

**Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад**

**Интродукция, сохранение и использование
биологического разнообразия мировой флоры**

Материалы Международной конференции,
посвященной 80-летию Центрального ботанического сада
Национальной академии наук Беларуси
(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь)

**В двух частях
Часть 2**

**Assessment, Conservation and Sustainable Use
of Plant Biological Diversity**

Proceedings of the International Conference
dedicated to 80th anniversary of the Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus
(June 19–22, 2012, Minsk, Belarus)

**In two parts
Part 2**

Минск
2012

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

И73

Редакционная коллегия:

*Д-р биол. наук В.В. Титок (ответственный редактор);
д-р биол. наук, академик НАН Беларуси В.Н. Решетников;
д-р биол. наук, ч.-кор. НАН Беларуси Ж.А. Рупасова;
д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси Е.А. Сидорович;
канд. биол. наук Ю.Б. Аношенко; канд. биол. наук А.В. Башилов;
канд. биол. наук А.А. Веевник; канд. биол. наук И.К. Володько;
канд. биол. наук И.М. Гаранович; канд. биол. наук Л.В. Гончарова;
канд. биол. наук А.А. Кузовкова; канд. биол. наук Л.В. Кухарева;
канд. биол. наук Н.М. Лунина; канд. биол. наук Е.В. Спиридович;
канд. биол. наук В.И. Торчик; канд. биол. наук О.В. Чижик;
канд. биол. наук А.Г. Шутова; канд. биол. наук А.П. Яковлев.*

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

И 73 **Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры;** Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 2 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – 492 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси.

В 1-й части публикуются тезисы докладов секций «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и «Современные направления ландшафтного дизайна и зеленого строительства»

Во 2-й части представлены тезисы докладов секций «Экологическая физиология и биохимия интродуцированных растений», «Генетические и молекулярно-биологические аспекты изучения и использования биоразнообразия растений» и «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира».

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

Инвазия борщевика Сосновского и перспективы ее устранения в Беларуси

Мотыль М.М., Галынская Н.А., Сандрозд Ю.И., Путырский И.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: kotovkaa@inbox.ru

Резюме. Проведен анализ видового разнообразия и эколого-ценотических особенностей инвазивных видов борщевика в Беларуси. Дан прогноз динамики состояния популяций в естественных насаждениях, дендрарии Центрального ботанического сада НАН Беларуси и условиях озеленения. Показана перспективность биорациональных методов борьбы.

Summary. In the conditions of Belarus the analysis of species diversity and ecological and coenotical peculiarities of the invasive species plants of *Heracleum* is executed. In natural plantations, in city green plantations and in the Central botanical gardens of NAS of Belarus the dynamics of their state is analyzed. The perspective of biorational methods for elimination of invasive populations is designated.

Введение. Инвазия чужеродных видов борщевика в естественные сообщества и связанные с ней нарушения природной среды является проблемой межгосударственного масштаба. Для ликвидации инвазионных популяций в мировой практике широко применяется метод обработки гербицидами. Борьба в разных странах ведется на основе различных гербицидов и их смесей в зависимости от специфики местных условий и природоохранных ограничений. Для условий Беларуси, которые также имеют свои особенности, несомненно, необходим не только подбор эффективных химических препаратов, но и их биологически рациональное применение. Для этого уже сделано немало. Силами нескольких ведомств и научно-исследовательских институтов выполнена кадастровая оценка популяций борщевика Сосновского, предложен ассортимент гербицидов для земель несельскохозяйственного использования, проводится апробация природосберегающих (биорациональных) технологий для охраняемых объектов и городских насаждений.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси (ЦБС) активно работает в этом направлении как учреждение, компетентное по многим аспектам проблемы натурализации и инвазии интродуцированных видов растений, в том числе борщевиков, коллекция которых в свое время использовалась для внедрения в народное хозяйство Беларуси. Исследования этих процессов ведутся в рамках научного сопровождения коллекционного фонда и на сети опорных пунктов мониторинга инвазивных видов.

