

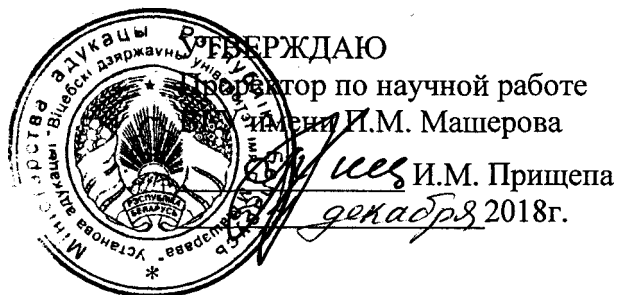
Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

УДК 581.524.2(476.5) (0473)

Номер госрегистрации
20160579 от 01.04.2016

Инв.№ _____



ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
(заключительный)

Задание

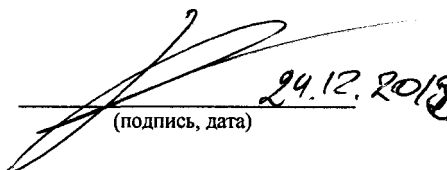
«Оценка угроз распространения инвазивных видов родов бальзамин, борщевик и золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава»

Комплексное задание 2.05

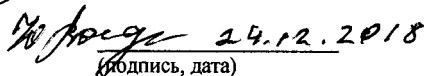
«Оценка угроз и разработка системы оценки рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь»

ГПНИ «Природопользование и экология»,
п/п 3.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология»

Научный руководитель договора
к.б.н., доц.

 24.12.2018 Л.М. Мержвинский
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель

 24.12.2018 Ю.И. Высоцкий
(подпись, дата)

Витебск 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель:

Заведующий кафедрой ботаники,
ведущий научный сотрудник


24.12.18

Л.М. Мержвинский
(введение, глава 1,2,3,4,5,6,7,8,
закключение)

Исполнители темы:

Старший научный сотрудник


24.12.18

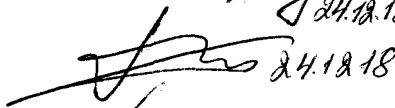
Высоцкий Ю.И. (введение, глава
1,2,3,4,5,6,7,8,9, заключение)

Старший научный сотрудник,
к.б.н, доцент


24.12.18

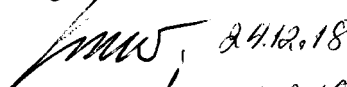
Колмаков П.Ю. (глава 9, заключение)

Научный сотрудник


24.12.18

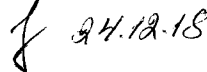
Торбенко А.Б. (глава 1,2,3,4,5,6,7,8)

Научный сотрудник


24.12.18

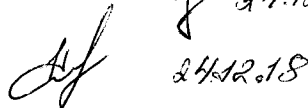
Локотко А.А (глава 1,2,3,4,5,6,7,8)

Мл. науч. сотрудник


24.12.18

Морозов И.М. (глава 1,2,3,4,5,6,7,8)

Магистрант


24.12.18

Новикова Ю.И. (глава 1,2,3,4,5,6,7,8)

Нормоконтролер

24.12.18 

Т.В. Харкевич

РЕФЕРАТ

Отчет: 403 с., 1 ч., 153 фотографий, 277 рисунков, 12 диаграмм, 5 таблицы, 5 источников

GPS-НАВИГАЦИЯ, БОРЬБА, БОРЩЕВИК, ЗОЛОТАРНИК, БАЛЬЗАМИН, ГЕРБИЦИДЫ, ГИС, ГИС-ТЕХНОЛОГИИ, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ИНВАЗИВНЫЕ ПОПУЛЯЦИИ, ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, КАРТА, КОЛОНИИ БОРЩЕВИКА, ЛОКАЛИТЕТЫ, ЛОКУСЫ, МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ, НЕДОТРОГА ЖЕЛЁЗКОНОСНАЯ, ОЧАГИ ИНВАЗИИ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЦЕНТРЫ ИНВАЗИИ

Цель исследования: с применением GPS-навигации и ГИС-технологий выявить площадь распространения инвазивных видов родов борщевик и золотарник, инвазивного вида бальзамин железистый (недотрога желёзконосная), провести молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава на территории Витебской области.

Задачи исследований.

1. Дать современную оценку распространения исследуемых чужеродных видов, выявить пути проникновения в различные природные комплексы на территории Витебского, Полоцкого и Толочинского районов.

2. Собрать гербарий образцов инвазивных видов из разных популяций (разных местопроизрастаний) и провести молекулярно-генетический анализ модельных видов и обнаруженных гибридов. Уточнить видовой состав чужеродных видов в очагах инвазии на основании таксономической инвентаризации собранных образцов и их генетического анализа.

