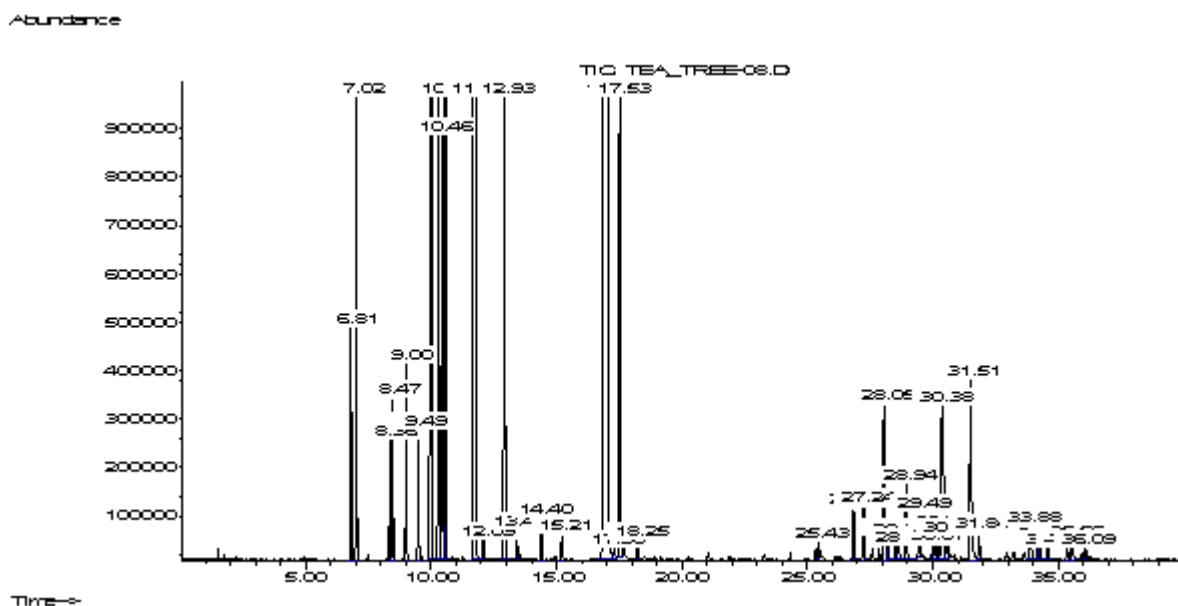


## "Физико-химические характеристики эфирного масла Чайного дерева"

### Физико-химические показатели эфирного масла Чайного дерева (*Melaleuca alternifolia* Cheel)

Уд. вес при 20 <sup>0</sup> С	0.895-0.905
Коэфф. рефракции при 20 <sup>0</sup> С	1.476-1.481
Оптическое вращение при 20 <sup>0</sup> С	+6 <sup>0</sup> -+9 <sup>0</sup>
Эфирное число	2-7
Эфирное число после ацелирования	80-90
Содержание 1,8-цинеола, %%	4-10

### Хроматограмма эфирного масла типового чайного дерева:



- |    |       |        |                        |
|----|-------|--------|------------------------|
| 1  | 6.80  | 0.85%  | α-туйен                |
| 2  | 7.02  | 2.38%  | α-пинен                |
| 3  | 8.36  | 0.49%  | сабинен                |
| 4  | 8.46  | 0.67%  | β-пинен                |
| 5  | 9.00  | 0.82%  | мирцен                 |
| 6  | 9.49  | 0.57%  | α-фелландрен           |
| 7  | 9.99  | 10.23% | α-терпинен             |
| 8  | 10.30 | 3.10%  | цимен                  |
| 9  | 10.45 | 2.13%  | лимонен                |
| 10 | 10.56 | 4.34%  | 1,8-цинеол             |
| 11 | 11.75 | 19.42% | γ-терпинен             |
| 12 | 12.09 | 0.09%  | транс-сабиненгидрат    |
| 13 | 12.92 | 3.67%  | терпинолен             |
| 14 | 13.40 | 0.14%  | цис-сабиненгидрат      |
| 15 | 14.40 | 0.22%  | транс-п-мент-2-ен-1-ол |
| 16 | 15.21 | 0.17%  | цис-п-мент-2-ен-1-ол   |
| 17 | 17.05 | 39.35% | терпинен-4-ол          |
| 18 | 17.30 | 0.08%  | п-цимен-8-ол           |
| 19 | 17.53 | 3.42%  | α-терпинеол            |
| 20 | 18.24 | 0.10%  | транс-пиперитол        |
| 21 | 25.43 | 0.08%  | α-копаен               |

