

УДК 630.187.1:630.425

С. А. Ламоткин, кандидат химических наук, доцент (БГТУ);
Д. С. Владыкина, магистр биологических наук, аспирант (БГТУ);
А. В. Саморядов, аспирант (БГТУ); **Г. В. Малаховская**, студентка (БГТУ);
Е. С. Марук, студент (БГТУ)

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Изучен качественный и количественный состав эфирных масел, используемых предприятиями Республики Беларусь для производства косметической продукции. Хроматографическим методом идентифицировано более 40 индивидуальных соединений, входящих в состав эфирных масел. Установлено, что количественный состав эфирных масел, используемых в производстве, нестабилен. На основании количественного анализа эфирных масел кедрового стланика и пихты сделан вывод о возможной фальсификации используемого сырья.

The quality and quantitative contents of essential oils used by the enterprises of Republic of Belarus for production of cosmetic commodity is studied. By a chromatographic method it is identified more than 40 individual joints of a part essential oils. It is erected, that the quantitative contents of essential oils used in production is astable. On the basis of quantitative analysis of essential oils cedar and firs it is drawn the deduction on possible falsification of used raw.

Введение. Эфирные масла находят самое разнообразное применение в промышленности. Больше всего эфирных масел потребляет пищевая промышленность – 50% от общего объема производства, затем парфюмерия (30%), фармацевтика (15%), косметика (5%) и медицинская ароматерапия (около 1%). Объем производства эфирных масел составляет во всем мире до 30 тыс. т в год, для чего используются 300 видов культурных и дикорастущих эфирноносителей [1]. Высокая стоимость, трудоемкость производства и широкое использование в промышленности приводит к тому, что в продаже наряду с качественными эфирными маслами очень часто встречаются фальсифицированные эфирные масла, применение которых может вызвать негативные последствия для здоровья человека. Явление фальсификации товарной продукции приобрело в последние десятилетия особо крупные масштабы. Известно, что доля фальсифицированных масел на отечественном рынке превышает 90%. Эфирные масла представляют собой сложные смеси высокоактивных в биологическом отношении химических веществ. Применение поддельных эфирных масел повышает их опасность для человека. Фальсифицированные масла лишены каких-либо терапевтических свойств вообще, могут вызывать сыпь и раздражения кожи. Растворители в них могут причинять интенсивные аллергические реакции [2]. Увеличение числа фальсифицированных эфирных масел в продаже выявляет необходимость проверки их качества. Должное качество продукции достигается при достаточно строгом компонентном составе, в связи с чем первоочередной задачей является изучение терпеноидного состава натуральных эфирных масел.

Целью настоящей работы было изучение стабильности качественных характеристик эфирных масел, используемых в качестве сырья на СОАО «Парфюмерно-косметическая фабрика «Модум – наша косметика» для производства косметической продукции.

Основная часть. В качестве объекта для анализа были отобраны широко применяемые на предприятии эфирные масла пихты и кедрового стланика.

Для оценки качественных и количественных характеристик эфирномасличной продукции в настоящее время используются спектральные, хроматографические и химико-аналитические методы, различающиеся по точности, информативности и экспрессности.

Для контроля качества эфирномасличной продукции, как на стадии покупки, так и на стадии продажи, наиболее часто используются хроматографические методы в сочетании с наличием стандартных (или, иначе говоря, типовых) хроматограмм и данными по химическому составу типовых промышленных эфирных масел. Это такие масла, химический состав которых из года в год хорошо воспроизводится и является стандартным как в классическом понимании, так в практическом использовании. Наряду с этим желательно иметь данные по химическому составу различных хемотипов, форм и разновидностей растений, которые относятся к так называемым перспективным и малоиспользуемым источникам эфирных масел. Эти данные позволяют с достоверностью устанавливать различные виды фальсификаций и отбирать для продажи или использования только типовые эфирные масла. В случае распознавания фальсификации надо отказаться от закупки эфирного масла. Если предлагается нестандартная, но на-

туральная продукция (например, эфирное масло, полученное из хемотипа), по данным химического состава можно вывести возможные направления для применения такого масла.

Хроматограммы дают исчерпывающую информацию о составе эфирных масел и представляют собой подробную «карту» распределения всех компонентов эфирного масла, изучение которых методом сравнения с типовыми или эталонными хроматограммами может помочь в установлении подлинности и натуральности эфирного масла [3].

