

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВПО «КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра биоэкологии

Муртазина Алия Ренатовна

**Эколого-фитоценотические условия обитания и онтогенетическая
структура ценопопуляций борщевика Сосновского (*Heracleum
sosnowskyi* Manden.) в г. Казани и Пестречинском районе.**

Выпускная квалификационная работа

Работа завершена

_____ 2014 г.

А.Р. Муртазина

Рекомендуется к защите:

Научный руководитель,
к.б.н, доцент

_____ 2014 г.

К.К. Ибрагимова

Допускается к защите:

Заведующий кафедрой,
Профессор

_____ 2014 г.

И.И. Рахимов

Казань - 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Биологические особенности <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.....	5
1.1. Систематика и история изучения вида.....	5
1.2. Биологическое описание вида	12
1.3. Химический состав вида.....	18
1.4. Использование и меры борьбы	20
ГЛАВА 2. Методы исследований.....	33
2.1. Характеристика участков исследования.....	35
ГЛАВА 3. Результаты исследований.....	43
3.1.Анализ фитоценотических условий обитания популяций <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.....	44
3.2.Эколого-фитоценотическая приуроченность <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden	49
3.3.Биоморфологические особенности <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.....	60
3.4.Особенности онтогенеза и онтогенетическая <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden	67
3.5.Семенная продуктивность.....	72
Выводы	75
Список использованной литературы.....	
Приложение.....	

ВВЕДЕНИЕ

Среди инвазионных растений во многих странах Европы в настоящее время серьезную экологическую опасность представляет стихийное распространение гигантских борщевиков *Heracleum*, которые оказывают негативное воздействие на здоровье людей, наносят существенный экономический ущерб. Борщевик, осваивая новое место обитания, практически полностью вытесняет аборигенную растительность, создавая моносообщества, враждебные местным экосистемам, оказывает негативное воздействие на биоразнообразие экосистем.

Одним из распространенных видов *Heracleum* является борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden). В течение последних лет, когда *Heracleum sosnowskyi* стал стихийно и стремительно распространяться по территории Европы, а также европейской части России и представлять серьезную экологическую угрозу. На сегодняшний день в России и зарубежных странах проводят исследования на изучение его свойств как инвазионного вида и на разработку методов борьбы с этим растением.

Чужеродные инвазионные виды, к которым относятся и *Heracleum sosnowskyi* Manden., интродуцированные в регион из других мест, как правило, в результате человеческой деятельности, в течение десятилетий могут произрастать, осваиваясь на новом месте, без какого-либо дальнейшего распространения, однако затем их распространение и численность может стихийно увеличиваться независимо от места обитания, и скорость распространения видов часто становится экспоненциальной. Когда вид достигает экспоненциальной фазы, его распространение сложно контролировать и бороться с ним с помощью химических и механических методов.

Актуальность темы:

В настоящее время борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) является активным инвазивным видом в Европе и на территории

Российской Федерации. Гигантские борщевики оказывают серьезное негативное воздействие на биоразнообразие, разрушая природные экосистемы, причиняя существенный экономический ущерб и представляя опасность для здоровья людей. Универсальные способы борьбы с ними не разработаны, поэтому данный вид требуют детального изучения.

Цель исследования:

Изучение условий обитания и особенностей онтогенетической структуры ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* Manden. в г. Казани и Пестречинском районе.

Задачи:

1. Дать оценку ведущим экологическим факторам в исследованных участках с использованием системы экологических шкал Д.Н. Цыганова (1983)
2. Определить биоморфологические особенности особей и онтогенетическую структуру ценопопуляций борщевика Сосновского.
3. Определить семенную продуктивность *Heracleum sosnowskyi*. Manden.

Научная новизна:

Впервые проведено изучение биоморфологических особенностей и онтогенетической структуры ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* Manden. в условиях города Казани и Пестречинского района. Определена возрастная структура, семенная продуктивность инвазионного вида.

ГЛАВА 1. Характерные особенности вида борщевик Сосновского

1.1. Систематика и история изучения вида

Род *Heracleum* – один из сложных и крупных родов семейства *Araliaceae*. Наименование *Heracleum* было дано Плинием растению, оставшемуся неизвестным, в честь древнегреческого героя Геракла, согласно легенде, одаренного необычайной силой. К.Линней это название присвоил роду, очевидно, обратив внимание на крупные размеры растений и их мощно развитую корневую систему.

Со времен К. Линнея представление об объеме рода неоднократно менялось. Г.Ф. Гофман, изучив 18 известных ему видов рода *Heracleum* L., только один вид – *H. Sibircum* L., отнес к роду *Heracleum*, включив в него как синонимы ряд считавшихся ранее самостоятельными видами: *H. angustifolium* L., *H. flavescentia* Willd., *H. longifolium* Jacq. и *H. panaces* L. Все остальные виды этого рода Гофман отнес к родам *Sphondylium* Hoffm. и *Wendia* Hoffm. Основание для их выделения из рода *Heracleum* явились морфологические особенности цветков (наличие или отсутствие зигоморфных цветков) и мерикарпийев.

Кох вновь включил виды, отнесенные Гофманом к родам *Sphondylium* и *Wendia*, в род *Heracleum*. При этом он разбил этот род на три крупных вида: *Sphondylium* (Hoffm) Koch, *Euheracleum* (*Heracleum*) и *Wendia* (Hoffm), использовав признаки, приведенные Гофманом для родов.

Род *Heracleum* неоднократно изучался многими известными систематиками: Дюби, Декандолем, Ледебуром, Бентамом и Хукером, Рейхенбахом, Буасье, Кларке, Друде, Б.М. Козо-Полянским. В последние годы им занимались И.П. Манденова, С.Г. Тамамшян, Бруммитт, Дэвис, Ковал.

В период с 1867 г. и по настоящее время ряд систематиков – Бентам и Хукер, Кларке, Друде, Бруммитт, Дэвис – предпочли рассматривать виды рода *Heracleum* без деления на секции. За этот период дважды этот род не

был признан самостоятельным. В 1905 г. Калестани расширил объем рода *Pastinaca*, отнеся к нему, в частности виды рода *Heracleum* и объединив их в секции *Heracleum* (L) Calest и *Vocontia* Calest.

Ковал проанализировал морфологические и совместно с Пичем автоматические особенности мерикарпиев 21 вида борщевика, в том числе 12 видов флоры бывшего СССР. В результате такой обработки, Ковал пришел к заключению, что различия в анатомическом строении и морфологии мерикарпиев отдельных видов столь велики, что позволяют использовать их для построения системы рода.

Наиболее естественные системы рода, созданные Манденовой и Тамамшян. Согласно этой системе, род, включающий около 70 видов разделен на 8 секций: *Heracleum*, *Pubescentia* Manden., *Villosa* Manden., *Wendia* Duby, *Apiifolia* Manden., *Vocontia* Thell., *Laseopetala* Manden. и *Pseudotragium* Boiss. На территории бывшего СССР встречаются представители 5 секций: *Heracleum* (17 видов), *Pubescentia* (10), *Villosa* (7), *Wendia* (5), *Apiifolia* (2 вида). Большинство из них (29 видов) растет на Кавказе, 4 – вида в Закарпатье, по 3 вида в горах Крыма и Средней Азии, 2 вида на Алтае, 5 видов на Дальнем Востоке (Сацыперова, 1984).

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) был найден в Грузии (Месхетии) и описан в 1944 г. Идой Манденовой. Свое ботаническое название этот вид получил в честь исследователя флоры Кавказа Д.И. Сосновского (1885–1952). Естественные места произрастания – восточная часть Большого Кавказа, Восточное и Юго-Восточное Закавказье, Северо-Восток Турции, где этот вид растет в горных лесах и на субальпийских лугах (Манденова, 1944, 1970). Наряду с *Heracleum mantegazzianum* Somn. et Levier и *H. persicum* Desf. входит в группу так называемых «гигантских борщевиков», названных так за высоту стебля и большой размер листа (Nielsen at al., 2005).



Рис.1.1.1. Естественный ареал произрастания вида *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Moravcova , 2007).

В свое время было обращено внимание на использование борщевика Сосновского в Кабардино-Балкарской АССР для силосования, и в 1947 г. в Полярно-Альпийском ботаническом саду этот вид был введен в первичную культуру (Гельтман, 2007), изучен и рекомендован для выращивания, как кормовое растение.

Борщевик стал интенсивно использоваться в кормопроизводстве благодаря таким качествам, как неприхотливость, холдоустойчивость, быстрый рост весной и формирование большой растительной массы, высокое содержание углеводов, протеина, витаминов, микроэлементов (Богданов и др., 2010). Над проблемой культивирования культуры работали специалисты нескольких институтов: БИН РАН (Ленинград – Санкт-Петербург), институт Биологии Коми НЦ (Сыктывкар), Северо-Западный НИИ сельского хозяйства (Пушкин), Институт кормов (Московская область), Ленинградский педагогический институт. При ВАСХНИЛ (ныне РАСХН) была организована группа по изучению и внедрению новых и нетрадиционных кормовых растений. Изучение введенного в культуру растения, проводившееся в

Ереване, Житомире, Киеве, Минске, Нарьян-Маре, Петрозаводске, Ленинграде (Санкт-Петербурге), Москве и Сыктывкаре показало, что Нечерноземная и Черноземная зоны нашей страны являются лучшими для выращивания этой высокопродуктивной и устойчивой культуры (Сацыперова, 1984). В Ленинградской области, как и во многих регионах России, борщевик Сосновского культивировался с 1960-х гг. в качестве перспективной кормовой культуры на площади более 1 тыс. га. (Вестник Россельхозцентра, 2011). Борщевик Сосновского становится объектом изучения, как культурное растение (Александрова, 1971). Во второй половине прошлого столетия этот вид появился на территории Прибалтийских республик в качестве кормового, декоративного, медоносного растения, и как источник корма для птиц (семена) (Nielsen et al., 2005). Изучение борщевика Сосновского, как культурного растения, проводилось и в Польше (Wrobel, 2008).

Присутствие фурокумаринов в зеленой массе растений, идущей на силос, негативно сказывалось на здоровье животных, ухудшало качество сельскохозяйственной продукции (Богданов и др., 2010). Кроме того, выявилась опасность получения дерматитов при контакте с растениями борщевика (Винокуров, 1965). Поэтому его прекратили выращивать уже в 1980-е годы прошлого столетия, сначала в Европе, затем и в странах СНГ. Однако за период культивирования этот вид получил широкое распространение в Восточной Европе – Германии, Белоруссии, Эстонии, Латвии, Литве, Польше, России и Украине (Jahodová, at al., 2007a; Moravcová at al., 2007; Lambdon et al., 2008).

Считается, что отсутствие контроля состояния существующих на то время брошенных посевов, привело к тому, что примерно с середины 1980-х гг. началось активное распространение борщевика Сосновского как инвазионного вида, причем практически одновременно в различных частях Европы (Богданов и др., 2010).

В Средней России экземпляр одичавшей формы борщевика Сосновского впервые был обнаружен в 1948 г. в Московской области. В последующие годы растения борщевика встречались, в основном, вблизи мест культивирования (Игнатов и др., 1990), и, по крайней мере, в Московской области, этот вид не проявлял тенденции к внедрению в естественный растительный покров до начала 1970-х гг., когда «дичание» борщевика приобрело массовый характер (Игнатов и др., 1990).

В ходе международного проекта, посвященного гигантским борщевикам (Giant Alien Project, 2002–2005 гг.), в котором от России принимали участие БИН РАН и ЗИН РАН, точное распространение именно *H. sosnowskyi* осталось наименее изученным (Nielsen et al., 2005; The giant..., 2005). Чужеродные инвазионные виды, к которым относятся и гигантские борщевики, наиболее агрессивным и конкурентоспособным представителем которых является борщевик Сосновского, будучи интродуцированными в регион из других мест, в течение десятилетий могут произрастать, осваиваясь на новом месте, без какого-либо дальнейшего распространения. Однако затем их распространение и/или численность могут стихийно увеличиться, независимо от места обитания, и скорость распространения этих видов часто становится экспоненциальной. В таких случаях сложно контролировать распространение вида и бороться с ним (Богданов и др., 2010). До сих пор не найдена причина, послужившая толчком к началу экспансии борщевика Сосновского. С одной стороны, этому могло способствовать прекращение регулярного скашивания борщевика на полях, где его возделывали на корм скоту, после распада сельскохозяйственных предприятий и перевода полей в разряд брошенных земель, что привело к засорению близлежащих территорий. С другой, борщевик Сосновского выращивали не только на силос, но и для получения семенного материала для расширения и восстановления плантаций, а также для производства эфирных масел, используемых в качестве сырья в парфюмерной и косметической промышленности. На этих полях растения не скашивались, однако при

наличии факторов, способствующих его распространению (высокая плодовитость растения, а также ветер, птицы, животные, люди и автотранспорт, разносящие семена на большие расстояния) борщевик не покидал поля, на которых возделывался на протяжении 40 лет его культивации. Существует мнение, что возможно, благоприятные условия жизнедеятельности, обеспеченные на полях, не стимулировали его к захвату новых территорий (Богданов и др., 2010).

В настоящее время одичавший борщевик Сосновского освоил территории Поволжья (Раков и др., 2011), Южного Урала (Абрамова, 2011), республик Карелия (Кравченко, 2011), Коми (Далькэ и др., 2012), Мордовия (Бочкарев и др., 2011), а также Псковской (Соколова, 2011), Ленинградской (Лунева, Филиппова, 2011; Мысник, Лунева, 2011), Кировской (Филатова, 2002), Московской (Полянский, 1990; Кривошеина, 2009), Рязанской (Палкина, 2001), Тульской, Вологодской, Сахалинской (Смирнов, 2006; Смирнов, Корнеева, 2010), Орловской (Симонов и др., 2011) и многих других областях

Усиленная экспансия этого вида объясняется, в первую очередь, наличием большого числа нарушенных экотопов, «открытых» для инвазий. Этому способствует 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 на исторической родине – вот факторы, обусловившие образование практически монодоминантных сообществ (Абрамова, 2011). Считается, что борщевик Сосновского ежегодно увеличивает занятую им площадь на 10 %, но есть информация о более интенсивном его распространении. Так, в Литве первый одичавший образец борщевика Сосновского был обнаружен в 1987 г., в 2001– 2002 гг. было известно о 65 местах его локализации, а в 2003 г. – 206 локализаций (Laivins, Gavrilova, 2003). Исследования показывают, что скорость распространения

борщевика Сосновского в значительной степени зависит от экологических условий произрастания и возрастает по мере увеличения засоренной борщевиком территории (Богданов и др., 2010). На Кавказе борщевик Сосновского растет в среднем и верхнем лесном поясе, на лесных опушках, полянах (Манденова, 1944, 1970). В условиях обитания вторичного ареала борщевик Сосновского также предпочитает освещенные места, встречается на опушках, в местах, мало используемых человеком, с влажной плодородной почвой часто произрастает в виде монодоминантных зарослей на окраинах полей, по стенкам придорожных канав и других водотоков, на обочинах проселочных дорог – иногда стеной (Кравченко и др., 2011). Считалось, что светолюбивый борщевик Сосновского практически не заходит под полог леса (Nielsen et al., 2005), но появились сведения о его произрастании в нижнем ярусе пойменного леса (Овчаренко, 2011). В последние годы он окружает деревни, проникает в крупные города, парки и даже заповедники (А.Н. Швецов, 2008; Ламан и др., 2009).



Рис.1.1.2.Изучение распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. на территории РФ и соседних государств.

В настоящее время появились сведения о регистрации растений борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowski* Manden) на отдельных полях

(главным образом, в посевах многолетних трав) в Ленинградской (Лунева, Филиппова, 2011) и Рязанской (Палкина, 2011) областях и Республике Мордовия (Чегодаева и др., 2011). Одним из важнейших последствий внедрения в естественные фитоценозы борщевика Сосновского является обеднение видового состава последних (Абрамова, 2011; Гельтман, 2009; Дунаева, 2010). В сообществах с участием этого вида способно выживать 15–20 в основном сорно-рудеральных видов травянистых растений.

Наиболее уязвимы луговые растения, которые быстро исчезают из фитоценоза (Конечная, Крупкина, 2011). Из структуры пойменных фитоценозов этот вид вытесняет виды кормовых и лекарственных растений. Кроме того, массовое распространение этого вида по берегам водоемов, с учетом опасности фотохимических ожогов, наносимых этими растениями, может вскоре привести к непригодности водоемов для рекреационного использования (Территория распространения..., 2012).

1.2.Биологическое описание вида *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) очень крупное (до 3 метров) растение, двулетник или многолетник, монокарпик (то есть цветёт и плодоносит один раз в жизни, после чего отмирает). Стебель бороздчато-ребристый, шероховатый, частично ворсистый, пурпурный или с пурпурными пятнами, несёт очень крупные тройчато- или перисторассечённые 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. Цветет с июля по август, плоды созревают с июля по сентябрь.

Двудомные цветки, собранные в соцветия, опыляются насекомыми. Обычно появление семян является результатом перекрестного опыления, но

возможно также и самооплодотворение. В последнем случае семена также жизнеспособны, более половины из них прорастает и даёт нормальные проростки. Таким образом, одно изолированное растение может дать целую популяцию. В среднем одно растение даёт около 20 000 семян (почти половина из них в центральном соцветии).

Зацветает на 2-7 год жизни в зависимости от степени развития. Не плодоносившие на второй и последующие годы растения к осени формируют розетку из 9-15 листьев. У неплодоносящих экземпляров накопление массы в середине лета практически прекращается, и они в вегетативном состоянии остаются до глубокой осени, хорошо перезимовывают и на следующий год отрастают сразу же после схода снега. Весной растения переносят заморозки до -7...-9 °C, а осенью - до -3-5 °C.

Через 40-45 дней после начала весеннего отрастания их высота достигает 1,5- 1,7 м. Примерно через месяц (конец июня – начало июля) наиболее развитые растения зацветают. Продолжительность цветения 30-40 дней. На центральных зонтиках растения семена созревают через 40-45 дней, на боковых, на 7- 10 дней позже.

Плоды обратно-яйцевидной или широкоэллиптической формы, длиной до 10-12 мм, шириной до 8 мм, по спинке усажены длинными, а у основания – шиповатыми волосками. Плоды состоят из двух частей, каждая из которых содержит одно семя. Почти все семена, появившиеся в конце лета, находятся в состоянии покоя и не прорастают осенью.

По окончании периода покоя, семена легко прорастают (около 90% прорастает в лабораторных условиях при температуре 8-9 °C). В полевых условиях при прогревании почвы до 1-2 °C семена прорастают очень густо – несколько тысяч на м².

Семена способны распространяться на расстояние до 2-х км, но большая часть семян находится вблизи материнских растений. Распространение семян происходит как естественным путём, так и с помощью человека.

После плодоношения растение отмирает. Если нет условий для цветения (из-за недостаточного количества питательных веществ, затененности, засухи или регулярного скашивания), оно задерживается. В таких условиях растения могут жить до 12 лет (Ламан, 2009).

В жизненном цикле борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) проходит несколько этапов развития.

Первый подпериод - развитие зародыши от зиготы до момента отделения мерикарпийев от материнского растения, т.е. до полного созревания плода.

Второй подпериод – развитие зародыши внутри семени после отделения полуплодиков от материнского растения до формирования зародыши, способного при наличии соответствующих условий к произрастанию. К началу этого подпериода формирование зародышей борщевика Сосновского остается незавершенным.

У борщевиков, как и у многих других представителей семейства зонтичные, плод – двусемянка, состоящий из двух сухих односемянных плодиков, висящих на ножках (карпофорах). В ботанической терминологии односемянные плодики называются мерикарпиями.

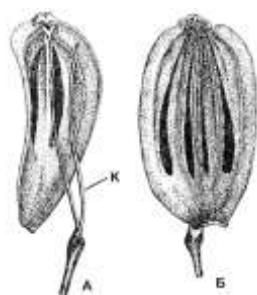


Рис 1.2.3 Плод *Heracleum sosnowskyi* Manden. со стороны спайки (А) и спинки (Б); К – карпофоры (Ламан и др., 2009).

Второй подпериод *Heracleum sosnowskyi* Manden. проходит только в условиях стратификации. За второй подпериод растения постепенно увеличиваются, приобретают строение характерное для полностью сформировавшихся зародышей в момент перед прорастанием: в семядолях

постепенно формируются проводящие элементы, увеличивается в объеме и становится заметным выпуклый конус, нарастания стебля, формируется пока еще очень короткая семядольная трубка.

Третий подпериод – развитие проростка от начала прорастания до появления листовой пластинки первого листа из семядольной трубки.

Четвертый подпериод – состояние всходов от появления первого ассимилирующего листа до отмирания семядолей. В этот подпериод у борщевика Сосновского формируется проросток розеточного типа. Особенностью этих проростков в том, что гипокотиль и следующие междуузлия не развиваются. Первые два ассимилирующие листа, сформированные в зародыше на второй подпериод, у проростков достигают небольших размеров, имеют черешки с влагалищами и неясно трехлопастные листовые пластинки. Четвертый подпериод длится около двух недель (Шумова, 1970).

