

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия

Труды Международной научной конференции, посвященной
140-летию Сибирского ботанического сада
Томского государственного университета

Томск, 28–30 сентября 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

Влияние биопрепаратов на прорастание семян *Scutellaria baicalensis* Georgi

Н.С. Зиннер^{1,2}, Н.А. Некратова¹, А.Л. Ковалева¹, А.В. Щукина¹

¹ Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, Томск, Россия, zinner@inbox.ru

² Сибирский государственный медицинский университет, фармацевтический факультет

Аннотация. В статье приведены данные о влиянии углекислотного экстракта пихты сибирской на посевные качества семян *Scutellaria baicalensis* Georgi – шлемника байкальского. Кроме того, приведены результаты многолетнего интродукционного эксперимента, проводимого в условиях юга Томской области. Водная фракция углекислотного экстракта пихты сибирской производится с помощью экстракции сжиженным углекислым газом без применения высоких температур, что позволяет сохранить биологически активные вещества растения (витамины, флавоноиды, тритерпеноиды, терпенофенолы и т.д.), известные своими ростостимулирующими и иммуномодулирующими действиями. Проведенные лабораторные эксперименты с исследуемым объектом позволили обнаружить умеренное стимулирующее влияние препаратов на основе водной фракции углекислотного экстракта пихты на прорастание семян шлемника байкальского.

Ключевые слова: Шлемник байкальский, Сибирский ботанический сад ТГУ, фенология, интродукция лекарственных растений, углекислотные экстракты пихты сибирской, биостимуляторы.

Influence of biologics on seed germination of *Scutellaria baicalensis* Georgi

N.S. Zinner^{1,2}, A.N. Nekratova¹, A.L. Kovaleva¹, A.V. Chshukina¹

¹ Siberian botanical garden of Tomsk State University, Tomsk, Russia, zinner@inbox.ru

² Siberian State Medical University, Department of Pharmacy

Abstract. The article provide information about effect of carbon dioxide extract of Siberian fir on the seed quality of *Scutellaria baicalensis* Georgi. In addition, the results of a long-term introduction experiment conducted in the South of the Tomsk region are presented. The water fraction of the carbon dioxide extract of Siberian fir is produced by extraction with liquefied carbon dioxide without the use of high temperatures, which allows you to preserve the biologically active substances of the plant (vitamins, flavonoids, triterpenoids, terpenophenols, etc.), known for their growth-stimulating and immunomodulatory actions. Laboratory experiments with the object under study revealed a moderate stimulating effect of preparations based on the aqueous fraction of carbon dioxide extract of fir on the germination of seeds of *Scutellaria baicalensis*.

Keywords: *Scutellaria baicalensis* Georgi, Siberian botanical garden of Tomsk State University, phenology, cultivated medicinal plants, *Abies sibirica* extracts, biofertilizer.

Многие лекарственные растения культивируются не так давно, сохраняя при этом низкую всхожесть семян. Одним из способов стимуляции прорастания семян является применение биопрепаратов и регуляторов роста растений. Характерными функциями этой категории веществ являются стимуляция роста, регуляция обмена веществ в клетках растений, адаптация к неблагоприятным условиям внешней среды и повышение иммунитета растений к различным заболеваниям.

В настоящее время наука о биостимуляторах находится на стадии интенсивного развития, что весьма оправдано: они получают из природных источников, полностью разлагаются и не накапливаются в виде вредных веществ. Эта особенность имеется в водной фракции углекислотного экстракта пихты сибирской, которая составляет основу используемых нами препаратов. Водный экстракт пихты сибирской, полученный с помощью экстракции сжиженным углекислым газом проводится при низких температурах, что позволяет сохранить и извлечь без разрушений и изменений термолабильные биологически активные вещества растения (витамины, флавоноиды, тритерпеноиды, терпенофенолы и т.д.) (Du Jardin, 2015).

Объектом исследования был Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis* Georgi) – популярное лекарственное растение семейства яснотковые (*Lamiaceae*), легенда тибетской, японской, китайской,

корейской народной медицины. Ареал шлемника значительно сокращается, а в Приморье, Читинской области, Республики Саха шлемник занесен в региональные Красные книги (Окладникова, 2007).

Шлемник в настоящий момент широко используется в медицине, однако природные популяции не обладают необходимым ресурсом для ежегодных заготовок лекарственного растительного сырья, что ставит вид на грань исчезновения.

Наиболее эффективный способ размножения шлемника байкальского – семенной, поэтому существует научная необходимость искать пути повышения всхожести и посевных качеств семян. Впервые эксперименты по интродукционному выращиванию шлемника байкальского в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета начаты более 10 лет назад, за это время накоплен значительный научный материал, который требует систематизации. Исследования по влиянию углекислотного экстракта пихты сибирской на посевные качества шлемника байкальского проводились в течение 2019–2020 гг. на экспериментальном участке Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (СибБС ТГУ). Томская область, расположенная на Западно-Сибирской равнине в среднем течении реки Оби. Климат Томской области континентальный, определяется ее географическим положением (расположена в умеренных широтах 55–61°с.ш.) и отличается значительной сезонной изменчивостью притока солнечной радиации.

