

1. Влияние пористой структуры катализаторов на их активность / Боресков Г.К. [и др.] // ЖФХ. – 1950. - № 9. - с. 1135
2. Влияние пористой структуры катализаторов на избирательность их действия / Боресков Г.К. [и др.] // ЖФХ. – 1954. - № 6 - с. 1055
3. Адсорбционные методы измерения удельной поверхности и структуры пор катализаторов / Карнаухов А.П. // Кинетика и катализ. – 1962. - № 4. - с. 583-598

*Komarov V.S.<sup>1</sup>, Besarab S.V.<sup>1</sup>*

#### **THE NEW METHOD OF SYNTHESIS OF UNIFORM PORE SIZE SILICA GELS**

*<sup>1</sup>Institute of General and Inorganic Chemistry, National Academy of Sciences, Minsk*

##### **Summary**

The new method of silica gel with uniform pore size synthesis has been studied. The porous structure and adsorptive properties of silica gel prepared in our laboratory have been determined with the aid of measurements of the adsorption of CCl<sub>4</sub> vapours. It has been reported that silica gels with uniform pore size may be prepared by the instantaneous deposition of hydroxide.

УДК 547.913:543.544.32

*Хваль А.С., Кулинчик А.А., Коваленко Н.А., Сутиченко Г.Н.*

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНАНТИОМЕРОВ $\alpha$ -ПИНЕНА И ЛИМОНЕНА В ЭФИРНЫХ МАСЛАХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PINUS***

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск*

Эфирные масла представителей рода *Pinus* содержат ценные биологически активные компоненты и широко используются в медицине, поскольку обладают иммуномоделирующими, антимикробными, противовоспалительными, ранозаживляющими и другими важными свойствами. По химической природе вещества, входящие в состав эфирных масел, представляют собой смесь терпеновых углеводородов и их кислородсодержащих производных, гетероциклических соединений и соединений ароматического ряда. Многие терпеноиды, входящие в состав эфирных масел, являются оптически активными и присутствуют в маслах в виде оптических изомеров. Энантиомерный состав эфирных масел зависит от многих факторов, основными из которых являются почвенно-климатические и географические условия произрастания растений, их хемотипах, технологии производства и хранения и т.п. В этой связи хироспецифический анализ имеет огромное значение при определении происхождения и подлинности эфирных масел и лекарственных препаратов на их основе. Для идентификации и определения оптических изомеров летучих растительных и душистых веществ наиболее широко применяется газожидкостная хроматография (ГЖХ).

Целью настоящей работы явилась разработка методики идентификации и определения энантиомеров  $\alpha$ -пинена и лимонена в эфирных маслах представителей рода *Pinus*, выращенных в условиях Республики Беларусь, с помощью метода ГЖХ.

Объектами исследования были эфирные масла сосны кедровой *Pinus pumila*, сосны кедровой корейской *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc. и сосны кедровой европейской *Pinus cembra* «*Columnaris*». Эфирные масла получили методом перегонки с водяным паром.

Разделение энантиомеров эфирных масел выполняли на хроматографе «Цвет 800», оснащенный пламенно-ионизационным детектором и оборудованном капиллярной колонкой Cyclosil В длиной 30 м, внутренним диаметром 0,32 мм и неподвижной фазой  $\beta$ -циклодекстрин (0,25 мкм), при следующем температурном режиме: от 70 °С (изотерма в течение 5 минут) со скоростью 3 °С/мин до 115 °С (изотерма в течение 20 минут) со скоростью 4 °С/мин до 200 °С в токе газа-носителя азота. Линейная скорость газа-носителя (азот) 16,2 см/с, величина сброса 1:26. Объем вводимой пробы – 1 мкл.

Идентификацию оптических изомеров проводили сравнением времен удерживания компонентов со временами удерживания эталонных соединений. Количе-

ственное определение оптических изомеров проводили с использованием метода внутренней нормализации по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов.

В рамках поставленной необходимо было решить следующие задачи:

- оптимизировать условия проведения газохроматографического разделения компонентов эфирных масел;
- идентифицировать энантимеры  $\alpha$ -пинена и лимонена в эфирных маслах;
- провести количественное определение энантимеров  $\alpha$ -пинена и лимонена эфирных масел.

Для идентификации энантимеров в эфирных маслах сосны кедровой, сосны кедровой корейской и сосны кедровой европейской были сняты хроматограммы стандартных образцов (-)- $\alpha$ -пинена, (+)- $\alpha$ -пинена, 1S(-)-лимонена, R(+)-лимонена. Установлена определенная закономерность выхода пиков оптических изомеров исследуемых соединений. Показано, что первыми выходят пики левовращающих изомеров  $\alpha$ -пинена и лимонена.