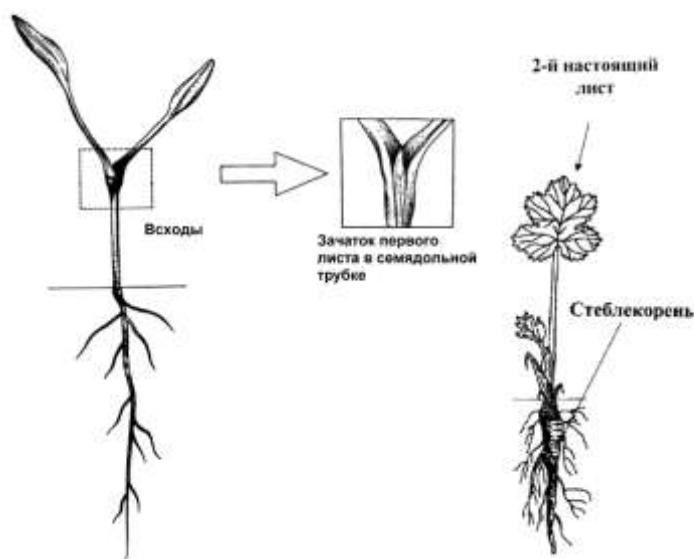


Рис.. Формирование первых листьев (Ламан, и др, 2009).

II Период – ювенильный начинается в первый год вегетации и означает отмирание семядолей. Длительность ювенильного периода является свойством каждого индивидуума. У большинства экземпляров борщевика Сосновского ювенильный период длится два-три года. За это время у растений формируется вегетационный укороченный подземный побег. За

каждый год вегетации, в ювенильный период у растений формируется годичное кольцо побега с двумя генеративными листьями. Первая генерация листьев образована шестью ассимилирующими листьями, а вторая - тремя-четырьмя ассимилирующими листьями. В ювенильный период у растений идет переход от небольших листьев с тройчато-лопастной листовой пластинкой к крупным листьям с рассеченной листовой пластинкой, характерной для взрослых плодоносящих растений.

В ювенильной период у *Heracleum sosnowskyi* Manden. проявляются существенные морфологические различия, которые выражаются в особенностях формирования укороченного подземного побега. К концу второго года вегетации у растений на побеге формируется терминальная зимующая почка и несколько боковых воздушных почек.

III Период зрелости. Переход в третий возрастной период у *Heracleum sosnowskyi* Manden. начинается в момент формирования зимующей почки, на которой к концу ноября заложены все основные части репродуктивного побега, а на верхушке еще укороченного стебля видны появляющиеся бугорки краевых простых зонтиков. Последующая дифференциация осей соцветия и цветков происходит одновременно с весенным развитием репродуктивной части побега, протекающего подземного (март-апрель) и надземного (май-июнь) (Шумова, 1970)..

У листьев надземной части репродуктивного побега идет процесс перехода от листьев срединной формации к верховой, что выражается в постепенном уменьшении длины черешка и исчезновении его, а также понижении расчлененности и редукции листовой пластинки. Листья первого и второго надземных узлов по строению и размерам сходны с листьями розетки. У них хорошо развиты как листовые пластинки, так и особенно черешки. Лист третьего надземного узла сходен по строению с предыдущими, но отличается от них меньшими размерами. Особенno уменьшается длина черешка. У листа четвертого надземного узла собственный черешок отсутствует, и широкое влагалище сразу переходит в

листовую пластинку. Следующие три, а чаще четыре листа находятся в зоне сближения узлов. У этой группы мутовчатое расположение листьев хорошо развиты расширенное влагалище, полностью отсутствуют черешки, а листовые пластинки сильно редуцированы.

Период бутанизации длится у краевых цветков 3-4 дня, а у центральных цветков 6-9 дней. В связи с чем цветки в простых зонтиков раскрываются неодновременно. Различная продолжительность бутанизации может быть объяснена разной степенью сформированности цветков.

Цветение в каждом простом зонтике начинается с краевых цветков и постепенно продвигается к центру зонтика (Шумова, 1970).

Цветок как и других представителей семейства зонтичных, пятерного типа, чашечка пятизубчатая, иногда не развивается; лепестки обратнояйцевидные, на верхушке более или менее глубоко выемчатые или двулопастные, белые, реже – зеленовато-желтые или розовые, краевые обычно сильно увеличенные. Тычинок 5, пыльники двугнездные, раскрываются продольно. Пестик один, завязь, как и других зонтичных, полунижняя, двугнездная.

Семеношение у борщевиков обильное. Одно растение, развивающееся в оптимальных условиях и сильно ветвящееся, способно формировать десятки тысяч семян (Ламан и др., 2009).

Борщевик является довольно пластичным растением, быстро отзывающимся на условия выращивания. Но борщевик слабо засухоустойчивый. Для пышного роста и развития он требует достаточно увлажненных дренированных почв. Он реагирует также на снижение влажности воздуха, так как не очень мощная корневая система его не в состоянии обеспечить водоснабжением крупных листьев, имеющих огромную испаряемость. Борщевик нуждается также в плодородных, богатых доступными питательными веществами, особенно азотом в почвах. Что касается реакции почвы, то он предпочитает слабощелочные или нейтральные почвы. Лучшими почвами для борщевика являются осущенные

торфяники, лесовые суглинки, неплохо растет и на супесях (Харкевич и др.).

1.3.Химический состав *Heracleum sosnowskyi Manden.*

Исследованиями, проведенными в годы массового введения *Heracleum sosnowskyi Manden.* в культуру, показано, что по содержанию питательных веществ его зеленая масса не уступает многим известным кормовым растениям. Отличительной особенностью растения является наличие большого количества сахаров, благодаря чему его зеленая масса хорошо силосуется. Исследования химического состава борщевиков, выполненные в Центральном ботаническом саду АН БССР, позволили установить, что зеленая масса растений борщевика Сосновского

3-го года жизни содержала:

протеина – 11,5–17,1%

водорастворимых сахаров – 10,8–17,4%

жира – 3,15–4,2%

клетчатки – 15,7–20,1%

безазотистых экстрактивных веществ – 51,7–52,1% (Ламан и др., 2009).

Результаты изучения количественного и качественного состава кумаринов борщевиков показали (Сацыперова, 1984), что в листья обнаруживается до 15 кумаринов, из них 3 – оксикумарины, остальные фурокумарины, в том числе псорален, ксантотоксин, бергаптен, ангелицин. Первые три из названных фурокумаринов обладают наибольшей фотосенсибилизирующей активностью. Все эти три соединения содержат *Heracleum sosnowskyi Manden.*, борщевик Мантегацци, борщевик шероховато-окаймленный, бергаптен – борщевик Лемана. Эти виды борщевиков оказались наиболее продуктивными по выходу биомассы и в то же время наиболее жгучими, так как содержали по 4 фотодинамических фурокумарина.

Фотодинамически активные соединения или фотосенсибилизаторы – это вещества, которые способны «усиливать» действие света, а точнее,

передавать его энергию другим веществам и тем самым запускать цепочку самых разнообразных физических и химических процессов.

Фотосенсибилизаторы встречаются в природе часто, они входят в состав растений. Люди давно подметили явление повышения чувствительности к свету при употреблении в пищу или при контакте открытых частей тела с соком, например пастернака, петрушек, сельдерея. Как оказалось впоследствии, все эти растения содержат фенольные соединения из класса фурокумаринов, которые поглощают ультрафиолетовые лучи с длиной волны более 300 нм (ближний ультрафиолет), переходят в возбужденное состояние и вызывают воспалительные процессы на коже, называемые дерматитами.

В настоящее время известно более полутора сотен фурокумаринов растительного происхождения. Для 10 фурокумаринов установлена фотосенсибилизирующая активность, из которых она наиболее выражена у псоралена, бергаптена и ксантотоксина.

Фотосенсибилизирующая активность фурокумариноносных растений зависит от ряда факторов:

- 1) концентрации фотодинамически активных фурокумаринов в соке растений;
- 2) количества фотодинамически активных фурокумаринов, которые попали на кожу или внутрь организма;
- 3) длительности контакта сока этих растений с кожей человека;
- 4) интенсивности и длительности облучения УФ-лучами участков кожи;
- 5) индивидуальных особенностей человека. Альбиносы, блондинки и дети особенно чувствительны к воздействию фурокумаринов. Известно, что часто достаточно всего 1–2 минут контакта кожи с соком фурокумариноносных растений и 2-х минут последующего облучения солнечным светом в течение первых двух суток с момента контакта, чтобы вызвать ожоги 1-й степени. Коварство растений, содержащих

фотодинамически активные фурокумарины, заключается в том, что при соприкосновении с ними вначале никаких болевых ощущений не возникает. Лишь спустя несколько часов появляется ощущение жжения и зуда, кожа краснеет. Первые упоминания в литературе о несчастных случаях среди людей, обусловленных их контактом с борщевиками, относятся к 1856 году. Рабочие в одном из парков во Франции в жаркую и влажную погоду вырывали с корнем растения борщевика. На следующий день все они почувствовали сильное жжение на тех частях тела, которые соприкасались с растением. Жжение сопровождалось появлением на коже многочисленных пузырей (Ламан и др., 2009).

1.4. Использование и меры борьбы

К настоящему времени появилось значительное число научно-практических рекомендаций по контролю за распространением и уничтожением гигантских борщевиков. Данное направление разработано на основе результатов комплексных научных исследований по проекту «Giant Alien Project», выполнявшемуся в 2002-2005 гг. с участием более 40 ученых из 7 стран. Проект финансировался Европейской комиссией в рамках 5-й базовой Программы EESD (Energy, Environment and Sustainable Development). Пособие издано на 8 языках, в т.ч. и на русском. Следует также подчеркнуть, что радикальных мер по ограничению гигантских борщевиков в многочисленных рекомендациях пока не предложено (Черная книга, ... 2013).

Становится более очевидным, что уже принятые и предпринимаемые усилия недостаточны, чтобы ситуацию с распространением гигантских борщевиков взять под контроль. В этой связи необходим критический анализ предложенных мер и выполнения экспериментальных исследований, чтобы наметить наиболее эффективные подходы к решению данной проблемы.

Вместе с тем, накопленный опыт борьбы с инвазивными видами растений в целом, и гигантскими борщевиками в частности, показывает, что для полного искоренения гигантских борщевиков требуется применение не отдельных методов, а интегрированный комплексный подход. Как

подчеркивают зарубежные исследователи, целесообразно использование подходов, заложенных в интегрированный комплексный подход.

Как подчеркивают зарубежные исследователи, целесообразно использовать подходы, заложенные в интегрированной стратегии управления сорными видами. Выбор методов определяется площадью популяций, ее плотностью, доступностью участка для проведения мероприятий, их стоимостью и тд.

Борщевик Сосновского – монокарпик, т.е. растения данного вида цветут и плодоносят один раз в жизни, после чего отмирают, оставляя многочисленное семенное потомство. Однако время вступления растения в генеративный период сильно растянуто. Отдельные растения могут зацвести на 2-й год жизни, третий, четвертый, и даже 10-й. Это сильно усложняет борьбу с этим инвазивным видом. С точки зрения формирования многолетних плантаций борщевика Борщевик Сосновского размножается только семенами, при этом семенная продуктивность исключительно высокая. Большинство их при созревании легко осыпается при малейшем соприкосновении с растением. Это также определялось как недостаток борщевика Сосновского, поскольку сложно было в производственных условиях налаживать его семеноводство. При осыпании семян в непосредственной близости от генеративного побега, на почве и в почве формируется «семенной банк», который, с учетом растянутого периода покоя семян, обеспечивает возобновление популяции на протяжении многих лет, даже если в последующие годы не происходит его пополнение

Разработка мероприятий по ограничению распространения и искоренению гигантских борщевиков должна учитывать ряд узловых моментов: гораздо эффективнее предотвратить появление гигантских борщевиков на новых территориях, чем потом проводить в течение многих лет комплекс мероприятий по их искоренению;

- нельзя допускать для устройства новых газонов использование почвы с участков, где ранее произрастали борщевики.

- борьба с борщевиком Сосновским должна вестись поэтапно. Сначала нужно взять под контроль отдельные экземпляры растений и их большие заросли, постепенно переходя к уничтожению более крупных популяций;
- должны быть запрещены посевы и разведение гигантских борщевиков как декоративных растений на землях любой формы собственности;
- наличие цветущих особей на землях любой формы собственности должно рассматриваться как чрезвычайное происшествие, землепользователи должны за нарушение этого требования нести административную ответственность и наказывать штрафами;
- осуществлять наблюдение за реками, ручьями и городскими ливневыми системами. Если рядом с участком есть водные коридоры, то выше по течению не должно быть популяций этих растений, иначе с них будет идти постоянное засорение новыми семенами. Вода является одним из главных факторов распространения семян гигантских борщевиков. Эксперименты в Шотландии показали, что на плаву 1,5 дня в бурной воде и 3 дня в спокойной семена сохраняли свою всхожесть. При скорости водного потока всего лишь 0,1 м/сек они за это время могут быть перенесены на расстояние до 10 км;
- контроль за автомобильными и железнодорожными транспортными путями (там где постоянное скашивание растительности на обочинах встречается редко);
- проведение разъяснительной работы с населением через средства массовой информации, обучение населения идентификации гигантских борщевиков и методам предотвращения распространения их на участках. Так в Литве и Эстонии сняты специальные фильмы, показывающие особенности мер борьбы с гигантскими борщевиками и безопасности при контакте с ними. Проведение практической учебы (семинаров) для специалистов, осуществляющих мониторинг и контроль за уничтожением популяций гигантских борщевиков;

- осуществление мониторинга, - несмотря на то, что семена при хранении в лабораторных условиях быстро теряют всхожесть (на второй год всхожесть составляет около 50%, на третий только 10%), в почве жизнеспособные семена могут сохраняться до 10 лет. В этой связи за участками, где раньше росли гигантские борщевики необходим длительный мониторинг;

Для эффективного контроля за распространением гигантских борщевиков необходимо утвердить План мероприятий для каждого административного района, обязать землепользователей и руководителей учреждений и организаций всех форм собственности своевременно и в полном объеме выполнять мероприятия разработанного Плана с представлением отчета по их проведению.

Важное значение в Плане мероприятий придается обследованию земельных участков с целью выявления мест локализации всех зарослей борщевика, их картированию и определению занимаемой ими площади.

С тех пор как стало ясно, что *Heracleum sosnowskyi* Manden. несоизмеримо более вредное растение, чем полезное, было, положено начало разработке мер борьбы с ним, включающих механический, биологический и химический методы. Успешно бороться с вредным объектом можно только хорошо зная биологические особенности вида. Основные биологические характеристики, обеспечившие этому виду столь широкое и быстрое распространение таковы: раннее прорастание семян, высокая жизнеспособность молодых растений, быстрый рост, способность расти скученно и вытеснять другие растения, неодновременность цветения растений одной популяции, свойство растений откладывать цветение до наступления подходящих условий, раннее цветение, самоопыление, высокие плодовитость и полевая всхожесть семян, большое количество семян, содержание биологически активных веществ (фурокумаринов), угнетающих рост других растений и защищающий борщевик Сосновского от

растительноядных насекомых, быстрое расселение семян с помощью ветра, животных, транспорта (Далькэ, Чадин, 2008).

Как уже отмечалось ранее, Борщевик Сосновского является монокарпиком: в первый год он формирует большую розетку листьев и сильную корневую систему, на второй год образует соцветие с огромным количеством семян и после плодоношения отмирает. Поэтому более рационально готовые зацвести растения, поскольку они все равно отомрут, не выкапывать, а с конца мая и до конца июня подрезать у них цветоносы.

Скашивание будет эффективным при условии, что будет проводиться обязательно перед цветением борщевиков, и повторно, не позже, чем через 3–4 недели после первого скашивания. Только в этом случае гарантировано уничтожение всех генеративных побегов, несущих соцветия. Важно не давать растениям цвети, чтобы не образовались новые семена (Ткаченко, 2010). Положительным результатом многократного скашивания побегов борщевика Сосновского является восстановление биологического разнообразия растительного сообщества (Дунаева, 2010). Механические методы борьбы с борщевиком Сосновского достаточно эффективны, но требует соблюдения мер безопасности.

Для борьбы с борщевиком также на небольших площадях (дачных участках, придомовых территориях) рекомендуется еще один метод, обусловленный общим свойством высших растений – normally расти и развиваться на свету. Предлагается после скашивания растений накрывать участок плотным геополотном, засыпать землей, незараженной семенами борщевика, или засевать его сезонной травой. В отсутствии света и в условиях сильного нагревания почвы, обусловленного черной пленкой, борщевик постепенно отмирает. Пленка снимается на второй год не раньше первой декады июня, чтобы не погибший в предыдущий год сорняк не пророс (Далькэ, Чадин, 2008; Ткаченко, 2010).

Из химических средств борьбы с борщевиком Сосновского на приусадебных участках рекомендовано применять раундап в норме расхода

80–120 мл на 10 л воды, расход рабочей жидкости – 5 л на 100 м² (Государственный каталог..., 2013).

На землях сельскохозяйственного назначения такие способы борьбы не применимы из-за больших площадей. Здесь залогом сокращения зарослей и распространения борщевика будут правильные севообороты и интенсивное землепользование, поскольку именно запущенность полей последние 15–20 лет дали этому виду невероятный шанс освоить пахотные земли.

Показано, что основными факторами, сдерживающими заселение растениями борщевика культурного луга, являются недостаточная влажность почвы, а также сомкнутый травостой из овсяницы луговой, ежи сборной, тимофеевки луговой, одуванчика лекарственного и других видов, образующих плотную дернину (Богданов и др., 2010). Поэтому, на следующем этапе работ по возвращению пахотных земель, занятых борщевиком Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в землепользование, рекомендовано засевать их такими видами растений, которые могут быть использованы для восстановления земель: быстрорастущие и высокопродуктивные злаки (кострецы) или бобовые культуры (козлятник). Для рекультивации земель, занятых борщевиком, необходимы специальные дорогостоящие мероприятия (Гельтман, 2007).

Другим направлением разработки методов борьбы с этим видом является поиск объектов, способных стать естественными врагами борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории его вторичного ареала. В рамках разработки биологического метода борьбы на территории Ленинградской области выявлено 27 видов микромицетов (микроскопических грибов), поражающих сорные растения рода *Heracleum*, в том числе борщевик Сосновского. Отобран штамм гриба *Phoma complanata* (Tode) Desm. 1.40 (ВИЗР), обладающий микогербицидной активностью против борщевика Сосновского. Подана заявка на изобретение и получен патент РФ №2439141.

В поисках видов насекомых, которые бы могли стать естественными врагами борщевика Сосновского во вторичном ареале, проводятся изучения видов насекомых, привлекаемых этим растением (Кривошеина, 2009). В годы, когда борщевик выращивался как культура, был обнаружен его вредитель – долгоносик-стеблеед, распространенный по всей территории европейской части страны, обгрызающий листья, повреждающий стебли и заметно снижающий выход зеленой массы (Воловник, 1988). Также было выявлено 14 видов насекомых, повреждающих листья и соцветия. Среди них борщевичная пестрокрылка (буравница) и борщевичная фитомиза, откладывающие яйца в ткани листьев; буравница до 450 мин личинок на 100 листьев, а фитомиза – 1049, что приводит к потере 35–41 % сырой массы (Кабыш, 1985).

Наиболее распространенными болезнями борщевика Сосновского в Ленинградской области являются мучнистая роса (повреждает до 20% листьев), аскохитоз (нарушает нормальное развитие растения и цилиндроспороз (поражает до 35 % листьев). У 60 % растений обнаружены ходы в лучах соцветий и стебля, сделанных гусеницами выемчатокрылой моли (*Depressaria pastinacella*), которая, съедая цветки еще в бутонах, сильно снижает семенную продуктивность растений (Вахрушева, Переверзев, 1984).

Биологические методы борьбы с вредным объектом обычно направлены на значительное снижение его численности, но не на полное уничтожение. Однако ситуация с борщевиком Сосновского зашла настолько далеко, что речь может идти только о полном его уничтожении на площади его вторичного ареала, поскольку оставшиеся растения способны эпифитотично и очень быстро восстанавливать численность и размер популяции.

Применение любого из вышеуказанных методов искоренения борщевика Сосновского требует регулярного контроля результатов и проведения повторных мероприятий на протяжении трех лет (Дальке, Чадов, 2008).

Значительные территории зарослей борщевика Сосновского привели к поиску возможностей использования его биомассы. Так был получен новый волокнистый полуфабрикат из однолетнего растительного сырья – борщевика Сосновского, близкий по содержанию к тростнику. Авторами обоснована необходимость продолжения исследования по отработке режимов и способов варки целлюлозы и процессу отбеливания и сформулировано предложение – использовать целлюлозу, полученную из борщевика Сосновского для производства внутренних слоев упаковочных видов картона, частично заменив ею древесное сырье (Мусихин, Сигаев, 2006).

На борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) обратили внимание и в рамках проблемы выбора культуры для получения биотоплива в нашей стране. Предложено использовать в качестве сырья зеленую массу растений рода *Heracleum*. Высокое содержание в зеленой массе сахаров и высокая урожайность позволят получать дешевое биотопливо в приемлемых количествах, которым можно обеспечить не только внутреннюю потребность, но и стать достойным экспортёром биоэтанола на мировом уровне. Одновременно сбор дикорастущих растений рода *Heracleum* позволит ограничить их повсеместное неконтролируемое распространение и вредоносность (Дорджиев, Патеева, 2011).

