



2017
ГОД ЭКОЛОГИИ
В РОССИИ

XV Всероссийская научно-практическая конференция
с международным участием

БИОДИАГНОСТИКА ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ

04–06 декабря 2017 г.

Книга 2



ИБ Коми НЦ
УрО РАН

Киров, 2017

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук

БИОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ

Материалы

XV Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
4–6 декабря 2017 г.

Книга 2

Киров 2017

УДК 502.1(082)
ББК 28.081я431
Б633

*Печатается по решению Научного совета
Вятского государственного университета*

Ответственный редактор – **Т. Я. Ашихмина**, д. т. н., профессор, зав. кафедрой фундаментальной химии и методики обучения химии ВятГУ, зав. НИЛ биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГУ

Редакционная коллегия:

С. В. Дёгтева, д. б. н., **С. Г. Литвинец**, доцент, к. с.-х. н., **Л. И. Домрачева**, профессор, д. б. н., **Л. В. Кондакова**, профессор, д. б. н., **И. Г. Широких**, с. н. с., д. б. н., **Е. В. Дабах**, доцент, к. б. н., **Е. А. Домнина**, доцент, к. б. н., **Г. Я. Кантор**, с. н. с., к. т. н., **С. В. Пестов**, н. с., к. б. н., **С. Г. Скугорева**, доцент, к. б. н., **А. В. Сазанов**, доцент, к. б. н., **Е. С. Соловьёва**, доцент, к. б. н., **А. С. Тимонов**, н. с., **А. И. Фокина**, доцент, к. б. н., **С. В. Шабалкина**, доцент, к. б. н., **Е. Г. Шушканова** доцент, к. б. н.

Б 633 Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем [Текст]: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 2. (г. Киров, 4–6 декабря 2017 г.) / отв. ред. Т. Я. Ашихмина. – Киров: ВятГУ, 2017. – 359 с.

ISBN 978-5-98-228-152-4

В сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем», посвященной Году экологии, вошли материалы исследований по изучению экологического состояния окружающей природной среды в регионах РФ. Особое внимание уделено использованию традиционных методов и инновационных технологий в оценке природных и природно-техногенных систем.

Значительное место в сборнике занимают материалы по устойчивости и адаптации растений, животных и микроорганизмов к действию неблагоприятных факторов среды. Представлены материалы по химии и экологии почв, а также освещены отдельные аспекты в области здоровья человека.

Сборник материалов конференции предназначен для научных работников, преподавателей, специалистов природоохранных служб и ведомств, аспирантов, студентов высших учебных заведений.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

УДК 502.1(082)
ББК 28.081я431

ISBN 978-5-98-228-152-4

© ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
(ВятГУ), 2017

© ФГБУН Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, 2017

удобрения на содержание гумуса свидетельствуют и данные исследований российских ученых [2].

Выращивание сидерата и заделка его в почву, особенно на дальних участках, почти в два раза дешевле, чем заготовка, вывозка и внесение эквивалентного количества навоза [4]. И напротив, известно, что при внесении больших доз азотных удобрений в почву активизируется вредная микрофлора, которая способствует минерализации гумуса и снижению плодородия почвы. К тому же, в результате вымывания азотные соединения удобрений загрязняют грунтовые воды, делают их вредными для человека и животных.

Возделывание перспективных сортов люпина в сельскохозяйственном производстве в Республике Коми позволит расширить ассортимент бобовых однолетних трав, используемых на сидеральные цели. Ценность люпина, как органического удобрения, заключается в том, что затраты ограничиваются расходом семян на посев и запашку зеленой массы, что в несколько раз ниже затрат на вывозку и внесение навоза, торфа и компоста. Положительна и роль люпина в обогащении почв биологическим азотом.