Цель исследования. Разработать биорациональные методы уничтожения инвазивных популяций борщевика в природных фитоценозах и городских насаждениях на основе комплексных мер борьбы с использованием сельскохозяйственных гербицидов. Основное направление научного поиска – выявление эффективно действующего, относительно дешевого и одновременно максимально сохраняющего природное биоразнообразие и экологию окружающей среды, т. е. биорационального сочетания гербицидов из числа уже разрешенных для применения в Республике Беларусь.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования являлись инвазионные популяции борщевика Сосновского и других агрессивных видов этого рода, произрастающие в различных эколого-ценотических условиях на 46 опорных пунктах регионального мониторинга инвазивных видов и 3 экспериментальных полигонах в ЦБС, г. Минске и регионах Беларуси. Производственные эксперименты проведены в Смолевичском районе Минской области. Описания пунктов и запись результатов мониторинга выполнены на специально разработанных бланках. При сборе полевых данных и обработке результатов пользовались общепринятыми методиками флористических, геоботанических и статистических исследований.

Всего в условия Беларуси было интродуцировано [1] более 25 видов и форм борщевика, из них наиболее активно изучали и выращивали [2] 8 видов (борщевика Сосновского, Лемана, Стевена, Вильгельмса, понтийский, обыкновенный, шероховато-окаймленный, жесткий). С течением времени прошли процесс натурализации и стали инвазивными археофитами 6 видов: повсеместно – борщевика Сосновского, шероховато-окаймленный и жесткий, в отдельных регионах – борщевика Мантегацци, персидский, понтийский. Устойчиво распространены также несколько гибридов борщевика Сосновского. Основной причиной инвазии послужило их культивирование в качестве кормовых культур. Только из фонда ЦБС более сотни килограммов семенного материала было передано в 20 крупных хозяйств республики. Производство семян было организовано на областных интродукционных станциях. В этом

потоке распространялся и семенной материал гибридных форм. В итоге в местах первичной интродукции и вокруг полей накопился богатый генофонд борщевиков, которые после признания их неперспективности проникли в природные ценозы. Вытеснение растений напочвенного покрова проходило сначала путем мощного аллелопатического влияния огромной массы семян [3], затем поэтапного развития мощной адаптивной и эдификационной структуры. Розетки крупных листьев снижают приходящий световой поток от 20–25 тыс. люкс до 800 люкс, что значительно ограничивает развитие других видов напочвенного покрова. Статистический анализ подтвердил [4], что борщевик конкурирует с растениями природной флоры и имеет высокие отрицательные корреляционные связи с ними.

В настоящее время в регионах Беларуси доминирует борщевик Сосновского (90% площади). Гибридные и поликарпические формы в его популяциях занимают 20–25%. Действительно, для борщевиков характерно присутствие нескольких жизненных форм [1, 5]. Отдельно на небольших участках (10% площади), а также совместно с борщевиком Сосновского (до 5%) произрастают поликарпические виды – борщевик шероховато-окаймленный и жесткий, ребе Мантегацци (отмечен в Гродненской обл.) и персидский (в Минской обл.). В сообщениях Интернета указывается на возможную экспансию борщевика персидского и Мантегацци через северные и западные регионы Беларуси. По нашему мнению, нет повода для опасений, поскольку присутствие этих видов в регионах давнее, а в целом видовой состав борщевиков в пределах республики стабилизировался. Аналогичный состав инвазионных популяций (борщевик Сосновского – 70%, гибриды – 25%, другие виды-поликарпыки – 5%) в 2007–2009 гг. была характерен также для мест первичной интродукции (ЦБС и Лошицкого парка), а также для других парков г. Минска. Однако своевременно принятые меры по благоустройству значительно изменили состояние этих объектов. На территории 11 крупных парков г. Минска популяции борщевика удалены практически полностью.

Активная борьба с распространением борщевика на основе природосберегающих технологий проведена в ЦБС. Ее результаты положительны. За три года площади борщевика сокращены с 10 га (почти 10% территории) до 0,1 га на пунктах мониторинга и единичных очагах семенного возобновления. Полученный опыт борьбы использован в работе по созданию и испытанию биорациональных смесей гербицидов общего и селективного действия, которые избирательно действуют на борщевики как на двудольные широколиственные сорняки и незначительно влияют на другие виды напочвенного покрова. Смеси эффективны при однократном применении, в любую погоду, на косимых и некосимых участках, при высоте травостоя выше 1 м. В таблице 1 приведены данные по 9 апробированным гербицидам.