К настоящему времени разработаны и в разной степени опробованы различные способы борьбы с борщевиком Сосновского. Несмотря на это, территория вторичного ареала этого вида увеличивается. За рубежом, в странах, подверженных экспансии борщевика Сосновского (Польша, Германия, Эстония, Латвия), согласно Международной конвенции по карантину и защите растений борщевик причислен к карантинным объектам, следовательно, является сорняком, подлежащим уничтожению. В нашей стране, несмотря на то, что уже долгое время борщевик Сосновского специально не выращивается, до 2012 г. он был включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, и являлся

кормовой культурой. Это затрудняет разработку стратегии и тактики борьбы с данным объектом. В случае включения этого вида в список карантинных растений, борщевик Сосновского был бы зоной ответственности Россельхознадзора, а собственник земель, допустивший произрастание на ней этого вида, облагался бы штрафом. Более того, борщевик не входит и в перечень сорняков (Костылева, 2010). До настоящего времени контроля за распространением борщевика не было и каждый собственник решал самостоятельно, бороться ли с ним и какими методами (Ядовитая угроза, 2012).

В Европе давно осознана необходимость серьезных вложений в исследование проблемы борщевика, как одного из наиболее вредоносных инвазионных видов (Гельтман, 2007). Этому был посвящен специальный проект Европейского союза (The Giant Alien..., 2002–2005), по результатам которого был издан буклеть с практическими рекомендациями на основных европейских языках, в том числе и на русском (Практическое..., 2005). В Европе и ряде стран СНГ в настоящее время осуществляются национальные программы по борьбе с данным видом, разработан и используется комплекс мер по его уничтожению и предотвращению расселения, включая профилактические, механические, химические методы борьбы (Экология..., 2008).

В России одна из первых попыток искоренения борщевика Сосновского была предпринята в Вологодской области, путем повсеместного скашивания растений борщевика (Машенков, 2006). Однако эти действия не принесли желаемого результата, поскольку, как показала практика, нужны средства не только на гербициды, но и на систему мер борьбы с борщевиком: проведение обследования территорий с целью выявления новых мест распространения сорняка, приобретение спецаппаратуры, ручных и механических косилок, спецодежды, выделение средств на оплату труда. Поэтому, спустя несколько лет, правительство области приняло постановление о Долгосрочной целевой программе "Предотвращение

распространения сорного растения борщевик Сосновского на территории Вологодской области на 2011–2013 годы (Машенков, 2006).

В Ленинградской области в 2011 г. также была принята долгосрочная целевая программа (2011–2015 гг.), целью которой является локализация и ликвидация очагов распространения борщевика Сосновского на территории региона, исключение случаев травматизма среди населения (Lenagro, 2012). Программа предусматривает сотрудничество региональных комитетов по агропромышленному комплексу и дорожному хозяйству, Северо-Западного управления Росавтодора, муниципалитетов 1 и 2 уровней, а также всех заинтересованных землепользователей. Основными задачами Программы являются сохранение и восстановление земельных ресурсов, предотвращение выбытия из оборота высокопродуктивных земель, сельскохозяйственных угодий, сохранение сбалансированной экосистемы антропогенных и природных ландшафтов.

В результате предварительного обследования территории Ленинградской области выявлено более 6000 га засоренных борщевиком земель. Тем не менее, одним из целевых заданий является гораздо более полное обследование – «95817 га территории Ленинградской области на засоренность борщевиком Сосновского с последующим составлением карты-схемы засоренности». Борьба с борщевиком Сосновского осуществляется в Тульской, Московской, Новгородской областях, Республике Коми и в других регионах РФ. При этом в каждом регионе разрабатывается своя программа, без учета сроков реализации подобных программ в соседних регионах, без учета повторного заноса семян, как с соседних зараженных территорий, так и со своей территории на соседние незараженные территории.

На территории республики Татарстан на 20 июля 2012 года по данным фитосанитарного обследования, проведенного Россельхозцентром по выявлению Борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в районах Республики Татарстан можно сделать следующие выводы исходя из приложения 1.

В республике Борщевик Сосновского занял крепкие позиции на заброшенных, вдоль дорог, вдоль лесополос, а самое большое распространение вдоль водоемов, болот и рек. Всего по данным обследования в республике простирание этого опасного сорняка составляет 98,45 га.

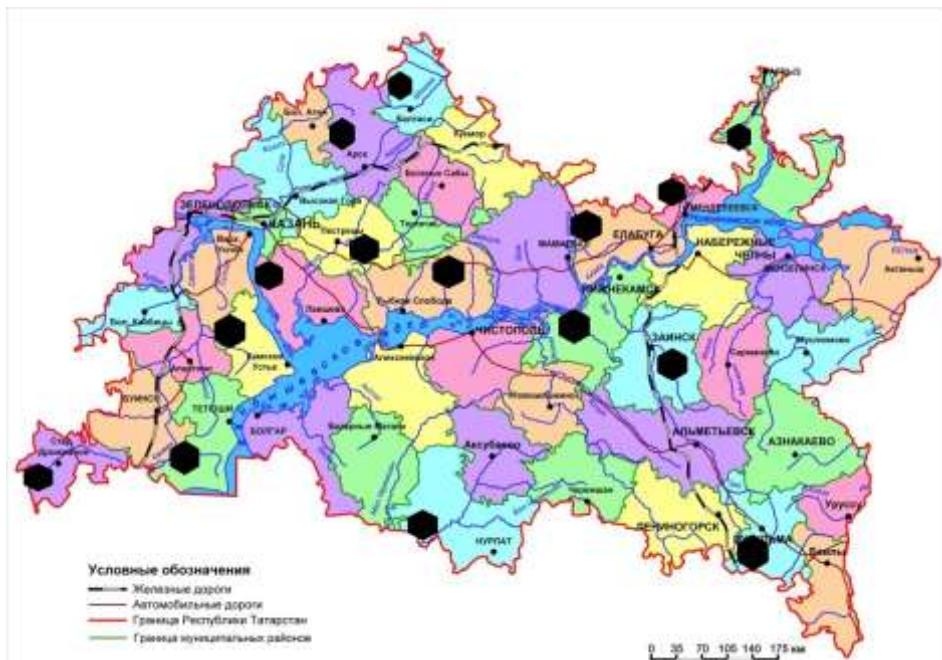


Рис. Распространение *Heracleum sosnowskyi* Manden. на территории Республики Татарстан.

На территории республики Борщевик Сосновского не представляет угрозы пашне, так как там идет интенсивное земледелие для возделывания сельскохозяйственных культур.

На территории сенокосов и пастбищ распространение растения составляет на площади 4,7 га, где количество растений на m^2 1-2 шт. Максимальное распространение Борщевика Сосновского на сенокосах и пастбищах имеет место в Дрожжановском районе Звездинское поселение, д. Коршанга-Шигали – это 2,5 га. В этом хозяйстве ведется борьба против этого сорняка – методом скашивания.

На землях заброшенных участков (овраги, территории возле кладбищ, складов, и тд.) распространение сорняка составляет на площади 23,46 га, где

количество растений на м^2 2-3 шт. Самое большое заражение этим сорняком наблюдается в Тетюшском районе с. Монастырское – это 15 га. В этом хозяйстве обработки не ведутся.

На участках вдоль дорог и лесополосы распространение идет повсеместно по всей территории Республики Татарстан. Ареал простирания борщевика составляет 29,89 га, где в среднем 2-3 растения/ м^2 . Высокий показатель распространения 6,0 га имеет ООО «Бэхетле Агро» п. Большое Афанасьево Нижнекамского района. В этом хозяйстве так же не ведутся обработки против этого злостного и опасного сорняка.

Самое обширное распространение злостного сорняка Борщевик Сосновского в Республике Татарстан обнаружено вдоль водоемов, рек, болот. Общая территория распространения в этой зоне составляет 40,4 га. Максимальное значение распространение борщевика вдоль рек, водоемов и болот на 30 га в ООО «Подгорный» п. Аксай, п. Сокольский, п. Подгорный Бугульминского района. В этом хозяйстве обработки против сорняка так же не ведут.

Для борьбы с данным инвазионным видом используются различные способы и применяются различные методы (Россельхозцентр.... 2012).

Мировой опыт борьбы с борщевиком показывает, что необходимы программы, в которых включена стратегия немедленного распознавания зон, засоренных борщевиком. Для осуществления этих программ нужны организации, предпринимающие безотлагательные действия, а также достаточное финансирование. Практика реализации региональных программ в РФ показала, что для организации эффективной борьбы с борщевиком необходима система мер борьбы с этим видом с помощью организационно-хозяйственных, агротехнических и химических методов борьбы. (Долгосрочная целевая..., 2010). В настоящее время устранена последняя формальность, препятствующая причислению борщевика Сосновского к вредным объектам. В соответствии с официальным бюллетенем ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране

селекционных достижений» от 24.05.2012 г. № 176, окончен допуск борщевика Сосновского к использованию по причине утраты хозяйственной полезности. Но будет ли он при этом занесен в список особо опасных карантинных растений – пока неизвестно (Северный дачник, 2012).

Между тем прогноз дальнейшего распространения борщевика на территории Ленинградской области показывает, что через пять–семь лет до 40 % земель в природных ландшафтах и до 20 % сельскохозяйственных земель может быть засорено борщевиком. Судя по приведенным данным, многие регионы России стоят на пороге возникновения чрезвычайных ситуаций, последствия от которых в растениеводстве, фермерском и приусадебном хозяйстве могут быть более ощутимыми, чем от известных ранее злостных адвентивных видов сорных растений.

Для эффективного уничтожения борщевика Сосновского на территории РФ нужна Долгосрочная целевая научно-производственная программа, включающая неукоснительное соблюдение основных условий: ежегодные регулярные комплексные мероприятия, предполагающие локализацию очагов, меры по их ликвидации с последующей оценкой их эффективности; программа должна быть финансово обеспеченной и осуществляться одновременно во всех зараженных регионах, с регулярным контролем результатов; мероприятия по уничтожению борщевика Сосновского должны предварять мониторинг с картированием распространения и численности популяций; реализация программы должна вестись с использованием комплекса всех мер борьбы и четким распределением их на землях различного назначения обязательно принятие мер по ограничению распространения этого вида в незараженные регионы (Майоров, 2011; Абрамова, 2011).

ГЛАВА 2. Методы исследований

Объектом нашего исследования был инвазионный вид борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.).

Методы исследований.

Сбор материала проведен в 2013г. Нами были использованы общепринятые геоботанические методы для описания растительных сообществ (Лавренко, 1964). Названия растений приняты по О.В. Бакину, Т.В.Роговой, А.П. Ситникову (Сосудистые растения РТ, 2000). Общий метод заключается в закладке и геоботаническом описании пробных площадей (10 м^2), где присутствует борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Здесь осуществляли таксационный пересчет, обследование травостоя. В ценопопуляции закладывались геоботанические площадки по 10 м^2 .

Изучение структуры ценопопуляций борщевика Сосновского проводилось по общепринятым методикам (Работнов, 1950, 1975; Уранов, 1974, 1975). Построены онтогенетические спектры изученных ценопопуляций (Заугольнова, 1988).

Плотность популяции определяется как число особей на 1 м^2 (складывается число всех особей на каждой из площадок и берётся среднее арифметическое).

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* изучалась с помощью общепринятой методики (Вайнагий, 1973, 1974).

Понятие «семенная продуктивность» подразделяется на потенциальную семенную продуктивность (ПСП) и реальную семенную продуктивность (РСП).

1. Потенциальная семенная продуктивность – определяется как максимально возможное количество семян, которое может образовываться из нормально развивающихся цветков.

2. Реальная семенная продуктивность – это количество реально сформировавшихся семян на растении, в популяции.

3. Коэффициент семенной продуктивности – это отношение реальной

семенной продуктивности к потенциальной семенной продуктивности (на единицу площади), выраженное в процентах.

$$K_{\text{сп}} = P\text{СП}/P\text{СП} \times 100\%.$$

При рассмотрении семенной продуктивности определили потенциальную и реальную плодовитость для каждой площадки в изученных ценопопуляциях (число плодов на каждом растении и число цветков на каждом растении на каждой площадке, сделали подсчеты при полном цветении растений и в конце лета при завязывании большей части плодов на растениях)

Для оценки фитоценотических условий использовали амплитудные шкалы Д.Н.Цыганова (1983).

Амплитудные шкалы Д.Н.Цыганова содержат информацию по 10 факторам для 2129 видов сосудистых растений. На основе обработке флористических списков ЦП видов, входящих в фитоценозы, можно получить характеристики экологических режимов по следующим шкалам: Tm – термоклиматической, Kn- континентальности климата, Om – омброклиматической аридности – гумидности, Cr – криоклиматической, Hd – увлажнения почвы, Tr – солевого режима почв, Nt – богатства почв азотом, Rc – кислотности почв, fH – переменности увлажнения, Lc – освещенности-затенения.

Согласно закону толерантности В. Шелфорда, организмы характеризуются экологическим минимумом и экологическим максимумом; диапазон же между этими двумя величинами составляет то, что принято называть пределами толерантности (Одум, 1986). Пределы толерантности, или пределы выносливости, естественно, неодинаковы у разных видов, но разнообразие этих пределов не может быть бесконечным. Объединения видов со сходными характеристиками толерантности в отношении тех или иных факторов получили название экоморф (Цыганов, 1983). Систематизация типов толерантности видов к режимам прямодействующих

факторов является основой всех фитоиндикационных построений (Цыганов, 1983).

В разработанной системе Д.Н.Цыганова (1983) представлены три крупные группы экоморф:

1. Климатические экоморфы: 1) термоморфы – объединения видов с одинаковыми диапазонами толерантности по отношению к режиму тепла, выраженному через величины радиационного баланса; 2) криоморфы – объединения видов с одинаковыми амплитудами выносливости к суровости зимнего периода, выраженному через изотерму самого холодного месяца; 3) омброморфы – объединения видов с одинаковыми амплитудами толерантности к режиму увлажненности, выраженному через разности годовых сумм осадков и испаряемости; 4) климаконтрастоморфы – объединения видов с одинаковыми амплитудами выносливости ко континентальности климата.

2. Эдафические экоморфы по отношению: к водному режиму – гидроморфы, солевому режиму почв – трофоморфы, содержанию доступного азота в почве (азотному режиму) – нитроморфы, кислотному режиму почв – ацидоморфы, режиму переменности увлажнения почв – гидроконтрастоморфы.

3. Экоморфы, выделенные по отношению к режиму затенения, - гелиоморфы. С помощью шкал Д.Н. Цыганова (1983) можно отследить различия климатических и почвенных условий лесных фитоценозов, отражающихся в диапазоне балловых оценок для каждой географической точки.

2.1. Характеристика участков исследования

В ходе исследований рассматривалось три участка, где было отмечено массовое произрастание борщевика Сосновского:

1. Левый берег реки Казанки;
2. Поселок Кадышево.
3. Деревня Шихозда.

В городе Казани были рассмотрены участки исследований №1 на Левом берегу реки Казанки, участок парка Горького, и возле поселка

Кадышево Авиастроительного района. Было отмечено массовое произрастание особей борщевика Сосновского на данных территориях. Этому способствовали благоприятные условия, как известно исследуемый вид произрастает на заброшенных полях, близ рек и оврагах, где для него складываются благоприятные условия для произрастания и для конкуренции с другими видами, составляющими естественную флору данной местности.

Приказанский район расположен на востоке русской платформе с докембрийским кристаллическим фундаментом, вскрытый буровыми скважинами на глубине около 1800 метров. Перекрыт мощной толщей осадочных пород палеозойской группы. В ее составе отложения девонской каменноугольной и пермской системы.

В природном комплексе г. Казани развиваются естественные почвы ненарушенного сложения с характерными морфологическими свойствами зональных почв. Они формируются благодаря естественным почвообразующим процессам и обладают морфологическими, физико-химическими и физическими свойствами зональных типов почв.

Климат Казани — умеренно-континентальный, сильные морозы и палящая жара редки. Наиболее частыми ветрами являются южный и западный, штиль бывает в среднем 13 дней в году. Снежный покров умеренный, достигает своей максимальной высоты в феврале и марте — 38 см. Количество ясных, облачных и пасмурных дней в году — 40, 169 и 149 соответственно. Наиболее облачным месяцем является ноябрь, наименее облачные — июль и август. Осенью и весной бывают туманы, всего 16 дней в году. Продолжительная жара побила рекорд по температуре в июле, а затем и в августе 2010 года: 1 августа температура достигла +39,0 °С в тени. Рекорд минимума был установлен 21 января 1942 года (-46,8 °С). Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с, а влажность воздуха — 75 %. Погода с устойчивой положительной температурой устанавливается, в среднем, в конце марта — начале апреля, а с устойчивой средней температурой ниже нуля — в конце октября — начале ноября. Большая часть атмосферных

осадков выпадает с июня по октябрь, максимум их приходится на июнь, а минимум — на март. В течение года среднее количество дней с осадками — около 197 (от 11 дней в мае до 24 дней в декабре). Самым дождливым месяцем был июнь 1978 года, когда выпало 217 мм осадков (при норме 70 мм). Самыми засушливыми месяцами были февраль 1984 года, август 1972 года и октябрь 1987 года, когда в Казани не наблюдалось осадков вообще. Нижняя облачность составляет 4,1 балла, общая облачность — 6,7 балла

Почвы городских лесопарков наследуют морфологические свойства своих природных аналогов, но из-за различной интенсивности антропогенной нагрузки изменяются некоторые физико-химические и физические свойства верхнего горизонта этих почв (рН среды, плотность сложения). Например, в почвах городских лесов (лес в микрорайоне Азино-2, участки территории вдоль южной трассы, на пересечении улиц Дубравной и Пр.Победы), несмотря на целостность естественного профиля, химические и физические их свойства существенно отличаются от свойств соответствующих почв естественных лесов.

В черте города в результате антропогенного воздействия формируются полностью нарушенные, с перемешанными профилем, погребенные под различными грунтами, запечатанные под асфальтом почвы. Профиль их представлен чередующимися слоями грунта различной мощности и цвета, что зависит от характера антропогенных включений. Эти почвы принципиально отличаются физико-химическими и физическими свойствами от естественных ненарушенных почв.

До недавнего времени исследования почвенного покрова территории г.Казани не проводились. Известны лишь некоторые работы, ориентированные на изучение антропогенного воздействия на почву на отдельных территориях города (Иванов и др., 1998; Мингазова и др., 2000).

Характерной особенностью структуры почвенного покрова г. Казани является фрагментарность размещения почв, обусловленная пространственным чередованием ареалов почв и фундаментов зданий,

коммуникаций и асфальто-бетонных покрытий. Неравномерность распределения почв обуславливается особенностями организации территории города. Площадь незапечатанных участков в разных районах города изменяется от 1-5% в центре до 70-80% на его окраинах. Естественные почвы сохранились преимущественно в пригороде и на окраине города, унаследованно-развивающиеся – небольшими участками в черте города.

Почвенный покров природно-рекреационной зоны представлен участками сохранившихся почв на территории города и за его пределами. Наиболее сохранившиеся дерново-подзолистые и серые лесные почвы находятся на западе города. Они формируются в пригородном лесопарке «Лебяжье» и занимают около 10% территории города. В правобережье р. Казанки вверх по течению и в южной части города распространены дерново-подзолистые на аллювиальных отложениях (5%), а в понижениях – торфяные болотные почвы. Естественные дерново-подзолистые почвы лихвинско-днепровской террасы сохранились на северо-западе города (9западнее пос. Караваево), серые лесные – на окраинах юго-восточной и восточной частей города. Аллювиальные дерновые почвы поймы реки Казанки приурочены к территории бывшего ЦПКиО им. Горького и памятника природы «Скотские горы». Серые лесные почвы сохранились на востоке города в микрорайоне Азино-2.

Почвенные покровы природно-рекреационной зоны за пределами долины р. Волги и р. Казанки формируется на отложениях татарского яруса пермской системы, по сравнению с аллювиальными террасами он изменен незначительно. Вследствие близкого расположения известняков от поверхности крупномасштабное строительство на данной территории не ведется. Под широколиственными лесами сохранились дерново-карбонатные выщелоченные почвы (Экология города Казани..., 2005).

Участок №3 был рассмотрен возле деревни Шихозда Пестречинского района, расположенным в западной части Северного Заволжья (Предкамья). Данный населенный пункт располагается в 33 км от города Казани. Популяция борщевика Сосновского охватывает прибрежную часть реки Сула, в 200 м от деревни.

Поверхность территории района представляет сравнительно невысокую, слегка всхолмленную равнину, сильно изрезанную речными долинами и оврагами. Средние высоты района равнинны 150 м, а наибольшие высоты, находясь в северной части района (у села Кощаково), достигают 194 м. Деревня Шихозда располагается в пониженной части района.