Литература

1. Артюхов А. И., Чекмарев П. А. Рациональные подходы в решении проблемы белка в России // Достижение науки и техники АПК. 2011. № 6. С. 5–8.
2. Новиков М. Н., Тужилин В. М. и др. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 295 с.
3. Артюхов А. И. Подобедов А. В. Современные направления исследований по люпину в России // Зернобобовые и крупяные культуры. № 1. 2012. С. 80.
4. Алексеев Е. К. Однолетние кормовые люпины. М. «Колос», 1968. 260 с.
5. Агеева П. А., Почутина Н. А. Результаты селекции сидерального узколистного люпина во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина // Зернобобовые и крупяные культуры. №6 (2). 2013. С. 123–125.
6. Потапов А. А. Инокуляция семян люпина узколистного и люпина желтого – важный фактор повышения урожайности новых кормовых культур на севере // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: Материалы X Междунар. симпозиума. Сыктывкар, 2008. С. 159–161.
7. Потапов А. А. Азотфиксирующая активность бобовых кормовых культур на фоне инокуляции клубеньковыми бактериями в среднетаежной подзоне Республики Коми // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета. Киров, 2014. С. 166–169.

АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С РАСТЕНИЯМИ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

И. А. Маганов, Г. С. Антипина
Петрозаводский государственный университет,
magavan17@mail.ru, antipina@petrsu.ru

Борщевик Сосновского (*Heraclum sosnowskyi* Manden.) был интродуцирован в нашей стране как кормовая культура в 1940–50-х гг. После прекращения его выращивания в 1980-х гг. расселение вида во многих регионах

России, в том числе на севере, приняло масштабы экологического бедствия. Для вида характерны неприхотливость, холодостойкость, быстрый рост, формирование большой фитомассы, высокая семенная продуктивность [1].

Экспансия борщевика Сосновского – это не стихийное природное явление, а яркий пример непрогнозируемых экологических последствий интродукции растений. Растение заселяет нарушенные экосистемы, в том числе неиспользуемые сельскохозяйственные угодья, рудеральные и придорожные участки. Крайне нежелательно его распространение в рекреационных зонах, зеленых насаждениях, на охраняемых территориях. Опасность растения для людей снижает возможности сельскохозяйственного, рекреационного, учебного использования территории [2].

Основными способами борьбы с борщевиком Сосновского являются скашивание травостоя и использование гербицидов [3]. Они позволяют в той или иной степени ограничить развитие растений, но полного уничтожения зарослей борщевика не происходит. Учитывая недостаточную эффективность различных приемов уничтожения многолетних растений борщевика, мы предлагаем перенести часть работ по борьбе с борщевиком на всходы.

Опыты проводили в 2017 г. на базе Ботанического сада Петрозаводского государственного университета за пределами коллекционных участков. Борщевик Сосновского сохранился на территории сада после проводившихся здесь в 1960–70-е гг. опытов по выращиванию в Карелии этой новой для республики культуры. Для каждого варианта опытов в конце апреля, после схода снега, в местах массового развития всходов борщевика были заложены по 3 пробных площади 1x1 м. В это время участки, занятые летом зарослями борщевика, представляют собой свободные пространства, так как у многолетних растений только начинают отрастать побеги. На почве можно видеть большое количество семян борщевика – от 288 до 1008 (в среднем 654) семян / кв. м. Семена отличаются высокой полевой всхожестью – около 80 %, и к середине мая плотность всходов в среднем составила 562 шт. / кв. м.

Были проведены три варианта опытов: 1) укрывание всходов чёрной пленкой; 2) обработка всходов гербицидом «Агрокиллер»; 3) термическая обработка всходов горячей водой. Результаты выполненной работы представлены ниже.

1. **Укрывание всходов чёрной плёнкой.** Примерно через месяц после закрывания почвы пленкой в условиях ограничения доступа света, воздуха и сильного нагревания пленки в солнечные дни (температура под пленкой может достигать 50 °С) всходы под пленкой полностью погибают (рис.). Почва под пленкой остается свободной от борщевика до глубокой осени, в то время как в контроле их количество составляет более 250/кв.м.

Для укрывания плёнкой многолетнего растения (растение было закрыто в начале мая на стадии появления листьев) потребовался груз для закрепления плёнки, особенно когда у растения начался интенсивный рост. Отмирание листьев началось примерно через неделю, причем дополнительным неблагопри-

ятым фактором оказалось нагревание листьев под плёнкой в солнечные дни. Через месяц надземные органы у многолетнего растения полностью погибли.

