

Том 47 (194). – Москва: «Интернаука», 2020. – С. 213–215.

2. А.Н. Панченко. Применение полимерных материалов в медицинских целях. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, vol. 6-2 (69), 2022. – С. 6–9.

3. Лось Д.М., Шаповалов В.М., Зотов С.В. Применение полимерных материалов для изделий медицинского назначения. *Проблемы Здоровья и Экологии*. 2020; 64(2). – С. 5–13.

4. Васнецова ОА. Медицинское и фармацевтическое товароведение: 3-е изд., перераб. и доп. Москва, РФ: Авторская Академия; 2016. – 424 с.

5. Каршиев М.Т., Нуркулов Ф.Н. Синтез и исследование модифицированного полиакрилонитрила // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн*. 2025. 2(128). – С. 56–59.

УДК 615.322.074:635.712

С. А. Рапинчук, маг., К. А. Орищук, студ.,

О. С. Игнатовец, канд. биол. наук, доц.,

Е. В. Феськова, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,

В. Н. Леонтьев, канд. хим. наук, зав. каф. (БГТУ, г. Минск)

### **КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ *ROSMARINUS OFFICINALIS L.***

Розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis L.*) – вечнозелёный полукустарник семейства Lamiaceae, широко используемый в фармацевтической, пищевой и косметической промышленности. Листья растения содержат комплекс биологически активных веществ (БАВ), включающий фенольные соединения, терпеноиды и компоненты эфирного масла, обладающие выраженной антиоксидантной, противовоспалительной и антимикробной активностью [1, 2].

В настоящее время возрастает интерес к использованию растительного сырья как источника природных антиоксидантов, способных заменить синтетические добавки. Фенольные соединения розмарина характеризуются выраженной антирадикальной активностью и способны снижать риск развития атеросклероза, сахарного диабета и других метаболических нарушений [2, 3]. Эфирное масло розмарина содержит до 2,0 % летучих компонентов, среди которых доминируют моно- и сесквитерпены (1,8-цинеол, камфора, борнеол, борнилацетат), обладающие антисептическим и противовоспалительным действием [1, 4].

Целью исследования являлось проведение комплексного анали-

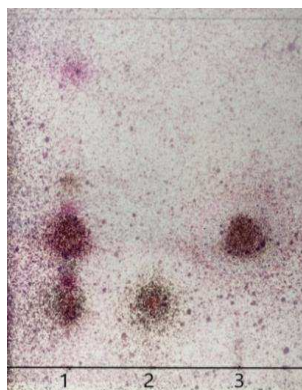
за биологически активных веществ листьев розмарина *Rosmarinus officinalis* L. (компания «Хорст», Россия) и порошкообразного сырья.

Количественное определение эфирного масла осуществляли путем его отгонки с водяным паром и последующего измерения объёма полученного масла. Эфирное масло листьев розмарина представляет собой жидкость светло-желтого цвета с характерным древесно-травянистым запахом. Содержание эфирного масла в 25 г образца составило 0,98 %. Эфирное масло розмарина может рассматриваться в качестве эффективного антимикробного компонента в составе многих фитоперпаратов. Сухой экстракт получали спиртовой экстракцией при соотношении сырья: экстрагент = 1 : 50 при температуре 65–70 °С с последующим упариванием под пониженным давлением при 40–45°С. Для последующих расчетов содержания БАВ учитывали влажность испытуемого сырья. Полученные значения влажности листьев розмарина лекарственного и порошка розмарина приведены в таблице.

**Таблица – Влажность исследуемых образцов**

Образец	Листья розмарина	Порошок розмарина
m навески, г	1,0128	1,0007
m полученного сухого экстракта, г	0,2661	0,1490
% сух. ост.	26,27	14,89

Идентификацию БАВ проводили методом тонкослойной хроматографии на пластинах с силикагелем TLC Silica gel 60 (MERCK, Германия). В качестве подвижной фазы выступала смесь этилацетат : толуол в соотношении 0,5 : 9,5. Для приготовления испытуемого раствора в 1,0 мл гексана растворяли 20 мкл эфирного масла, полученного на стадии количественного анализа. Растворы сравнения готовили путём растворения в 1,0 мл гексана 0,005 г борнеола и 10 мкл цинеола. Проявление зон проводили анисовым альдегидом с нагреванием при 100–105 °С в течение 10 мин. В качестве реактива для проявления зон использовали анисовый альдегид уксуснокислый, полученный последовательным смешиванием 0,1 мл анисового альдегида, 2 мл кислоты уксусной ледяной, 17 мл метанола и 1 мл концентрированной серной кислоты. Хроматограмма извлечения из эфирного масла розмарина с использованием раствора анисового альдегида представлена на рисунке 1. На хроматограмме обнаруживается пятно фиолетово-коричневого цвета (значение  $R_f = 0,202$ ) на уровне зоны адсорбции борнеола, а также пятно фиолетового цвета ( $R_f = 0,393$ ) на уровне зоны адсорбции цинеола. Обнаружение пятна желтовато-коричневого цвета и выше него пятна красного цвета свидетельствует о наличии зон адсорбции борнилацетата и липофильных веществ соответственно.

