



РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

**Материалы VIII Международной
научной конференции**

Минск, 28-30 октября 2015 года

Минск 2015



Национальная академия наук Беларуси

**Государственное научное учреждение
«Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф. Купревича»**

**Белорусское общественное объединение
физиологов растений**

РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

**Материалы VIII Международной научной конференции
(Минск, 28-30 октября 2015 года)**

Минск

«Колорград»

2015

УДК 581.1(082)

ББК 28.57я43

Р32

Научный редактор:
академик Национальной академии наук Беларуси Н.А. Ламан

Редакционная коллегия:
канд. биол. наук А.Ф. Судник,
канд. биол. наук Ж.Н. Калацкая,
А.В. Бабков

Р32 **Регуляция роста, развития и продуктивности растений** : материалы
VIII Международной научной конференции (Минск, 28-30 октября 2015 года) /
Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф.Купревича, Белорусское общественное объединение физиологов расте-
ний ; науч. ред. Н.А. Ламан. – Минск : Колорград, 2015. – 148 с.

ISBN 978-985-90375-2-8.

Изложены материалы по актуальным проблемам регуляции роста, развития, продуктивности и устойчивости растений, обсужденные с участием ученых Беларуси, России, Украины, Азербайджана, Таджикистана, Португалии, Японии и Китая.

На молекулярном, клеточном, организменном и ценоотическом уровнях рассмотрены имеющие важное научное и практическое значение вопросы обоснования путей максимальной реализации потенциала растительного организма в формировании хозяйственно ценной части урожая, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Для физиологов и биохимиков растений, специалистов в различных областях экспериментальной ботаники и экологии.

УДК 581.1(082)

ББК 28.57я43

ISBN 978-985-90375-2-8

© Государственное научное учреждение
«Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф.Купревича НАН Беларуси», 2015
© Оформление. ЧТПУП «Колорград», 2015

**НАУЧНАЯ
ПРОГРАММА
КОНФЕРЕНЦИИ:**

СЕКЦИЯ: РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ,
ФИТОЦЕНОЗОВ И ИСКУССТВЕННЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ

СЕКЦИЯ: ФОТОСИНТЕЗ, ДЫХАНИЕ, МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ И
ВОДНЫЙ ОБМЕН РАСТЕНИЙ, СИГНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КЛЕТОК
ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

СЕКЦИЯ: СТРЕСС И АДАПТАЦИЯ У РАСТЕНИЙ, ПОВЫШЕНИЕ ИХ
УСТОЙЧИВОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Научный комитет конференции:

Председатель: Ламан Николай Афанасьевич – академик НАНБ, д.б.н., профессор

Вольнец Александр Потапович – д.б.н., профессор (ИЭБ НАНБ, Минск)

Домаш Валентина Иосифовна – д.б.н. (ИЭБ НАНБ, Минск)

Кабашникова Людмила Федоровна – д.б.н., доцент (ИБиКИ НАНБ, Минск)

Кузнецов Владимир Васильевич – чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор (ИФР РАН, Москва)

Медведев Сергей Семенович – д.б.н., профессор (СПбГУ, Санкт-Петербург)

Обручева Наталья Владимировна – академик РАЕН, д.б.н., профессор (ИФР РАН, Москва)

Прохоров Валерий Николаевич – д.б.н., доцент (ИЭБ НАНБ, Минск)

Решетников Владимир Николаевич – академик НАНБ, д.б.н., профессор (ЦБС НАНБ, Минск)

Смоликова Галина Николаевна – к.б.н., доцент (СПбГУ, Санкт-Петербург)

Титок Владимир Владимирович – чл.-корр., д.б.н. (ЦБС НАНБ, Минск)

Швартау Виктор Валентинович – чл.-корр. НАН Украины, д.б.н. (ИФРиГ НАН Украины, Киев)

Хрипач Владимир Александрович – академик НАНБ, д.х.н., профессор (ИБОХ НАНБ, Минск)

Юрин Владимир Михайлович – д.б.н., профессор (БГУ, Минск)

Демидчик Вадим Викторович – д.б.н., доцент (БГУ, Минск)

Организационный комитет конференции:

к.б.н. Сосновская Тамара Федоровна – тел./факс: +375-17-284-18-53 (зам. директора Института), к.б.н. Судник Алла Федоровна – тел.: +375-17-284-20-17 (ученый секретарь Института), к.б.н. Калацкая Жанна Николаевна, к.б.н. Полякова Надежда Викторовна, Мельникова Елена Владимировна, Зубей Екатерина Сергеевна, к.б.н. Иванов Олег Александрович, Корытько Лариса Александровна, к.б.н. Скуратович Татьяна Александровна, Бабков Алексей Владимирович.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММЫ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ТКАНЯХ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN)

Копылова Н.А., Прохоров В.Н., Ламан Н.А., Росоленко С.И., Тимофеева И.В.
Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, 220072,
ул. Академическая, 27, Минск, Беларусь, e-mail: natal.kopylova.68@mail.ru

Наибольший интерес при создании новых лечебных препаратов и БАД представляют соединения вторичного метаболизма. Многие из них обладают широким спектром биологической активности. Например, флавоноиды способны укреплять стенки капилляров, понижать тонус гладкой мускулатуры кишечника, стимулировать секрецию желчи, повышать обезвреживающую функцию печени, некоторым из них присуще спазмолитическое, кардиотоническое и противоопухолевое действие. Многие полифенольные соединения используют как гипотензивные, спазмолитические, противоязвенные, желчегонные и антибактериальные средства. Фуурокумарины обладают фото-сенсibiliзирующим, спазмолитическим, противоопухолевым действием. Богатым источником фенольных соединений являются представители рода *Heracleum*, в связи с чем становятся актуальными более углубленные исследования химического состава этой культуры.

В качестве объекта исследования использовали растения борщевика Сосновского, собранные в ЦБС НАН Беларуси. Содержание фенольных соединений определяли методом Фолина-Дениса, где в качестве стандарта использовалась галловая кислота. Для определения оптической плотности растворов использовали спектрофотометр Jasco V-630 (Тайвань). Проанализировано содержание суммы фенольных соединений в экстрактах различных органов борщевика Сосновского. Показано, что содержание суммы фенольных соединений в тканях борщевика Сосновского значительно варьирует. Минимальное количество обнаружено в стеблях растения (4,42 мг/г сухой массы); значительная концентрация фенолов накапливается в цветках, листьях и завязях борщевика Сосновского (8,4; 6,78; 6,94 мг/г сухой массы). Некоторые исследователи объясняют это тем, что надземная часть растения находится в более лабильных условиях окружающей среды и чаще испытывает различные виды стрессов, что, в свою очередь, приводит к усилению синтеза соединений вторичного метаболизма. По данным L. Valežentiene и E. Bartkevičius (2013), содержание фенольных соединений может меняться в значительных пределах в зависимости от возраста, стадии роста, органа растения.

Согласно полученным нами результатам, для экстракции биологически активных соединений фенольной природы целесообразно использовать листья, цветки и завязи борщевика Сосновского.

ЛЕТУЧИЕ СОЕДИНЕНИЯ СЕМЯН БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN) И ИХ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Мишина М.Ю.¹, Ламан Н.А.¹, Прохоров В.Н.¹, Фудзии Ё.²

¹Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси, 220072, ул. Академическая, 27, Минск, Беларусь,

e-mail: marvya.mishyna@gmail.com, prohoroff1960@mail.ru

²Токийский университет сельского хозяйства и технологии, 183-8509, ул. Сайвай-чо 3-5-8, Фучу, Токио, Япония

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) является злостным инвазивным видом на территории Беларуси, европейской части России и в странах восточной Европы. Высокая семенная продуктивность данного вида рассматривается как один из важнейших факторов его успешной экспансии [Ламан и др., 2009; Ткаченко, 1989]. Эфиромасличные каналцы семян борщевика Сосновского содержат эфирные масла [Ткаченко, 2010], которые придают семенам специфический запах и защищают их от вредителей. Однако информация о возможной роли летучих соединений во взаимодействии с другими видами растений в фитоценозе (т.н. аллелопатия) почти отсутствует. На основании этого, главной целью данного исследования являлась оценка аллелопатического потенциала летучих соединений семян борщевика Сосновского.