Недостатком метода, при его высокой эффективности, является необходимость тщательного укладывания и закрепления на почве плотной пленки и ее утилизации после использования.

2. Обработка всходов гербицидом «Агрокиллер». «Агрокиллер» – гербицид широкого действия, рекомендуется для уничтожения борщевика Сосновского. Действующее вещество – глифосата кислота в (500 г/л). Опытные участки были обработаны при помощи ранцевого распылителя «Stihl» дважды, с интервалом в две недели; дозировка согласно инструкции – 40 мл гербицида в 3 л воды / 100 кв. м.

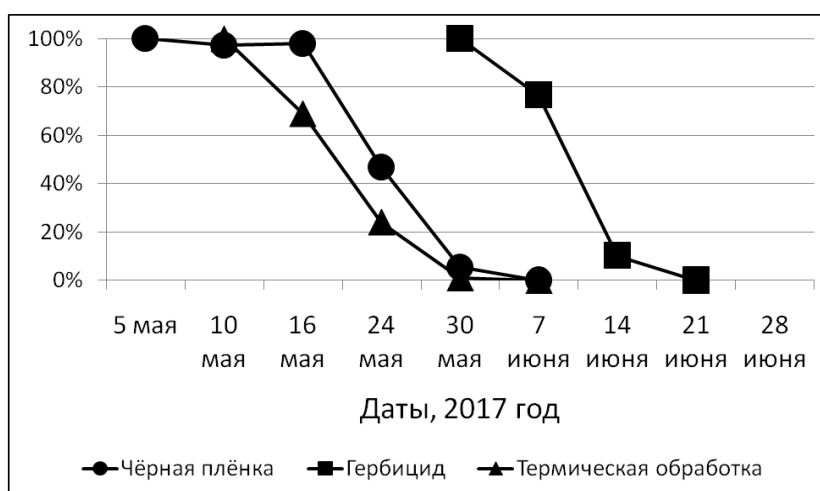


Рис. Динамика изменения количества всходов в опытах, % от контроля

Двукратная обработка всходов гербицидом показала хороший результат (рис.). Первая обработка проводилась 30 мая, когда основная часть всходов находилась на стадии первого настоящего листа, вторая – через две недели, когда всходы были на стадии двух настоящих листьев. Более ранняя обработка не могла быть проведена из-за сохранения у части всходов околоплодника, что уменьшает контакт всходов с препаратом. Вплоть до осени на обработанных участках новые всходы не появились.

Недостаточно эффективной оказалась двукратная обработка гербицидом многолетних растений. Обработки проведены в конце июня и начале июля до формирования цветonoсных побегов. После первой обработки листья борщевика пожелтели, после второй произошло их массовое отмирание. Но гибель листьев не означала гибель растений: через месяц после второй обработки у борщевика начинают интенсивно развиваться новые молодые листья и к середине сентября заросли борщевика приобретают прежний вид.

Недостатком метода является зависимость обработки гербицидом от погодных условий: она не может проводиться в дождливую погоду, при скорости ветра более 5 м/с, при температуре ниже +10 °С. Обработка гербицидом достаточно дорогое мероприятие: расходы только на препарат без учёта всех остальных затрат составляют несколько тысяч рублей/га. Необходимо строго

соблюдать технику безопасности. Следует отметить, что внешний вид отмирающих растений на обработанных участках снижает эстетические качества территории, что нежелательно для ботанического сада и других организаций, которые выполняют учебные, научные и рекреационные задачи.

Перенос обработки гербицидом на всходы в весенний период показал его высокую эффективность. Важно, что обработка гербицидом всходов менее трудоёмка и менее опасна для сотрудников, выполняющих эту работу, так как проводится рано весной практически по открытой почве, а не летом в зарослях многолетних растений борщевика.

Обработку участков гербицидом можно механизировать, применяя трактора с различным поливальным навесным/прицепным оборудованием, что заметно повысит эффективность и скорость работы, особенно против всходов.