При рассмотрении Пестречинского района в целом можно отметить, что особенностью рельефа является асимметричность междуречий. Основной водораздел между Волгой и Вяткой сдвинут к реке Вятке и находится уже за восточной границей. Местность представляет собой пологий скат к реке Волге, разделенный долиной Реки Меши и ее притоками – реки Нурмой и др. на увалы, водораздельные гряды, которые протягиваются в основном в юго-западном направлении. Один из этих увалов является водоразделом между рекой Казанкой и Мешей, а другой водораздел – между Нурмой и Мешей, по границе с увалов стекают многочисленные правые притоки реки Меши, создавая вследствие эрозионного расчленения мелковолнистый рельеф с междуречными пространствами шириной 3-5 км. Эрозионная расчлененность рельефа создает массу склонов разной крутизны и способствует развитию на склонах овражно-балочной сети. Овраги и балки приносят огромный вред сельскому хозяйству, значительно сокращая площадь пахотных земель, ухудшая плодородие окружающих полей, понижая уровень грунтовых вод и иссушая почву. Временные поверхностные воды, стекая в овраги, уносят самые ценные питательные элементы почвы, обедняя ее плодородные качества, в результате чего урожайность полей резко падает.

Таким образом, эрозионная расчлененность рельефа оказывает влияние на размещение сельскохозяйственных угодий. Пашня имеет наибольшее распространение в районе на плоских возвышенностях и пологих склонах. Средний угол склона полей района определяется в 3 градуса. Луга размещены в эрозионных понижениях рельефа в сравнительно хорошо увлажненных местах, в основном, в долинах рек и балок.

Крутые склоны в основном заняты лесом, кустарниками зарослями, некоторые склоны с уклоном от 2 градусов до 10 заняты садами и пастбищами. Карстовые формы, связанные с растворением в основном пермских известняков и доломитов, отчасти гипсов, встречаются на левом берегу реки Нурмы.

В геологическом строении территории принимают участие породы казанского и татарского ярусов пермской системы, четвертичные аллювиальные, делювиальные и элювиальные отложения. Широким развитием пользуются покровные рыхлые песчано-глинистые современные отложения различного генезиса и механического состава. Они являются в основном продуктами размыва и переноса пермских пород в четвертичный период и имеют обычно буровато-желтую окраску, менее тонкопористое сложение и значительную мощность, а также хорошие водные свойства. Четвертичные подстилающие породы играют доминирующую роль в почвообразовательном процессе и в основном распространены на склонах рельефа, и представлены делювием, тяжелыми суглинками, а также песками, супесями и легкими суглинками, которые встречаются в долинах рек, балках, оврагах.

Климат района умеренно-континентальный со среднегодовыми температурами +2,6 градусов. Зима продолжительная и морозная с абсолютным минимумом – 42 градуса, среднеянварская температура – 14 градусов. Лето теплое, часто с недостаточным количеством дождей. Самый жаркий месяц – июль имеет среднюю температуру +20 градусов.

Характерной особенностью климата является быстрое нарастание тепла весной, затяжная осень и большая изменчивость температур.

Район находится в пределах бассейна реки Меши с ее притоками справа - Б. Меша, Нурма, Сула, Щеголка; слева Меша принимает реку Нырсу и ряд мелких притоков, которые начинаются за пределами района. Пересекая территорию с северо-востока на юго-запад протяжении 102 км, река Меша уже за пределами района впадает в реку Каму. Долина меши хорошо разработана, она широкая, обрамлена живописными склонами. В среднем течении река имеет ровное днище с узким извилистым руслом и с пологими склонами. Речные террасы значительной ширины и лучше они выражены по левому берегу, где пойма расширяется до 2-3 км.

Около половины площади составляют дерново-подзолистые и близкие к ним светло-серые почвы. Более плодородные серые и темно-серые почвы покрывают лишь 31,2% территории. Черноземы встречаются в основном в долинах рек и составляют всего лишь 0,4% площади. Долинные луговые черноземовидные почвы образовались на легком песчаном субстрате аллювиального происхождения.

Темно-серые суглинистые почвы расположены на западе района, по правому берегу реки Меши и ее притоками по делювиальным шлейфам склонов и надлуговым террасам. Содержание гумуса в темно-серых почвах 4,5-6%, и они могут быть использованы для возделывания требовательных высокоурожайных культур.

Район расположен на юге подзоны смешанных лесов с характерными для нее смешанными широколиственно-хвойными лесами. В настоящее время первичная естественная растительность в основном уничтожена сельскохозяйственной деятельностью человека. Вследствие вырубки широколиственных и хвойных лесов возникли формации мелколиственных лесов (березняки и осинники), формации кустарниковых зарослей, формации лугов.

Из хвойных лесов наибольшее распространение имеют сосновые боры, произрастающие на песчаных и супесчаных почвах левобережья реки Меш. В широколиственных лесах доминирующей породой является дуб. Видное место в структуре естественной растительности занимают луга. Наиболее крупные площади лугов находятся в пойме реки Меши и других рек. Это низинные луга на надпойменных террасах. (Ступишин, 1964).

ГЛАВА 3. Результаты исследований

В ходе исследований были получены данные на трех участках по 10 м², где отмечалось массовое произрастание борщевика Сосновского в городе и близлежащем к Казани Пестречинском районе. Участки исследования были отмечены на карте.

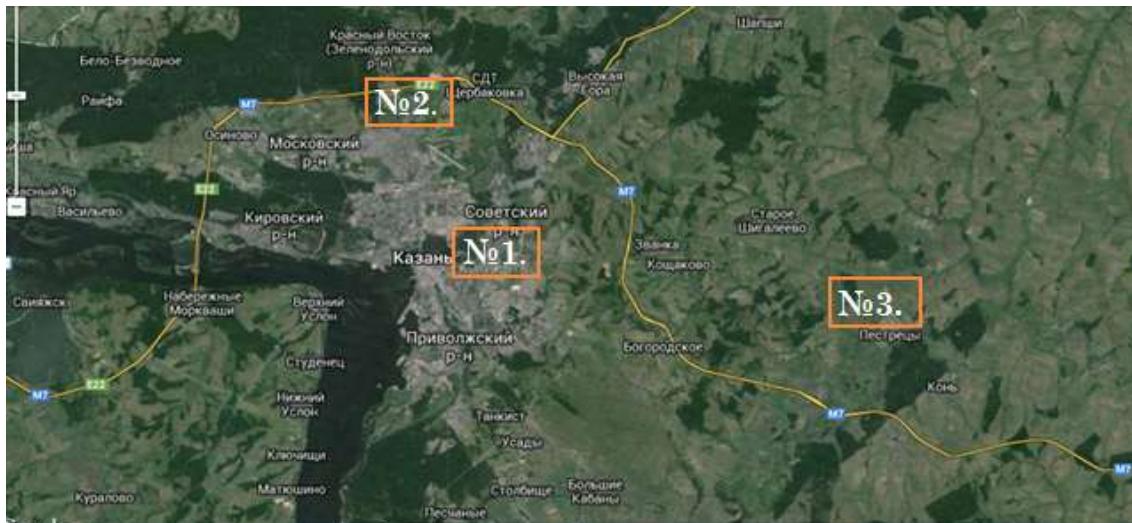


Рис.3.1 Участки исследований.

№1. Левый берег реки Казанки;

№2. Поселок Кадышево.

№3. Деревня Шихзда Пестречинского района РТ

В каждом из участков были заложены по 3 геоботанической площади, в которых рассматривались особенности произрастания изучаемого вида борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) наряду с другими видами. Были проведены стандартные геоботанические описания с учетом обилия видов по О. Друде; составлены онтогенетические спектры ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* Manden.; были вычислены экологические валентности по шкалам Д.Н. Цыганова (1983), коэффициент экологической эффективности, индекс толерантности (Жукова, 2004);

На каждой площадке были измерены биометрические показатели особей: высота и диаметр стеблей, длина и ширина листовой пластинки у особей разных возрастных групп.

Рассмотрена семенная продуктивность, рассчитана потенциальная и реализованная семенная продуктивность *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Данные сводились в таблицы, на их основе составляли графики и диаграммы.

3.1.Анализ фитоценотических условий обитания популяций *Heracleum sosnowskyi* Manden

Таблица №3.1.1

Видовой состав и обилие растений по О. Друде на пробных площадях
рудерально-разнотравных луговых фитоценозов (левый берег р.Казанка)

№	Названия видов	Семейства	Пробная площадь			Эколого-ценотическая группа
			1	2	3	
1	Чистотел большой (<i>Chelidonium majus</i> L.)	Маковые	Cop 2	Cop2	Cop2	сорное
2	Щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.)	Гречиховые	Sp			сорное
3	Чесночница черешковая (<i>Alliaria petiolata</i> Bieb.)	Крестоцветные	Sp			сорное
4	Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.)	Крапивные	Cop2		Cop2	сорное
5	Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i> L.)	Розовые		Cop1	Sp	луговое
6	Кипрей волосистый (<i>Epilobium hirsutum</i> L.)	Ослинниковые	Sp			луговое
7	Люцерна хмелевидная (<i>Medicago lupulina</i> L.)	Бобовые	Sp			луговое
8	Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden)	Зонтичные	Cop	Cop	Cop	сорное, заносное

9	Вероника дубравная (<i>Veronica chamaedrys</i> L.)	Норичниковые			Sp	луговое
10	Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	Подорожниковые	Cop1			сорно-луговое
11	Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	Яснотковые		Sp	Sol	луговое
12	Пустырник пятилопастной (<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.)	Яснотковые	Sp	Sp		сорное
13	Лопух большой (<i>Arctium lappa</i> L.)	Астровые	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
14	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg)	Астровые	Cop2			сорное
15	Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	Астровые	Cop1	Cop1		сорное
16	Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> L.)	Астровые	Sp		Sp	сорно-луговое
17	Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> L.)	Мятликовые		Cop1		сорное
18	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)	Мятликовые		Cop1	Cop1	луговое
19	Рогоз широколистный (<i>Typha latifolia</i> L.)	Рогозовые	Sp			околоводное

Таблица №3.1.2.
Видовой состав и обилие растений по О. Друде на пробных площадях
рудеральных фитоценозов (п. Кадышево).

№	Названия видов	Семейства	Пробная площадь	Эколого-ценотическая группа

			1	2	3	
1	Чистотел большой (<i>Chelidonium majus</i> L.)1.	Маковые	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
2	Марь белая (<i>Chenopodium album</i> L.)	Маревые	Sp			сорное
3	Щавель конский (<i>Rumex confertus</i> Willd.)	Гречиховые	Sp			сорное
4	Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i> L.)	Гречиховые			Sp	сорное
5	Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.)	Крапивные	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
6	Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden)	Зонтичные	Cop	Cop	Cop	орно-заносное
7	Подорожник большой(<i>Plantago major</i> L.)	Подорожниковые	Cop1	Sp		сорно-луговое
8	Пустырник пятилопастной (<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.)	Яснотковые	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
9	Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)	Астровые	Cop1			луговое
10	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg)	Астровые	Cop1		Cop1	сорное
11	Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	Астровые	Sol			сорное
12	Лопух большой (<i>Arctium lappa</i> L.)	Астровые	Sp	Sp	Cop1	сорное
13	Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	Астровые	Sp	Sp		сорное
14	Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i> L.)	Астровые	Sp		Sp	сорно-луговое
15	Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> L)	Мятликовые	Sp	Sp		сорное

16	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis L.</i>)	Мятликовые	Cop1	Cop1	Cop1	луговое
17	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata L.</i>)	Мятликовые		Cop1	Cop1	луговое

Таблица №3.1.3.

Видовой состав и обилие растений по О. Друде на пробных площадяхrudерально-разнотравных луговых фитоценозов д. Шихозда Пестречинского района РТ.

№	Названия видов	Семейства	Пробная площадь			Эколого-ценотическая группа
			1	2	3	
1	Чистотел большой (<i>Chelidonium majus L.</i>)	Маковые	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
	Свербига восточная (<i>Bunias orientalis L.</i>)	Крестоцветные	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
2	Крапива двудомная (<i>Urtica dioica L.</i>)	Крапивные	Cop1		Cop1	сорное
4	Земляника зеленая (<i>Fragaria viridis Duch.</i>)	Розовые		Sol	Sol	луговое
5	Люцерна хмелевидная (<i>Medicago lupulina L.</i>)	Бобовые	Sol			луговое
6	Герань луговая (<i>Geranium pratense L.</i>)	Гераниевые	Sol		Sol	луговое
7	Купырь лесной (<i>Anthriscus sylvestris L.</i>)	Зонтичные	Col1	Cop1	Cop1	лесное
8	Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden</i>)	Зонтичные	Cop	Cop	Cop	сорно-заносное
9	Подорожник ланцетный (<i>Plantago lanceolata L.</i>)	Подорожниковые	Sp			луговое
10	Будра плющевидная (<i>Glechoma hederacea L.</i>)	Яснотковые		Sp	Sp	луговое
11	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale F.H.Wigg</i>)	Астровые	Sp			сорное

12	Лопух большой (<i>Arctium lappa</i> L.)	Астровые	Cop1	Cop1	Cop1	сорное
13	Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	Астровые	Sp	Sp		сорное
14	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)	Мятликовые		Sp	Sp	луговое
15	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	Мятликовые		Cop1		луговое

В Рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (левый берег р. Казанка) видовой состав растительного сообщества представлен 19 видами высших растений, относящимися к 14 семействам, доминирующим семейством по числу видов является Астровые. Вrudеральных фитоценозах (п. Кадышево) отмечено 17 видов высших растений, из них 9 семейств, преобладают Астровые. В рудерально-разнотравных лугах (д. Шихозда) – 15 видов, относящихся к 11 семействам. Преобладают семейства Астровые, Мятликовые, Зонтичные. На всех участках исследований преобладают Астровые. Спектр ведущих семейств сосудистых растений изучаемых растительных сообществ в целом типичен для Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978), где на большей части Голарктики два первых места занимают семейства Астровые и Злаковые Бакин, О. В., Рогова Т. В. (Сосудистые растения РТ, 2000).

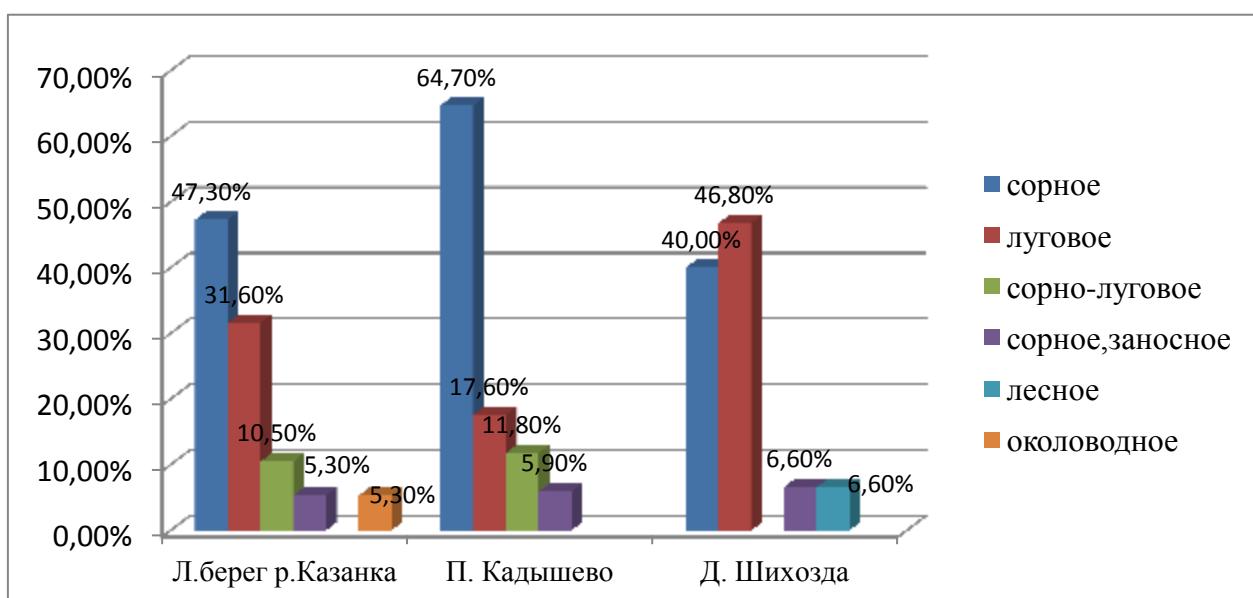


Рис.3.1.1. Соотношение растений различных эколого-ценотических групп (%).

По принадлежности к эколого-ценотическим группам преобладают сорные растения. Наибольшая доля сорных видов составляет 64,70 % в п. Кадышево, наименьший в д. Шихозда 40,00%. Доля луговых растений наибольшее в д. Шихозда – 46,80%, наименьшее п. Кадышево – 17,60%. Следует также учесть, что наблюдается наличие сорно-луговых групп на левом берегу р. Казанки и в п. Кадышево и отсутствие данной группы в д. Шихозда. Наличие сорно-заносной группы прослеживается на всех участках исследований.

В ходе анализа флористического состава изучаемых фитоценозов было отмечено, что борщевик Сосновского довольно обилен на всех участках исследования и может образовывать общий фон. Вместе с ним способны обитать только в основном сорно-рудеральные растения, что отмечается многими авторами (Конечная, Крупкина, 2011). Согласно литературных источников в сообществах с участием борщевика Сосновского способно выживать 15–20 сорно-рудеральных видов травянистых растений. Наиболее уязвимы луговые растения, которые быстро исчезают из фитоценоза. Во флористическом составе рассмотренных нами участков фитоценозов также преобладают сорно-рудеральные растения.

3.2. Экологическая характеристика местообитаний.

В ходе рассмотрения мест обитания борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) в исследованных фитоценозах с использованием экологических шкал Д.Н. Цыганова (1983) дали оценку ведущим экологическим факторам.

Вычислив средние значения из балловых оценок всех видов по определенным факторам среди в трех ценопопуляциях (Приложение..), можно сказать в каких экологических условиях обитает вид *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Таблица 3.2.1.

Экологическая характеристика исследованных площадей по шкалам
Д.Н. Цыганова (1983)

Шкала	Пробная площадь	Оценка местообитания	Тип режима
Tm (1-17)	Левый берег р. Казанка	4,1-12,9	субарктический/ boreальный- субсредиземноморский/ средиземноморский
	П. Кадышево	3,9-13,2	субарктический (10-20 ккал/см*см*год)- средиземноморский (60-70 ккал/см*см*год)
	Д. Шихозда	3,9-12,3	субарктический (10-20 ккал/см*см*год)- субсредиземноморский/ средиземноморский
Kn (1-15)	Левый берег р. Казанка	3-14,8	океанический- континентальный/ультраконтинентальный
	П. Кадышево	2,87-14,7	экстраокеанический/океанический- континентальный/ультраконтинентальный
	Д. Шихозда	3-14,3	океанический- континентальный/ультраконтинентальный
Hd (1-23)	Левый берег р. Казанка	6,6-16	сухостепной/среднестепной-сыро-лесолуговой/болотно-лесолуговой
	П. Кадышево	5,5-17	сухостепной-болотно-лесолуговой
	Д. Шихозда	7,2-15,8	среднестепной-сыро-лесолуговой
Cr (1-15)	Левый берег р. Казанка	3,5-12,5	суровых зим (средняя t самого холодного месяца от -24 до -32)- теплых зим/очень теплых зим

	П. Кадышево	2,6-12,7	очень суровых зим/суровых зим- теплых зим/очень теплых зим
	Д. Шихозда	2,4-12,2	очень суровых зим/суровых зим- теплых зим/очень теплых зим
Tr (1-19)	Левый берег р. Казанка	3,5-12	бедных почв- слабозасоленных почв/среднезасоленных почв
	П. Кадышево	3,5-12,5	бедных почв- слабозасоленных почв/среднезасоленных почв
	Д. Шихозда	3,6-11,2	бедных почв-слабозасоленных почв
Lc (1-9)	Левый берег р. Казанка	1,2-6,2	открытых пространств- светлых лесов/тенистых лесов
	П. Кадышево	1-5,3	открытых пространств- светлых лесов
	Д. Шихозда	1,1-6,1	открытых пространств- светлых лесов/тенистых лесов

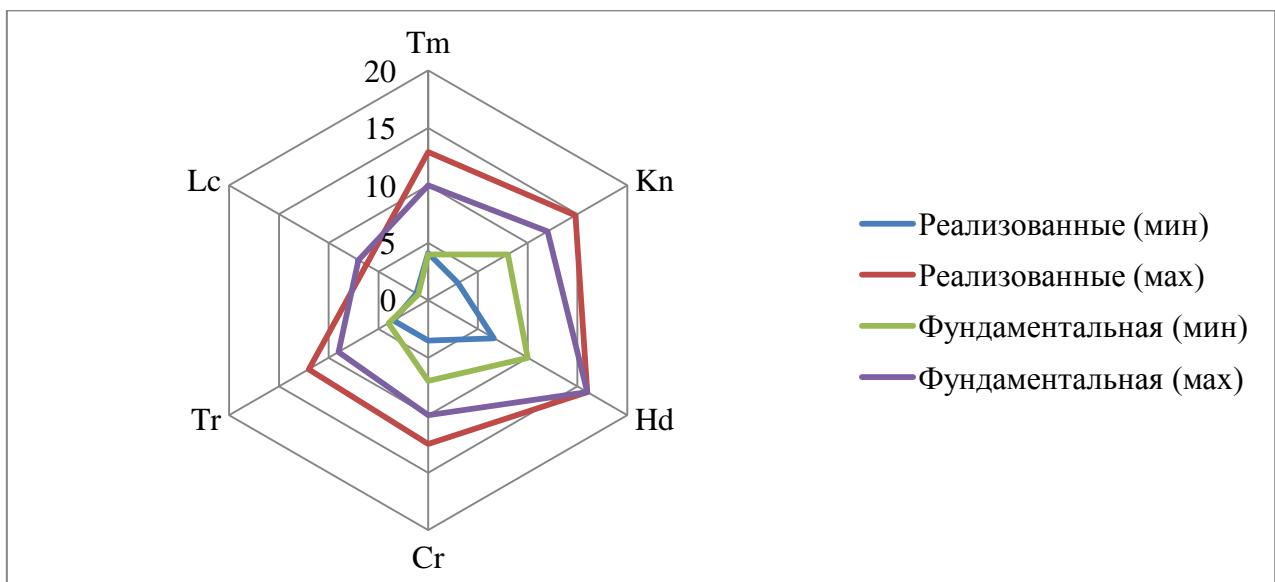


Рис.3.2.1. Фундаментальные и реализованные экологические ниши *Heracleum sosnowskyi* Manden. вrudерально-разнотравных луговых фитоценозах (левый берег р.Казанка).