22	26.84	0.32%	α-гурьюнен
23	27.24	0.33%	кариофиллен
24	28.05	1.09%	аромадендрен
25	28.22	0.15%	γ-гурьюнен
27	28.64	0.08%	гумулен
28	28.94	0.50%	алло-аромадендрен
29	29.48	0.26%	кадина-3,9-диен
33	30.37	1.63%	виридифлорен+γ-элемен
34	30.58	0.15%	α-мууролен
35	31.50	1.39%	δ-кадинен
36	31.84	0.17%	кадина-1,4-диен
37	33.88	0.29%	глобулол
38	34.18	0.12%	виридифлорол
39	34.26	0.12%	гвайол
40	34.58	0.09%	эпи-δ-эвдесмол
41	35.35	0.10%	δ-эвдесмол
42	35.55	0.15%	1-эпи-кубенол

Эфирное масло, полученное из разных форм *Melaleuca alternifolia* Cheel содержит 1,8-цинеол в различных количествах. Основной тип содержит до 10% 1,8-цинеола, тип «А» - 31-45% и тип «В» 54-64%. Среднее коммерческое содержание 1,8-цинеола составляет 5-10%. С точки зрения медицинской практики масло чайного дерева тем лучше, чем больше 1,8-цинеола содержится в нем, но не более 10%, так как более высокая концентрация 1,8-цинеола приводит к раздражению слизистых поверхностей.

**В маслах, полученных из различных форм дерева, были обнаружены следующие компоненты, определяющие медико-биологические и парфюмерные свойства**

Компонент	Содержание в %		
	Нормальное «Tea-Tree»	Форма А	Форма В
альфа-пинен	2,1	2,2	2,7
бета-пинен	0,4	0,7	1,1
мирцен	0,4	1,5	2,5
альфа-терпинен	7,1	1,7	0,3
лимонен	1,4	3,7	7,9
1,8-цинеол	3,0	30,3	64,9
гамма-терпинен	15,7	4,3	0,7
пара-цимол	6,2	5,6	0,6
терпинелен	3,4	0,9	0,2
терпинен-4-ол	45,4	18,0	1,7
альфа-терпинеол	5,3	6,3	11,8

Данные для нормального масла почти точно совпадают с результатами количественного анализа Э. Гюнтера. Количество сесквитерпеновых соединений составляет около 4%. По мнению австралийских специалистов, основным бактерицидным компонентом является терпинен-4-ол, а 1,8-цинеол при повышенных концентрациях способен вызывать раздражение кожи чувствительных людей. Поэтому австралийский стандарт на масло чайного дерева (AS 2782-1985) установил, что продажное масло не должно содержать больше 15% 1,8-цинеола и меньше 30% терпинен-4-ола.



При длительном хранении (более 3-5 лет) эфирное масло чайного дерева «стареет», что отражается на его химическом составе:

	Содержание %%	
	свежее	старое
α-пинен	2.5	2.0
α-терпинен	9.1	1.3
пара-цимен	3.9	38.7
1,8-цинеол	4.3	5.5
γ-терпинен	24.6	2.4
терпинолен	4.1	0.5
терпинен-4-ол	42.1	24.8
α-терпинеол	2.3	8.7
пара-ментан-1,2,4-триол	-	Кристаллич. осадок

Масло находит применение в парфюмерных изделиях как тонирующая добавка. При добавлении в смазочные масла (до 1%) происходит улучшение их абразивных характеристик.

