

"Физико-химические характеристики эфирного масла Апельсина"

Физико-химические показатели эфирного масла Апельсина различного происхождения

Апельсиновое масло получают как из горького апельсина (*Citrus aurantium L., subsp. amara L., Citrus aurantium L. ssp. amara Engl., Citrus bigaradia Risso*), так и из сладкого (*Citrus sinensis L. Pers, Citrus aurantium, var dulcis, Citrus sinensis L. Osbeek, Citrus aurantium Risso*). Сладкое апельсиновое масло представляет собой коричневатую жидкость с характерным запахом апельсина и мягким, ароматическим, но не горьким вкусом. Настоящее эфирное масло апельсина получают методом холодного отжима или прессованием из свежей кожуры плодов, механическим путем без нагревания.

Много лет получение прессового масла - это был тяжелый ручной труд рабочих Сицилии и Калабрии, которые в полутемных каморках (на свету масло портится) выдавливали масло в глиняных горшках. С тех самых пор и до настоящего времени, итальянское (сицилийское) прессовое масло, хотя и производится в малых количествах, но считается самым лучшим. Сравнение апельсинового масла различного происхождения показывает, что в зависимости от климатических условий, места произрастания и технологических приемов получения, состав масла и его качество сильно меняются.

"Прессовое эфирное масло из кожуры апельсина"

Физико-химические показатели прессового эфирного масла из кожуры Сладкого апельсина.

	Италия	Бразилия
Плотность d	0,844-0,847	0,842-0,847
Показатель преломления n	1,473-1,475	1,472-1,474
Угол вращения	от +97 до +99	от +97 до +99
Содержание альдегидов	0,9-2,2%	1,4-3,1%

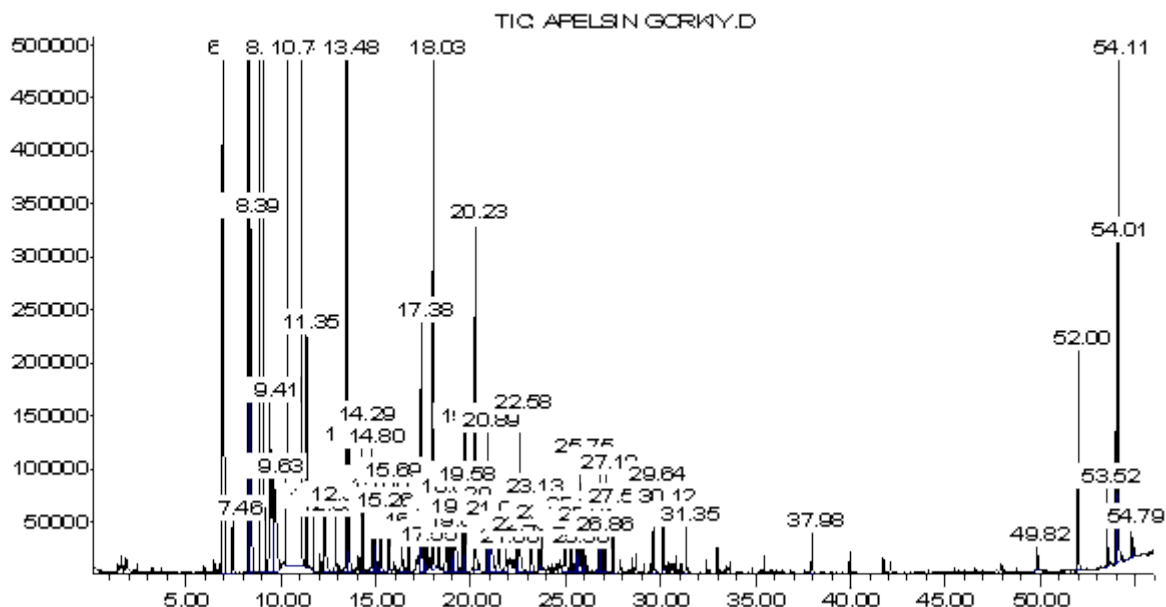
Горький апельсин (померанец) вида *Citrus aurantium L., subsp. amara L., Citrus aurantium L. ssp. amara Engl., Citrus bigaradia Risso*, культивируют под названием «бигараде» и он очень широко используется для производства мармеладов. Эфирное масло из кожуры померанца получают прессованием плодов и отжимом. Запах масла характерный, горький, слегка мандариновый, вкус горьковатый. 1000 кг плодов горького апельсина дают 150 г масла. Масло при хранении коричневеет и превращается в полукристаллическую жидкость, вызванную кристаллизацией ауруптена (производное кумарина). Также, из листьев горького апельсина паровой дистилляцией получают эфирное масло, которое получило название **петигрейн**. Из цветков горького апельсина получают эфирное масло, которое называется **нероли**.