Ранее установлено, что в условиях юга Томской области шлемник байкальский проходит полный цикл сезонного развития, цветет и плодоносит, формирует жизнеспособные семена имеющие всхожесть около 70 %, отмечены высокие коэффициенты семенификации (64 %) и высокая фертильность пыльцевых зерен (более 80 %), установлена ритмологическая, временная поливариантность агропопуляции шлемника байкальского (Окладникова, 2007)

При изучении всхожести и энергии прорастания мы использовали общепринятые методики (Лекарственное растениеводство..., 1984; ГОСТ, 1997).

Использовались препараты на основе клеточного сока пихты двух видов:

1. Бальзамическая паста с клеточным соком пихты «Агро-САС». Получена методом органической и углекислотной экстракции хвойной лапки пихты сибирской. Содержит хвойные тритерпеновые смоляные и жирные кислоты, фенольные соединения, принимающие участие в дыхании растений и комплекс макро- и микроэлементов, нужных для питания растений и оптимизации обменных процессов в растительной клетке. Представляет собой природный регулятор роста растений, повышающий устойчивость культур к болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды. Природные соединения, входящие в состав средства воздействуют на клеточное вещество растений, активизируя гены стрессоустойчивости, повышая сопротивляемость растений к экстремальным воздействиям вредной среды.

2. Клеточный сок пихты является субстанцией на основе водной фракции углекислотного экстракта пихты сибирской, способствует ускорению прорастания и накоплению сухой биомассы растениеводческих культур. Содержит фенольные соединения, принимающие участие в дыхании растений и полный комплекс макро- и микроэлементов, необходимых для питания растений и оптимизации обменных процессов в растительной клетке. Является активатором роста общестимулирующего, общеукрепляющего действия, контролирует многие естественные процессы в жизни растений, запускает собственные защитные реакции. При применении стимулятора наблюдается ранняя всхожесть и более интенсивный рост растений, особенно в начальный период развития (Курганов, 2009).

Влияние углекислотных экстрактов пихты сибирской на лабораторную всхожесть семян *Scutellaria baicalensis* Georgi

Биостимулятор	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Наличие аномалий развития при прорастании семян
ГБК, 1 %	98	50	–
Агро-САС 0,5 %	85	14	–
Клеточный сок 0,5 %	69	10	–
Контроль	75	12	–

Ранее установлено, что оптимальные концентрации исследуемых препаратов – 0,5 %, в качестве эталонного стимулятора использовали гиббереллиновую кислоту (ГБК, 1 %). Экспозиция для углекислотных экстрактов составляла 2 часа, для ГБК – 24 часа с последующим промыванием семян.

Отмечено, что прорастание семян надземное. Проросток особой шлемника байкальского представлен моноподиально нарастающим однобоговым растением.

Проведенные исследования позволили обнаружить умеренное стимулирующее действие углекислотных экстрактов в форме бальзамической пасты АГРО-САС, всхожесть и энергия прорастания увеличились на 10 и 2 % соответственно. Отмечено также умеренное угнетающее действие клеточного сока на прорастание семян шлемника в лабораторных условиях.

В целом, необходимо заметить, что проведенные исследования являются начальным этапом полномасштабного изучения влияния биопрепаратов на прорастание семян лекарственных растений. Общепринятый стимулятор (ГБК) показал самые высокие результаты, но использование его в промышленных масштабах значительно увеличит себестоимость лекарственного растительного сырья.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 0721-2020-0019).

ЛИТЕРАТУРА

ГОСТ Р 51096-97. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортные и посевные качества. М., 1997. 27 с.

Курганов А.К., Роцин В.И. Углекислотный метод экстракции пихты сибирской // Материалы IV всероссийской научной конференции «Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья». Барнаул: Издательство Алтайского государственного университета, 2009. Ч. 2. 306 с.

Майсурадзе В.И. и др. Лекарственное растениеводство: Методика исследований при интродукции лекарственных растений. М., 1984. 32 с.

Окладникова Н.Н. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук // Биологически активные вещества шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis* Georgi) при интродукции и в условиях *In vitro*. Томск, 2007. 23 с.

Du Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation // Scientia Horticulturae. 2015. № 196. P. 3–14.

Traon D., Amat L, Zotz F., du Jardin P. A Legal Framework for Plant Biostimulants and Agronomic Fertilizer Additives in the EU – Report to the European Commission, DG Enterprise & Industry // Arcadia International. 2014. 115 p.