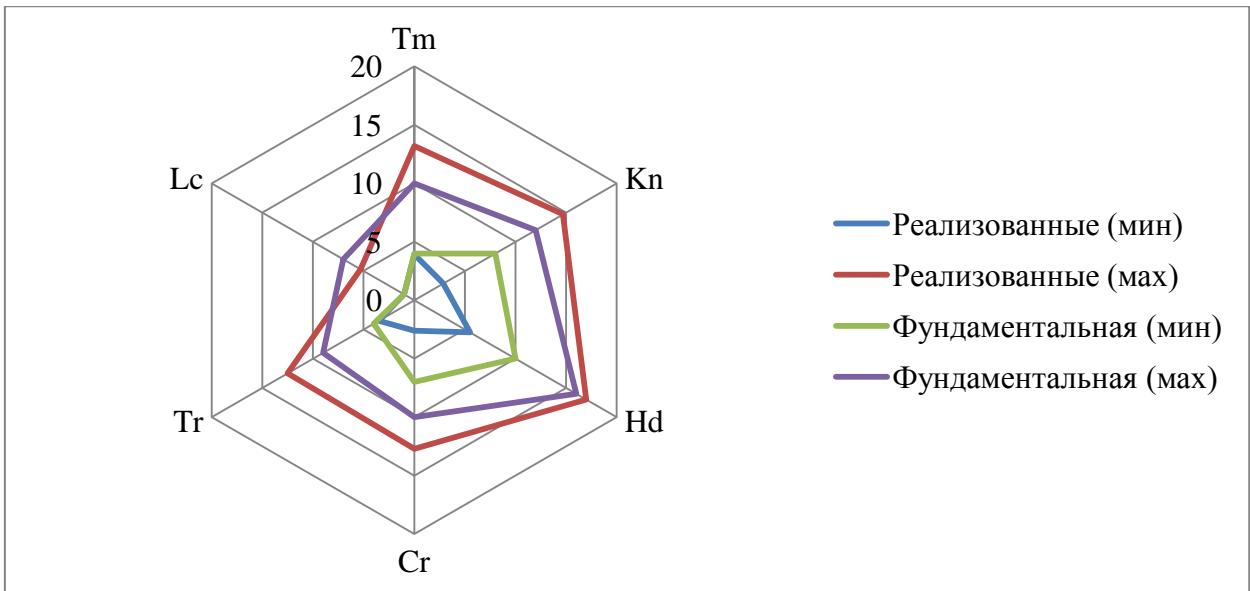


Рис.3.2.2. Фундаментальные и реализованные экологические ниши *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудеральных фитоценозах (п. Кадышево).

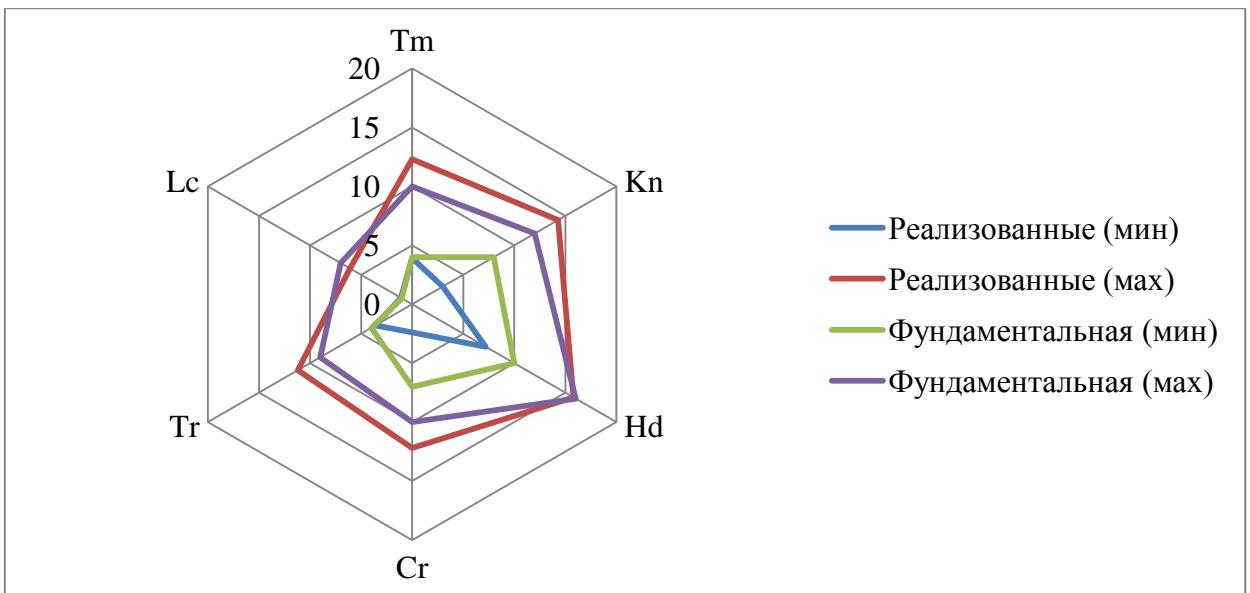


Рис.3.2.3. Фундаментальные и реализованные экологические ниши *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (д. Шихзода Пестречинского района РТ).

Проанализировав данные, полученные в ходе использования шкал Д.Н. Цыганова (1983) можно отметить, что экологические условия для произрастания борщевика Сосновского благоприятны. По термоклиматическим условиям популяции борщевика Сосновского в исследуемых участках обитают в условиях субарктический/бореальный до

неморальный/субсредиземноморский. Континентальность климата субматериковый/материковый до субконтинентальный/континентальный. Увлажнение почвы от лугово-степной/сухолесолуговой до сыро-лесолуговой/болотно-лесолуговой. Суровость зимнего периода умеренных зим (средняя t самого холодного месяца от -8 до -16) до мягких зим/теплых зим. Трофность почвы бедных почв/небогатых почв до богатых почв. Освещённость открытых пространств до тенистых лесов.

Объект изучения практически не выходит за рамки фундаментальной ниши, за исключением ряда экологических факторов, таких как освещенность и увлажнение.

Борщевик Сосновского был исследован по шести факторам диапазонных экологических шкал Д.Н. Цыганова (1983).

Рассчитаны потенциальная и реализованная экологические валентности, индекс толерантности и коэффициент экологической эффективности. Потенциальная экологическая валентность вида (PEV) равна доле диапазона баллов (ступеней) конкретного вида ко всей шкале (Жукова, 2004):

$$PEV = (A_{\max} - A_{\min} + 1)/n,$$

где A_{\max} и A_{\min} – максимальные и минимальные значения баллов (ступеней) шкалы, занятых отдельным видом; n – общее число баллов (ступеней) в шкале; 1 – добавляется как 1-е деление шкалы, с которого по данному фактору начинается диапазон вида.

При проведении исследований конкретных ЦП в сообществе можно определить реализованную экологическую валентность (REV) по следующей формуле (Жукова, 2004):

$$REV = (A_{\max} - A_{\min} + 0,01)/n,$$

где A_{\max} и A_{\min} – максимальные и минимальные значения баллов (ступеней) шкалы, занятые конкретными ЦП на шкале; n – общее число баллов (ступеней) в шкале; 0,01 – добавляется как 1-е деление шкалы, с которого встречаются изученные ЦП.

Эффективность освоения экологического пространства вида конкретными ЦП оценивается при помощи коэффициента экологической эффективности ($K_{ec.eff}$) (Жукова, 2004), вычисляемого по формуле:

$$K_{ec.eff} = (REV / PEV) \times 100\%,$$

где PEV – потенциальная экологическая валентность, REV – реализованная экологическая валентность.

В основе распределения видов по фракциям валентности лежит экспертная оценка, согласно которой становалентными считаются виды, занимающие менее 1/3 шкалы, эвривалентными – более 2/3 шкалы, остальные виды – мезовалентными (Жукова, 2004).

Таблица №3.2.2.

Характеристика потенциальной и реализованной валентности, коэффициента экологической эффективности *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (левый берег р.Казанка).

Экологические шкалы	Экологическая позиция вида по шкале фактора	PEV	Реализованная Экологическая позиция	REV	$K_{ee.eff}$, %
Tm (1-17)	4-10	0,41 (ГСВ)	4,1-12,9	0,52 (МВ)	127
Kn (1-15)	8-12	0,33 (СВ)	3-14,8	0,79 (ЭВ)	239
Hd (1-23)	10-16	0,3 (СВ)	6,6-16	0,41 (ГСВ)	137
Cr (1-15)	7-10	0,27 (СВ)	3,5-12,5	0,60 (ГЭВ)	222
Tr (1-19)	4-9	0,32 (СВ)	3,5-12	0,45 (ГСВ)	141
Lc (1-9)	1-7	0,78 (ЭВ)	1,2-6,2	0,56 (МВ)	72

Tm – термоклиматическая шкала, Kn – шкала континентальности климата, Om – омброклиматическая шкала, Cr – криоклиматическая шкала, Hd – шкала увлажнения почв, Tr – шкала солевого режима почв, Lc – шкала освещенности-затенения; СВ – становалентный, ГСВ – гемистновалентный,

МВ – мезовалентный; ГЭВ – гемиэвривалентный, ЭВ – эвривалентный. PEV – потенциальная экологическая валентность; REV – реализованная экологическая валентность; Ke.eff. – коэффициент экологической эффективности.

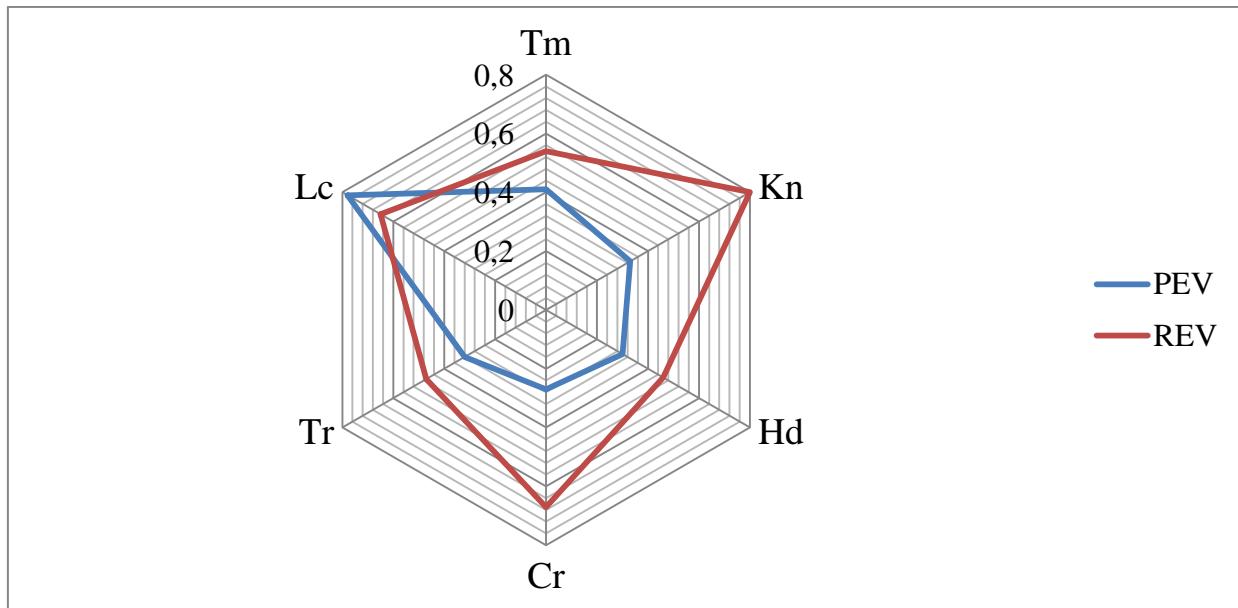


Рис.3.2.4. Характеристика потенциальной и реализованной валентности, *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (левый берег р.Казанка).

Таблица №3.2.3.
Характеристика потенциальной и реализованной валентности, коэффициента экологической эффективности *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудеральных фитоценозах (п. Кадышево).

Экологические шкалы	Экологическая позиция вида по шкале фактора	PEV	Реализованная Экологическая позиция	REV	Ke.eff., %
Tm (1-17)	4-10	0,41 (ГСВ)	3,9-13,2	0,55 (МВ)	134
Kn (1-15)	8-12	0,33 (CB)	2,87-14,7	0,79 (ЭВ)	239
Hd (1-23)	10-16	0,3 (CB)	5,5-17	0,50 (МВ)	167
Cr	7-10	0,27	2,6-12,7	0,67	248

(1-15)		(CB)		(ЭВ)	
Tr (1-19)	4-9	0,32 (CB)	3,5-12,5	0,47 (МВ)	147
Lc (1-9)	1-7	0,78 (ЭВ)	1-5,3	0,48 (МВ)	62

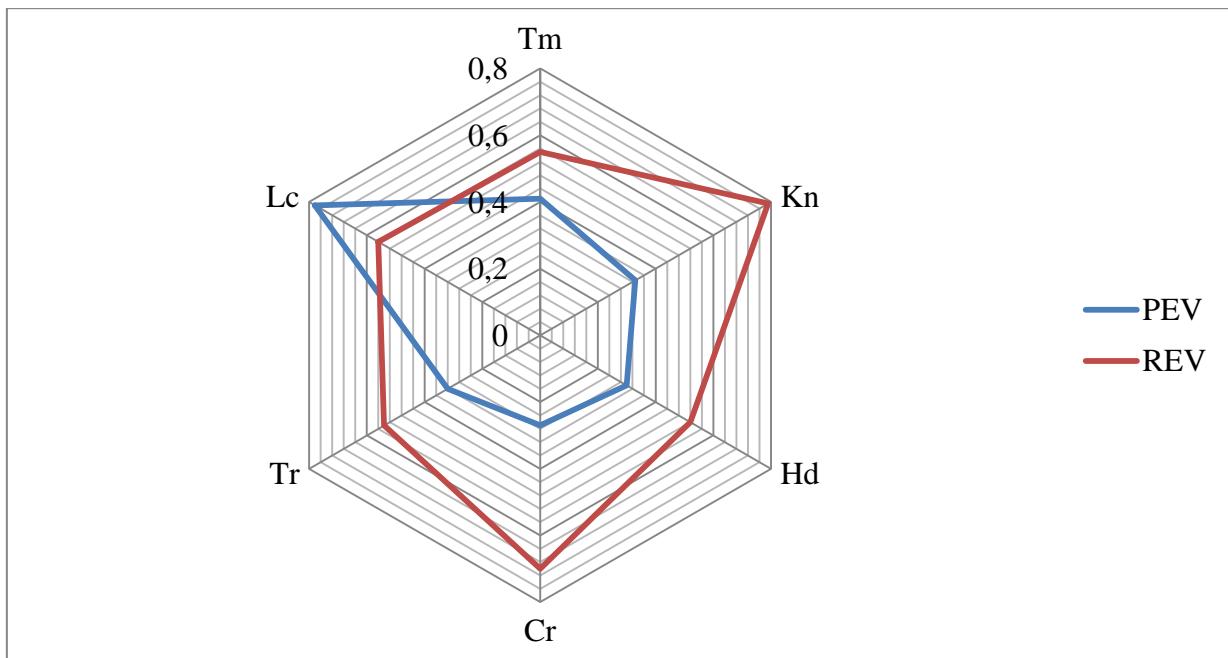


Рис.3.2.5. Характеристика потенциальной и реализованной валентности, *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудеральных фитоценозах (п. Кадышево).

Таблица №3.2.4.

Характеристика потенциальной и реализованной валентности, коэффициента экологической эффективности *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (д. Шихозда Пестречинского района РТ).

Экологические шкалы	Экологическая позиция вида по шкале фактора	PEV	Реализованная Экологическая позиция	REV	Ке. eff., %
Tm (1-17)	4-10	0,41 (ГСВ)	3,9-12,3	0,49 (МВ)	120
Kn (1-15)	8-12	0,33 (CB)	3-14,3	0,75 (ЭВ)	227
Hd (1-23)	10-16	0,3 (CB)	7,2-15,8	0,37 (ГСВ)	123

Cr (1-15)	7-10	0,27 (CB)	2,4-12,2	0,65 (ГЭВ)	241
Tr (1-19)	4-9	0,32 (CB)	3,6-11,2	0,40 (ГСВ)	125
Lc (1-9)	1-7	0,78 (ЭВ)	1,1-6,1	0,56 (МВ)	72

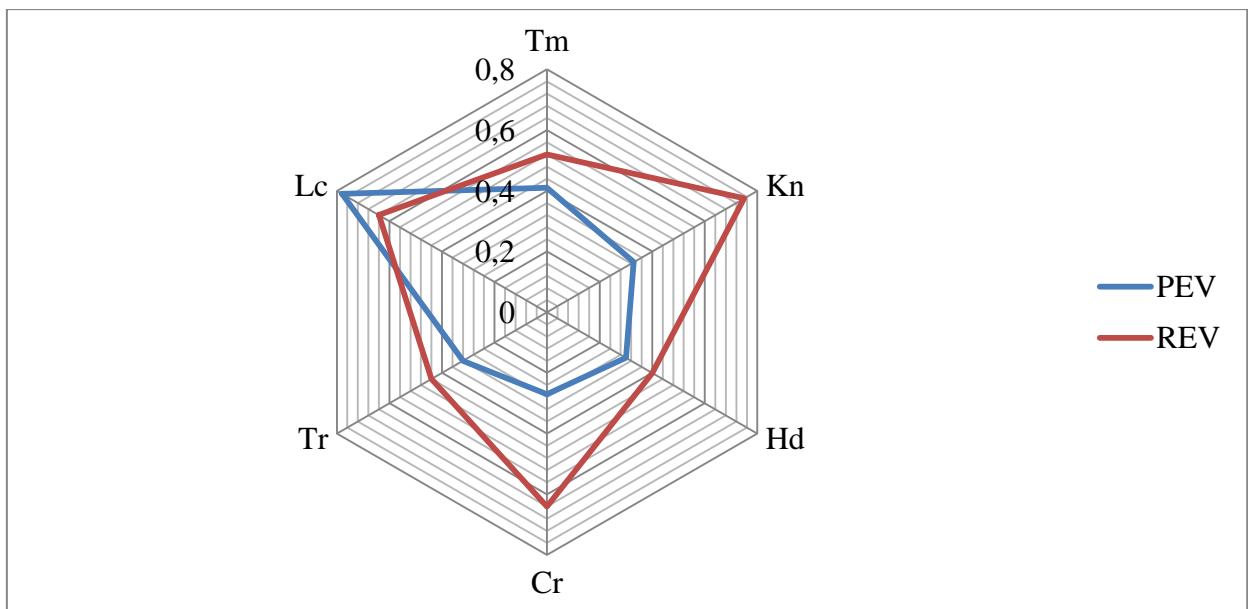


Рис.3.2.6. Характеристика потенциальной и реализованной валентности, коэффициента экологической эффективности *Heracleum sosnowskyi* Manden. в рудерально-разнотравных луговых фитоценозах (д. Шихозда Пестречинского района РТ).

