

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Никонова Н.Н.; Хуршкайнен Т.В., канд. хим. наук

Институт химии Коми научного центра Уральского отделения РАН,
г. Сыктывкар

Аннотация. В представленной работе представлена биологическая активность экстрактивных веществ древесной зелени сосны и показаны результаты выделения пинифоловой кислоты - мажорного компонента экстракта сосны, обладающей высокой репеллентной активностью и применяемой для защиты растений.

Получение природных биологически активных препаратов - актуальная задача рационального и экономного использования лесных ресурсов. Компоненты экстрактивных веществ древесной зелени (ДЗ) хвойных пород обладают высокой физиологической активностью и могут быть использованы в растениеводстве и животноводстве в качестве росто- и иммуностимулирующих, адаптогенных, фунгицидных и др. препаратов.

Древесная зелень хвойных пород является отходом лесозаготовительных производств, а в структуре производства промышленной продукции республики Коми на долю лесопромышленного комплекса приходится 25%. Поэтому разработка и исследование новых биопрепаратов из ДЗ хвойных пород является актуальной задачей и для нашего региона. В данной работе представлены результаты исследований по выделению пинифоловой кислоты из ДЗ сосны *Pinus Silvestris* L., широко распространенной на территории республики Коми.

Компоненты, входящие в состав ДЗ, относятся к соединениям, несравненно более активно участвующим в обмене веществ растительного организма, чем углеводно-лигнинный комплекс. Разнообразие органических соединений ДЗ обусловлено тем, что основная масса процессов метаболизма, обеспечивающих рост и нормальную жизнедеятельность растения, протекает именно в клетках органов, входящих в ее состав. Учитывая, что ДЗ хвойных пород - это единственное растительное сырье, которое в свежем виде можно перерабатывать в течение всего года, имеются широкие возможности для исследования и использования соединений, содержащихся в ней.

Химический состав свежей сосновой ДЗ подробно изучен в работах [1, 2]. Присутствие фенольных соединений в растениях придает им устойчивость против ряда заболеваний и играет значительную роль в поддержании лесонасаждений в здоровом состоянии. Они способны ингибировать рост патогенных грибов и понижать скорость размножения вирусов и бактерий. Образующиеся в результате биосинтеза соединения вступают в реакции полимеризации и сополимеризации, способствуя образованию защитного слоя.

Авторами работы [3] исследована фунгицидная активность фенольных соединений луба (флоэмы) сосны обыкновенной. Установлено, что метанольные экстракты фенольных соединений ингибируют рост грибов. При нахождении флоэмы сосны в жидкой среде снижается ингибирующее действие фенольных соединений. Результаты исследований показывают, что эти соединения обладают фунгитоксичным потенциалом и могут играть важную роль в эффективности индуцированной реакции, чтобы остановить рост грибов.

Смесь дитерпеноидов с преобладанием лабдановых спиртов, получаемых при вакуумной дистилляции нейтральных экстрактивных веществ ДЗ сосны, используется для борьбы с колорадским жуком. При обработке растений картофеля в период появления личинок колорадского жука (в фазы бутонизации - начало цветения) биологическая эффективность фракции дитерпеноидов составляет 80-100 % [4].

Пинифоловая кислота и ее производные, выделенные из ДЗ сосны, обладают бактерицидными, противовирусными, регенерирующими, антиканцерогенными и очищающими свойствами. У метилового эфира пинифоловой кислоты обнаружено свойство отпугивать грызунов. Испытания показали его высокую эффективность по защите садов от мышей и зайцев [5]. Концентраты пинифоловой кислоты применяются для обработки пищевых блоков, жилых помещений, мест нахождения детей, зернохранилищ и т.п., где обработка ядохимикатами необходима, но крайне нежелательна.

Выделение пинифоловой кислоты (рис.) проводили по методике, описанной в статье [6]. Сбор растительного материала осуществляли в пригороде г.Сыктывкара. Измельченное сырье экстрагировали ацетоном в аппарате Сокслета, разделение экстрактивных веществ проводили методом колоночной хроматографии на силикагеле. Контроль за разделением веществ осуществляли методом тонкослойной хроматографии.

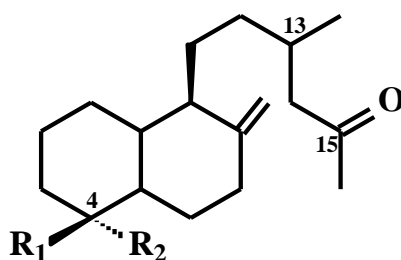


Рис. Пинифоловая кислота: $R_1 = \text{CH}_3$; $R_2 = \text{COOCH}_3$
 $R_1 = \text{COOCH}_3$; $R_2 = \text{CH}_3$

При элюировании раствором диэтилового в петролейного эфиров в соотношении 2:1 получили фракцию метилового эфира пинифоловой кислоты (17% от суммы кислых компонентов). При элюировании теми же растворителями в соотношении 1:1 выделили фракцию пинифоловой кислоты (3,3 % от суммы кислых компонентов) (рис.). Анализировали фракции

методами ИК- и ЯМР-спектроскопии в сравнении с литературными данными [6].

Проведенные исследования показали, что экстракт ДЗ сосны, произрастающей в республике Коми, содержит значительное количество пинифоловой кислоты и ее метилового эфира, что позволяет использовать данный вид сырья для создания новых биопрепаратов для сельского хозяйства.

В Институте химии Коми НЦ УрО РАН разработана экологически безопасная технология переработки растительного сырья на основе эмульсионного способа выделения экстрактивных веществ. Из ДЗ пихты и ели получены и успешно применяются регуляторы роста растений. В настоящее время проводятся исследования по эмульсионной технологии выделения экстрактивных веществ ДЗ сосны.

Работа выполняется при финансовой поддержке проекта 15-15-34-68 программы УрО РАН «Арктика».

Литература

1. Васильев С.Н., Рошин В.И., Ягодин В.И. Экстрактивные вещества древесной зелени *Pinus Silvrstris* L.// Растительные ресурсы. 1995. Т.31. В.2. С.79-119.
2. Ягодин В.И. Основы химии и технологии переработки древесной зелени. Л., 1981.
3. Bois E., Lieutier F., Yart A. Bioassays on *Leptographium wingfieldii*, a bark beetle associated fungus, with phenolic compounds of Scots pine phloem // European J. of Plant Pathology. 1999. V.105. P.51-60.
4. Чекуров В.М., Рошин В.И., Мишукова О.В. и др. Патент RU 2300885. Способ борьбы с колорадским жуком. 2007.
5. Рошин В.И. Состав, строение и биологическая активность терпеноидов из древесной зелени хвойных растений: Дис. ... докт. хим.наук. М., 1995.
6. Бардышев И.И., Дегтяренко А.С., Пехк Т.И., Махнач С.А. Изучение свойств и спектров ЯМР ¹³C пинифоловой кислоты и ее производных // Химия природных соединений. 1981. №5. С.568-572.