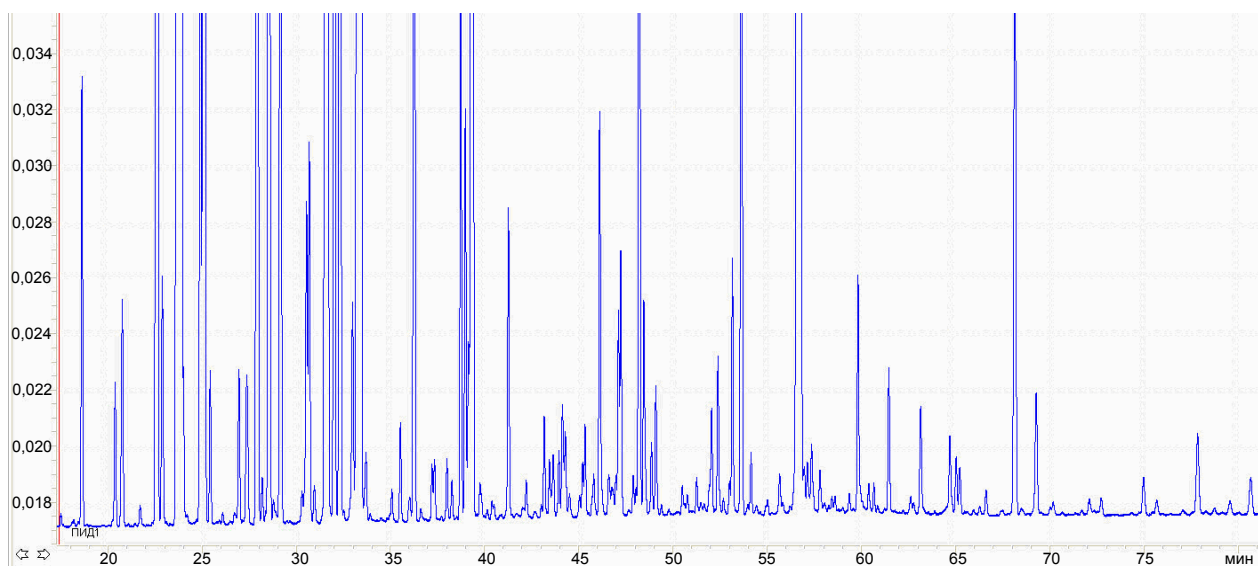
В настоящей работе качественный и количественный анализ состава масел осуществляли методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) на хроматографе Кристалл 5000.1 с использованием кварцевой капиллярной колонки длиной 60 м с нанесенной фазой – 100%-ным диметилсилоксаном. Условия хроматографирования: изотермический режим при 70°C в течении 20 мин, затем программированный подъем температуры со скоростью 2°C/мин до 150°C с выдержкой при конечной температуре 40 мин. Температура испарителя 250°C. Идентификацию отдельных компонентов проводили с использованием эталонных соединений, а также на основании известных литературных данных по индексам удерживания отдельных соединений. Количественное содержание компонентов рассчитывали методом внутренней нормализации по площадям пиков.

На рисунке представлена типичная хроматограмма пихтового масла. Как видно, при использовании указанных выше режимов хроматографирования удалось добиться хорошего разделения компонентов, что позволило идентифицировать более 50 индивидуальных соединений. Сравнение хроматограмм эфирных масел из различных партий пихты и кедрового стланика по-

казало, что качественный состав компонентов оставался постоянным. На хроматограмме хорошо различима область монотерпеновых углеводородов (15–40 мин); область, в которой идентифицированы основные кислородсодержащие терпены (40–58 мин) и область сесквитерпеновых углеводородов (58–85 мин).

Существенные различия наблюдаются в количественном составе. Количественный состав исследованных образцов эфирных масел приведен в таблице. Помимо указанных, в образцах в небольших количествах (ни по одному из образцов содержание не превышает 0,5%) обнаружены также: сантен, сабинен, 1,8-цинеол, транс-оцимен, линалоол, фенол, терпинен-1-ол, β-тепинен, терпинен-4-ол, 1,8-цименол, γ-терпинен, метилтимол, α-кубебен, β-элемен, α-илаген, лонгифолен, γ-мууролен, β-селинен, α-селинен, α-мууролен, β-бисаболен, γ-кадинен.