Семена борщевика Сосновского были собраны с шести популяций, расположенных в центральной части Беларуси, европейской части России и на Дальнем Востоке в период август-сентябрь 2012 года. Скрининг аллелопатической активности проведен при помощи Dish-pack метода, растение-биотест – салат (*Lactuca sativa*) [Fujii et al., 2005]. Для определения композиции летучих соединений семена борщевика Сосновского (1 г) были выдержаны в стеклянном флаконе (20 мл) в течение часа ($t=25-27^{\circ}\text{C}$). Состав и концентрация летучих соединений определены на газовом хроматографе GC-MS-QP 2010 Plus system (Shimadzu, Japan). Ингибирующая активность индивидуальных соединений (EC_{50}) и их вклад в общую ингибирующую активность оценены с использованием Cotton swab метода [Mishyna et al., 2015].

Результаты первичного скрининга показали, что летучие соединения семян обладают высокой аллелопатической активностью и ингибирование роста корня и гипокотилия салата составило 12,2-40,1% и 8,3-41,9% по сравнению с контролем соответственно. Профиль летучих соединений борщевика Сосновского представлен 18 соединениями, включая спирты, альдегиды, терпены и эфиры жирных кислот. Октил ацетат, октанол, октаналь, гексил изобутират и гексил-2-метил бутират определены как главные компоненты смеси летучих соединений. Концентрация варьировала в зависимости от места сбора семян: октил ацетат ($5,8-48,9 \text{ нг/см}^3$), октаналь ($1,1-4,9 \text{ нг/см}^3$). Определено, что аллелопатическая активность семян борщевика Сосновского обусловлена наличием октанала ($\text{EC}_{50}=20$ и 9 нг/см^3 для корня и гипокотилия салата соответственно).

Таким образом, наши результаты демонстрируют возможный вклад летучих соединений семян в высокую конкурентоспособность борщевика Сосновского, что способствует его успешной инвазии.

ОЦЕНКА АЛЛОПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ
БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN) И
ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО (*SOLIDAGO CANADENSIS* L.) С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЭНДВИЧ-ТЕСТА

Мишина М.Ю.¹, Ламан Н.А.¹, Прохоров В.Н.¹, Фудзии Ё.²

¹Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН Беларуси,
220072, ул. Академическая, 27, Минск, Беларусь,
e-mail: marvia.mishyna@gmail.com, prohoroff1960@mail.ru

²Токийский университет сельского хозяйства и технологии, 183-8509,
ул. Сайвай-чо 3-5-8, Фучу, Токио, Япония

На территории Республики Беларусь на фоне глобального изменения климата отмечается существенное увеличение численности популяций ряда инвазивных видов. Одним из свойств, позволяющих им вытеснять аборигенные виды и занимать новые экологические ниши, является высокая аллелопатическая активность их органов и тканей [Ламан, Прохоров, 2011; Мишина, Прохоров, 2011; Mishyna, Laman, Prokhorov, Fujii, 2012; Мишина, Ламан, Прохоров, 2012]. Данной проблеме уделяется большое внимание в различных регионах мира.

Цель наших исследований – определение с использованием сэндвич-теста [Fujii et al., 2003] аллелопатической активности различных органов борщевика Сосновского: листовых пластинок, черешков листьев, цветков, завязей семян центрального и боковых соцветий, стеблекорней; листьев, стеблей и соцветий золотарника канадского. Материал заготавливали на территории г.Минска.

Для проведения анализа в чашку Петри диаметром 33 мм помещали навеску измельченного растительного материала массой 10 и 50 мг и заливали 5 мл агара. Растительный материал всплывал и равномерно распределялся по площади. После застывания агара наносили второй его слой (5 мл), на поверхности которого после застывания раскладывали по 5 штук семян салата. Чашки помещали в термостат при температуре 22°C. Через 72 часа определяли длину корней и гипокотила. Повторность опыта 3-х кратная.

Установлено, что выделяющиеся из тканей борщевика Сосновского биологически активные вещества оказали ингибирующее влияние на рост проростков салата. Наибольшее подавление роста корней тест-объекта отмечено в варианте с листьями (18,5% от контроля), наименьшее – с черешками листьев (56,5%). Увеличение навески растительного материала с 10 до 50 мг во всех вариантах усиливало ингибирование в 2 и более раз.

У золотарника канадского более высокое ингибирование роста корней салата наблюдали в вариантах с листьями (56,5) и соцветиями (60,4%), то время как в варианте со стеблями значение показателя в сравнении с контролем составило 72,5%.