Работы с гербицидами общего и селективного действия ведутся также в РДУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси. Их ассортимент представлен в табл. 1. Здесь же представлены сведения по зарубежным странам. Практически повсеместно применяются природосберегающие смеси гербицидов на основе соединений разных классов и глифосатсодержащие препараты. Несомненно, что в целях сохранения природных комплексов и зеленых насаждений нашей страны следует использовать опыт зарубежных стран, для искоренения борщевика подобрать и широко использовать природосберегающие (биорациональные) смеси гербицидов и только в отдельных случаях применять чистые глифосаты.

Результаты опытов по подбору биорациональных смесей гербицидов приведены в табл. 2. Получено более десяти эффективных составов. При их однократном применении сохраняется количество видов и проективное покрытие растений напочвенного покрова. Достоинством отдельных смесей являются быстрое действие, а также подавление цветения и плодоношения борщевиков. Это особенно важно для работ в труднодоступных местах и очагах возобновления на второй и третий год после удаления основной популяции. Здесь можно проводить позднелетние стерилизующие обработки плодоносящих растений по верхним междоузлиям и лучам соцветий, в итоге которых борщевик не образует полноценных семян и исчезает по мере истощения семенных запасов в почве.

Высокая стабильность действия отмечена для гербицидов Агроксон, Агростар, Логран и их смесей с другими препаратами. Из них наиболее эффективны следующие:

1. Для уничтожения борщевика и сорняков на газонах с сохранением напочвенного покрова – смеси гербицидов Торнадо и Логран, Базагран и Агростар, а также отдельно гербициды Агроксон, Гербитокс и Логран. Применение однократное.
2. Для уничтожения борщевика и сорняков в лесопарках с полным или частичным сохранением напочвенного покрова – смеси гербицидов Агростар и Логран, Агроксон и Логран, Торнадо и Агростар. Применение однократное.

Таблица 1. Гербициды, применяемые для борьбы с инвазией борщевика

Наименование гербицида	Действующее вещество	Страна-производитель	Эффективность действия (удаление борщевика / сохранение напочвенного покрова), %	
			в чистом виде	в смесях
Ассортимент гербицидов, изученных ЦБС НАН Беларуси				
Агроксон, 75,0 %, ВР	МЦПА	Дания	95/95	99/80
Агростар, 54,5 %, ВДГ	Тифенсульфурон-метил	Франция	85/85	90/90
Базагран М, 48,0%, ВР	Бентазон	Германия	95/95	99/95
Гербитокс, 50,0%, врк	МЦПА	Россия	10/100	60/85
Зонтран, 25,0%, ККР	Метрибузин	Россия	55/45	50/55
Логран, 75,0%, ВДГ	Триасульфурон	Швейцария	99/90	95/ 85
Лонтрел, 30%, ВР	Клопиралид	США	95/95	80/75
Террасан, ВДГ	Сульфаметуронметила кислота, 75,0 %	Китай	99/5	90/0
Торнадо, 500, ВРК	Глифосата кислоты, 36,0 %	Россия	99/99	70–99/20–80
Ассортимент гербицидов, изученных ИЗР НАН Беларуси				
Террасан, ВДГ (зарегистрирован)	Сульфаметуронметила кислота, 75,0 % (0,3 кг/га)	Китай	9/2	93/2
Бурас супер ВР (зарегистрирован)	Глифосата кислоты, 550 г/л (5,0 л/га, 3 обраб.)	РБ	93/-	93/5
Грейдер ВГР (зарегистрирован)	Имазапир, 250 г/л (2,5 / 1 л/га, 2 обраб.)	Россия	99/-	95/5
Магнум ВДГ (опыт)	Метсульфурон-метил, 600 г/кг (10–20 г/га)	Россия	75/25	85/20
Фенизан ВР (опыт)	Хлорсульфурана к-ты, 22,3, и дикамба к-ты (0,3 г/га)	Россия	60/80–150	-
БалеринаСЭ ВР (опыт)	ЭГЭ 2,4Д к-ты, 410, и флорасулам, 7,4 г/л (0,2–0,5 г/га)	Россия	55/80–150	-
Линтур ВГР (опыт)	Триасульфурон, 41 г/кг * дикамба 659 г/кг (0,2 кг/га)	Швейцария	45/80–150	-
Гербициды, применяемых в зарубежных странах				
Западная Европа – смеси клопиралид + триклопир + флуороксибир или глифосат + триклопир	Россия – гербицид Ковбой и глифосаты	Польша – смесь глифосат + флазасульфурон	Латвия – смесь МЦПА+ флуороксибир+ клопиралид и глифосаты	