Рассчитав коэффициент экологической эффективности, графически изобразили данные

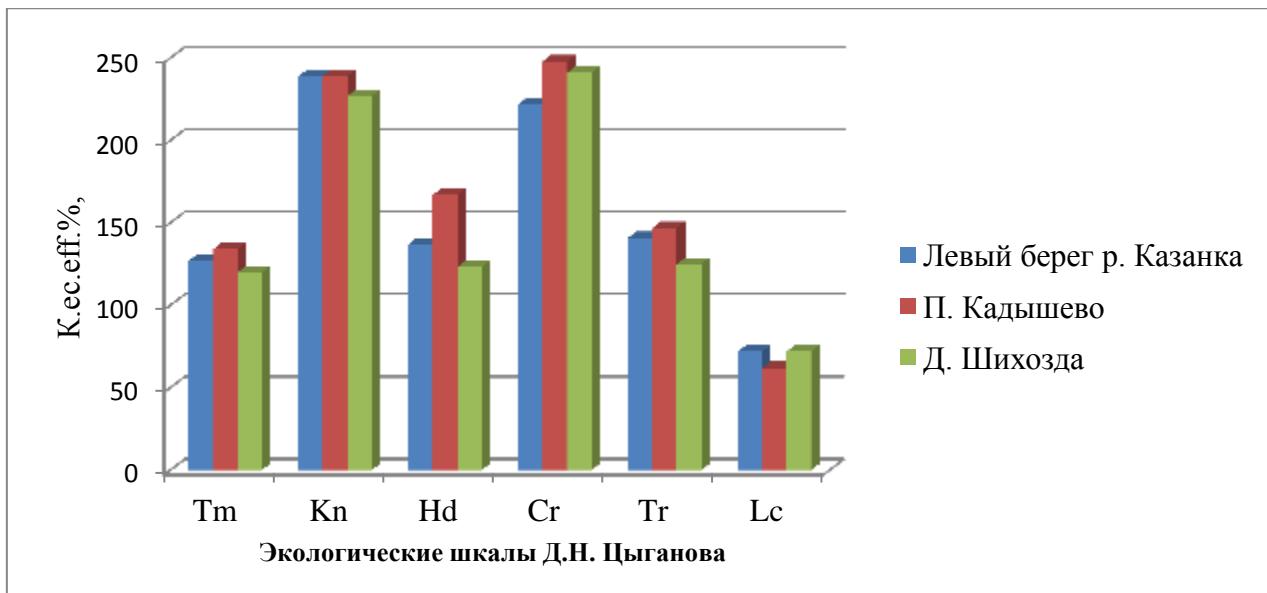


Рис.3.2.7. Коэффициент экологической эффективности *Heracleum sosnowskyi* Manden.

По полученным нами данными можно отметить, что на всех трех участках исследований *Heracleum sosnowski* Manden. наиболее полно использует потенциальную нишу по шкалам континентальности (239%) и криоклиматичности (248%), тем самым находится выше потребности вида. По шкале освещения вид занимает от 62% (д. Шихзода) до 72% (л. б. р Казанка, п. Кадышево), потенциальной ниши. Исходя из анализа результатов, можно сказать что *Heracleum sosnowski* Manden., по факторам: термоклиматичности, континентальности, увлажнению почв, криоклиматичности, солевого режима почв полностью использует потенциальную нишу. По шкале освещения находится ниже потребности вида, тем самым полностью свой потенциал *Heracleum sosnowski* Manden. неиспользует, этому может способствовать, что он является инвазионным в наших широтах и данного освещения для него недостаточно, хотя и при данных условиях данный вид благоприятно растет.

Тolerантность или стено-эврибионтность вида (Жукова, 2004) – это мера приспособленности популяции вида к группе экологических факторов. Если соотнести сумму потенциальных экологических валентностей с суммой шкал, учитывая, что вклад каждой шкалы равен единице, то мы получим

меру стено-эврибионтности или индекс толерантности вида (I_t). Его можно представить в виде формулы:

$$I_t = \frac{\sum PEV}{\sum \text{шкал рассматриваемых факторов}},$$

где PEV – потенциальная экологическая валентность,

REV – реализованная экологическая валентность.

Определение экологического статуса вида по отношению к конкретным абиотическим факторам среды позволяет дать количественную оценку экологической толерантности видов, провести анализ их экологического предпочтения, выявить экологические механизмы устойчивости популяций растений.

Потенциальная экологическая валентность *Heracleum sosnowskyi* Manden., показывающая ее возможность занимать определенную часть шкалы рассмотренных факторов, составляет от 0,27 до 0,78. Реализованная экологическая валентность демонстрирует, какую часть шкалы освоили исследованные ЦП этого вида.

Влияние отдельных факторов среды можно изучить при помощи амплитудных экологических шкал. В основе распределения видов по фракциям валентности лежит экспертная оценка Л. А. Жуковой, согласно которой стеновалентными считаются виды, занимающие менее 1/3 шкалы, эвривалентными — более 2/3 шкалы, остальные виды — мезовалентные.

Популяции стеновалентных видов характеризуются низкой потенциальной экологической валентностью и могут выдерживать лишь ограниченные изменения определенного экологического фактора, а популяции эвривалентных видов — с высокой PEV — способны занимать различные местообитания с чрезвычайно изменчивыми условиями по данному фактору. Соотнесение суммы потенциальных экологических валентностей конкретного вида с числом шкал с учетом того, что вклад каждой шкалы равен единице, дает меру стено-эврибионтности, или индекс толерантности (I_t) этого вида. Выделяют следующие фракции валентности и

группы толерантности видов: стеновалентная (СВ) и стенобионтная (СБ) — показатель валентности, или индекс толерантности, не превышает 0,33; гемистеновалентная (ГСВ) и гемистенобионтная (ГСБ) — от 0,34 до 0,45; мезовалентная (МВ) и мезобионтная (ГСБ) — от 0,46 до 0,56; гемиэвривалентная (ГЭВ) и гемиэврибионтная (ГЭБ) — от 0,57 до 0,66; эвривалентная (ЭВ) и эврибионтная (ЭБ) — от 0,67 и выше (Нестерова, 2013).

Чем больше общий индекс толерантности (It) вида, тем теоретически выше возможность использования экологически разнообразных местообитаний популяциями конкретного вида (Жукова, 2004).

Индекс толерантности (It) *Heracleum sosnowskyi* Manden. равняется 0,41, поэтому его можно отнести к гемистеновалентам (ГСБ) (0,34-0,45), т.е. Если рассматривать по конкретным факторам, то можно отметить, что по температурному фактору ($PEV = 0,41$) вид является гемистеновалентным. По факторам континентальности ($PEV = 0,33$), увлажнения ($PEV = 0,3$), солевого богатства ($PEV = 0,32$), криоклиматичности ($PEV = 0,27$) относится к стеновалентам. Это значит, что как избыток, так и недостаток данных условий является лимитирующим фактором и значительно влияет на жизненное состояние данного вида, этому может служить то, что *Heracleum sosnowskyi* Manden. является инвазионным видом в наших широтах. Так же следует отметить, по фактору освещенности ($PEV = 0,78$) он занимает эвривалентную позицию, что может способствовать благоприятным условиям для дальнейшего распространения *Heracleum sosnowskyi* Manden. на новых, не свойственных ему территориях.

3.3.Биоморфологические особенности *Heracleum sosnowskyi* Manden.

В ходе исследований были рассмотрены биометрические показатели борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowski* Manden.), а именно средние показатели, высоты, диаметра черешка и стебля у генеративных особей, длины и ширины листовой пластинки. В каждом из пробных площадок во всех трех участках исследования была произведена выборка по 20 особей

каждых возрастных групп, были вычислены средние показатели, а также стандартное отклонение. Сравнение полученных данных проводили с помощью программы STATISTICA 5.5, Microsoft Excel, STATGRAPHICS PLUS for Windows. Для объективной проверки допущения нормальности применяли метод тест Шапиро-Уилка.

Критерий Шапиро-Уилка (W) применим при $8 \leq n \leq 50$, где n – объем выборки. Малые выборки – выборки менее 30 единиц. Большие выборки – выборки более 100 единиц. Когда $n < 8$ при обнаружении отклонений от нормального распределения не дают достоверных результатов. Если число наблюдений (n) менее 50 принадлежность распределения к нормальному проводится с помощью критерия согласия W . (Матвеева, Валеева, 2012).

Данные сводились в таблицы, на их основе составляли графики и диаграммы.

Таблица №3.3.1.

Показатели средних значений и стандартные отклонения высоты

Heracleum sosnowskyi Manden. (см).

Участки исследований	p	j	im	v	g
Левый берег р.Казанка	$9,8 \pm 1,43$	$35,8 \pm 5,09$	$48,1 \pm 6,03$	$68,1 \pm 3,77$	$225 \pm 11,7$
П. Кадышево	$10,2 \pm 1,03$	$37,3 \pm 4,43$	$51,8 \pm 2,45$	$72,3 \pm 2,75$	$240 \pm 13,8$
Д. Шихозда	$10,3 \pm 1,2$	$40,5 \pm 2,48$	$52,4 \pm 2,46$	$71,6 \pm 2,6$	$241,4 \pm 13,1$

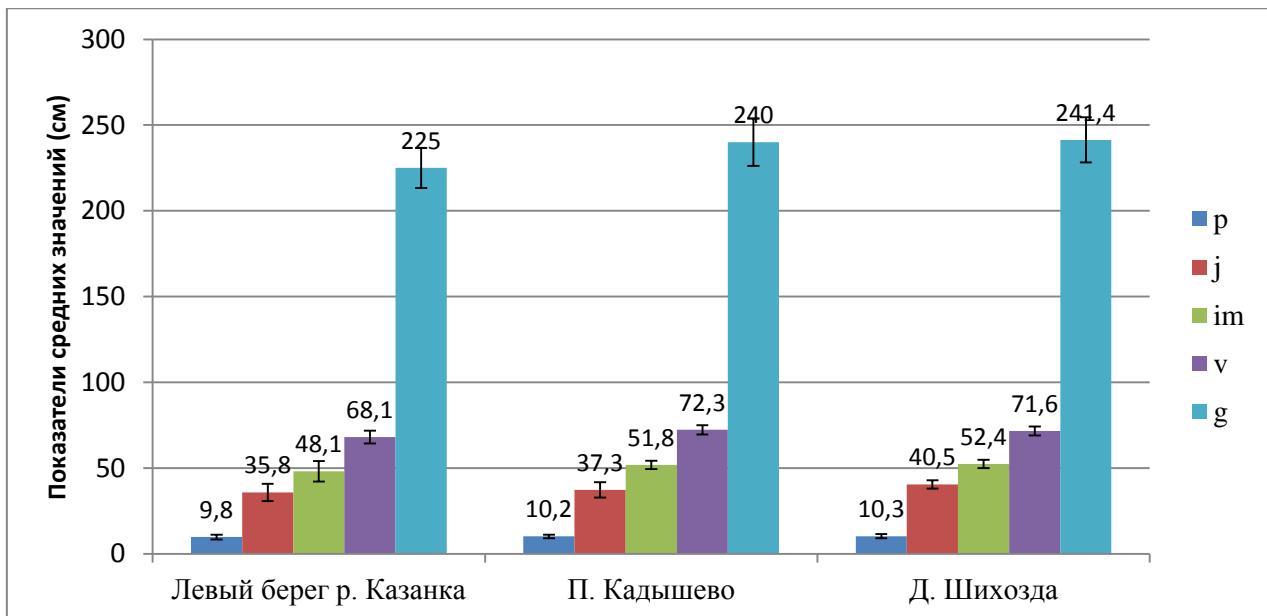


Рис.3.3.1 Показатели средних значений высоты и стандартные отклонения *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Таблица №3.3.2

Показатели средних значений и стандартные отклонения длины листовой пластиинки *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Участки исследований	p	j	im	v	g
Левый берег р.Казанка	3,6±1,33	14,4±1,53	29,6±3,12	75,7±2,83	90,2±3,55
П. Кадышево	5±1,5	16,2±1,16	32,9±3,02	79,2±2,27	92,2±3,35
Д. Шихозда	4,2±1,26	16±0,89	33,5±2,85	77,7±3,46	93,4±3,56

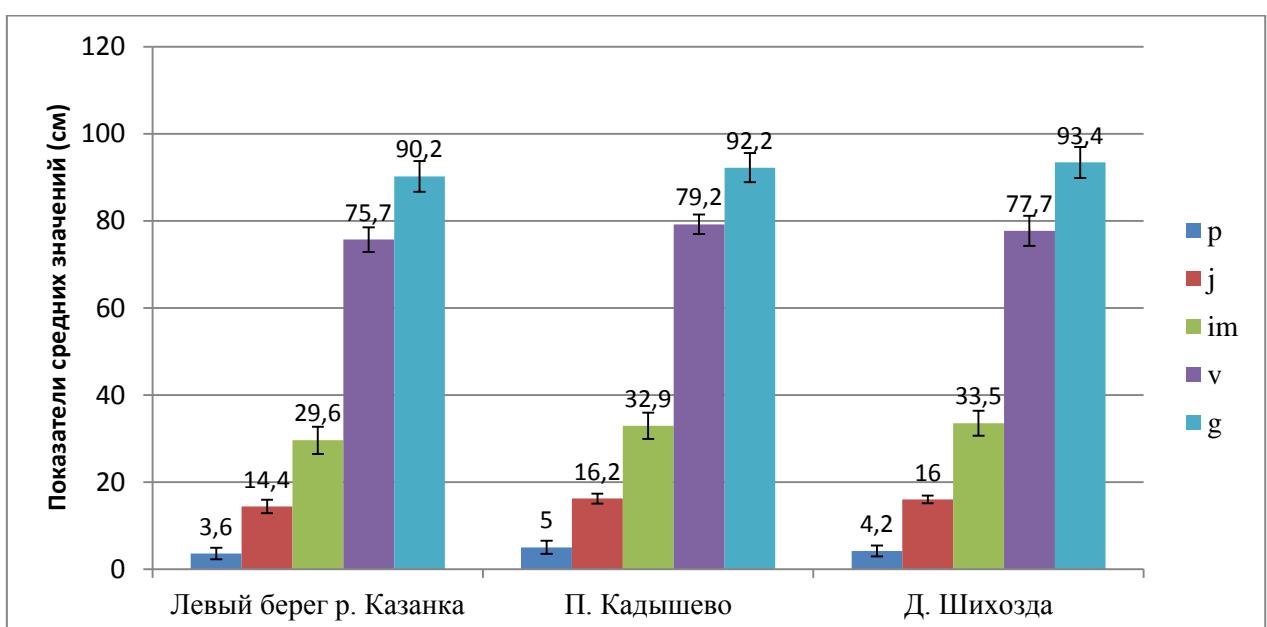


Рис.3.3.2.Показатели средних значений и стандартные отклонения длины листовой пластиинки *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Таблица №3.3.3.

Показатели средних значений и стандартные отклонения ширины листовой пластиинки *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Участки исследований	p	j	im	v	g
Левый берег р.Казанка	4,5±0,8	11,6±1,02	23,3±2,63	58,1±2,24	69,2±1,61
П. Кадышево	5,9±0,7	13,6±0,85	27,4±2,08	59,1±2,43	70,4±3,18
Д. Шихозда	5±0,44	13,6±1,36	28,2±1,94	58,1±2,09	72±2,31

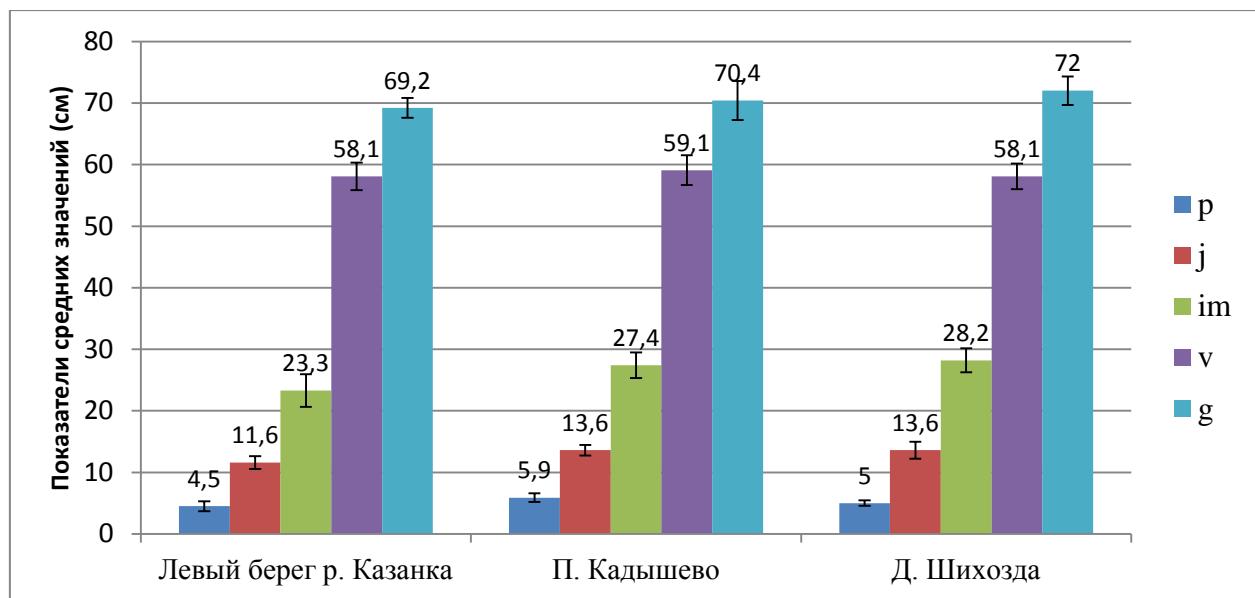


Рис.3.3.3.Показатели средних значений и стандартные отклонения ширины листовой пластиинки *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Таблица №3.3.4.

Показатели средней длины, стандартные отклонения диаметра черешка и длины диаметра стебля особей генеративной возрастной группы *Heracleum sosnowskyi* Manden.(см).

	p	j	im	v	g
Левый берег р. Казанка	0,17±0,06	0,46±0,07	0,87±0,1	1,12±0,16	2,81±0,19
П. Кадышево	0,15±0,06	0,52±0,07	0,86±0,06	1,3±0,21	4,9±0,33

Д. Шихозда	$0,18 \pm 0,07$	$0,5 \pm 0,09$	$0,88 \pm 0,08$	$1,5 \pm 0,18$	$5,02 \pm 0,1$
------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------	----------------

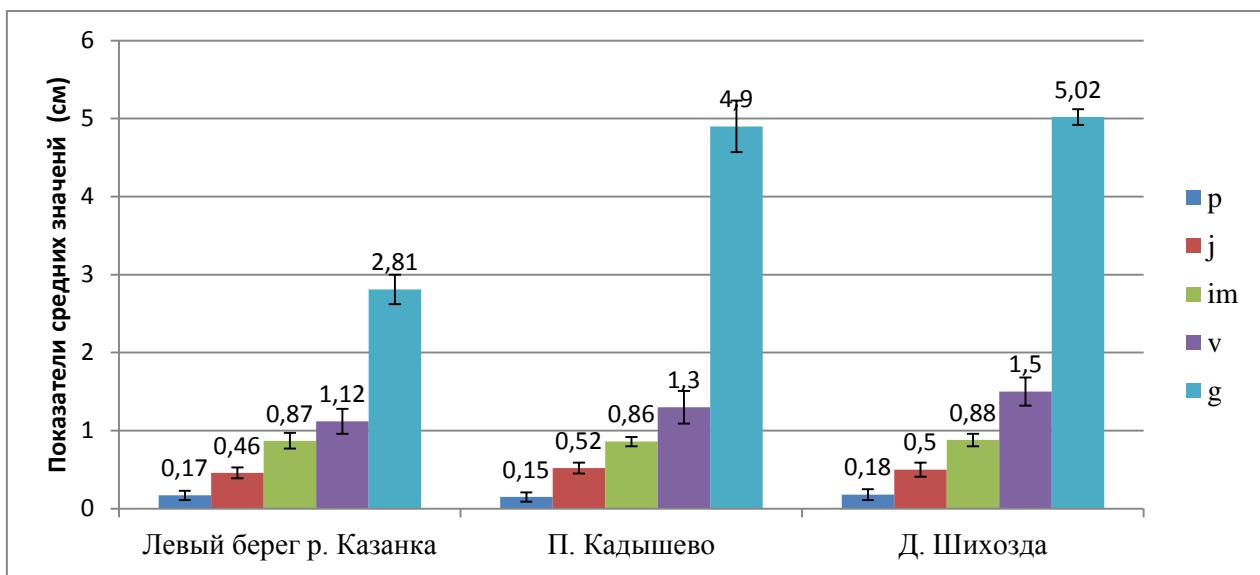


Рис.3.3.4. Показатели средней длины, стандартные отклонения диаметра черешка и длины диаметра стебля особей генеративной возрастной группы *Heracleum sosnowskyi* Manden. (см).

Анализ данных средних значений показал, что по всем критериям оценки в возрастных группах выявляются отличия, особенно заметно отличия особей генеративного онтогенетического состояния. Ссылаясь на исследования, проведенные в Приморском крае, где было отмечено, что стебли особенно быстро растут в начальный период. За 20 – 25 дней достигают высоты до 160 см. Суточные приrostы в это время составляли до 4 см. В последующие 10 – 15 дней темпы роста стебля снижались, хотя оставались еще сравнительно высокими. Высота стебля к фазе цветения составляла 200 – 220 см, а суточные приросты – 2 – 3 см. В период цветения, когда рост прикорневых листьев прекращался, стебли еще продолжали свой рост за счет удлинения последнего междоузлия. Развитие стеблевых листьев происходило одновременно с ростом междоузлий, у основания которых они начинались. Это характеризует *Heracleum sosnowskyi* Manden. как растение, обладающее высокой энергией роста (Черняк 2013).

По данным наших исследований можно отметить что, максимальную высоту растение достигает в фазу цветения и достигает до 241,4 см на

участке №3. Наименьшие показатели у проростков 9,8 см в участке №1. Данные ювенильных возрастных групп максимальные значения в участке №3 – 40,5 см, минимальные в участке №1 – 35,8. Соответственно имматурные возрастные группы максимальные значения в участке №3 – 52,4, минимальные в участке №1 – 48,1, виргинильное онтогенетическое состояние максимальные участок №2 – 72,3, минимальные участок №1 – 68,1

В целом, сравнивая участки исследования между собой, значимых отличий по данным не обнаружилось, этому также способствовало, то, что популяции *Heracleum sosnowskyi* Manden. произрастали в благоприятных для них условиях с хорошим освещением, показания варьирует только от 1 до 11 см по высоте, от 0,2 до 4 см по длине листовой пластинки.

