

УДК 58(082)  
ББК 28.5я43  
С56

**Современные** проблемы экспериментальной ботаники : материалы  
С56 II Международной научной конференции молодых ученых (г. Минск,  
28 сентября – 2 октября 2020 года) / Национальная академия наук Белару-  
си ; Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Бе-  
ларуси. – Минск : Колорград, 2020. – 98 с.  
ISBN978-985-596-717-1.

В сборник включены материалы II Международной научной конференции молодых ученых «Современные проблемы экспериментальной ботаники». Представлено 38 материалов докладов 67 авторов из Беларуси, России, Украины, представляющих 15 организаций науки, охраны природы и образования.

В материалах представлены результаты изучения биологического разнообра-  
зия и систематики сосудистых растений, мохообразных, грибов, лишайников  
и водорослей, а также вопросы геоботанических и экологических исследований  
растительных сообществ, экспериментов и опытов в области физиологии и био-  
химии растений и грибов.

**УДК 58(082)**  
**ББК 28.5я43**

*Материалы опубликованы в авторской редакции. Ответственность  
за достоверность фактов, цитат, собственных имен и других сведений несут авторы.*

**ISBN 978-985-596-717-1**

© Государственное научное учреждение  
«Институт экспериментальной ботаники  
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси», 2020  
© Оформление. ООО «Колорград», 2020

## НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЛЛЕЛОПАТИИ КРУШИНЫ ЛОМКОЙ

А.И. Кохановский<sup>1</sup>, Е.Ю. Кохановская<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, e-mail: akakhanouski@gmail.com

<sup>2</sup>Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь

*Исследование показало, что франгула-эмодин, вторичный метаболит представителей рода крушина (*Frangula*, *Rhamnaceae*) угнетает рост корней, нарушает осмотическую устойчивость клеток, связывается с гемом и оказывает влияние на активность гемсодержащего фермента каталазы. Понимание биохимических механизмов действия эмодина при аллелопатии позволит расширить круг применения этого соединения.*

Франгула-эмодин (6-метил-1,3,8-тригидроксиантрахинон) является вторичным метаболитом, который обнаружен во всех органах представителей рода крушина (*Frangula*, *Rhamnaceae*). Иноуэ и соавт. установили, что эмодин ингибирует рост проростков салата (*Lactuca sativa*), зеленого амаранта (*Amaranthus viridis*) и травы тимофеевки (*Phleum pratense*). Эти авторы считают, что эмодин попадает в почву с опавшими листьями и таким образом играет роль в аллелопатии [4].

Понимание биохимических механизмов действия эмодина позволит расширить круг применения этого соединения. В связи с этим, цель исследования – изучить биохимическую роль эмодина в аллелопатии.

**Материалы и методы.** Эмодин (CAS № 518-82-1). Спектрофотометр Solar PV 1211. Коэффициент молярного поглощения эмодина определяли в 0,2М фосфатном буферном растворе, рН 7,4. Для определения способности эмодина взаимодействовать с гемом к раствору гемоглобина добавляли по 0,005 мл 0,1586 мМ раствора эмодина. Изменение проницаемости мембран клеток под действием эмодина изучали на эритроцитах мыши, отмытых в забуференном физрастворе (ЗФР рН 7,4) по методике определения осмотической резистентности эритроцитов [1]. Метод определения активности каталазы (по Баху А.Н. и Опарину А.И.) [2]. Аллиум-тест [3]. Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistical10. Различия между двумя независимыми выборками определяли по непараметрическому критерию Манна-Уитни,  $n=3-6$  при  $\alpha=0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В настоящее время для анализа токсичности различных факторов используется Allium-test как простой, дешевый и достаточно чувствительный метод. Агликон эмолина практически не растворим в воде, поэтому методом химической конденсации приготовили коллоидный раствор эмолина с концентрацией 0,1586 ммоль/л, в который поместили пророщенные луковицы, контрольные луковицы поместили в ФБР, интактные – в воду. Через 5 дней масса корней лука в опытной группе составила  $0,37 \pm 0,02$  г, а в контрольной –  $0,67 \pm 0,05$  г. (ср. арифм.  $\pm$  станд. отклон., отличия статистически значимы,  $n=5$ ,  $p=0,0031$ ). Это указывает на то, что эмодин, обладая токсическим действием, замедляет рост корней лука.

Каталазная активность в тканях корней под действием эмолина составила 6 – 14 ммоль $\cdot$ л $^{-1}$  $\cdot$ мин $^{-1}$  $\cdot$ г $^{-1}$ , а в контроле 1 – 5 ммоль $\cdot$ л $^{-1}$  $\cdot$ мин $^{-1}$  $\cdot$ г $^{-1}$  (отличия статистически значимы,  $n=5$ ,  $p=0,0106$ ).

При действии эмолина на каталазу *in vitro* активность фермента составила  $0,8981 \pm 0,0066$  МЕ/мл, в контроле  $1,0885 \pm 0,0018$  МЕ/мл (различия между выборками ( $n=4$ ) статистически значимы  $p = 0,028571$ ), что указывает на способность эмолина инактивировать каталазу *in vitro*.

На модельном белке гемоглобине определили способность эмолина взаимодействовать с гемом. С каждым добавлением эмолина к раствору гемоглобина увеличивается оптическая плотность в области 414 нм, при этом максимум поглощения эмолина в фосфатном буфере наблюдается при 480 нм. При математической обработке этих данных была установлена линейная зависимость оптической плотности раствора гемоглобина при 414 нм от концентрации эмолина со статистически значимыми коэффициентами регрессии: свободный член = 0,300831  $p=0,000000066$ , коэффициент = 0,002510,  $p = 0,000000017$  (порог значимости для прямой 99,83%), что указывает на взаимодействие эмолина с гемом гемоглобина и может быть причиной инактивации гемсодержащего фермента каталазы *in vitro*.

Для изучения мембранного действия эмолина в качестве модели использовали эритроциты мыши. В тесте на определение осмотической резистентности под действием эмолина количество гемоглобина в надосадочной жидкости было в 10 раз больше, чем без эмолина (различия между выборками ( $n = 6$ ) статистически значимы,  $p = 0,002165$ ). Следовательно, эмодин оказывает действие на проницаемость мембран клеток.

**Заключение.** Проведенные исследования показывают, что эмодин нарушает рост корней. Участию эмолина в аллелопатии есть биохимическое обоснование: во-первых, эмодин, имея гидрофобные свойства, взаимодействует с мембранами и увеличивает их проницаемость; во-вторых, эмодин может связываться с гемом и ингибировать гемсодержащие ферменты.

#### Список литературы

1. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С. Камышников. – 3-е изд. – М.: МЕДпрессинформ, 2009. – С. 551 – 553.
2. Методы биохимического исследования растений. Под ред. д.б.н. А.И.Ермакова.Л.: Колос, Ленинградское отделение, 1972, с.44-47.
3. Fiskesjo G., The Allium test as a standard in environmental monitoring, Hereditas., V. 102, 1985, pp. 99-112.
4. Inoue N, Nishimura H, Li HH, Mizutani J. 1992. Allelochemicals from Polygonum sachalinense Fr, Schm. (Polygonaceae). Journal of Chemical Ecology 18: 1833–1840.