При использовании представленных гербицидов и смесей уменьшается их расход на единицу площади, допустимы обработки травостоя без предварительного скашивания, что снижает стоимость работ. Отдельные смеси эффективны в дождливую погоду.

Важно отметить, что эффективность представленных в табл. 2 смесей различается на разных типах почв. Только смеси под номерами 1–5 действуют равноценно на супесчаных и торфяных почвах. Для других смесей разбежка показателей эффективности может достигать 20–30%. Новые коррективы в список будут внесены в ходе дальнейших работ на суглинистых почвах. Таких факторов нестабильности достаточно много, что еще раз доказывает необходимость детальной проработки и научного обоснования всех вопросов для однозначного решения проблемы.

Исходя из данных Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси о нынешних масштабах инвазии борщевика в стране (более 2,7 тыс. местонахождений на площади 1,8 тыс. га) и предполагаемых темпов снижения численности популяций в процессе многолет-

Таблица 2. Эффективность применения смесей сельскохозяйственных гербицидов в инвазионных популяциях борщевика, 2010–2011 гг.

№ п/п	Наименование гербицида	Уничтожение борщевика, %	Сохранение напочвенного покрова, %
1.	Агростар + Базагран	70,0	100,0
2.	Агростар + Логран	60,0	100,0
3.	Агроксон + Логран	95,0	80,0
4.	Гербитокс + Логран	90,0	100,0
5.	Логран + Торнадо	99,0	10,0–60,0
6.	Базагран + Логран	80,0	100,0
7.	Гербитокс + Зонтран	90,0	20,0
8.	Агростар + Логран + Агроксон	95,0	90,0
9.	Агростар + Логран + Зонтран	70,0	100,0
10.	Агростар + Торнадо	99,0	50,0–80,0
11.	Агроксон + Агростар	95,0	100,0
12.	Агростар + Лонтрел	90,0	100,0

ней борьбы (30, 60, 20, 10,5%), следует ожидать, что к 2015 г. в Беларуси проблема инвазии борщевика будет устранена. В ходе мероприятий рекомендуется воздержаться от широкого применения глифосатов – биологического напалма. Неизвестно, что в итоге принесет больший ущерб природе – сам борщевик или последствия такой борьбы. По нашему мнению, высокую активность глифосатов целесообразно использовать в биорациональных смесях в качестве усиливающего компонента. На сельхозугодьях проблемы снимутся селективными гербицидами в процессе обработки полей от сорняков. На лесных и луговых участках целесообразно применять биорациональные смеси на основе зарегистрированных сельскохозяйственных гербицидов, в городских насаждениях – только разрешенные препараты, регистрация которых входит в задачу наших дальнейших исследований. При использовании биорациональных смесей, например, Торнадо – Агростар, расходы на приобретение компонентов для всей республики составят около 500 млн. рублей.

Список литературы:

3. Кудинов М.А., Касач А.Е., Чекалинская И.И., Черник В.В., Чурилов А.К. Интродукция борщевика в Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1980, с. 200.
4. Кухарева Л.В., Пашина Г.В. Полезные травянистые растения природной флоры. Мн.: Наука и техника, 1986, с. 274.
5. Ткаченко К.И. Правда о траве Геракла, или Борщевики вокруг нас. / В мире растений. 2010 г. № 2–3.
6. Мотыль М.М., Сандрозд Ю.И. Распространение борщевиков в зависимости от экологических условий их местобитаний. // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства. Материалы Междунар. науч. конф, посвящ. 75-летию со дня образования ЦБС НАН Беларуси, Минск, 12–15 июня 2007. Т. 1, с. 48–50.
7. 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, с. 40.