3. Составить прогноз расселения названных инвазивных видов в обследованных районах исходя из путей проникновения каждого вида в разные фитоценозы.

4. Оценить эффективность практикуемых мер борьбы по ликвидации очагов инвазии исследуемых видов на основании данных Районных администраций и областной инспекции по природным ресурсам и охране окружающей среды.

Материал и методы. Материалом исследования являлись очаги инвазии борщевика, золотарника и бальзамина на территории названных районов. Для разработки маршрута полевых исследований использовались ведомственные данные Витебской областной комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды о местах произрастания колоний борщевика, а также материалы научных отчетов ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф Купревича» НАН РБ.

Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с

использованием электронной карты. Молекулярно-генетические исследования проводились методами RAPD-диагностики.

Результаты и их обсуждение. В ходе инвентаризации популяций борщевика выявлены 6 градаций взаимозависимых состояний лугового фитоценоза в очаге инвазии и инвазивного вида, использованные для описаний колоний. Выделены 6 категорий состояния колонии борщевика: доминирует, прогрессирует, стабилен, угнетён, сильно угнетен, ликвидирован.

Для классификации колоний борщевика по пространственному расположению выделены 5 типов колоний: площадные, пятнистые, ленточные, пятнисто-ленточные, точечные.

Новизна исследования:

- проведена полная инвентаризация мест произрастания инвазивных растений в Витебском, Полоцком, Толочинском и Ушачском районах;
- зафиксированы GPS-координаты всех выявленных местопроизрастаний;
- сделано описание 1303 колоний борщевика, состоящих из 4762 отдельных локальных местопроизрастаний (локусов или локалитетов), 152 места натурализовавшегося золотарника, 1 место натурализовавшегося бальзамина розового (недотроги желёзконосной);
- на основании полевых исследований распространения инвазивных видов создано:
- картографическая база данных распространения 3 инвазивных видов в программе *OziExplorer*;

– ГИС распространения борщевика и золотарника (в программе *MapInfo*).

Средствами ГИС проведен анализ:

- распространения борщевика по территории районов;
- распределения земель, засоренных борщевиком по землепользователям;
- распределения обследованных колоний к разным категориям в зависимости от проводимых мероприятий по борьбе с борщевиком в зависимости состояния фитоценозов и инвазивного вида.

Практическая значимость исследования подтверждена 8 актами внедрения об использовании материалов отчета по НИР:

- в природоохранной деятельности Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды (внедрения данных о распространении борщевика практическую работу по планированию ликвидации очагов инвазии) – 3 актов;
- в практическую деятельность по борьбе с борщевиком отделов районных исполнительных комитетов – 4 акта.

Научная значимость исследования подтверждена 5 актами внедрения в деятельность 3 учреждений:

1) в образовательной и научной деятельности ВГУ имени П.М. Машерова:

– внедрения данных о распространении инвазивных растений в преподавание специальных дисциплин на 3 кафедрах биологического факультета (3 акта);

2) в научной деятельности сектора кадастра растительного мира ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»:

– внедрения данных о распространении инвазивных растений по территории изученных (2 акта);

3) в научной деятельности Республиканского банка ДНК ГНУ «Институт генетики и цитологии» НАН РБ

– внедрения 19 образцов ДНК инвазивных растений для изучения генома (1 акт).

Заключение.

На территории Витебского, Полоцкого, Толочинского и Ушачского районов Витебской области в борьбе с расселением борщевика успехов не достигнуто.

Невыполнение полного объема необходимых мероприятий по борьбе с борщевиком привело к тому что > 70% колоний отнесены к прогрессирующим и доминирующим, т.е. к активно расширяющимся колониям.

За 7 лет, несмотря на принимаемые меры, значительно увеличилось количество мест произрастания борщевика, и возросла площадь его зарослей:

- в Витебском районе количество мест произрастания возросло в 28 раз (с 87 до 2070), площадь уменьшилась на 70 га (с 389,2 до 318,85 га.).
- в Полоцком районе количество мест произрастания возросло в 10,5 раза (с 25 до 262), площадь – в 2,3 раза (с 35 до 58,36 га.).
- в Толочинском районе количество мест произрастания возросло в 5 раз (с 23 до 120), площадь уменьшилась на 11 га (10%), с 102 до 90,6 га.
- в Ушачском районе количество мест произрастания возросло в 9 раз (с 255 в 2010 г. до 2316 в 2016 г.), площадь возросла в 2,7 раза (с 381 га в 2010 г. до 1036,5 га в 2016 г.).