Физико-химические показатели прессового эфирного масла из кожуры Горького апельсина.

Уд. вес при 20°C	0.845-0.851
Коэфф. рефракции при 20°C	1.4725-1.4755
Оптическое вращение при 20°C	+88°-+98°
Содержание децилового альдегида	0.5-1%

Хроматограмма прессового эфирного масла Горького апельсина.

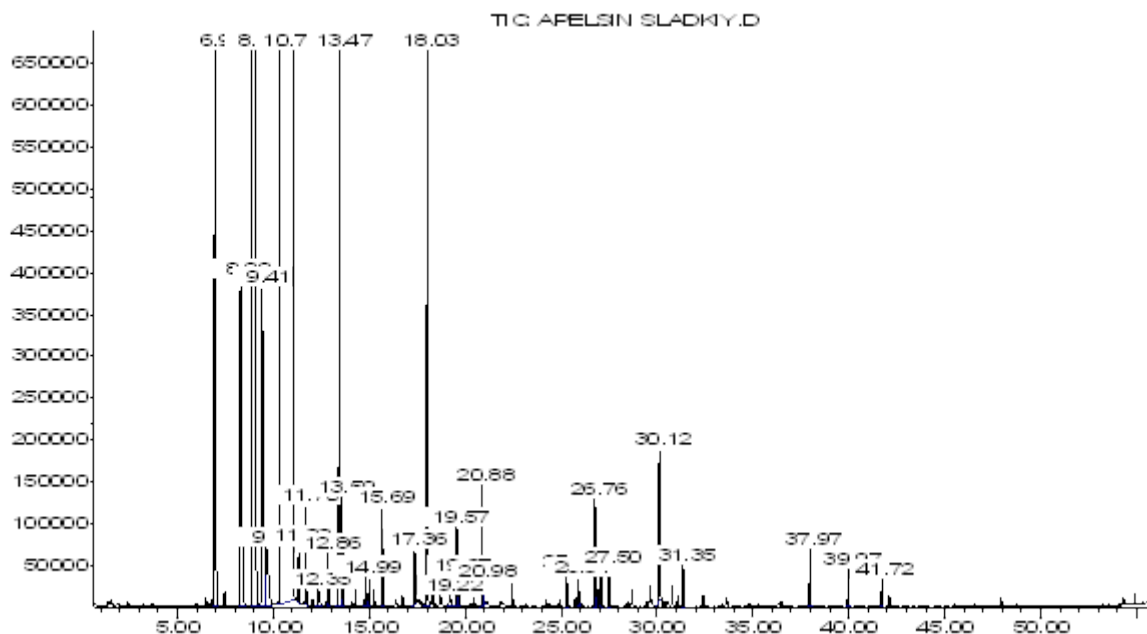
Abundance



Time-->

Хроматограмма прессового эфирного масла Сладкого апельсина.