Таблица №3.3.5.

Сравнение онтогенетических состояний разных ценопопуляций по морфометрическим параметрам (n=20)

Участки исследований	Сравнение онтогенетических возрастных групп	Высота растений (см)	Длина листовой пластинки (см)	Ширина листовой пластинки (см)	Длина диаметра черешка и стебля особей генеративной группы
Левый берег р. Казанка	Ювенильные -Имматурные	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий
	Имматурные- Виргинильные	Есть значимые отличия (p<0,05)			
	Виргинильные-Генеративные	Есть значимые отличия (p<0,05)			

П. Кадышево	Ювенильные -Имматурные	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий
	Имматурные- Виргинильны е	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий
	Виргинильны е-Генератив- Ные	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)
Д. Шихозда	Виргинильны е-Генератив- Ные	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий
	Имматурные- Виргинильны е	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Нет значимых отличий
	Виргинильны е-Генератив- Ные	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)	Есть значимые отличия (p<0,05)

При рассмотрении отличий по показаниям между возрастными группами, то отчетливо выявляется наличие разницы между показаниями как визуально, исходя из диаграмм, так и статистически проверенными методами. Проверив, выборки на нормальность распределения по методу Шапира Уилка, можно отметить, что для выборок характерно нормальное распределение. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что во всех трех участках между ювенильными и имматурными возрастными

группами наблюдаются отличия как по высоте, так и по длине и ширине листовой пластинки. Например, в участке №1(лев. б. р. Казанка) между ювенильными и имматурными по высоте растения ($p = 0,000196$), по длине листовой пластинки ($p = 0,000442$), по ширине листовой пластинки ($p = 0,000398$), схожие отличия прослеживаются и на остальных участках исследований. По длине диаметра черешка при сравнении между возрастными группами значимых отличий не обнаружилось, а при сравнении длины черешка с длиной стебля особи генеративной возрастной группы выявляются отличия.

3.4. Особенности онтогенеза и онтогенетическая структура *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Одним из основных аспектов исследований в экологии является популяционно-онтогенетическое направление. Изучение особенностей онтогенеза и структуры ценопопуляций позволяет судить о процветании или угнетении того или иного вида в конкретном местообитании (Гаврилова, 2009).

При изучении структуры ценопопуляций *H. sosnowskyi*. в республике Татарстан нами выделены:

Р (проростки) – однолетние растения с двумя продолговатыми семядолями и 1-2 простыми листьями с округлой трехлопастной, цельной или мелко городчато-зубчатым краем, пластинкой на длинном черешке. Корневая система стержневая;



Рис.3.4.1. Проростки (Р) *H. sosnowskyi*

J (ювенильные) – однобеговые растения с 1-2 тройчато-лопастными листьями ювенильного типа;



Рис.3.4.2. Ювенильное (J) онтогенетическое состояние *H. sosnowskyi*

Im (имматурные) – однолистовые растения с 1-2 тройчато-лопастными листьями, с острой верхушкой. Каждая лопасть с неравномерно пильчато-зубчатым краем (имматурный тип листа);



Рис.3.4.3. Имматурное (Im) онтогенетическое состояние *H. sosnowskyi*

V (виргинильные) – имеют 1-2 розеточных побега с тройчато или перисто-сложными листьями;



Рис.3.4.4. Виргинильное (V) онтогенетическое состояние *H. sosnowskyi*

G (генеративная группа) – листья, дважды перисто-сложные рассеченные или перисто-сложные с 3-5 перисто-лопастными сегментами.



Рис.3.4.5.Генеративное (G) онтогенетическое состояние *H. sosnowskyi*.

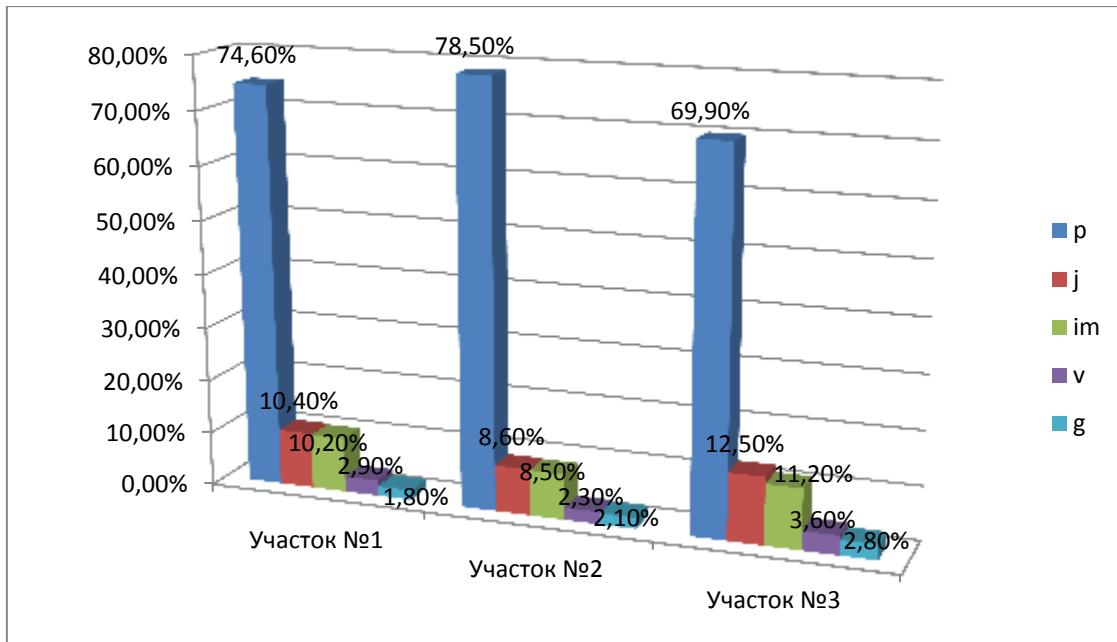


Рис.3.4.6 Онтогенетические спектры ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* Manden.

На основании данных исследований возрастных групп ценопопуляции борщевика Сосновского были составлены онтогенетические спектры. Все изученные популяции можно охарактеризовать как полночленные по А.А. Уранову (1975) – они характеризуются полным набором возрастных состояний, и по классификации Т.А. Работнова (1950) изученные ЦП можно отнести к нормальным, они не зависят от притоков семян извне и могут сами обеспечить самовосстановление.

Анализ возрастной структуры показал, что во всех участках исследованиях в возрастном спектре максимум приходится на проростки до 78,50% в участке №2, вместе с тем в почти равных долях представлены ювенильные и имматурные, виргинильные и генеративные возрастные группы. Такое же соотношение между возрастными группами прослеживается на всех участках исследования.

Онтогенетический спектр популяции – левосторонний с максимумом на особях прегенеративной фракции, что связано с высокой семенной продуктивностью борщевика Сосновского.

Численность и плотность являются одним из основных параметров, характеризующих состояние популяций.

В ходе проведенной работы была вычислена средняя плотность популяции. Внутри каждой пробной площадке (10м^2) закладывались по 10 площадок ($1\text{м}^2 \times 1\text{м}^2$), где производился подсчет особей разных возрастных групп. Исходя, из этих данных была составлена диаграмма, которая отражает вариацию средней плотности в каждом из участков.

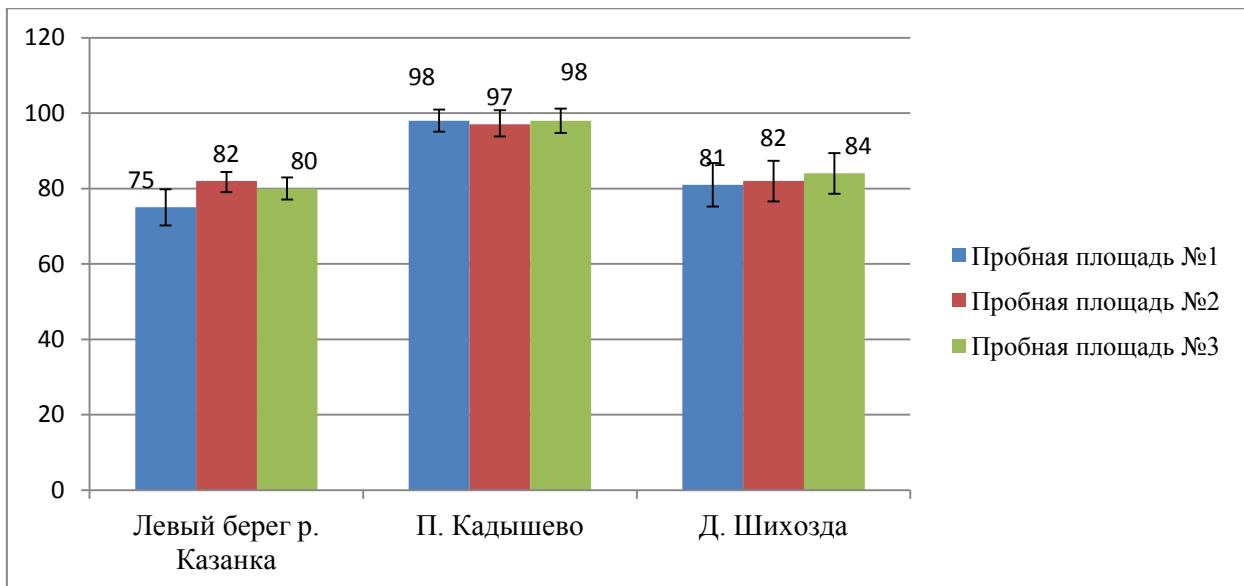


Рис.3.4.7. Средняя плотность *Heracleum sosnowskyi* Manden. на 1м²

Таблица №3.4.1.

Средняя плотность *Heracleum sosnowskyi* Manden. на 1м²

	Левый берег р. Казанка	П. Кадышево	Д. Шихзада
Пробная площадь №1	75±2×4,78	98±2×2,95	81±2×5,77
Пробная площадь №2	82±2×2,40	97±2×3,77	82±2×5,35
Пробная площадь №3	80±2×2,94	98±2×3,23	84±2×5,41

Проанализировав данные участков исследований, можно отметить, что наибольшая средняя плотность составляет 98 особей на 1м², основной частью из которых являются проростки. Плотность варьирует от 75 до 98 особей. Наибольшее число отмечено в участке №2, на участках №1 и №3 соотношение численности относительно равное (от 75 до 80 и от 81 до 84).

3.5. Семенная продуктивность

Для *Heracleum sosnowskyi* Manden. были выделены следующие элементы семенной продуктивности: соцветие (центральное, боковые – 1-го, 2-го, 3-го и 4-го порядка), число простых зонтиков, число цветков в 1 простом зонтике, число цветков в 1 сложном зонтике, число плодов в 1 сложном зонтике (Приложение 2).

Исходя из полученных данных рассчитана семенная продуктивность, данные которой представлены в таблице №3.5.1.

Таблица №3.5.1.

Семенная продуктивность *Heracleum sosnowskyi* Manden.

		Потенциальная семенная продуктивность	Реализованная семенная продуктивность	Число семян в плоде	$K_{\text{сп}} =$ РСП/ПСП x 100%
Левый берег р. Казанка	Пробная площадка 1	16208±98,4	8010±52,3	2	49%
	Пробная площадка 2	17380±93,4	8400±55,8	2	48,3%
	Пробная площадка 3	16310±87,0	7980±50,0	2	48,9%
П.Кадышево	Пробная площадка 1	18600±89,0	9060±50,0	2	48,7%
	Пробная площадка 2	19400±89,0	9595±52,0	2	49,4%
	Пробная площадка 3	18120±85,0	8988±50,0	2	48,7%
Д. Шихозда	Пробная площадка 1	19320±77,5	9750±48,6	2	50,5%
	Пробная площадка 2	18700±80,6	9372±48,0	2	50,1%
	Пробная площадка 3	18790±86,0	9335±50,0	2	49,7%

Проанализировав полученные результаты, можно сказать, что одно растение *H. sosnowskyi* в среднем образует до 9750 плодов и до 19500 семян (односемянных мерикарпий). Большая часть семян образовывалась в центральном зонтике. В соцветиях 4-го порядка плодов не образовывалось.

Приложение 2.

Наибольший коэффициент семенной продуктивности отмечено в Пестречинском районе, достигает до 50,5%. Сильной градацией показателей

между участками исследований не обнаружено, результаты варьируют от 1 до 3%.

ВЫВОДЫ

Изучение распространение борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на сегодняшний день остается одной из актуальных вопросов, как на территории России, так и стран Ближнего зарубежья, стран Прибалтики. Необходимо изучение данного вида для предотвращения его дальнейшего распространения. Борщевик Сосновского является достаточно экологически пластичным видом и, распространяясь на нехарактерных для него территориях, приводит к искоренению естественной растительности, тем самым нарушая естественные биогеоценозы.

По результатам наших исследований были сделаны следующие выводы:

1. При рассмотрении потенциальной и реализованной валентности можно отметить, что изучаемый вид *Heracleum sosnowskyi* занимает мезовалентную позицию по толерантности $It=0,41$. *Heracleum sosnowskyi* является мезовалентным видом по температурной шкале, стеновалентным видом по шкале континентальности, увлажнения, солевого богатства криоклиматичности, но так же следует отметить, что по шкале освещенности вид является эвривалентным. В целом мезовалентность *Heracleum sosnowskyi* по температурному фактору и эвровалентность по фактору освещенности предопределяет возможность распространения данного вида на территориях с разной широтной зональностью, и позволяет ему при попадании его на новую территорию благополучно приспособливается к новой среде, что говорит об экологической пластичности этого вида.
2. При изучении ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* в республике Татарстан нами выделены проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративная онтогенетические группы, и доказано различие между ними.
3. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Heracleum sosnowskyi* в разных условиях являются левосторонними, полночленными, во всех спектрах

преобладают проростки (до 78%), что соответствует характерному онтогенетическому спектру вида.

4. Полный онтогенез *Heracleum sosnowskyi* в Татарстане проходит не за 2 года, а за 4-5 лет. При скашивании генеративных особей цветение наступает на следующий год, продолжительность жизни тем самым удлиняется.

5. Плотность ценопопуляций варьирует от 75,8 до 98,4 особей на 1 кв.м. Довольно высокую плотность можно объяснить высокой семенной продуктивностью *Heracleum sosnowskyi* в условиях республики Татарстан. На одном растении в среднем формировалось от 7980 до 9750 плодов или до 15960 до 19500 мерикарпиев. Коэффициент семенной продуктивности варьирует от 48,7% до 50,5%.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова М.И., Коломийцева В.Ф. Новые силосные растения. Сыктывкар. 1966.
4. Бакин, О. В., Рогова Т. В. Сосудистые растения Татарстана – изд. КГУ, 2000. –С.1- 351.
2. Болотова Е.С. Продолжительность жизни борщевика Сосновского в условиях культуры в центральной зоне Коми АССР // Биологические исследования на северо-востоке европейской части СССР (Ежегодник). Сыктывкар, 1974. С.54-59
3. Бочкарев Д.В., Никольский А.В., Смолин Н.В. Трансформация пойменно-лугового фитоценоза при внедрении в него адвентивного сорного вида - борщевика Сосновского // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 7 (81). С.36-40
4. Гаврилова Мария Николаевна, экологические и онтогенетические особенности Дрока Красильного и ракитника русского//Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16-экология. 2009. Сыктывкар.
5. Гельтман Д. В. Состав и эколого-фитоценотические особенности сообществ с участием инвазионного вида *Heracleum Sosnowskyi* (*Apiaceae*) на северо-западе Европейской России. Растительные ресурсы. 2009. №3. С.68-75.
6. Далькэ И.В., Чадин И.Ф., Захожий И.Г., Малышев Р.В., Головко Т.К. 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
7. Доржиев С.С., Патеева И.Б. Энергоресурсосберегающая технология получения биоэтанола из зеленой массы растений рода *Heracleum* // Ползуновский вестник. 2011. № 2/2 С.251-255

- 8.Жукова Л. А. Методология и методика определения экологической валентности, стеноэврибионтности видов растений // Методы популяционной биологии : матер. Всероссийского популяционного семинар, Т. 1- Сыктывкар, 2004.—С. 75—76
- 9.Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С. Ценопопуляции растений//очерки популяционной биологии. — М.,1988.-184с.
- 10.Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. Опыт разработки и использования баз данных в лесной фитоценологии // Лесоведение, № 1 - М. 1996.- С.76-83
11. Елькина Г. Я. Аминокислотный состав кормовых растений // Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар. 1987 С.83-88.
- Кожин С.А., Нгуен Ме линь. Эфирные масла из листьев и репродуктивных органов *Heracleum trachyloma* Fisch. Et Mey. и изменение их состава по фазам развития растений // Растит. Ресурсы. – Т.12 вып.
12. Коюшев И.А., Гавринцева Н.Е. Кормопроизводство в Коми АССР .- Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1980.-216 с.
13. Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М.. Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларусии.: Минск, 2009. –40 с.
14. Матвеева Н.М., Валеева А.А./Статистическая обработка результатов полевых агрохимических исследований с помощью пакета STATGRAPHICS PLUS for Windows/ Н.М.Матвеева, А.А. Валеева//. – Казань: Казанский университет, 2012. - 63с.
15. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум : пер. с англ. - М. : Мир, 1975. – 741с.
- 16.Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценотипических популяций //Бюлл. МОИП. отд. биол. — 1969. — Т. 74, — № 1, — С. 141—149.

17. Сацыперова И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. Л. Наука. 1984. 223 с.
18. Ступишин А.В. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья.-Издательство Казанского университета, 1964. – 197с.
19. Ткаченко К.Г., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Компонентный состав эфирных масел некоторых видов *Heracleum* L., интродуцированных в Ленинградскую область. Сообщ. 1. Эфирные масла корней // Раст. ресурсы, 2001а. – Т. 37, вып. 3. – С. 72–78.
20. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функции времени и энергетических волновых процессов //Биологические науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.
21. Черняк Д.М. //борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) и борщевик Меллендорфа (*Heracleum Moellendorff* II Hance) на юге Приморского края (биологические особенности, перспективы использования и биологическая активность)// Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.14 – биологические ресурсы 2013. Владивосток.
22. Харкевич, Л.Ф. Некрасова, Н.А. Токарь, Н.М. Верный. Борщевик Сосновского – высокоурожайное кормовое растение С.С
23. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. - М.:Наука. 1983.- 196 с.
24. Россельхозцентр Татарстана 2012 rosselhoscenter.com/Files/RT/fito

Jahodova, .arka; Trybush, Sviatlana; Py.ek, Petr; Wade, Max; Karp, Angela. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history// Diversity & Distribution Volume 13, Number 1, January 2007,,p, pp. 99.114(16).

Lambdon P. W., Pyek P., Basnou C., Hejda M., Arianoutsou M., Essl F., Jarošik V., Pergl J., Winter M., Anastasiu P., Andriopoulos P., Bazos I., Brundu G., Celesti-Grapow L., Chassot P., Delipetrou P., Josefsson M., Kark S., Klotz S., Kokkoris Y., Kuhn I., Marchante H., Perglova I., Pino J., Vila M., Zikos A., Roy D. & Hulme P. E. (2008) Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs / Zavlečená flora Evropy: druhová diverzita, asove trendy, zakonitosti geografickeho rozšírenia a oblasti budouciho vyzkumu // Preslia. 2008, 80(2), „.101.149

Moravcová L., Gudzinská Z., Pysek P. and Perglová I. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe/ Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). (eds P. Pysek, M.J.W. Cock, W. Nentwig and H.P. Ravn). Ch10. Pub Date: January 2007, p. 157–169

Nielsen C, Ravn HP, Nentwig W, and Wade M (eds.), 2005. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest and Landscape Denmark, Hoersholm. 44 p.