В ближайшие годы площади занятые борщевиком значительно увеличатся, так как больше половины зарослей борщевика не скашиваются, происходит созревание семян и их самосев. Ситуация усугубляется тем, что все больше пахотнопригодных земель не вовлечены в сельхоз оборот.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	8
1	Анализ распространения борщевика Сосновского на территории Витебского района	15
1.1	Локализация инвазии борщевика по территории Витебского района	15
1.2	Анализ распределения засоренных борщевиком земель Витебского района	18
1.3	Результативность мероприятий по борьбе с борщевиком в Витебском районе	24
2	Анализ распространения борщевика Сосновского на территории Полоцкого района	26
2.1	Локализация инвазии борщевика по территории Полоцкого района	26
2.1.1	Центр инвазии «Левобережный»	26
2.1.2	Центр инвазии «Правобережный»	30
2.2	Анализ распределения земель, засоренных борщевиком в Полоцком районе	33
2.3	Результативность мероприятий по борьбе с борщевиком в Полоцком районе	42
3	Описание очагов инвазивных растений, зафиксированных на территории Витебского района	44
3.1	Центр инвазии «Западный»	46
3.2	Центр инвазии «Центральный»	117
3.3	Центр инвазии «Восточный»	152
3.4	Центр инвазии «Южный»	163
4	Описание очагов инвазивных растений, зафиксированных на территории Ушачского района	186
4.1	Анализ распределения засоренных борщевиком земель Ушачского района	337
4.2	Результативность мероприятий по борьбе с борщевиком в Ушачском районе	341
5	Локализация инвазии борщевика и золотарника на территории Толочинского района	343
5.1	Описание очагов инвазии на территории Толочинского района	343
5.2	Анализ распределения засоренных борщевиком земель Толочинского района	361
6	Перспектива расселения борщевика в Витебском, Полоцком, Толочинском, Ушачском районах	363
7	Распространение инвазии золотарника и бальзамина в центральных и восточных районах Витебской области	366
8	Обобщенные результаты за 2016-17 гг.	371
8.1	Краткие результаты инвентаризации очагов инвазий по районам	371
8.2	Анализ состояния, динамики и результативности мер по ограничению распространения борщевика Сосновского в Дубровенском, Городокском, Лепельском, Лиозненском, Оршанском и Чашницком районах	380
8.3	Перспектива расселения борщевика в Городокском, Дубровенском, Лепельском, Лиозненском, Оршанском, Сенненском, Чашницком районах	385
9	Молекулярно-генетическое изучение таксономического состава и полиморфизма инвазивных видов с использованием RAPD-диагностики	387
	Заключение	401
	Список использованных источников	403

ВВЕДЕНИЕ

На территории Витебской области площадь земель, засоренных борщевиком, самая большая в Беларуси, поэтому необходимо предпринимать самые конструктивные меры по минимизации его распространения.

Меры борьбы с борщевиком были разработаны российскими и белорусскими учеными еще в 2008 г. [1, 2].

Сегодня работа по ограничению распространения инвазивных видов растений ведется на основании «Положения о порядке проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию», утверждено Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1002 от 07 декабря 2016 г.

«Положением...» определяется порядок проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов растений, признанных инвазивными. Мероприятия по борьбе с борщевиком проводятся в целях охраны жизни и здоровья граждан, охраны и защиты объектов животного мира и среды их обитания, объектов растительного мира и среды их произрастания, охраны водных объектов, охраны окружающей среды в целом, а также предотвращения причинения вреда отдельным отраслям экономики.

Мероприятия включают:

- проведение полевых обследований территории в целях выявления мест произрастания растений, относящихся к видам, распространение и численность которых подлежат регулированию;
- разработку и утверждение районного плана мероприятий;
- проведение работ по регулированию распространения и численности видов растений в соответствии с районным планом мероприятий.
- применение мер административного воздействия, к землепользователям, которые несвоевременно проводили мероприятия по предотвращению распространения борщевика.

Рекомендации по борьбе с борщевиком предлагают следующие способы ограничения распространения:

1. Уничтожение растений и их стеблекорней вручную (практикуется для малых популяций и одиночных растений): механическое и ручное скашивание малых площадей и неудобий, подрезание верхней части стеблекорня.

2. Многократное скашивание борщевика для истощения стеблекорня и недопущения семеношения. Применяется на больших площадях и в придорожных полосах.

3. Химический метод борьбы – обработка очагов распространения борщевика разными гербицидами. Эффективный и дешевый способ, применяется на сельскохозяйственных полях и в местах, где скашивание невозможно.

4. Комбинированное уничтожение: скашивание и перепашка очагов, обработка гербицидом отрастающего после скашивания борщевика и перепашка после срока ожидания [1,2].

В 2010 г. структурными подразделениями Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды совместно с учеными Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича проводились обследования территорий с целью выявления и уточнения мест произрастания борщевика Сосновского. После проведенных площадь борщевика Сосновского по области составила около 1 300 га [3].

На 1.11.2010 г. было проведено мероприятий по уничтожению борщевика Сосновского на площади 798,1 га, или 61,5 % от территории его распространения [3].

