

ЗАВИСИМОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ ОТ ИХ СОСТАВА

Гиль Е.В., магистрант; Ламоткин С.А., к.х.н., доцент

УО Белорусский государственный технологический университет
hillisa@bk.ru

Эфирные масла хвойных растений обладают высокими бактерицидными свойствами, играют важную роль в очищении воздуха от болезнетворных микроорганизмов, в охране здоровья человека. Они могут служить прекрасными транспортными средствами для лекарственных веществ, помогая им проникать в различные органы и ткани человека, обеспечивая достаточный, а главное, точно направленный терапевтический эффект. Антимикробная активность эфирных масел различных хвойных растений широко изучается учеными России, Латвии, Турции, Румынии и Канады [1,2].

На территории Республики Беларусь распространенным видом является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и ель европейская (*Picea abies* L. Karst). Кроме того, произрастают интродуцированные виды растений, в частности ель канадская (*Picea glauca*).

В качестве объекта исследования были выбраны эфирные масла, полученные из хвои деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели европейской (*Picea abies* L. Karst) и ели канадской (*Picea glauca*). Деревья произрастали в условиях урбанизированной среды (образцы 1, 2) и на экологически чистой территории (образцы 3, 4). Кроме того, образцы отбирались в зимний (образцы 1, 3) и летний (образцы 2, 4) период времени. Выделение эфирного масла осуществляли методом гидродистилляции, а количественный выход определяли волнометрически.

Качественный и количественный анализ состава масел осуществляли методами газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) без предварительного фракционирования и спектроскопии ЯМР. Хроматографический анализ выполняли на хроматографе Кристалл 5000.1 с использованием кварцевой капиллярной колонки длиной 60 м с нанесенной фазой 100% диметилсилоксаном.

Антибактериальную активность эфирных масел определяли диффузионным методом (метод бумажных дисков). Принцип метода основан на диффузии антимикробных агентов в агар и определении диаметра зон ингибирования роста тест-культур бактерий на агаризованной среде, формирующихся под действием диффундирующих в среде веществ, обладающих антимикробной активностью [3]. Определение

антибактериальной активности эфирных масел проводили с использованием 6 санитарно-показательных микроорганизмов.

По результатам эксперимента был проведен сравнительный анализ антимикробной активности эфирных масел ряда хвойных растений в зависимости от условий их произрастания и времени заготовки хвои.

В таблице 1 представлены результаты качественного и количественного анализа эфирных масел выбранных хвойных растений.

Таблица 1 – Групповой состав и содержание основных компонентов эфирных масел хвойных растений

Хвойные растения	№ образца	Групповой состав и содержание основных компонентов, %								
		α -пинен	3-карен	Камфен	лимонен	1,8-цинеол	камфора	монотерпены	кислородсодерж	сесквитерпены
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	26,6	6,5	2,9	1,0	–	–	40	3	50
	2	27,2	7,1	3,0	0,8	–	–	40	3	55
	3	18,1	24,5	1,9	2,1	–	–	60	2	30
	4	19,3	25,1	2,1	1,1	–	–	55	2	40
Ель европейская (<i>Picea abies</i> L. Karst)	1	7,2	–	18,3	8,8	13,2	1,5	45	45	2
	2	6,8	–	19,1	7,3	15,1	1,1	50	45	2
	3	10,1	–	13,1	15,2	7,5	3,0	60	30	3
	4	10,5	–	14,0	14,8	4,2	2,8	55	35	3
Ель канадская (<i>Picea glauca</i>)	1	1,6	–	6,0	6,9	2,2	20,9	35	60	2
	2	1,4	–	4,2	5,0	6,3	27,0	30	65	2
	3	9,0	–	16,0	4,1	0,9	5,0	45	55	1
	4	8,8	–	18,0	4,0	1,0	4,9	40	60	1

Образцы 1,2 – отобраны с территории загрязненной токсичными элементами, 3,4 – с экологически чистой территории. Образцы 1,3 – отобраны в зимние, 2,4 – летние месяцы.

Как видно из таблицы 1 основными компонентами эфирного масла сосны являются монотерпеновые и сесквитерпеновые углеводороды. Основными компонентами масла являются α -пинен, камфен, 3-карен и лимонен.