Abundance



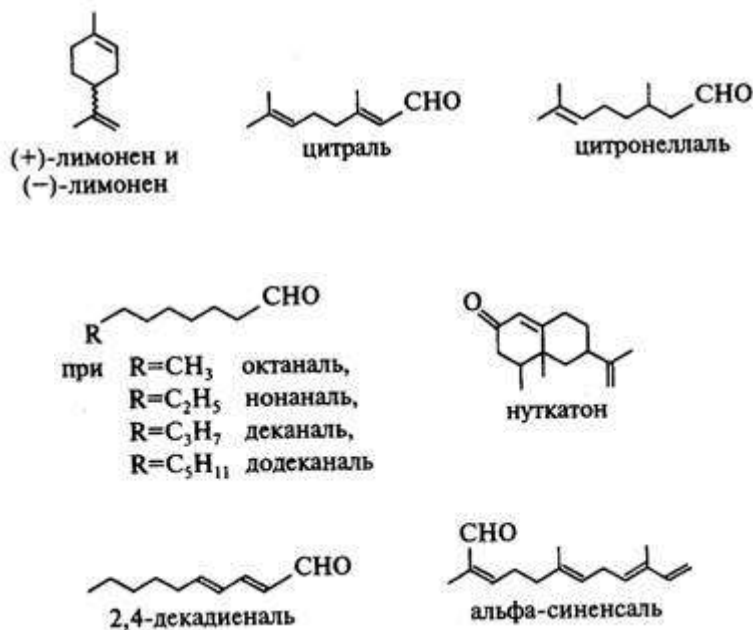
Time-->

Химический состав прессового эфирного масла горького апельсина близок к составу прессового масла сладкого апельсина. При сравнении хроматограмм прессового эфирного масла горького и сладкого апельсина можно видеть, что состав эфирного масла горького апельсина имеет более сложный состав, который отличается от состава эфирного масла сладкого апельсина лишь наличием высококипящей части, содержащей кумарины, обуславливающие горький вкус.

Состав эфирного масла горького апельсина	Состав эфирного масла сладкого апельсина
1 6.95 α-пинен 1.81%	1 6.96 α-пинен 1.62%
2 7.46 камфен 0.11%	2 8.29 сабинен 0.92%
3 8.28 сабинен 0.89%	3 8.96 мирцен 4.64%
4 8.38 β-пинен 0.69%	4 9.41 октаналь 1.27%
5 8.95 мирцен 4.45%	5 9.64 карен 0.31%
6 9.40 октаналь 0.55%	6 10.73 лимонен 85.06%
7 9.63 карен 0.41%	7 11.32 цис-оцимен 0.08%
8 10.74 лимонен 81.31%	8 11.69 транс-оцимен 0.15%
9 11.35 цис-оцимен 0.24%	9 12.34 октанол 0.07%
10 11.71 транс-оцимен 0.06%	10 12.86 терпинолен 0.09%
11 12.30 октанол 0.17%	11 13.46 линалоол 1.47%
12 12.86 терпинолен 0.08%	12 13.58 нонаналь 0.20%
13 13.47 линалоол 1.35%	13 14.79 цис-лимонен оксид 0.05%
14 13.59 нонаналь 0.20%	14 14.99 транс-лимонен-оксид 0.05%
15 14.29 транс-п-мента-2,8-диенол 0.19%	15 15.68 цитронеллаль 0.18%
16 14.80 цис-лимонен оксид 0.16%	16 17.36 α-терпинеол 0.11%
17 14.92 цис-п-мента-2,8-диенол 0.10%	17 18.03 деканаль 1.19%
18 15.00 транс-лимонен-оксид 0.10%	18 19.21 транс-карвеол 0.05%
19 15.25 камфора 0.09%	19 19.56 нераль 0.15%
20 15.69 цитронеллаль 0.11%	20 19.67 карвон 0.06%
21 16.37 борнеол 0.06%	21 20.88 гераниаль 0.24%
22 16.73 терпинен-4-ол 0.06%	23 25.28 α-кубебен 0.07%
23 17.38 α-терпинеол 0.41%	25 26.76 додеканаль 0.22%
25 18.02 деканаль 0.76%	26 27.09 кариофиллен 0.07%
26 18.30 октилацетат 0.06%	27 27.50 β-кубебен 0.08%
27 18.69 цис-карвеол 0.14%	28 28.70 β-фарнезен 0.03%
30 19.20 карвеол 0.12%	29 29.62 гермакрен D 0.04%
31 19.58 нераль 0.11%	30 30.12 валенсен 0.34%
32 19.69 карвон 0.21%	31 30.78 α-фарнезен 0.03%
33 20.23 линалилацетат 0.48%	32 31.08 селина-3(7),11-диен 0.02%
34 20.89 гераниаль 0.20%	33 31.35 δ-кадинен 0.09%
39 22.45 ундеканаль 0.05%	34 32.40 элемол 0.02%
40 22.57 транс-п-мента-2,8-диен, пероксид 0.25%	36 37.97 β-синенсаль 0.12%
41 23.13 цис-п-мента-2,8-диен, пероксид 0.14%	37 39.96 α-синенсаль 0.08%
44 25.29 α-кубебен 0.07%	38 41.72 нуткатон 0.05%
49 26.77 додеканаль 0.15%	39 42.10 пентадеканаль 0.02%
51 27.09 кариофиллен 0.14%	
52 27.50 β-кубебен 0.09%	
53 29.63 гермакрен D 0.13%	
54 30.12 валенсен 0.09%	
55 31.35 δ-кадинен 0.07%	
56 32.98 неролидол 0.03%	
57 37.97 β-синенсаль 0.06%	
58 39.97 α-синенсаль 0.03%	
59 41.72 нуткатон 0.02%	
60 42.10 пентадеканаль 0.01%	
61 49.82 8-метоксипсорален 0.06%	
62 52.00 остол 0.29%	
63 53.51 оксиостол 0.10%	
64 54.01 остолэпоксид (ауроптен) 0.40%	
65 54.10 кетоостол 0.65%	