### **"Эфирное масло из чайного дерева вида *Melaleuca linariifolia* Smith"**

#### **Физико-химические показатели эфирного масла чайного дерева вида *Melaleuca linariifolia*.**

Уд. вес при 20 <sup>0</sup> С	0.892-0.899
Коэфф. рефракции при 20 <sup>0</sup> С	1.475-1.478
Оптическое вращение при 20 <sup>0</sup> С	+3 <sup>0</sup> -+6 <sup>0</sup>
Эфирное число	1.3-2.7
Содержание 1,8-цинеола, %%	16-20

### Состав эфирного масла:

α-пинен 1%  
β-пинен 1%  
мирцен 1%  
α-терпинен 5%  
γ-терпинен 35%  
терпинолен 4%  
пара-цимол 1%  
1,8-цинеол 4%  
терпинен-4-ол 37%  
α-терпинеол 4%  
аромадендрен 6%  
фенолы 0.2%

Выход эфирного масла при паровой дистилляции 0.15-0.2%. Напоминает по составу эфирное масло из *Melaleuca alternifolia*, и хотя обладает сильной антимикробной активностью, применение его ограничено теми областями, где высокое содержание 1,8-цинеола не обязательно, например, для производства некоторых противомикробных средств и мыла.

Так же как и *Melaleuca alternifolia* вид *Melaleuca linariifolia* бывает в нескольких формах, которые отличаются содержанием 1,8-цинеола: 20%, 44% и 60%. При этом содержание терпинен-4-ола может сильно снижаться до его полного исчезновения.

### "Эфирное масло из чайного дерева вида *Melaleuca viridiflora Gaertner*"

#### Ниаоули (найоули)

Из двух разновидностей этого вида лишь одна является настоящим ниаоули. Две физиологические формы этого вида: типичный (цинеольный) и форма «А» (линалоольный). Состав эфирного масла этих двух видов сильно отличается. Типовой вид *Melaleuca viridiflora Gaertner* произрастает в Новой Каледонии и имеет название «Ниаоули»

#### В типичной форме содержится:

α-пинен 1-3%  
1,8-цинеол 50-60%  
лимонен 1-2%  
линалоол 1-2%  
α-терпинеол 30%  
бензальдегид  
эвгенол 0.5-1%  
виридифлорол 4-7%

Основной тип эфирного масла *Melaleuca viridiflora Gaertner* («Ниаоули») с большим содержанием 1,8-цинеола используется как заменитель эвкалиптового масла, а также масла «кайепут» при лечении ревматизма и невралгии, а также в виде 4-6% раствора в оливковом масле для лечения туберкулеза.

## "Эфирное масло из чайного дерева вида *Melaleuca cajuputi Roxb*"

### Кайебут, кайюпут

Под таким коммерческим названием получают масло не только из *Melaleuca cajuputi Roxb*, но и также из других видов рода *Melaleuca*, например, *Melaleuca leucodendron Linn.*, *Melaleuca viridiflora Gartn.*, *Melaleuca minor Sm.* Производится в Бирме, Индонезии, Малайзии и Молуккских островах (Вьетнам, Сингапур, Индия). Масло чаще всего зеленого или голубовато-зеленого цвета. Однако это может зависеть от материала, откуда проведена отгонка масла.

Запах масла очень сильный, камфорный. Иногда фальсифицируется эвкалиптовым маслом или скипидаром и синтетической камфорой. Кайебут используется как естественный пестицид в сельском хозяйстве. Используется также как заменитель эвкалиптового масла.