Wrobel I. Barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) w Pieninach (Sosnowskiós hogweed *Heracleum sosnowskyi* Manden.. in the Pieniny Mountains) // Pieniny . Przyroda i Czowiek10. 2008,37.43

Приложение 1

Результаты фитосанитарного обследования на выявление Борщевика Сосновского в районах Республики Татарстан (Россельхозцентр...,2012)

Таблица 1

Хозяйст во	Населен ный пункт	Распространение Борщевика Сосновского								Ср. высота растен ия, см	Ведут ся ли обраб отки		
		Сенокосы и пастьбища		Заброшен- ные участки		Вдоль дорог и лесополосы		Вдоль водоемов и рек					
		га	шт/м ²	га	шт/м ²	га	шт/м ²	га	шт/м ²				
Агрызский район													
АФ «Ак Барс- Агрыз»	д. Яна Аул			0,01	2-3					0,01	70	скаш.	
	г. Агрыз					0,02	2-3			0,02	50	скаш.	
	д. Иж Байки			0,05	1-2	0,01	1-2			0,06	55	скаш.	
	д. Биктово					0,04	2-3			0,04	55	скаш.	
ООО «С. Омга»	д. Тансары					0,01	1-2			0,01	50	скаш.	
ООО «Назяр»	д. Назяр					0,01	1-2			0,01	60	скаш.	
ИТОГО			0,06		0,09					0,15			
Азнакаевский район- Борщевик не обнаружен													
Аксубаевский район- Борщевик не обнаружен													
Алексеевский район- Борщевик не обнаружен													
Алькеевский район- Борщевик не обнаружен													
Апастовский район- Борщевик не обнаружен													
Арский район													
ООО АФ «Вамин Марджа ни»	д. Ташкич у	0,2	0,5	1,2	1,5	0,3	1,0			1,7	200	нет	
Атнинский район - Борщевик не обнаружен													
Балтасинский район													
СХПК «Активис т»	д. Дурга							1,5	1,0	1,5	200	Да	
ООО «Яна тормыш»	д. Янгуло во							1,3	1,0	1,3	200	Да	
СХПК «Нури нер»	д. Нури нер							0,4	1,0	0,4	200	Да	
ООО «Дуслык»	д. Тюн терь							0,7	1,0	0,7	150- 200	Да	

ООО «Маяк»	д. Шиши нер							1,0	1,0	1,0	200	Да
ООО «Уныш»	д. Кушке тбаш							1,4	1,0	1,4	200	Да
ООО «Бурнак»	д. Бурнак							1,1	1,0	1,1	150- 200	Да
ООО «Смаиль»	д. Смаиль							1,0	1,0	1,0	150- 200	да
ИТОГО								8,4		8,4		

Бугульминский район

ООО «Подгорн ый»	п.Аксай п. Сокольск ий, п. Подго рный							30,0	2-3	30,0	190	нет
	п. Прогресс					0,1	2			0,1	170- 180	Скаш.
ИТОГО					0,1		30,0		30,1			

Буинский район- Борщевик не обнаружен

В-Услонский район- Борщевик не обнаружен

Дрожжановский район

Звездинск ое сельское поселение	д. Коршанга -Шигали	2,5	10,0							2,5	250	Скаш.
	д. Хорнавар -Шигали			2,0	5,0					2,0	250	Скаш.
ИТОГО		2,5		2,0						4,5		

Елабужский район

ООО «вятские Зори»	Ижевская трасса					0,2	2,0			0,2	110	нет
--------------------------	--------------------	--	--	--	--	-----	-----	--	--	-----	-----	-----

Заинский район

ООО «Зай»	д. Именлиба ш					1,5	2-5			1,5	120- 160	Нет
	д. Шипки					1,7	2-3			1,7	120- 160	Нет
	д. Аксарино					1,5	2-3			1,5	120- 160	Нет
ООО «Восток»	д. Багряж					0,5	1			0,5	100- 130	нет
ИТОГО					5,2					5,2		

Кайбицкий район- Борщевик не обнаружен

К-Устьинский район

	с. Краснови дово					0,15	3			0,15	190	Скаш.
--	------------------------	--	--	--	--	------	---	--	--	------	-----	-------

Кукморский район- Борщевик не обнаружен

Лаишевский район

ООО «Семиречье»	с. Сакуры			1,0	2-3	3,0	1-3			4,0	100-150	Скаш.
--------------------	-----------	--	--	-----	-----	-----	-----	--	--	-----	---------	-------

Лениногорский район- Борщевик не обнаружен

Менделеевский район

КФХ «Мухамат галеев И.Г.»	д. Псеево			0,3	1-2					0,3	150	Нет
	д. Тат Сарсаз					0,5	1			0,5	120	Нет
г. Менделеев вск	поселок			0,1	1,5					0,1	130	Нет
Федераль ная трасса М-7	Менделеев вск- Ижевск					0,2	1-2			0,2	125	нет
ИТОГО				0,4		0,7				1,1		

Мензелинский район- Борщевик не обнаружен

Муслюмовский район- Борщевик не обнаружен

Нижнекамский район

ООО «Бэхетле агро»	п. Большое Афанасьево					6,0	1-2			6,0	180-200	нет
--------------------------	-----------------------------	--	--	--	--	-----	-----	--	--	-----	---------	-----

Новошешминский район- Борщевик не обнаружен

Нурлатский район

ООО «Нурлат сэтэ»	с. Старые Челны					0,15	1-2			0,15	200-250	Скаш.
-------------------------	--------------------	--	--	--	--	------	-----	--	--	------	---------	-------

Пестречинский район

ООО «Газовик» отд. Шигалеев ский	с. Старо- Шигалеево			2,0	2-3	3,0	2-3			5,0	180	Нет
отд. Татарский	с. Шихазда	2,0	1-3	1,0	2-3	3,0	2-3			6,0	180	нет
ИТОГО	2,0			3,0		6,0				11,0		

Рыбно-Слободской район

ООО «Кама»	д. Анатыш							2,0	2	2,0	150	Нет
	д. Сабакаево			0,5	1					0,5	150-170	частично
ИТОГО				0,5				2,0		2,5		

Сабинский район- Борщевик не обнаружен

Сармановский район- Борщевик не обнаружен

Спасский район- Борщевик не обнаружен

Тетюшский район

	с. Монасты рское			15,0	2	5,0	2			20,0	120	Нет
	с. Баймат					3,0	1			3,0	115	Нет
	С. Урюм			0,3	1					0,3	120	нет
ИТОГО				15,3		8,0				23,3		
Тукаевский район- Борщевик не обнаружен												
Черемшанский район- Борщевик не обнаружен												
ИТОГО ПО РТ	4,7			23,4 6		29,8 9			40,4		98,45	

Приложение 2

Таблица №1

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №1, пробной площадки 1 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой <i>(Cheidonium majus L.)</i>	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная <i>(Artemisia vulgaris)</i>	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Одуванчик лекарственный <i>(Taraxacum officinale Wigg.)</i>	4-15	3-15	5-17	3-15	3-15	1-4
Чесночница черешковая <i>(Alliaria petiolata)</i>	4-14	3-14	9-15	6-13	7-9	3-7
Пустырник обыкновенный <i>(Leonurus cordiac)</i>	7-12	3-12	3-15	8-11	5-9	1-5
Подорожник большой <i>(Plantago major)</i>	5-14	2-15	5-19	2-14	3-17	1-5
Крапива двудомная <i>(Urtica dioica)</i>	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8
Лопух большой <i>(Arctium lappa)</i>	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Щавель конский	6-12	7-15	9-17	4-11	3-15	1-3

<i>(Rumex confertus)</i>						
Люцерна хмелевая <i>(Medicago lupulina L.)</i>	6-14	3-15	3-15	4-14	3-13	1-4
Рогоз широколистный (Tyrpha latifolia)	4-13	3-15	15-21	1-12	3-13	1-4
Тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium)	2-13	3-15	3-15	1-13	2-15	1-5
Ср.значение (макс)	13,3	14,7	16,5	12,8	12,2	5,2
Ср.значение (мин)	4,5	3,3	6,8	3	3,7	1,2
Борщевик сосновского <i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №2

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №1, пробной площадки 2 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Соловое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой (<i>cheidonium majus L.</i>)	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i>)	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Пустырник обыкновенный (<i>Leonurus</i>	7-12	3-12	3-15	8-11	5-9	1-5

<i>cordiaca)</i>						
Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>)	2-14	3-15	2-22	1-13	3-17	1-5
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Будра (<i>Glechoma hederacea</i>)	3-12	3-15	7-17	1-12	3-13	3-7
Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i>)	5-13	3-15	9-19	4-13	3-9	1-7
Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Ср.значение (макс)	12,8	14,7	16,9	12,3	11,7	6,2
Ср.значение (мин)	4,2	2,9	6,4	2,8	3,8	1,2
Борщевик сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №3

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №1, пробной площадки Зпо шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Темпера тура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич еское Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8

Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Будра (<i>Glechoma hederacea</i>)	3-12	3-15	7-17	1-12	3-13	3-7
Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i>)	5-13	3-15	9-19	4-13	3-9	1-7
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	2-13	3-15	3-15	1-13	2-15	1-5
Вероника дубравная (<i>Veronica chamaedrys</i>)	4-12	3-14	7-15	5-11		1-8
Ср.значение (макс)	12,7	14,9	14,7	12,4	12	7,1
Ср.значение (мин)	3,6	2,9	6,7	2,4	3,1	1,3
Борщевик сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №4

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №2, пробной площадки 1 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Темпера тура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой (<i>cheidonium majus L.</i>)	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная (<i>Artemisia vulgaris</i>)	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale Wigg.</i>)	4-15	3-15	5-17	3-15	3-15	1-4
Пустырник (<i>Leonurus</i>)	7-12	3-12	3-15	8-11	5-9	1-5
Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)	5-14	2-15	5-19	2-14	3-17	1-5
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8

Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Щавель конский (<i>Rumex confertus</i>)	6-12	7-15	9-17	4-11	3-15	1-3
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	2-13	3-15	3-15	1-13	2-15	1-5
Цикорий (<i>Cichorium intybus</i>)	5-13	4-15	3-15	5-13	3-15	1-3
Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>)	3-16	1-15	5-19	1-15	4-17	1-3
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>)	2-14	3-15	2-22	1-13	3-17	1-5
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	4-14	2-15	1-17	1-15	3-17	1-3
Ср.значение (макс)	13,4	14,8	17,1	12,9	13,7	4,8
Ср.значение (мин)	4	3	5,1	2,4	3,4	1
Борщевик сосновского	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

(<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)						
---	--	--	--	--	--	--

Таблица №5

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №2, пробной площадки 2 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой (<i>Cheidonium majus L.</i>)	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная(<i>Artemisia vulgaris</i>)	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Пустырник обыкновенный (<i>Leonurus cordiacus</i>)	7-12	3-12	3-15	8-11	5-9	1-5
Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)	5-14	2-15	5-19	2-14	3-17	1-5
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8
Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Пырей ползучий	2-14	3-15	2-22	1-13	3-17	1-5

<i>(Elytrigia repens)</i>						
Ежа сборная <i>(Dactylis glomerata)</i>	4-13	3-14	5-16	3-12	3-11	1-6
Ср.значение (макс)	13	14,6	17,2	12,3	12,1	5,1
Ср.значение (мин)	4	2,8	5,6	2,4	3,6	1
Борщевик Сосновского <i>(Heracleum sosnowskyi Manden.)</i>	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №6

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №2, пробной площадки Зпо шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Одуванчик лекарственный <i>(Taraxacum officinale Wigg.)</i>	4-15	3-15	5-17	3-15	3-15	1-4
Пустырник обыкновенный <i>(Leonurus cordiaca)</i>	7-12	3-12	3-15	8-11	5-9	1-5
Крапива двудомная <i>(Urtica dioica)</i>	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8
Лопух большой <i>(Arctium lappa)</i>	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Мятлик луговой <i>(Poa pratensis)</i>	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6

Тысячелистник обыкновенный (<i>Achillea millefolium</i>)	2-13	3-15	3-15	1-13	2-15	1-5
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	4-13	3-14	5-16	3-12	3-11	1-6
Щавель кислый (<i>Rumex acetosa</i>)	2-13	2-15	7-19	2-13	3-9	1-5
Крапива жгучая (<i>Urtica urens</i>)	4-13	3-15	7-15	4-13	5-11	1-6
Ср.значение (мин)	3,8	2,8	5,7	3	3,6	1
Ср.значение (макс)	13,1	14,6	16,7	12,8	11,7	6
Борщевик сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №7

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №3, пробной площадки 1 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой (<i>Cheidonium majus L.</i>)	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная(<i>Artemisia vulgaris</i>)	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Одуванчик	4-15	3-15	5-17	3-15	3-15	1-4

лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> <i>Wigg.</i>)						
Подорожник ланцетолистный (<i>Plantago lanceolata</i>)	4-14	3-13	3-15	2-14	3-17	1-5
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i>)	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8
Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Люцерна хмелевая (<i>Medicago lupulina L.</i>)	6-14	3-15	3-15	4-14	3-13	1-4
Герань луговая (<i>Geranium pratense</i>)	3-11	3-15	9-15	1-11	3-13	1-4
Свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i>)	5-11	4-12	9-15	5-11	5-9	1-3
Ср.значение (мин)	4,2	3,1	6,6	2,4	3,6	1
Ср.значение (макс)	13	14,4	15,7	12,8	11,9	5
Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №8

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №3, пробной площадки 2 по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы	Криоклиматич Cr	Солевое богат богат	Освещенность Lc
------	-------------------	-------------------------	------------------	--------------------	------------------------	--------------------

			Hd		ство Tr	
Чистотел большой (<i>Cheidonium majus L.</i>)	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Полынь обыкновенная(<i>Artemisia vulgaris</i>)	3-13	3-15	7-15	1-11	3-11	1-3
Лопух большой (<i>Arctium lappa</i>)	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Купырь лесной (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	3-10	3-12	9-15	6-10	5-9	1-7
Свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i>)	5-11	4-12	9-15	5-11	5-9	1-3
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Будра (<i>Glechoma hederacea</i>)	3-12	3-15	7-17	1-12	3-13	3-7
Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>)	4-13	3-14	5-16	3-12	3-11	1-6
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i>)	4-12	3-15	7-15	1-13	1-9	1-8
Ср.значение (мин)	3,8	3	7,2	2,6	3,6	1,2
Ср.значение (макс)	12,1	14,2	15,8	11,8	10,8	6,9
Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Таблица №9

Экологические параметры местообитаний по произрастающим на нем видам растений в участке №3, пробной площадки Зпо шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Виды	Температура Tm	Континентальность Kn	Увлажнение почвы Hd	Криоклиматич Cr	Солевое богатство Tr	Освещенность Lc
Чистотел большой <i>(Cheidonium majus L.)</i>	4-12	3-15	7-15	1-12	4-9	1-5
Крапива двудомная <i>(Urtica dioica)</i>	3-13	3-15	7-19	1-13	3-9	1-8
Лопух большой <i>(Arctium lappa)</i>	6-14	3-15	9-15	4-14	5-11	1-9
Герань луговая <i>(Geranium pratense)</i>	3-11	3-15	9-15	1-11	3-13	1-4
Купырь лесной <i>(Anthriscus sylvestris)</i>	3-10	3-12	9-15	6-10	5-9	1-7
Мятлик луговой <i>(Poa pratensis)</i>	2-12	2-15	5-19	1-11	3-15	1-6
Будра <i>(Glechoma hederacea)</i>	3-12	3-15	7-17	1-12	3-13	3-7
Земляника лесная <i>(Fragaria vesca)</i>	4-12	3-15	7-15	1-13	1-9	1-8
Свербига	5-11	4-12	9-15	5-11	5-9	1-3

восточная (<i>Bunias orientalis</i>)						
Ср.значение (мин)	3,7	3	7,7	2,3	3,6	1,2
Ср.значение (макс)	11,9	14,3	16,1	11,9	10,8	6,3
Борщевик Сосновского (<i>Heracleum sosnowskyi Manden.</i>)	4-10	8-12	10-16	7-10	4-9	1-7

Приложение 3

Таблица №1

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №1.Проб площ-а №1(2013г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	93,0±3,5	61,0±0,4	5060,0±294,4	3760,0±310,3
1 боковое	81,0±3,2	56,0±0,5	4693,0±63,7	1739±61,0
2 боковое	80,0±2,6	56,0±0,5	3460,0±47,6	1690±57
3 боковое	62,0±1,5	45,0±0,5	2340,0±55,5	821±50,2
4 боковое	35,0±3,5	25,0±0,5	655,0±75,5	0
Всего плодов, шт.	351±3,8	243±0,5	16208±98,4	8010±52,3

Таблица №2.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №1.Проб площ-а №2(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	93,0±3,5	61,0±0,4	5060,0±294,4	3786,0±289,5
1 боковое	81,0±3,2	56,0±0,5	4693,0±63,7	2039±71,2
2 боковое	80,0±2,6	56,0±0,5	3460,0±47,6	1700±61
3 боковое	62,0±1,5	45,0±0,5	2340,0±55,5	875±48,5
4 боковое	35,0±3,5	25,0±0,5	655,0±75,5	0
Всего плодов, шт.	351±3,8	243±0,5	17380±98,4	8400±55,8

Таблица №3.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №1.Проба площ-а №3(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	90,0±2,5	62,0±0,4	4860,0±305,0	3450,0±289,5
1 боковое	80,0±3,5	55,0±0,5	4090,0±65,0	2140±71,2
2 боковое	78,0±2,5	55,0±0,5	3860,0±45,5	1700±61

3 боковое	$65,0 \pm 1,5$	$47,0 \pm 0,5$	$2900,0 \pm 55,8$	$690 \pm 48,5$
4 боковое	$34,0 \pm 3,5$	$24,0 \pm 0,5$	$600,0 \pm 72,5$	0
Всего плодов, шт.	$347 \pm 3,0$	$243 \pm 0,5$	$16310 \pm 87,0$	$7980 \pm 50,0$

Таблица №4.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №2.Проб площ-а №1(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	$89,0 \pm 2,5$	$58,0 \pm 0,5$	$6860,0 \pm 315,0$	$5230,0 \pm 310,0$
1 боковое	$78,0 \pm 3,5$	$56,0 \pm 0,5$	$4280,0 \pm 71,0$	$1340 \pm 71,2$
2 боковое	$78,0 \pm 2,5$	$55,0 \pm 0,6$	$3860,0 \pm 50,0$	1700 ± 61
3 боковое	$65,0 \pm 1,5$	$45,0 \pm 0,5$	$2800,0 \pm 61,8$	$790 \pm 48,5$
4 боковое	$34,0 \pm 3,5$	$31,0 \pm 0,5$	$600,0 \pm 70,5$	0
Всего плодов, шт.	$344 \pm 3,0$	$245 \pm 0,5$	$18600 \pm 89,0$	$9060 \pm 50,0$

Таблица №5

. Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №2.Проб площ-а №2(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	89,0±2,5	68,0±0,5	7120,0±315,0	5530,0±310,0
1 боковое	80,0±3,5	66,0±0,5	4890,0±71,0	1540±71,2
2 боковое	80,0±2,5	65,0±0,6	3970,0±50,0	1730±61
3 боковое	67±1,5	55,0±0,5	2700,0±61,8	795±48,5
4 боковое	52±3,5	41,0±0,5	720,0±70,5	0
Всего плодов, шт.	368±3,0	295±0,5	19400±89,0	9595±50,0

Таблица №6.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №2.Проба площ-а №3(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	89,0±2,5	68,0±0,5	7120,0±315,0	5100,0±310,0
1 боковое	80,0±3,5	66,0±0,5	4890,0±71,0	1940±71,2
2 боковое	80,0±2,5	65,0±0,6	3970,0±50,0	1153±61

3 боковое	$67 \pm 1,5$	$55,0 \pm 0,5$	$2700,0 \pm 61,8$	$795 \pm 48,5$
4 боковое	$52 \pm 3,5$	$41,0 \pm 0,5$	$720,0 \pm 70,5$	0
Всего плодов, шт.	$368 \pm 3,0$	$295 \pm 0,5$	$18120 \pm 89,0$	$8988 \pm 50,0$

Таблица №7

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №3.Проб площ-а №1(2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	$86,0 \pm 2,5$	$65,0 \pm 0,5$	$7040,0 \pm 315,0$	$5520,0 \pm 310,0$
1 боковое	$81,0 \pm 3,5$	$64,0 \pm 0,5$	$4790,0 \pm 71,0$	$1980 \pm 71,2$
2 боковое	$81,0 \pm 2,5$	$65,0 \pm 0,6$	$3970,0 \pm 50,0$	1450 ± 61
3 боковое	$68 \pm 1,5$	$55,0 \pm 0,5$	$2750,0 \pm 61,8$	$800 \pm 48,5$
4 боковое	$54 \pm 3,5$	$40,0 \pm 0,5$	$770,0 \pm 70,5$	0
Всего плодов, шт.	$370 \pm 3,0$	$289 \pm 0,5$	$19320 \pm 89,0$	$9750 \pm 50,0$

Таблица №8.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №3.Проб площ-а №2 (2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	86,0±2,5	65,0±0,5	7120,0±315,0	5360,0±310,0
1 боковое	81,0±3,5	64,0±0,5	4290,0±71,0	1782±71,2
2 боковое	81,0±2,5	65,0±0,6	3470,0±50,0	1450±61
3 боковое	68±1,5	55,0±0,5	3050,0±61,8	780±48,5
4 боковое	54±3,5	40,0±0,5	770,0±70,5	0
Всего плодов, шт.	370±3,0	289±0,5	18700±89,0	9372±50,0

Таблица №9.

Семенная продуктивность *H. sosnowskyi* участок №3.Проба площ-а №3 (2013 г.)

Соцветие	Число простых зонтиков, шт.	Число цветков в 1 простом зонтике, шт.	Число цветков в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.	Число плодов в 1 сложном зонтике (соцветие), шт.
Центральное	86,0±2,5	65,0±0,5	7120,0±315,0	5390,0±310,0
1 боковое	81,0±3,5	64,0±0,5	4290,0±71,0	1715±71,2
2 боковое	81,0±2,5	65,0±0,6	3470,0±50,0	1450±61

3 боковое	$68 \pm 1,5$	$55,0 \pm 0,5$	$3020,0 \pm 61,8$	$780 \pm 48,5$
4 боковое	$54 \pm 3,5$	$40,0 \pm 0,5$	$770,0 \pm 70,5$	0
Всего плодов, шт.	$370 \pm 3,0$	$289 \pm 0,5$	$18790 \pm 89,0$	$9335 \pm 50,0$