Химический состав эфирного масла сладкого апельсина типичен для всех цитрусов. Детальное его рассмотрение показывает, что существенное влияние на запах и вкус масла оказывают:

- 1) наличие 88-97% (+)-лимонена, причем именно в этой оптической форме, так как (-)-лимонен обладает запахом с нотами скипидара, эвкалипта, мяты;
- 2) присутствие около 3% различных альдегидов — цитраля (0,1-0,2%), цитронелляля (0,1%) и жирных альдегидов C8—C12 (в сумме до 2,8%);
- 3) наличие микропримесей 2,4-декадиеняля (0,03%), альфа-синенсалья (0,03%) и нуткатона (0,01%), которые имеют ничтожные пороги обоняния, а значит сильно влияют на запах всей смеси.



Прессование кожуры апельсина с отделенной пульпой (мякотью) дает самое высококачественное масло. В ароматерапии, в основном, применяется прессовое масло сладкого апельсина, поскольку в нем нет кумаринов и на вкус оно более приятное. Прессовое масло сладкого апельсина является важной составной частью различных пищевых продуктов кондитерской, алкогольной и безалкогольной промышленности. Находит применение в составе духов, одеколонов, ароматизации мыла, косметических изделий и фармацевтических препаратов.

Масло горького апельсина при хранении коричневет и превращается в полукристаллическую жидкость, вызванную кристаллизацией ауруптена (производное кумарина). Его предпочитают использовать в косметической промышленности, в производстве гигиенических кремов, лосьонов, дезодорантов и отдушек. В парфюмерии запах горького апельсина служит основой для многих духов и одеколонов.

"Масло, полученное методом дистилляции с паром из цедры сладкого апельсина"

После обычного прессового извлечения масла остаток сырья (цедру) используют для повторной отгонки апельсинового масла паровой дистилляцией. Масло, полученное паровой отгонкой из кожуры апельсина более дешевое, чем прессовое, оно обычно применяется для отдушки мыл и косметических препаратов. Кроме того, его часто используют для фальсификации прессового масла. Само дистилляционное апельсиновое масло фальсифицируется маслом худшего качества, полученным дистилляцией с водяным паром отходов корок и плодов апельсина.

"Масло, полученное совместно с соком из плодов сладкого апельсина"

В Португалии, Бразилии и США получение эфирного масла апельсина совмещают с производством апельсинового сока, который на Западе все больше вытесняет чай, молоко и другие традиционные напитки.

Для отделения масла используют центрифугирование измельченных плодов. На крупных механизированных установках апельсины измельчаются и полученная пульпа направляется в центрифуги, которые отделяют твердую часть и разделяют жидкую эмульсию на прозрачный апельсиновый сок и эфирное масло.

Такое масло достаточно дешево, так как оно сильно уступает по качеству сортам, полученным прежними методами, но применение подобной технологической схемы неизбежно из-за колоссальных объемов производства апельсинового сока.

Выход эфирного масла сильно различается и зависит от множества факторов. В среднем он составляет 1-4 кг масла из тонны плодов. Эфирное масло представляет собой желто-бурую жидкость с характерным запахом апельсина и нежным без горечи вкусом свежих апельсиновых долек.

При сравнительном анализе стоит учитывать, что у настоящего прессового масла, цвет более темный. Недостатком этого масла является повышенное содержание большого количества взвешенных частиц, которые отсутствуют в прессовом масле, поскольку образуются при дроблении плодов.

Медленное отделение сока при получении приводит к сильному окислению масла кислородом воздуха. При этом увеличивается содержание продуктов окисления лимонена - α -терпинеола, карвона и карвеола, а также накопление ацетальдегида.