### Хроматограмма эфирного масла кайебута (HP-5)

1	6.43	0.14%	$\alpha$ -туйен
2	6.61	2.22%	$\alpha$ -пинен
3	7.85	1.33%	$\beta$ -пинен
4	8.42	1.85%	мирцен
5	8.82	0.27%	$\alpha$ -фелландрен
6	9.29	0.64%	$\alpha$ -терпинен
7	9.47	0.60%	$\rho$ -цимен
8	9.80	52.32%	1,8-цинеол
9	10.85	1.59%	$\gamma$ -терпинен
10	12.01	0.92%	терпинолен
11	12.42	3.98%	линалоол
12	14.86	0.44%	изотерпинеол
13	15.44	1.12%	терпинен-4-ол
14	16.07	15.28%	$\alpha$ -терпинеол
15	18.88	0.34%	гераниол
16	24.20	0.37%	иланген
17	26.00	1.85%	кариофиллен
18	27.31	1.53%	гумулен
19	28.28	0.64%	$\beta$ -гвайен
20	28.41	0.55%	$\alpha$ -мууролен
21	28.56	1.33%	эвдесма-4(14),11-диен
22	28.82	0.91%	$\delta$ -селинен
23	28.98	1.56%	$\alpha$ -селинен
24	29.45	0.58%	$\delta$ -кадинен
25	30.07	0.17%	$\beta$ -кадинен,
26	30.43	0.33%	эвдесма-3,7(11)-диен?
27	30.77	0.25%	эвдесма-3,7(11)-диен?
28	31.20	0.18%	$\gamma$ -элемен
29	32.69	1.80%	гвайол
30	33.58	0.18%	$\delta$ -кадинол
31	33.68	0.38%	гвайол?
32	33.84	0.96%	$\gamma$ -эвдесмол
33	34.09	0.13%	гвайол?
34	34.37	1.18%	$\beta$ -эвдесмол
35	34.58	1.37%	$\alpha$ -эвдесмол

## "Эфирное масло из чайного дерева вида *Melaleuca quinquenervia*"

Естественным заменителем эфирного масла кайебут и ниаоули является эфирное масло, полученное из *Melaleuca quinquenervia* (Мадагаскар). Из него паровой дистилляцией листьев получено масло с выходом 1%.

### **Содержит в своём составе:**

1,8-цинеол 70-92%  
виридифлорол 5-18%  
α-терпинеол 4-10%  
виридифлорен  
лимонен 5%  
α-пинен 3%  
α-туйен 1%  
β-кариофиллен 5-8%  
ледол 2-4%

### **"Эфирное масло из чайного дерева вида *Melaleuca bracteata F. von Mueller*"**

#### **Черное чайное дерево**

Некоторое значение имеет так называемое "Черное чайное дерево". Выход масла из листьев до 1%. Масло желтоватого цвета тяжелее воды. Используется как источник метилэвгенола и как репеллент.

### **Содержит в своём составе:**

метилэвгенол 70-90%  
эвгенол  
коричная кислота  
метилциннамат  
циннамилциннамат 3%  
коричный альдегид  
α-фелландрен 3%

Кроме основной формы Черного чайного дерева существуют другие формы, которые содержат метилизоэвгенол и элемицин. Жители Малайи используют эфирное масло черного чайного дерева масло как панацею от всех болезней, принимая его внутрь (против глистов) и обрабатывая им себя для предохранения от кожных болезней. Используют его как инсектицид для обработки домашних животных.

### **"Эфирное масло из чайного дерева вида *Leptospermum citratum Challinor, Cheel and Penfold*"**

#### **Лимонное чайное дерево.**

Еще одна разновидность чайного дерева, дающее эфирное масло с запахом лимона - (*Leptospermum citratum Challinor, Cheel and Penfold*). Именно листья этого дерева использовалось для заваривания «чая» матросами Кука. Дерево произрастает в нескольких разновидностях. Выход масла 0.1-0.15%.