Меры по сдерживанию численности борщевика с 2011 по 2015 годы оказались малопродуктивными. Возникали новые очаги инвазии, расширялись многие старые колонии.

За прошедшие годы значительно увеличилось количество мест произрастания других инвазивных видов растений: разных видов золотарника и их гибридов и недотроги железконосной.

Проведенные в 2016 году исследования в ряде регионов показали, что масштабы распространения и степень угрозы борщевика оказались более значительными, чем предполагалось ранее, а также выявили взрывоопасную динамику экспансии данного вида. В ряде районов распространение борщевика привело к значительным экономическим потерям и социальным проблемам. Возникла необходимость в проведения тотальной инвентаризации зарегистрированных мест произрастания, проверки всех населённых пунктов, ферм и других мест к которым приурочено появление новых очагов инвазии. Необходимы детальных и обширных исследований по таксономической принадлежности инвазивных растений, произрастающих в разных очагах, комплексной оценки состояния, динамики и степени угрозы, прогноз расселения из существующих очагов инвазии.

При этом особую актуальность приобретает оценка результативности проведенных мероприятий по борьбе по ограничению распространения борщевика в районах с наиболее угрожаемой ситуацией с инвазией данного вида, с тем, чтобы органы управления на местах уже в следующем году могли оперативно реагировать на изменение экологической ситуации с данным видом.

При формировании ГПНИ «Природопользование и экология» п/п 3.2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология» решено работы по картированию и оценке угроз

распространения некоторых инвазивных видов выполнить в рамках отдельного проекта: *«Оценка угроз распространения инвазивных видов родов бальзамин, борщевик и золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава».*

Цель работы: с применением GPS-навигации и ГИС-технологий выявить площадь распространения инвазивных видов родов борщевик и золотарник, инвазивного вида бальзамин железистый (недотрога желёзконосная), провести молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава на территории Витебской области.

Задачи исследований.

1. Дать современную оценку распространения исследуемых чужеродных видов на территории административных районов, выявить пути проникновения в различные природные комплексы.

2. Собрать гербарий образцов инвазивных видов из разных популяций (разных местопроизрастаний) и провести молекулярно-генетический анализ модельных видов и обнаруженных гибридов. Уточнить видовой состав чужеродных видов в очагах инвазии на основании таксономической инвентаризации собранных образцов и их генетического анализа.

3. Составить прогноз расселения названных инвазивных видов в обследованных районах исходя из путей проникновения каждого вида в разные фитоценозы.

4. Оценить эффективность практикуемых мер борьбы по ликвидации очагов инвазии исследуемых видов на основании данных районных администраций и Витебского областного комитета по природным ресурсам и охране окружающей среды.

План работы по проекту предусматривает:

- создание картографической базы данных в программе *OziExplorer*, а также ГИС в программе *MapInfo*.
- описание очагов инвазии и состояния колоний (включая фотографии состояния колоний, картосхемы колоний и очагов, площади зарослей борщевика и способы уничтожения конкретных колоний или локусов;
- анализ распределение земель, засоренных борщевиком по землепользователям;
- оценка результативности проведенных мероприятий по ограничению распространения борщевика (по состоянию на 25 октября 2018 г.).

В 2018 году проведена инвентаризация 3 административных районов: Витебского, Полоцкого и Толочинского. Также выполнена инвентаризация восточной части Браславского района.

Материал и методы. Материалом исследования являлись очаги инвазии борщевика, золотарника и бальзамина на территории названных районов. Для разработки маршрута полевых исследований использовались ведомственные данные Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также материалы ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф Купревича» НАН Беларуси [3].

Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с использованием электронной карты. Молекулярно-генетические исследования проводились методами RAPD-диагностики.

Результаты и их обсуждение. В ходе инвентаризации популяций борщевика выявлены 6 градаций взаимозависимых состояний лугового фитоценоза в очаге инвазии и инвазивного вида, использованные для описаний колоний [4].

Выделены 6 категорий состояния колонии борщевика: доминирует, прогрессирует, стабилен, угнетён, сильно угнетен, ликвидирован (таб. 1).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского (составители Н.В. Дальке, И.Ф. Чадин). Сыктывкар, 2008. – 28с.
- 2 Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси.: Минск, 2009. – 40с.
- 3 Создание карт распространения, оценка состояния, динамики и степени угрозы, разработка планов мероприятий по ограничению распространения борщевика Сосновского для административных районов / Отчет по НИР, научный руководитель О.М. Масловский / Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси: Минск 2010. – 505с.
4. Высоцкий Ю.И., Анализ инвазии борщевика на территории Дубровенского района Витебской области / Л.М Мержвинский, А.Б. Торбенко, Ю.И. Новикова, С.Э Латышев, И.М. Морозов / Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта – 2017. – №3 (96). – С.49-55.
5. О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов дикорастущих растений / Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 2 от 10 января 2009 г.: Минск 2009.