Чтобы избежать быстрого окисления масла, в него часто добавляют антиоксидантные вещества. В парфюмерной и косметической промышленности такое эфирное масло апельсина используется как ароматический компонент при производстве парфюмерных изделий и косметических средств (духи, одеколоны, дезодоранты, лосьоны, кремы).

"Безтерпеновое эфирное масло апельсина"

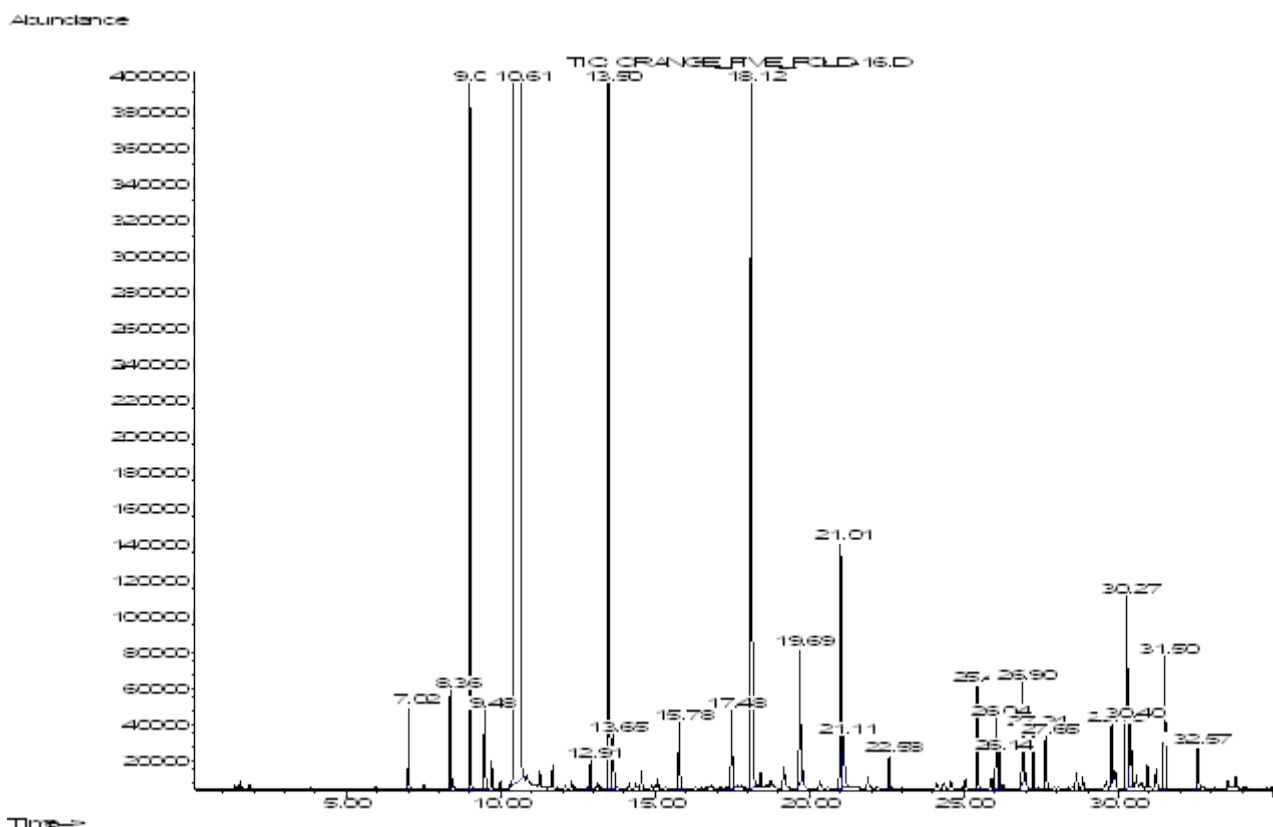
Для получения масла, хорошо растворимого в водном спирте, с помощью вакуумной (1 мм) дистилляции, проводят удаление терпенов, главным образом лимонена. Лимонен в присутствии воды и воздуха превращается в карвон и карвеол. Это придает аромату масла ноту тмина. При этом отбирают фракцию с основными ароматобразующими компонентами, а фракцию терпенов и сесквитерпенов отбрасывают. Фракцию, которая содержит лимонен, используют для получения карвакрола – активного природного бактерицидного вещества фенольной природы.

