

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА КОЖУРЫ ЛИМОНА

Черемных Д.А.

Научный руководитель канд. техн. наук Кондратюк Т.А.
Торгово-экономический институт

Эфирные растительные масла— это сложные по химическому составу смеси различных низко- и высокомолекулярных соединений, основную группу которых составляют вещества с изопреновой структурой. Из эфирных масел выделено и идентифицировано свыше 500 органических веществ, образованных углеродом, водородом и кислородом. Эти соединения относятся к различным классам, преимущественно терпеноидам (кислородсодержащим), реже — к ароматическим и алифатическим. В них присутствуют монотерпены, сесквитерпены. Терпеноиды, содержащиеся в эфирных маслах, представлены альдегидами, кетонами, спиртами, фенолами, эфирами, лактонами, кислотами и другими соединениями.

Объектом исследования в данной работе было эфирное масло кожуры лимона. Благодарить за открытие лимона и его распространение мы должны Великого Александра Македонского, который и привез незаменимые сегодня фрукты из Индии. Непосредственно эфирное масло, которое получают, в основном, из лимонной кожуры либо стандартным способом перегонки с паром, либо выдавливанием начали производить еще в 16 веке.

Анализ литературных источников показал, что наиболее высококачественным является эфирное масло, полученное из кожуры итальянского лимона методом холодного прессования.

Качество эфирного масла определяется устойчивостью химического состава, независимо от происхождения растительного сырья. В соответствии с этим качество полученного эфирного масла было определено как комбинация физико-химических показателей объекта, которые имеют наиболее важное значение для его характеристики.

К таким показателям качества, разработанных для эфирных масел, относятся плотность, показатель преломления, оптическое вращение, содержание некоторых главных компонентов.

При этом фактически не учитывается дифференциальный состав и соотношение отдельных веществ, составляющих эфирные масла. На качество эфирного масла влияет содержание примесей.

В настоящее время измерение этих показателей проводят современными спектральными и хроматографическими методами.

Целью данной работы было провести сравнительный анализ эфирного масла, полученного в лабораторных условиях из продуктов, предлагаемых населению через розничную торговую сеть.

Экспериментальная часть

Для проведения экспериментов использовалась кожура лимона, приобретенного в супермаркете г. Красноярска.

Эфирное масло лимона было получено паровой дистилляцией из измельченного сырья – кожуры лимона. Влажность сырья составляла 14%. Продолжительность отгонки эфирного масла лимона составляла 5-6 часов.

Химический состав масла был изучен с применением метода газовой хроматографии, деление проводилось с использованием сорбента SE-30.

Показатель преломления эфирного масла лимона на приборе Mettler Toledo RE 40D Refractometer при 20 °С

Результаты и обсуждение

Эфирное масло лимона имеет сильный характерный горьковатый, терпкий, характерно – цитрусовый аромат, бледного светло-желтого цвета, текучее. Выход эфирного масла из кожуры лимона составил 0,4 %.

В таблице 1 приведены литературные данные по физико- химическим показателям эфирного масла из кожуры лимона.

Таблица 1. Физико-химические показатели эфирного масла из кожуры лимона*

Показатель	Интервалы значений
Уд. вес при 200С	0.849-0.855
Коэфф. рефракции при 200С	1.4738-1.4755
Оптическое вращение при 200С	+57 ⁰ -+65.6 ⁰
Содержание цитраля (нераль+гераниаль)	2.2-3.8 (калифорнийский тип)
	3.0-5.5 (итальянский тип)

- литературные данные
-

Из литературных источников известно, что масла, получаемые перегонкой, имеют на несколько градусов меньший угол вращения плоскости поляризации света. Значит, происходит частичная рацемизация (+)-лимонена с образованием (±)-лимонена с запахом скипидара. Кроме того, уменьшается содержание цитраля (до 1,8%) и увеличиваются количества альфа-терпинеола и терпинен-4-ола. Единственным преимуществом масла паровой перегонки является тот факт, что оно не обладает фитотоксичностью при идентичности всех остальных медико-биологических показателей.

Показатель преломления эфирного масла лимона составил 1,4985.

В таблице 2 приведено количественное содержание основных компонентов эфирного масла кожуры лимона. Для сравнения приведены литературные данные.