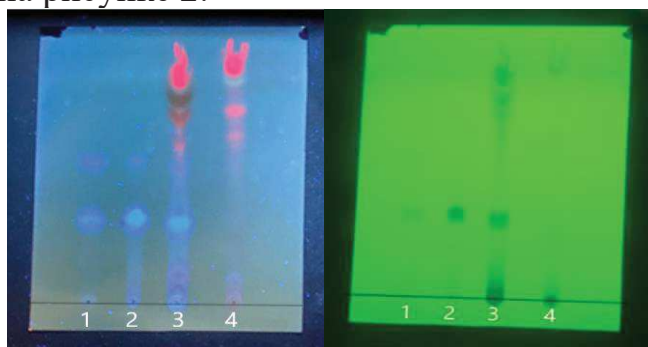


1 – раствор эфирного масла розмарина (испытуемый раствор);  
2 – раствор борнеола; 3 – раствор цинеола

**Рисунок 1 – Хроматограмма извлечения из эфирного масла розмарина**

Определение биологически активных веществ экстрактах розмарина осуществляли методом тонкослойной хроматографии. В качестве подвижной фазы применяли смесь безводной муравьиной кислоты, ацетона и метилхлорида в объемном соотношении 0,85 : 2,5 : 8,5. Испытуемые растворы получали экстракцией 2,0 г измельченного сырья (листья и порошок) метанолом с последующей ультразвуковой обработкой. В качестве растворов сравнения применяли растворы кофейной и розмариновых кислот. Первый раствор получали растворением 1,0 мг кофейной кислоты и 5,0 мг розмариновой кислоты в 10,0 мл метанола. Второй раствор сравнения представлял собой раствор розмариновой кислоты в 70%-ном этиловом спирте. Пластинку с нанесенными пробами высушивали на воздухе, затем помещали в предварительно насыщенную в течение 1 часа камеру с подвижной фазой и проводили хроматографирование восходящим способом.

Полученные хроматограммы извлечения из экстрактов розмарина, детектируемые при длине волны 365 и 245 нм соответственно, представлены на рисунке 2.



1 – смесь кофейной и розмариновой кислот; 2 – спиртовой раствор розмариновой кислоты; 3 – экстракт из листьев розмарина;  
4 – экстракт из порошка розмарина

**Рисунок 2 – Хроматограмма экстрактов розмарина**

Из приведенной хроматограммы видно, что в извлечении из листьев розмарина обнаруживается зона адсорбции с флуоресценцией светло-синего цвета ( $R_f = 0,371$ ) на уровне спиртового раствора розмариновой кислоты, что свидетельствует о ее присутствии. В извлечении из измельченных листьев розмарина не обнаруживается ни одна из зон, соответствующая коэффициенту подвижности розмариновой кислоты.

Количественное определение фенольных соединений методом Фолина–Чокальтеу показало, что их содержание в листьях розмарина лекарственного составляет 163,047 мг-экв галловой кислоты/г сухого экстракта, тогда как в порошке – 103,047 мг-экв/г сухого экстракта. Определение суммы флавоноидов спектрофотометрическим методом в пересчёте на рутин: в порошке содержание флавоноидов выше (0,165 мг-экв рутина/г абсолютно сухого сырья) по сравнению с листьями (0,0258 мг-экв рутина/г абсолютно сухого сырья).

В результате проведённого исследования установлено, что листья розмарина характеризуются более высоким содержанием фенольных соединений, что может быть обусловлено меньшей степенью разрушения клеточных структур и меньшими потерями биологически активных компонентов в процессе подготовки образцов. Полученные данные подтверждают фармакогностическую ценность розмарина лекарственного и целесообразность его использования в качестве источника природных биологически активных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Никитина, А. С. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis L.*), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института / А. С. Никитина, З. М. Тохсырова, О. И. Попова // Фармация и фармакология. – 2017. – Т. 5, № 6. – С. 581–588.
2. Тохсырова, З. М. Исследование фенольных соединений листьев и побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis L.*), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института / З. М. Тохсырова, И. В. Попов, О. И. Попова // Химия растительного сырья. – 2018. – № 3. – С. 199–207.
3. Куркин, В. А. Фармакогнозия: учебник / В. А. Куркин. – Самара: Офорт, 2019. – 1232 с.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации. – 14-е изд. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2018. – Т. 2.