### **Содержит в своём составе:**

цитраль 40-50%  
цитронеллаль 35%  
эвгенол  
нерол  
гераниол  
цитронеллол  
геранилацетат  
цитронеллилацетат

Масло используется как модификатор и усилитель парфюмерных композиций и в косметических препаратах, а также как источник цитраля (наряду с *Backhousia citriodora*, который содержит цитраль в количестве большем, чем другие растительные источники и цитронеллала при фальсификации некоторых эфирных масел.

Кроме основной формы лимонного чайного дерева существуют еще две физиологические формы *Leptospermum citratum*, которые названы «А» и «В». Они сильно отличаются химическим составом эфирного масла:

#### ***Leptospermum citratum* «А»**

**Обладает запахом терпеновых углеводов и содержит:**

γ-терпинен  
α-пинен  
пара-цимол  
1,8-цинеол  
линалоол  
эвгенол 0.6%  
сесквитерпены

#### ***Leptospermum citratum* «В»**

**Обладает лимонно-розовым запахом и содержит:**

цитраль 16-20%  
гераниол  
геранилацетат  
цитронеллол  
цитронеллилацетат  
цитронеллаль

### **"Эфирное масло из чайного дерева вида *Leptospermum scoparium* Forst"**

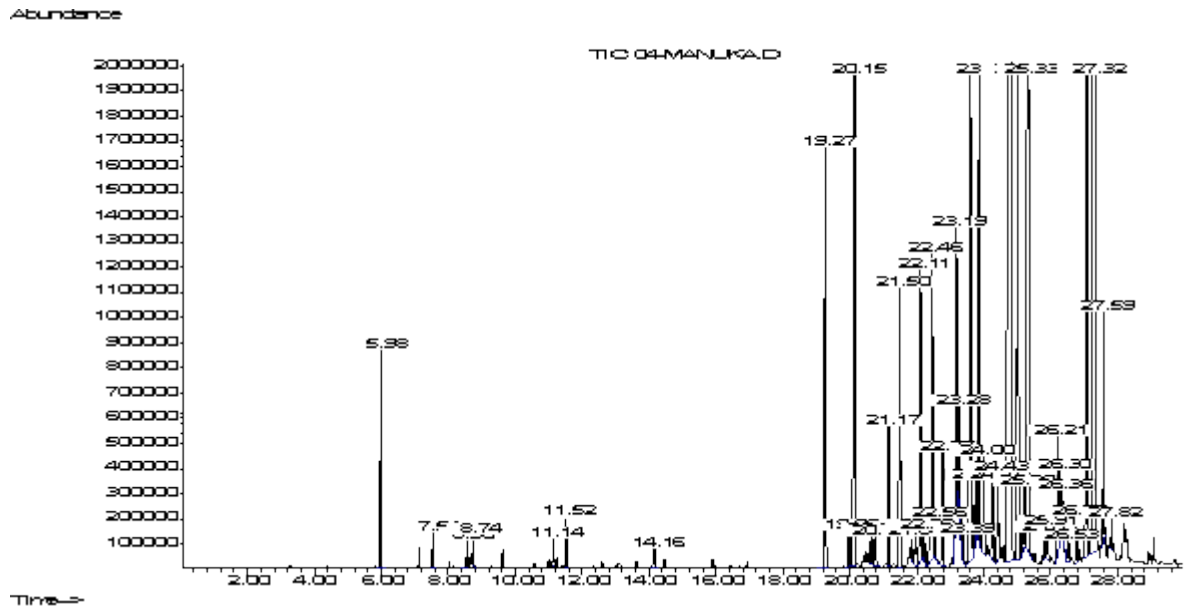
#### **Манука**

На рынке широко предлагается эфирное масло семейства чайных деревьев из Новой Зеландии. Среди них два представляет интерес - манука и канука (так местное население- маори, называют эти деревья). Манука растет в Новой Зеландии. Из листьев паровой дистилляцией получают эфирное масло с выходом 0.4%, коричневатого цвета с приятным цветочно-фруктовым запахом.