Таблица 2. Количественное содержание основных компонентов эфирного масла кожуры лимона

№	Название	Литературное значение		Экспериментальные данные
		Время удерживания, мин	Содержание, %	Содержание, %
1	α - туйен	6,79	0,55	
2	α - пинен	7,01	2,36	1,82
3	камфен	7,50	0,10	0,64
4	сабинен	8,37	1,90	1,53
5	β - пинен	8,50	14,31	10,1
6	мирцен	9,00	1,48	1,77
7	α - фелландрен	9,48	0,12	0,35
8	α - терпинен	9,97	0,25	0,74
9	пара - цимен	10,33	2,64	1,85
10	лимонен	10,60	57,98	55,1
11	1,8 - цинеол	10,64	0,21	0,20
12	транс - оцимен	10,85	0,09	0,06

13	цис - оцимен	11,26	0,13	0,42
14	γ - терпинен	11,72	10,51	8,01
15	терпинолен	12,90	0,52	0,92
16	линаллол	13,38	0,33	0,30
17	нонаналь	13,64	0,10	
18	цис - лимоненексид	14,87	0,07	
19	транс - лимоненексид	15,08	0,07	
20	эпокситерпинолен	15,43	0,04	
21	цитронеллаль	15,78	0,04	
22	борнеол	16,34	0,05	0,05
23	терпинен – 4 - ол	16,84	0,76	1,33
24	α -терпинеол	17,47	0,61	1,8
25	нерол	19,16	0,05	
26	нераль	19,69	1,16	1,76
27	карвон	19,79	0,06	
28	гераниол	20,33	0,06	
29	гераниаль	21,01	1,78	1,42
30	цитронеллилацетат	24,57	0,04	
31	нерилацетат	25,05	0,60	
32	геранилацетат	25,87	0,51	
33	кариофиллен	27,24	0,06	
34	α - бергамотен	27,94	0,11	
35	β - бисаболен	30,93	0,16	

В составе анализируемого масла удалось идентифицировать 20 компонентов. Это составило 90,17% от суммы всех зафиксированных компонентов, в том числе неидентифицированных. Основными компонентами масла являются β – пинен, лимонен, γ – терпинен.

Данное масло - продукт более низкого сорта, чем полученное холодным отжимом. В его запахе и вкусе отчетливо чувствуются скипидарные ноты. Это можно объяснить некоторыми изменениями количественного состава масла в процессе перегонки. Отличия в качественном и количественном составе по сравнению с описанными в литературе образцами можно связать с длительным хранением плодов до эксперимента, а так же тот факт, что, возможно, они не достигли спелости.

Обычно дистилляционное эфирное масло лимона применяется для отдушки мыл и косметических препаратов.

Следует отметить, что испанское лимонное масло отличается высокой ценой и используется лишь в местных условиях для ароматизации пищевых продуктов и напитков, бразильское лимонное масло по сравнению с итальянским и калифорнийским маслами содержит меньшее количество цитраля и больше нелетучего остатка, палестинское лимонное масло среднего качества. При старении эфирного масла лимона, лимонен окисляется в цис- и транс-эпоксиды, карвон и карвеол. Содержание этих компонентов в свежем масле составляет менее 0.05%. Цитраль практически исчезает до уровня 0.3% через 3 года хранения, а γ -терпинен частично перегруппировывается в пара-цимен, придавая маслу неприятный запах.

Выводы

1. Методом паровой дистилляции получено эфирное масло кожуры лимона. Выход эфирного масла из кожуры лимона составил 0,4 %.
2. Измерен показатель преломления эфирного масла лимона, который составил 1,4985.
3. Хроматографическим методом проведен качественный и количественный анализ содержания основных компонентов эфирного масла кожуры лимона. В составе анализируемого масла удалось идентифицировать 20 компонентов. Это составило 90,17% от суммы всех зафиксированных компонентов, в том числе неидентифицированных. Основными компонентами эфирного масла кожуры лимона являются β – пинен, лимонен, γ – терпинен.
4. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с литературными данными. Обнаружено, что полученное масло хуже по качеству, чем испанское или бразильское. Это может быть объяснено незрелостью плодов, длительным хранением, а также условиями перегонки масла вследствие чего изменился его состав.

Библиографический список

1. Забусова В.В. Эфирные масла из отходов реализации и потребления плодов цитрусовых / В.В. Забусова, Е.А. Демакова, В.Н. Паршикова, Р.А. Степень //Химия растительного сырья. -1999. -№4. - С. 105–111.
2. Самусенко А.Л. Исследование антиоксидантной активности эфирных масел лимона, розового грейпфрута, кориандра, гвоздики и их смесей методом капиллярной газовой хроматографии / А.Л. Самусенко // Химия растительного сырья.. - 2011. - №3. - С. 107–112.