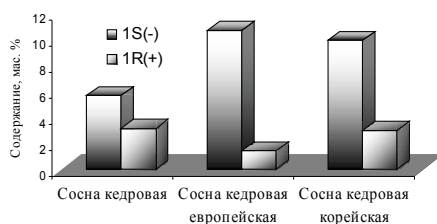
В таблице представлены данные по содержанию оптических изомеров  $\alpha$ -пинена и лимонена в эфирных маслах сосны кедровой, сосны кедровой европейской и сосны кедровой корейской.

**Таблица — Содержание оптических изомеров  $\alpha$ -пинена и лимонена в эфирных маслах представителей рода *Pinus*, мас.%**

Соединение	Сосна кедровая	Сосна кедровая европейская	Сосна кедровая корейская
$\alpha$ -пинен	16,16	59,63	27,66
лимонен	8,85	12,1	12,93

Представленные данные позволяют проследить характерные особенности каждого образца. Энантимеры  $\alpha$ -пинена присутствуют во всех исследованных эфирных маслах, однако их концентрация существенно зависит от использованного растительного сырья. Так, содержание  $\alpha$ -пинена в масле сосны кедровой европейской более, чем в 2 раза превышает концентрацию этого соединения в образце из сосны кедровой корейской. Эфирное масло сосны кедровой обеднено  $\alpha$ -пиненом, где его концентрация практически в 3,5 раза меньше по сравнению с образцом из сосны кедровой европейской.

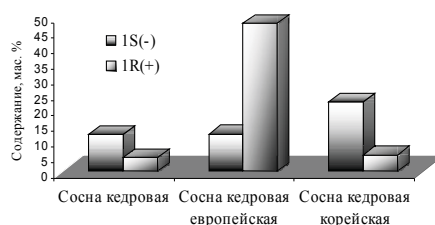
На рис. 1 приведен характер распределения энантимеров  $\alpha$ -пинена.



**Рис. 1. Распределение энантимеров  $\alpha$ -пинена в образцах эфирных масел**

Из представленных данных видно, что исследованные образцы эфирных масел существенно различаются как по количественному содержанию, так и по характеру распределения энантимеров  $\alpha$ -пинена.

На рис. 2 приведены данные по содержанию энантимеров лимонена и характеру их распределения в эфирных маслах представителей рода *Pinus*.



**Рис. 2. Распределение энантимеров лимонена в образцах эфирных масел**

В исследованных образцах содержание лимонена относительно невысоко и не превышает 13 мас.%. Концентрации лимонена в маслах из сосны кедровой корейской и кедровой европейской приблизительно равны. Несколько ниже содержание этого монотерпенового углеводорода в масле из сосны кедровой.

Во всех исследованных образцах наблюдается преобладание 1S(-)-форм лимонена, однако количественные характеристики распределения энантимеров зависят от вида растительного сырья. Так, для масла из сосны кедровой отмечен небольшой энантиомерный избыток 1S(-)-лимонена, составляющий около 30 %, в то время как масло сосны кедровой европейской обогащено 1S(-)-формами лимонена (энантиомерный избыток составляет 76 %).

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о наличии индивидуальных особенностей энантиомерного состава эфирных масел представителей рода *Pinus*. Характер распределения энантиомеров  $\alpha$ -пинена и лимонена является индивидуальной характеристикой эфирного масла и может быть использован для идентификации, стандартизации и установления подлинности образцов эфирных масел представителей рода *Pinus* и фитопрепаратов на их основе.

УДК 544.2:544.3

*Козут С.В.*

**ДАВЛЕНИЕ ПАРА, ТЕРМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В СОСТОЯНИИ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ТРИФЛАТА 1-БУТИЛ-3-МЕТИЛИМИДАЗОЛИЯ**

*Белорусский государственный университет, Минск*

**Введение**

Ранее считалось, что низкотемпературные ионные жидкости (ИЖ) – соли с объемным асимметричным органическим катионом – обладают пренебрежимо малым давлением пара. Однако, в [1,2] было впервые показано, что некоторые представители ИЖ с катионом 1-алкил-3-метилимидазолия в определенных условиях обладают хоть и малым, но поддающимся измерению давлением пара. За последнее десятилетие предложено множество вариантов потенциального использования ИЖ в различных областях промышленности, науки и техники [3]. ИЖ могут применяться в качестве катализаторов и сред для различных процессов, в том числе для промышленно важных, экстрагентов, при создании топливных элементов и композиционных материалов. Исследования летучести ИЖ являются ключевыми при оценке возможности их использования в газофазных процессах, а также чрезвычайно важны при выборе метода очистки веществ данного класса.