

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ ОПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

На сегодняшний день в основном используют только стволую часть дерева, т. е. не более 65 % всей фитомассы. В то же время хвоя, листья и кора содержат практически все группы органических веществ, необходимых в жизни человека и животных. Концентрация некоторых полезных веществ в хвое, листьях и коре достаточно высока, чтобы при наличии определенных знаний и опыта сделать их выделение и использование весьма перспективным.

Состав хвои, особенно содержание в ней пигментов, фитонцидов, витаминов и других физиологически активных веществ, зависит от многих факторов: видовых особенностей растения, его возраста, условий окружающей среды, времени суток, времени года, количества выпадающих осадков, рельефа местности, типа почвы, колебаний температуры, освещенности и др.

Хвойный водный экстракт содержит водорастворимые витамины (В1, В2, В3, В6, РР, С), макро- (К, Са, Mg, Fe, S, P, N) и микроэлементы, белки (8–16 %), аминокислоты, танниды, янтарную кислоту, сахарозы, глюкозы, фруктозы и другие БАВ. В хвое в значительном количестве также находятся жирорастворимые витамины А и Е ( $\alpha$ -токофенол),  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -каротины, пектиновые и дубильные вещества.[1]

Многообразие компонентов, входящих в состав хвои различных пород деревьев, не позволяет выделить какие-либо универсальные методы анализа их водных экстрактов. Это обусловило цель исследования – определение оптических методов, которые можно применить для определения концентрации экстрагированных веществ в водных экстрактах хвойных деревьев, а также их отдельных компонентов.

Были проанализированы такие методы как поляриметрия, рефрактометрия, спектрофотометрия и фотоколориметрия.

В конце вегетации перед опадением хвои снижается или прекращается биосинтез полярных соединений, необходимых для жизнедеятельности клеток. Доля малополярных соединений, соответственно, возрастает. Поэтому поляриметрия малоэффективна для анализа хвои, собранной в зимний период.

В ходе испытаний проводимых при помощи фотоколориметра КФК-3 было выявлено, что с уменьшением концентрации экстрактов оптическая

плотность растворов также уменьшалась. Наблюдались хорошие воспроизводимые линейные зависимости оптической плотности от концентрации для всех водных экстрактов. При этом величина оптической плотности для экстрактов, полученных из различных пород, остается величиной практически постоянной при определенной длине волны. Таким образом, фотоколориметрию можно применять в качестве экспресс методики для определения концентрации сухих веществ.

Несмотря на значительное содержание полипренолов и других веществ, способных преломлять свет, рефрактометрический анализ хвойных экстрактов не дал положительных результатов. Измеренные показатели преломления оказались очень близки к показателю преломления воды. Измерения на спектрофотометре показали, что интенсивность поглощения наибольшая при длинах волн 560–570 для ели и 325–350 для пихты. Соответственно при данных длинах волн можно определять концентрацию для хвойных экстрактов. При этом, в разных породах хвойных деревьев есть, как и отличия в структуре, так и сходства. При помощи спектрофотометрии можно провести анализ содержащихся химических связей.

Показатели точности для методик выполнения измерений методами фотоколориметрии и спектрофотометрии приведены в таблице.

**Таблица –Показатели точности МВИ**

Название оптического метода	СКО повторяемости, $S_r$	СКО промежуточной точности, $S_R$	Предел повторяемости, $\sigma$	Предел промежуточной точности, $R$
Фото-колориметрия	0,0164	0,0128	0,0458	0,1073
Спектро-фото-метрия	0,03752	0,06499	0,1051	0,1820

Результаты исследования позволяют сделать вывод, что применение таких оптических методов как спектрометрия, фотоколориметрия и поляриметрия для хвои, собранной в весенне-летний период, возможно при экспресс определении концентрации экстрактивных веществ в водных растворах хвойных растений, а также для идентификации отдельных компонентов. При этом методики являются хорошо воспроизводимыми, что подтверждают рассчитанные значения показателей точности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Миксон Д. С., Рощин В. И./ Состав сложных эфиров экстрактивных веществ хвои лиственницы сибирской/ Миксон Д. С./СПбГЛТУ имени С.М.Кирова. – г. Санкт-Петербург. –2015 г.