Эфирное масло елей напротив богато кислородсодержащими компонентами, а также монотерпеновыми углеводородами. Среди основных компонентов следует особо выделить камфен, лимонен, 1,8-

цинеол и камфору. Содержание этих компонентов существенно меняется от времени и места заготовки сырья.

В таблице 2 приведены результаты определения диаметра зон ингибирования роста тест-культур бактерий растворами эфирного масла (50% раствор эфирного масла в этаноле)

Таблица 2 – Результаты определения диаметра зон ингибирования роста тест-культур бактерий растворами эфирных масел

Хвойные растения		№ образца	Тест-культуры бактерий					
			<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella enterica</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Clostridium sp.</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	Диаметр зоны ингибирования роста (мм) тест-культур бактерий	1	22	23	21	24	23	22
		2	22	23	22	25	24	23
		3	19	19	17	20	19	18
		4	20	20	18	20	22	19
Ель европейская (<i>Picea abies</i> (L) Karst)	Диаметр зоны ингибирования роста (мм) тест-культур бактерий	1	24	25	27	29	27	29
		2	25	26	28	29	28	27
		3	21	22	24	27	24	26
		4	21	23	25	27	25	26
Ель канадская (<i>Picea glauca</i>)	Диаметр зоны ингибирования роста (мм) тест-культур бактерий	1	22	23	23	24	24	23
		2	23	23	24	26	25	24
		3	20	20	21	21	22	20
		4	20	21	22	23	23	22
Образцы 1,2 – отобраны с территории загрязненной токсичными элементами, 3,4 – с экологически чистой территории. Образцы 1,3 – отобраны в зимние, 2,4 – летние месяцы								

Во всех случаях эфирное масло обладает достаточно высокой антибактериальной активностью по отношению ко всем исследованным микроорганизмам. Наиболее интересно отметить, что масла, выделенные в летний период времени (образцы 2 и 4 всех видов растений), демонстрируют несколько более высокую антибактериальную активность по сравнению с образцами, выделенными в зимний период (образцы 1 и 3 всех видов растений).

Для эфирного масла сосны антибактериальная активность связана скорее всего с высоким содержанием α -пинена, антибактериальные свойства которого хорошо изучены авторами работы [4]. Антибактериальные свойства эфирных масел елей обусловлены высоким содержанием камфоры и 1,8-цинеола.

Таким образом, исследованные эфирные масла обладают высокой антимикробной активностью, что позволяет рекомендовать их в качестве

сырья для производства лекарственных препаратов. Кроме того, при заготовке сырья следует учитывать, что антимикробная активность эфирных масел существенно зависит от семейства хвойных растений, а также от условий произрастания растений.

1. Siksna S. Coniferous greenery – valuable natural raw material of biologically active substances // Medicines teorija in praktika. 2012. Vol. 18, №. 2. P. 146–148.

2. Radulescu V. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil from shoots spruce (*Picea abies* L) // Revista de chimie. 2011. Vol. 62, № 1. P. 69–74.

3. Jirovetz L. Analysis of the essential oil volatiles of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) from Bulgaria // Chem. Soc. 2000. № 15. P. 434–437.

4. Решетников В. Н., Шутова А. Г., Спиридович Е. В. Биологическая активность эфирных масел растений в связи с составом и оптической активностью компонентов // Доклады Национальной академии наук Беларуси. 2015. Т. 59, № 1. С. 74–79.

УДК 665.761

ИЗУЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ПО ГОСТ 3900-85

Гончарова С.С., студентка 3 курса; Левенец Т.В. к.х.н., доцент
каф. химии

ФГБОУВО Оренбургский Государственный Университет
svetlana_sergeevna2299@mail.ru

Во всех двигателях внутреннего сгорания используются моторные масла. По своему назначению масло является смазывающей жидкостью, предотвращает коррозию металлов, смазывает любые трущиеся поверхности, образуя на них защитную пленку. В процессе работы двигателя масло нагревается и способствует равномерному распределению тепла по всему мотору, тем самым выполняя свое назначение.

К основным свойствам моторных масел можно отнести [1]:

Вязкость – одно из важнейших свойств масла, определяющее его применение в двигателях разных типов. Существует динамическая, кинематическая и техническая вязкость. Динамическая вязкость обуславливается внутренним трением между находящимися постоянно в движении слоями масла. Кинематическую вязкость определяют как отношение динамической вязкости к плотности при одинаковой температуре.