При вакуумной перегонке масла с выходом 1.5-2% получают безтерпеновое масло с содержанием децилового альдегида 18-25%, линалоола – 14-41% и линалиацетата – до 40%. Применение такого масла позволяет избежать многих неприятностей, связанных с нестабильностью и побочными эффектами при хранении напитков.

Из-за растворимости в воде при нарушениях технологических норм получения масла содержание альдегидов падает, что приводит к ослаблению их влияния на аромат и ухудшению качества. Это выражается в упрощении аромата.

Хорошим показателем является содержание децилового альдегида не ниже 1.5%. В зависимости от содержания альдегидов различают безтерпеновые масла различной кратности. Так, увеличение содержания в 5 раз альдегидов (октаналь, нонаналь, деканаль, додеканаль) относит безтерпеновое апельсиновое масло к пятикратному.

Хроматограмма пятикратного безтерпенового апельсинового эфирного масла.

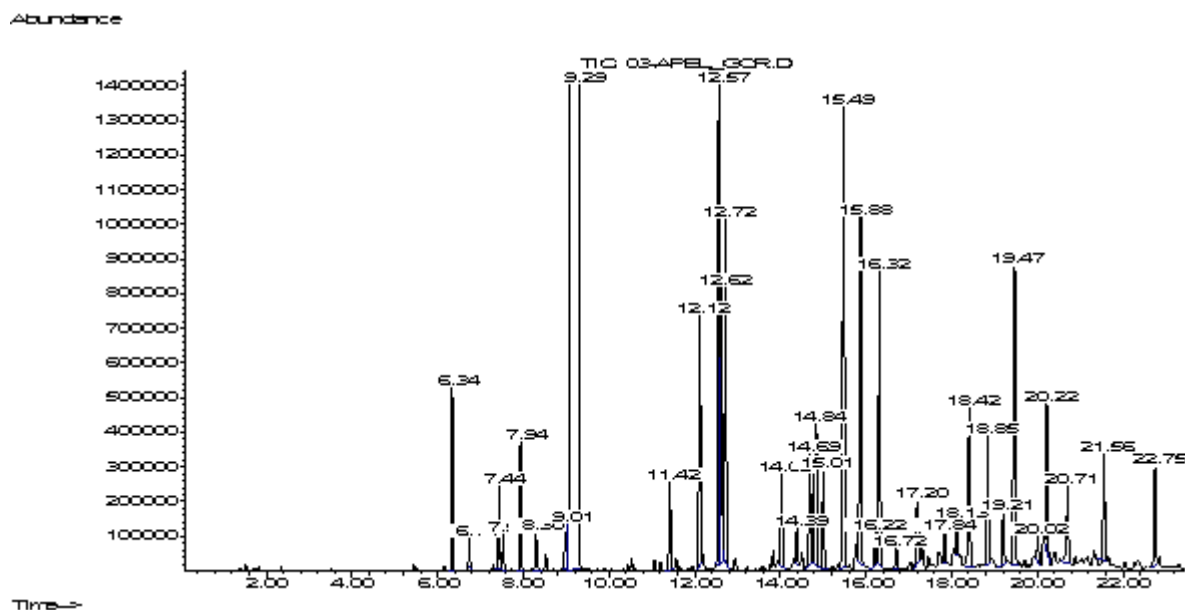


1	7.01	α-пинен	0.13%
2	8.36	сабинен	0.17%
3	9.00	мирцен	1.31%
4	9.47	октаналь	0.17%
5	10.61	лимонен	89.54%
6	12.90	терпинолен	0.06%
7	13.49	линалоол	2.47%
8	13.64	нонаналь	0.13%
9	15.78	цитронеллаль	0.14%
10	17.47	α-терпинеол	0.18%
11	18.11	деканаль	2.10%
12	19.68	нераль	0.31%
13	21.00	гераниаль	0.64%
14	21.10	перилловый альдегид	0.15%
15	22.57	ундеканаль	0.08%
16	25.42	α-кубебен	0.24%
17	26.04	β-кубебен	0.17%
18	26.14	β-элемен	0.09%
19	26.90	додеканаль	0.23%
20	27.23	кариофиллен	0.15%
21	27.64	γ-кубебен	0.13%
22	29.77	гермакрен D	0.14%
23	30.26	валенсен	0.52%
24	30.40	α-бергамотен	0.18%
25	31.49	δ-кадинен	0.36%
26	32.56	элеомол	0.11%

"Неправильное хранение эфирного масла апельсина"

При хранении эфирного масла апельсина на свету, в присутствии воздуха, происходит старение эфирного масла, которое приводит к изменению его химического состава. Такое эфирное масло содержит повышенное количество карвеола, карвона и оксидов лимонена. Его не рекомендуется применять в ароматерапии, особенно в ваннах и смесях для кожи, поскольку оно может вызывать дерматиты.