**Содержит в своём составе:**

α-пинен 12%  
1,8-цинеол  
цитронеллол 3%  
гераниол 3%  
цитронеллаль 1%  
цитраль 1%  
Цитронеллилциннамат 6%  
Цитронеллилацетат  
Цитронеллилбутират  
Лептоспермол 8%  
Эвдесмен 60%

## Хроматограмма эфирного масла Мануки



1	5.98	1.08%	$\alpha$ -пинен
2	7.53	0.19%	мирцен
3	8.56	0.15%	пара-цимен
4	8.74	0.16%	1,8-цинеол
5	11.14	0.15%	изоамилизовалерат (3-метилбутил 3-метилбутират)
6	11.52	0.32%	3-метил-3-бутенил 3-метилбутират
7	14.15	0.18%	3-метилбутил 2-метил-2-бутеноат
8	19.26	3.13%	$\alpha$ -кубебен
9	19.95	0.30%	иланген
10	20.14	6.32%	$\alpha$ -копаен
11	20.63	0.18%	$\beta$ -элемен
12	20.75	0.25%	бензилизовалерат
13	21.16	1.01%	$\alpha$ -гурьюнен
14	21.49	2.12%	кариофиллен
15	21.86	0.14%	каларен
16	21.97	0.28%	$\delta$ -гурьюнен
17	22.11	2.19%	аромадендрен
18	22.21	0.19%	аристолен
20	22.55	0.25%	гумулен
21	22.77	0.83%	алло-аромадендрен
22	23.18	2.18%	$\delta$ -кадинен
23	23.28	0.69%	$\alpha$ -аморфен
25	23.60	4.37%	$\beta$ -селинен
26	23.75	0.39%	эпи-бициclosесквифелландрен
27	23.87	3.97%	$\alpha$ -селинен
28	24.00	0.66%	$\alpha$ -мууролен
29	24.26	0.67%	$\alpha$ -фарнезен
30	24.42	0.67%	$\gamma$ -кадинен
31	24.81	22.38%	каламенен
32	25.03	4.83%	кадина-1,4-диен
33	25.19	0.43%	$\alpha$ -калакорен
34	25.33	7.83%	флавезон



37	26.21	0.70%	спатуленол
38	26.30	0.28%	кариофилленоксид
41	26.76	0.29%	ледол
42	27.09	6.28%	лептоспермон
43	27.32	19.14%	изолептоспермон
44	27.59	1.15%	кубенол

