

Научная статья

УДК 615.322: 674.031.623.234.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТАХ ЛИСТЬЕВ ОСИНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Наталья Сергеевна Барина¹, Елена Владимировна Исаева²

^{1, 2} Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

¹ nata.barinova.55@bk.ru

² isaevaelena08@mail.ru

Аннотация. В работе установлено наличие флавоноидов в составе суммарного спиртового экстракта и отдельных его фракций из зеленых листьев осины обыкновенной, произрастающего в условиях Красноярского края.

Ключевые слова: осина, листья, экстракты, флавоноиды

Для цитирования: Барина Н. С., Исаева Е. В. Определение флавоноидов в экстрактах листьев осины Красноярского края // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 65–68.

Original article

DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN EXTRACTS OF ASPEN LEAVES IN THE KRASNOYARSK REGION

Natalia S. Barinova¹, Elena V. Isaeva²

^{1, 2} Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk, Russia

¹ nata.barinova.55@bk.ru

² isaevaelena08@mail.ru

Abstract. The work established the presence of flavonoids in the total alcohol extract and its individual fractions from the green leaves of common aspen growing in the Krasnoyarsk region.

Keywords: aspen, leaves, extracts, flavonoids

For citation: Barinova N. S., Isaeva E. V. (2025) Opređenje flavonoidov v ekstraktah list'ev osiny Krasnoyarskogo kraja [Determination of flavonoids in extracts of aspen leaves in the Krasnoyarsk region]. Nauchnoe tvorčestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 65–68. (In Russ).

В последние годы проводится активный поиск растительных источников получения фунгицидных препаратов для борьбы с заболеваниями растений, в том числе зерновых культур, оказывающих отрицательное влияние на их морфологические признаки, биохимические и технологических показатели.

Ранее нами установлено, что спирторастворимые вещества листьев осины обыкновенной (тополь дрожащий), произрастающей в Красноярском крае, способны подавлять пенициллиз семян пшеницы [1].

Так, при обработке семян пшеницы веществами спиртового экстракта листьев осины с концентрацией 4 мг/мл зараженность снижалась на 26 %, при концентрации 6 мг/мл – до 83 %. Спирторастворимые вещества листьев осины в указанных концентрациях обладают в 1,5 раза большей биологической активностью по сравнению листьями тополя бальзамического. Экстракт листьев осины с концентрацией 8 мг/мл полностью подавлял рост грибов *Penicillium*, тогда как из листьев тополя – на 83 % [2]. После обработки зерно сохраняло способность к прорастанию.

В связи с этим интерес представляет исследование состава спирторастворимых веществ, в частности наличие полифенольных соединений, к числу которых относятся флавоноиды, обладающие антифунгальной активностью.

Известно, что флавоноиды играют огромную роль в защите растений от бактериальной, вирусной и грибковой инфекции, от проникновения паразитов и повреждения насекомыми. Одной из наиболее заметных функций флавоноидов является их участие в защите растений от окислительного стресса благодаря выраженной антиоксидантной активности [3, 4].

Флавоноиды являются перспективными источниками для профилактики и лечения большого количества заболеваний благодаря их малой токсичности и высокой фармакологической активности [5].

Согласно литературным данным, листья осины содержат различные классы фенольных соединений: фенолгликозиды, феголокислоты, флавоноиды, дубильные вещества. Доминирующее место среди фенольных веществ имеют фенолгликозиды, содержание которых в листьях осины (Алтайский край) в пересчете на салицин составляет $(5,64 \pm 0,18) \%$. Содержание флавоноидов $(2,10 \pm 0,05) \%$ и фенолокислот $(2,09 \pm 0,04) \%$ также достаточно высоко.

Цель данной работы заключалась в установлении наличия флавоноидов в суммарном спиртовом экстракте листьев осины, произрастающей в г. Красноярске.

Объектом исследования служили зеленые листья тополя дрожащего (*Populus tremula* L.). Пробы свежих листьев были отобраны в августе 2022 г. с деревьев, произрастающих на острове Татышев в г. Красноярске. Сырье высушивали до комнатно-сухого состояния. Экстракцию листьев проводили 96 %-м этиловым спиртом методом настаивания при комнатной температуре в течение трех суток с гидромодулем 20.

Полученные спиртовые экстракты упаривали и подвергали фракционированию с использованием растворителей с возрастающей полярностью: петролейный эфир, диэтиловый эфир, этилацетат и бутанол.

Для определения наличия флавоноидов в суммарном спиртовом экстракте листьев осины, а также его отдельных фракциях был использован предварительный фитохимический анализ, включающий следующие качественные реакции: реакция с едкими щелочами, реакция с раствором железа (III) хлорида, реакция с раствором алюминия (III) хлорида. Количество флавоноидов в экстрактах в пересчете на рутин определяли спектофотометрическим методом.

Присутствие флавоноидов в составе экстрактов, выделенных методом настаивания из листьев тополя дрожащего, приведено в табл. 1.

Таблица 1

Результаты определения флавоноидов в экстрактах листьев осины

Экстракты	Название реакции		
	Реакция с едкими щелочами	Реакция с раствором FeCl_3	Реакция с раствором AlCl_3
Спиртовой	+	+	+
Петролейный	+	+	+
Диэтиловый	+	+	+
Этилацетатный	+	+	+
Бутанольный	+	+	+

Из приведенных в табл. 1 результатов следует, что в составе спиртового экстракта листьев осины присутствуют флавоноиды, о чем свидетельствует появление оранжевого окрашивания при реакции с гидрооксидом калия. В ходе реакции с раствором хлорида железа (III) появлялось зеленое окрашивание, поскольку флавоноиды листьев осины имеют свободные фенольные ОН-группы в положении 5. О наличии флавоноидов свидетельствовала также появившаяся желтая окраска испытуемых растворов при проведении реакции с раствором хлорида алюминия (III).

Количество флавоноидов в составе экстрактов, выделенных методом настаивания из листьев осины, приведено в табл. 2.

Таблица 2

Количественное содержание флавоноидов в экстрактах листьев

Экстракты	Содержание суммы флавоноидов от а. с. с., %	
	Тополь	Осина
Спиртовой	1,74	2,88
Петролейный	0,50	1,61
Диэтиловый	0,52	0,80
Этилацетатный	0,47	0,36
Бутанольный	0,30	0,11

Из результатов табл. 2 следует, что количество флавоноидов в исследуемых образцах листьев осины составляет в суммарном спиртовом экстракте 2,88 %, что выше по сравнению с осиной, произрастающей в Алтайском крае и Новосибирской области. В экстрактах листьев тополя бальзамического Красноярского края содержание флавоноидов на 40 % ниже [2].

Список источников

1. Барина Н. С., Исаева Е. В. Установление антимикробной активности экстрактов из листьев осины // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. 2023. С. 762–766.
2. Барина Н. С., Исаева Е. В. Определение флавоноидов в экстрактах листьев тополя Красноярского края // Решетневские чтения. 2023. Ч. 1. С. 783–785.
3. Колтунов Е. В. Состав фенольных соединений в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.), детерминирующих параметры конститутивной энтоморезистентности // Леса России и хозяйство в них. 2017. № 2. С. 61–68.
4. Flavonoid functions in plants / K. S. Gould, C. Lister, O. M. Andesen [et al.] // Flavonoids. Chemistry, biochemistry and applications, 2006. № 8. С. 397–441.
5. Ботиров Э. Х., Дренин А. А., Макарова А. В. Химическое исследование флавоноидов лекарственных и пищевых растений // Химия растительного сырья. 2006. № 1. С. 45–48.