

## СПОСОБНОСТЬ ЭТИЛАЦЕТАТНЫХ ФРАКЦИЙ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ ПОДАВЛЯТЬ РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ

Л.А. Беловежец, А.А. Левчук, Н.А. Онучина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия, [levchuk@irioch.irk.ru](mailto:levchuk@irioch.irk.ru)

**Аннотация.** Проведено исследование антимикробной активности этилацетатных фракций различных частей лиственницы сибирской, а именно древесины и коры ствола и древесины корней. Установлено, что экстракты коры и древесины ствола проявляют антибактериальную активность по отношению к модельному грамположительному микроорганизму *Enterococcus durans*.

**Ключевые слова:** экстракция, лиственница сибирская, антимикробная активность, *Enterococcus durans*

**DOI:** 10.31255/978-5-94797-319-8-1180-1182

В настоящее время при переработке древесины лиственницы полезно используется не более половины ее биомассы, а такие части, как кора, зелень, шишки полностью являются отходом производства. В то же время, все эти отходы представляют большой интерес с точки зрения получения биологически активных веществ. Особенно это касается сложных химических веществ антагонистического действия – антибиотиков. Так как более чем полувекое использование антибиотиков привело к возникновению устойчивых штаммов, что усугубилось бесконтрольным и зачастую необоснованным применением антибиотических веществ, непрерывно ведется поиск новых химических соединений, способных оказывать бактериостатическое или бактерицидное действие.

Известно, что эфирные масла хвойных растений оказывают противовоспалительное и бактерицидное действие, применяются при лечении ран и гнойных поражениях кожи. Также антибактериальную активность проявляют и другие части дерева, такие как кора и шишки [Кротова и др., 2017; Гуляев, 2016]. Недостаточно изученными с точки зрения биологической активности остаются соединения, полученные из корней деревьев.

Целью нашей работы было проведение фракционирования образцов различных частей лиственницы и исследование их антимикробной активности относительно микроорганизмов различных таксономических групп.

Пробы образцов были отобраны в районе озера Байкал в октябре 2015 г. Отбор проб древесины и коры проводили с четырех деревьев, имеющих диаметр ствола не менее 20 см. Кору и древесину (ядровую, без луба и заболони) отбирали на высоте 1 м от земли в количестве 100-150 г. Пробы корней отбирали с боковых корней на расстоянии 20 см от стержневого корня. Идентификацию до вида проводили в Иркутском институте физиологии растений СО РАН.

Экстракцию исходного сырья проводили этилацетатом в колбе с обратным холодильником при температуре кипения растворителя (75-78 °С). Гидромуль 1:10, время экстракции 4 часа. Высушенный экстракт обрабатывали гексаном (1:10) настаиванием без нагрева в течение суток. Обработку проводили дважды. Количественный выход отдельных фракций представлен в табл. 1.

Дальнейшим этапом работы стало изучение антимикробной активности этилацетатных фракций относительно микроорганизмов различных таксономических групп: *Enterococcus durans*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Penicillium citreo-viride* диск-диффузионным методом на соответствующих твердых питательных средах.

Таблица 1.

Выход отдельных фракций экстрактивных веществ из древесины, корней и коры лиственницы сибирской

Объект исследования	Выход этилацетатного экстракта, % от а.с.д.	Выход гексанового экстракта, % от а.с.д.
Древесина	2,57	0,83
Корни	2,54	1,27
Кора	8,65	0,69

Образцы исследовались в концентрациях 2.0, 1.0, 0.5, 0.25, 0.12, 0.06 мг/мл 5% спиртового раствора. Также были исследованы арабиногалактан, дигидрокверцетин и дигидрокверцетин-сырец, представляющий собой смесь, содержащую 70-75% дигидрокверцетина, родственные минорные флавоноиды и смолистые вещества.

Результаты по подавлению роста *Enterococcus durans* представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Антимикробная активность в отношении *Enterococcus durans*

№ образца	Концентрация действующего вещества, %					
	2	1	0.5	0.25	0.12	0.06
Экстракт древесины ствола	-	-	-	-	±	±
Экстракт древесины корней	+	+	+	+	+	+
Экстракт коры ствола	-	-	-	±	±	+
Дигидрокверцетин	+	+	+	+	+	+
Арабиногалактан	-	-	-	±	+	+
Дигидрокверцетин-сырец	-	-	-	-	±	+

Показано, что экстракты древесины и коры ствола, арабиногалактан и дигидрокверцетин-сырец проявляют антибактериальную активность по отношению к тестовому грамположительному микроорганизму *Enterococcus durans*. Минимальная ингибирующая концентрация для этих образцов составляет 0.25 и 0.5%.

Интересно, что более чистая фракция дигидрокверцетина такой активности не проявила. Возможно, это связано с наличием минорных композиций в дигидрокверцетине-сырце или синергическим эффектом различных компонентов, которые отсутствуют в чистом дигидрокверцетине. Тем не менее, в ходе исследования антибактериальной активности в отношении к *Bacillus subtilis*, чистый дигидрокверцетин проявил активность в концентрациях 1 и 2%, тогда как остальные исследованные вещества не обладали даже минимальной бактериостатической активностью по отношению к данному микроорганизму.

В отношении *Escherichia coli* и *Penicillium citreo-viride* исследуемые фракции показали полное отсутствие задержки роста во всех исследуемых концентрациях.

Таким образом, изученные нами экстракты могут быть интересны с точки зрения использования их в качестве антимикробных агентов.

Основные результаты получены с использованием оборудования Байкальского аналитического центра коллективного пользования СО РАН.

#### Литература

Кротова И.В., Гродницкая И.Д., Кузина А.Н. и др. Исследование антибактериальной активности водных экстрактов коры лиственницы сибирской/ Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5. – С. 163–169.

Гуляев Д.К. Фармакогностическое исследование ели обыкновенной, произрастающей в Пермском крае. Диссертация канд. фармацевтических наук, 2016 г.

## THE ABILITY ETHYL ACETATE FRACTION SIBERIAN LARCH WOOD INHIBITS THE GROWTH OF MICROORGANISMS

L.A. Belovezhets, A.A. Levchuk, N.A. Onuchina

A.E. Favorsky Institute of Chemistry SB RAS, Irkutsk, Russia

**Abstract.** The antimicrobial activity of ethyl acetate fractions of various parts of Siberian larch, namely wood trunk bark and root wood, has been carried out. It is found that the extracts of bark and wood trunk exhibit antibacterial activity against modeling gram-positive microorganism *Enterococcus durans*.

**Keywords:** *extraction, Siberian larch, antimicrobial activity, Enterococcus durans*