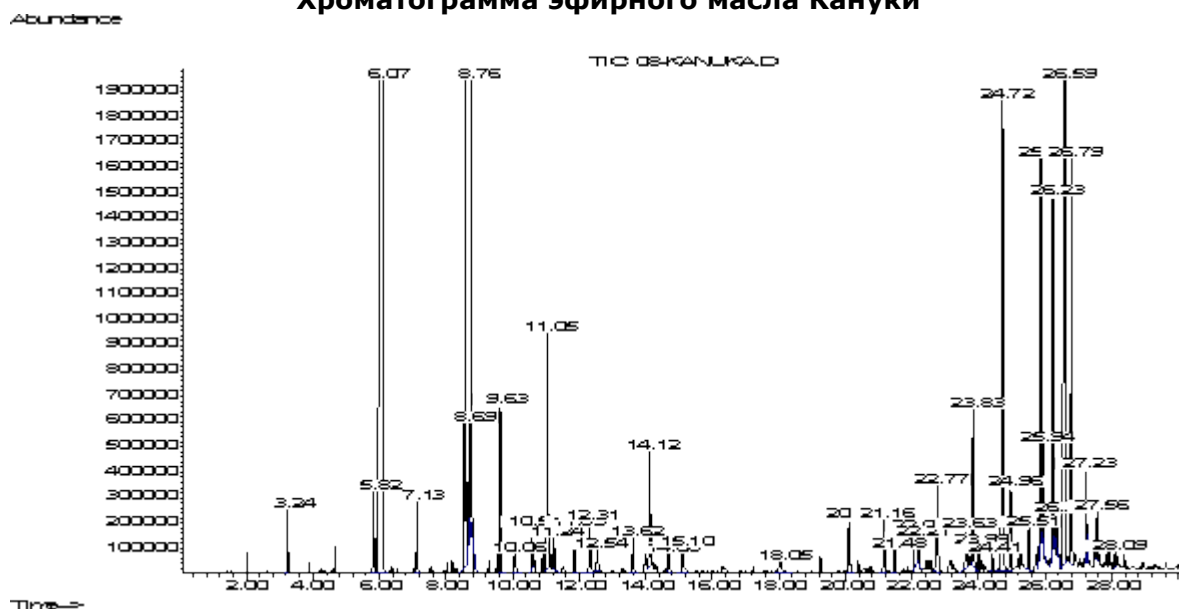
Эфирное масло мануки обладает сильным антигрибковым и антимикробным действием. Иногда его смешивают с эфирным маслом чайного дерева. Полученный продукт (LEMA) обладает широким спектром биологического действия в основном за счёт масла чайного дерева.

### "Эфирное масло из чайного дерева вида *Kunzea ericoides*"

#### Канука

Растет в Новой Зеландии. Из листьев паровой дистилляцией получают эфирное масло желтоватого цвета со смолистым запахом.

#### Хроматограмма эфирного масла Кануки



1	3.24	0.28%	2,4-диметилпентанон-3
2	5.82	0.77%	α-туйен
3	6.07	45.19%	α-пинен
4	7.13	0.51%	β-пинен
5	8.57	4.85%	пара-цимен
6	8.68	0.77%	лимонен
7	8.75	3.23%	1,8-цинеол
8	9.63	1.35%	γ-терпинен
10	10.57	0.34%	терпинолен
11	11.05	2.06%	линалоол
12	11.24	0.26%	β-пиненосид
13	11.85	0.40%	2,2,3-триметил-3-циклопентен-1-ацетальдегид
14	12.31	0.52%	пинокарвеол
15	12.54	0.25%	вербенол
16	13.61	0.33%	терпинен-4-ол
17	14.12	1.08%	α-терпинеол

18	14.68	0.18%	вербенон
19	15.10	0.36%	карвеол
21	20.10	0.57%	$\alpha$ -копаен
22	21.15	0.50%	$\alpha$ -гурьюнен
23	21.47	0.22%	кариофиллен
24	22.09	0.41%	аромадендрен
25	22.21	0.21%	3,7-гвайядиен
26	22.76	0.91%	алло-аромадендрен
28	23.83	1.55%	леден
29	23.99	0.23%	$\alpha$ -мууролен
30	24.41	0.18%	$\gamma$ -кадинен
31	24.71	5.47%	каламенен
32	24.96	0.79%	кадина-1,4-диен
34	25.86	3.57%	неролидол
35	25.93	0.76%	палюстрол
36	26.22	3.44%	спатуленол
38	26.59	12.16%	виридифлорол
39	26.79	3.40%	ледол
41	27.55	0.35%	$\gamma$ -кадинол
42	28.09	0.19%	лептоспермон

### **"Фальсификация эфирного масла Чайного дерева"**

Эфирное масло имеет устойчивый компонентный состав. Фальсифицируется редко, обычно вместо типового предлагают эфирное масло, полученное из различных видов. Такое эфирное масло отличается химическим составом и биологическим действием. Следует обязательно проверять газовым методом. Особенно осторожно следует относиться к фальсификации масла чайного дерева синтетическими соединениями цинеола, так как высокая концентрация 1,8-цинеола приводит к раздражению слизистых поверхностей кожи.