3. Обработка всходов горячей водой (термическая обработка). Обработка горячей водой всходов борщевика оказалась интересным и эффективным средством борьбы. Опытные участки обрабатывали один раз в неделю горячей водой с температурой 82–85 °С, расход воды на одну обработку составил 12 л/м². Через четыре обработки на опытных площадках не осталось ни одного всхода (рис.), хотя в контроле их количество достигало 250/кв.м. Оставшиеся на почве семена не прорастали, и до осени почва была свободной от всходов.

При еженедельном воздействии горячей водой на многолетнее растение борщевика листья погибали в течение нескольких часов, но через несколько дней начинали расти новые листья. Отрастание листьев прекратилось в конце июня – спустя два месяца регулярной обработки горячей водой.

Хотелось бы обратить внимание на данный вид обработки всходов, так как он является самым перспективным. Вполне возможно механизировать термическую обработку всходов для проведения ее на больших площадях.

Таким образом, опытные работы по уничтожению всходов борщевика Сосновского в весенний период показали хорошие результаты. Они могут стать эффективным дополнением к системе мероприятий по борьбе с ним.

Регулярное, в течение нескольких лет, уничтожение всходов рано весной ограничит пополнение популяций борщевика Сосновского за счет семенного возобновления. Кроме того, необходимо проводить скашивание травостоя борщевика в течение лета, чтобы ограничить формирование генеративных побегов и уменьшить поступление семян в почву.

Борьба с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского должна рассматриваться как работа по охране природы, улучшению качества окружающей среды и сохранению местной флоры и местных экосистем.

Литература

1. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
2. Лунева Н. Н. Борщевик Сосновского в Российской Федерации // Защита и карантин растений. 2014. № 3. С. 12–18.

3. Методические рекомендации по предотвращению распространения борщевика Сосновского. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ Уральского отделения АН СССР, 2008. 28 с.

К ОЦЕНКЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛИСТОВОГО АППАРАТА ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ROSACEAE

А. Б. Петрова¹, Л. М. Кавеленова¹, К. А. Савицкая¹,
Н. В. Янков¹, А. А. Кузнецов², М. А. Антипенко²

¹ Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королева, lkavelenova@mail.ru

² Самарский НИИ садоводства и лекарственных растений
«Жигулевские Сады», golden-apple08@mail.ru

Листовой аппарат высших растений, обеспечивающий основной объем ассимиляционной работы, несмотря на многовековую историю изучения, продолжает привлекать интерес исследователей. К числу активно развивающихся направлений в данном русле можно отнести оценку количественных параметров листовой поверхности, которые могут быть использованы в оценке продуктивности и состояния растений, в биомониторинге окружающей среды [1]. К числу подобных критериев можно отнести широко известные в отечественной и зарубежной литературе показатель массы единицы площади листовой поверхности (*leaf mass per area*, LMA) [2–5] и обратный ему в математическом отношении показатель удельной площади листа (*specific leaf area*, SLA) [1, 3, 6–8]. Для данных параметров в различных природных условиях были продемонстрированы изменения в зависимости от уровня «базовых» биотопических условий, в том числе – уровня освещенности, влажности и трофических характеристик почвенного субстрата, отдельных элементов минерального питания [1–4]. Прослеживаются изменения данных показателей, связанные с положением тестируемых листьев в кроне [3, 5].

Выполненное нами ранее для местных и интродуцированных видов древесных растений определение показателя LMA [9] выявило его изменчивость в контрастные по погодным условиям вегетационные периоды, а также неодинаковый размах варьирования в группах видов, относящихся к деревьям, либо кустарникам.

Опыт собственных исследований и знакомство с обширным кругом данных других авторов позволяют нам утверждать, что и LMA, и SLA обнаруживают перспективы для экспертной оценки объектов и/или экологических условий их обитания при наличии усредненных данных за несколько сезонов, собранных с учетом наличия сезонной динамики показателей и внутренней «разнокачественности» ассимиляционного аппарата древесных растений в разных ярусах кроны. В данном сообщении мы хотели бы представить результаты оценки показателей LMA и SLA для широкого круга объектов,