Хроматограмма старого эфирного масла апельсина.



1	6.33	0.80%	α -пинен
2	6.74	0.11%	камфен
3	7.43	0.39%	сабинен
4	7.53	0.17%	β -пинен
5	7.93	0.63%	мирцен
6	8.29	0.22%	октаналь
7	8.53	0.09%	Δ^3 -карен
8	9.01	0.40%	цимен
9	9.29	69.25%	лимонен
10	11.42	0.51%	линалоол
11	12.12	1.42%	цис-пара-мента-2,8-диенол
12	12.56	2.80%	цис-лимоненоксид
13	12.62	1.49%	транс-пара-мента-2,8-диенол
14	12.72	1.85%	транс-лимоненоксид
16	14.03	0.53%	1,8-ментадиен-4-ол
17	14.39	0.20%	мента-1(7),8-диен-2-ол
18	14.50	0.09%	α -терпинеол
21	15.00	0.56%	деканаль
22	15.48	3.05%	транс-карвеол
24	15.87	2.19%	цис-карвеол
25	16.21	0.13%	нераль
26	16.31	1.77%	карвон
27	19.47	2.11%	лимоненгликоль
28	20.22	0.86%	транс-пара-мента-2,8-диенол, 2-пероксид
30	20.71	0.54%	цис-пара-мента-2,8-диенол, 2-пероксид
31	21.56	0.54%	транс-эпоксикарвеол
35	22.75	0.62%	цис-эпоксикарвеол
44	24.31	0.14%	валенсен
45	25.91	0.10%	элеомол

"Сравнительный анализ эфирного масла апельсина из разных стран"

Испанское эфирное масло апельсина.

Испания является одним из больших производителей сладкого апельсина. В зависимости от сорта апельсина полученное из него масло делится на несколько категорий качества. Наилучшее масло получают из сорта "Наранья бланка", несколько хуже - из сорта "Сангвинна". Еще хуже масло получается из сорта "Верна". Так как Испания в основном экспортирует апельсины, для производства масла используют некондиционные плоды. Выход масла несколько снижен. Испанское масло глубоко-желтого, даже красноватого цвета, обладает полным богатым и мягким запахом. Высокое содержание восков придает запаху прочность. Масло предпочитают применять при изготовлении конфет и карамелек.

Африканское эфирное масло апельсина.

В африканском регионе культивируется апельсин *Citrus sinensis Osbeck var. limo-viridis Chev.* и *Citrus sinensis Osbeck var. djalonis Chev.*, а также множество промежуточных типов. Масло готовится в примитивных условиях ручным прессованием снятой кожуры. Длительный контакт с воздухом и окислительные процессы в масле в присутствии воды приводят к быстрому окислению масла и ослаблению характерного аромата. Цвет масла оливково-зеленый до красновато-коричневого.

Бразильское эфирное масло апельсина.

В Бразилии сладкий апельсин появился вместе с португальскими миссионерами в 1549 году. В настоящее время широко распространен. Масло получается по современным технологиям, в основном его получение совмещают с производством апельсинового сока, но из-за погрешностей эфирное масло не является высококачественным. Цвет - глубоко-оранжевый.

Итальянское эфирное масло апельсина.

В Италии основной регион культивирования – о. Сицилия. В общем объеме производства Италия занимает небольшое место, поскольку итальянское (сицилийское) прессовое масло производится в малых количествах, однако его качество считается самым лучшим.

Палестинское эфирное масло апельсина.

Палестинское апельсиновое масло, получают в Израиле из подвида сладкого апельсина *Citrus aurantium L. var. sinensis*. Аромат масла несколько отличается от европейского и больше напоминает африканский. В составе масла характерно отсутствие метилантранилата.

Японское эфирное масло апельсина.

В Японии культивируется два вида апельсинов. Масло из *Citrus aurantium L. var. natsudaidai Hayata* получают паровой дистилляцией долек с выходом 0.3%. *Citrus unshiu Marcovitch* (микан) широко используется для консервирования.