На основе данных таблицы можно отметить, что поставленные с разными партиями одноименные эфирные масла не идентичны друг другу по составу, а следовательно, и произведенная из них продукция будет неодинакова. Обращают на себя внимание существенные различия в содержании таких компонентов эфирного масла пихты, как сантен, α-пинен, камфен, γ-терпинен, терпинолен, борнеол, борнилацетат. Несомненно, такие расхождения (доли некоторых из приведенных выше компонентов различаются в 5 и более раз) необходимо учитывать при разработке рецептур косметических продуктов. Следует отметить, что содержание ряда основных компонентов не соответствует нормируемым. Так, рекомендуемое содержание сантена ~2,8%, α-пинена ~12–15%, камфена ~13%, терпинолена ~1%, борнеола ~2%, борнилацетат ~30–35% [5].



Хроматограмма эфирного масла пихты

Химический состав эфирных масел пихты и кедрового стланика

	Содержание в образцах, мас. %			
	Стланик 1	Стланик 2	Пихта 1	Пихта 2
Сантен	0,392	0,423	0,140	2,421
α -Пинен	36,744	37,840	41,488	13,096
Камфен	6,128	6,488	3,771	25,490
β -Пинен	4,119	4,717	1,830	2,196
Мирцен	3,538	3,519	0,581	0,496
α -Фелландрен	0,901	0,599	0,127	0,071
3-Карен	4,923	4,887	10,935	12,038
α -Терпинен	0,477	0,348	0,584	0,124
<i>n</i> -Цимен	0,226	0,577	0,911	0,256
β -Фелландрен	15,757	14,414	–	2,643
Лимонен	7,590	9,358	10,428	4,329
γ -Терпинен	0,481	0,408	0,576	0,050
Терпинолен	10,705	8,088	4,158	0,485
Камфара	–	0,043	0,011	0,211
Борнеол	0,068	0,080	0,145	2,116
α -Терпинеол	0,785	0,668	0,462	0,201
Борнилацетат	0,360	0,455	17,712	27,946
α -Терпинилацетат	0,680	0,718	0,049	0,014
β -Кариофиллен	0,435	0,304	0,053	0,912
α -Гумулен	0,341	0,229	0,006	0,523
δ -Кадинен	0,710	0,649	0,020	0,010
<i>Всего</i>	98,08	97,79	96,60	98,57

Количественный состав эфирных масел кедрового стланика, поставленных различными партиями, более стабилен. Однако содержание отдельных компонентов существенно отличается от литературных данных. Так, содержание α -пинена ~25%, камфена ~10%, терпинолена ~7%, борнилацетат ~50%. Анализ фракционного состава указывает на низкое содержание секвитерпеновых и кислородсодержащих углеводородов.

Заключение. Таким образом, изучив состав проб, взятых из разных партий нескольких эфирных масел, используемых на косметическом предприятии, нами установлены существенные расхождения в количественном составе одноименных масел. Отмеченные особенности химического состава позволяют сделать предположение о фальсификации указанных эфирных масел кедрового стланика и пихты путем добавления в натуральные масла отдельных (сравнительно недорогих) компонентов, имевшихся в натуральном эфирном масле, но в меньших количествах, либо об изъятии некоторых (наиболее дорогих) компонентов, в результате чего массовая доля составных элементов исследованных образцов не соответствует натуральным эфирным маслам. Кроме того, оче-

видно, что входной контроль качества сырья на предприятии является важным элементом управления качеством выпускаемой продукции.

Литература

- Хейфиц, Л. А. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии / Л. А. Хейфиц, В. М. Дашунин. – М.: Химия, 1994. – 226 с.
- Гуринович, Л. К. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение / Л. К. Гуринович, Т. В. Пучкова. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 192 с.
- Определение состава эфирного масла с помощью газовой хроматографии/масс-спектрометрии при использовании колонки с программируемой температурой / S. A. Socaci [et al.] // Bul. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca. Agr. – 2008. – Vol. 65, No. 2. – С. 486–488.
- Хейфман, Э. Хроматография. Практическое приложение метода. В 2 ч. Ч. 1. / Э. Хефман, Т. Кастер, А. Нидервизер. – М.: Мир, 1986. – 336 с.
- Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии / С. А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 154 с.

Поступила 21.02.2011