

Спектральный и хроматографический анализ химического состава эфирного масла елей в условиях техногенного загрязнения хвойных лесов

Ламоткин С.А.¹, Скаковский Е.Д.², Владыкина Д.С.¹, Саморядов А.В.¹
¹Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
²Институт физико-органической химии НАН Беларуси, г. Минск
jossby@rambler.ru

Интенсивное развитие промышленности, сельскохозяйственного, лесохозяйственного производства обуславливает существенные изменения состояния окружающей среды, что приводит к нарушению экологического равновесия в природных комплексах, в том числе и в ельниках. В настоящее время большое внимание уделяется методам биологической оценки, которые дают возможность прямого определения качества среды, ее опасность для человека, в частности для этой цели могут использоваться изменения содержания биологически активных веществ в ассимиляционном аппарате растений.

В связи с этим целью данной работы являлось, используя методы газожидкостной хроматографии и спектроскопии ЯМР, изучение качественный и количественный состав эфирных масел елей произрастающих вдоль кольцевой дороги г.Минска.

Объектами исследования служили эфирные масла, выделенные из хвои 20-40-летних деревьев ели обыкновенной находящихся под различным антропогенным воздействием.

Записаны спектры ¹H и ¹³C ЯМР 10% растворов выделенных эфирных масел ели в CDCl₃ в количественном режиме на спектрометре AVANCE-500 с рабочими частотами 500 и 125 МГц, соответственно.

Хроматографический анализ состава масел осуществляли на хроматографе Кристалл 5000.1 с использованием кварцевой капиллярной колонки длиной 60 м с нанесенной фазой - 100%-ым диметилсилоксаном. Условия хроматографирования: изотермический режим при 70°C в течении 20 минут, затем программированный подъем температуры со скоростью 2°C/мин до 150°C.

Показано, что содержание эфирного масла в «чистых» образцах превышает на 50% содержание эфирного масла в более загрязненных образцах. В составе эфирного масла было идентифицировано 43 компонента, общий вклад которых составляет более 90%. Основными компонентами эфирного масла ели являются: α-пинен, камфен, мирцен, β-пинен, борнилацетат, лимонен, камфора, борнеол. Содержание практически всех компонентов зависит от уровня загрязнения участка и изменяется сложным образом. Вклад монотерпеноидов, интенсивность образования, которых коррелирует с освещенностью, возрастает с увеличением прозрачности атмосферы, т.е. со снижением загрязнения. Массовая доля кислородсодержащих соединений, напротив, возрастает с повышением аэротехногенной нагрузки. В хвое ели наиболее загрязненных участков отмечается увеличение содержания борнилацетата и α-терпенилацетата.

Показано, что количественное содержание компонентов эфирных масел, измеренные методом ГЖХ и ЯМР – спектроскопии хорошо коррелируют между собой, причем метод ГЖХ удобен при анализе минорных компонентов, а ЯМР превосходит в экспрессности.