

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА МАКЛЮРЫ

В.В. ПЛАТОНОВ, А.А. ХАДАРЦЕВ, Л.И. БЕЛОЗЕРОВА

Тульский государственный университет, Пр. Ленина, 92, Тула, 300012, Россия

Аннотация. Впервые выполнена хромато-масс-спектрометрия спиртового экстракта Маклюры (индийский и китайский апельсин, божий дар). Определены качественный состав и количественное содержание, а также структура соединений органического вещества *Маклюры*. Сделаны предварительные выводы о направленности физиологического действия последней.

Ключевые слова: маклюра, хромато-масс-спектрометрия, фитопрепараты.

CHROMATO-MASS-SPECTROMETRY OF ALCOHOL EXTRACTION OF MACLURA

V.V. PLATONOV, A.A. KHADARTSEV, L.I. BELOZEROVA

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. For the first time, the chromato-mass spectrometry of the alcoholic extract of Maclura (Indian and Chinese orange, God's gift) was carried out. The qualitative composition and quantitative content, as well as the structure of compounds of organic matter of Maclura, were determined. Preliminary conclusions have been drawn about the orientation of the physiological action of Maclura.

Key words: Maclura, chromatography-mass-spectrometry, phytopreparations.

Введение. *Маклюра* (лат. – *maclura pomifera*), назван в честь американского натуралиста Маклюры, имеет также названия: адамово яблоко, лжеапельсин, китайский или индийский апельсин, Божий дар. *Маклюра* оранжевая или яблоконосная – растение, принадлежащее к семейству тутовых, способна достигать 20 метров в высоту. Морщинистые созревшие плоды *маклюры* внешне сходны с апельсинами, а запах их мякоти напоминает огурец. Но *маклюра*, в отличие от апельсинов и огурцов, несъедобна. Зато ее ядовитые плоды обладают лекарственными свойствами. Ареал обитания – Северная Америка, Средняя Азия, Африка и Крым.

Маклюра богата витаминами, органическими кислотами и их эфирами, ферментами, сапонинами, флавоноидами, пектиновыми веществами, макро- и микроэлементами. Химический состав адамова яблока похож на состав плодов шелковицы. Сходны и свойства этих растений. Это – мощный природный антибиотик, иммуномодулятор и антиоксидант [5]. Считают, что она обладает свойствами: противосклеротическими, противоканцерогенными, болеутоляющими и противовоспалительными, успокаивающими и бактерицидными, ранозаживляющими и регенерирующими; выводит соли и токсические вещества из организма; снимает усталость, укрепляет нервную и сердечнососудистую системы; предотвращает зарождение злокачественных опухолей; уничтожает вирусы, укрепляет иммунитет [1-4].

Маклюру в народной медицине применяют при заболеваниях сердца, печени, полиартрите, подагре, остеохондрозе, гайморите, артериальной гипертонии, лимфоаденитов, кожных заболеваниях, мышечных болях, шпорах, межпозвоночных грыжах, геморрое, раке легких и предстательной железы.

Препараты из плодов (настойки, отвары, мази) якобы обладают уникальной способностью капсулировать новообразования и рассасывать опухоли. *Маклюру* в народе за это свойство называют деревом отчаявшихся, за способность противостоять развитию злокачественных и доброкачественных новообразований даже на поздних сроках. Действие лечебных составов *маклюры* основано на блокировке опухоли питательными веществами за счет ее капсулирования (внутри капсулы опухоль погибает от «голод»). При онкологических заболеваниях принимать лечение необходимо только под консультативным присмотром врача и при этом отказаться от антибиотиков, алкоголя, других лекарств. Консультация врача и его постоянное наблюдение обязательны. Ни в ком случае не применяется лечение *маклюрой* при сахарном диабете.

Для усиления ее лекарственных свойств применение *маклюры* совмещают с соками моркови, свеклы и капусты. Из плодов готовят мазь, настойку и масло. Препараты из этого растения применяются как наружно, так и внутренне. Народная медицина издавна использует *маклюру*, но в официальной медицине она не применяется ввиду отсутствия подробных сведений о структуре соединений, определяющих состав ее органических веществ [6-9].

Цель исследования – изучение особенностей структурной организации соединений спиртового экстракта *маклюры* с использованием хромато-масс-спектрометрии.

Материалы и методы исследования. Продолжительность экстракции мелкоразмельченного материала *маклоры* в этаноле (97,5%) составила – 8 месяцев при температуре 25°C. Для освобождения от растворителя с получением концентратса использовался ротационный испаритель *UL-2000E*. Экстракт в виде темно-красной жидкости для освобождения от механических частиц подвергался центрифугированию на центрифуге СМ-12, после которого выполнялся анализ на хромато-масс-спектрометре.

Образцы анализировали с использованием газового хроматографа *GC-2010*, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектрометром *GCMS-TQ8030* под управлением *программного обеспечения* (ПО) *GCMSsolution 4.11*.

Для идентификации и количественного определения содержания соединений использовали следующие условия хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:2), колонка *ZB-5MS* (30м×0,25мм×0,25мкм), температура инжектора 280°C, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 0,90 мл/мин.

Для регистрации аналитических сигналов использовали следующие параметры масс-спектрометра: температура переходной линии – 280°C, температура источника ионов 200°C, *электронная ионизация* (ЭИ). Диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да. Задержка выхода растворителя 5 мин.

Результаты и их обсуждение. Идентифицирована широкая гамма соединений, количественное содержание которых, а также их масс-спектры и структура приведены в таблице и на рисунке.

Таблица
Идентифицированные соединения

№	Ret.Time	%S	Compound Name
1.	9.053	4.10	<i>2(3H)-Furanone, 5-methyl-</i>
2.	10.545	0.38	<i>Paromomycin</i>
3.	16.786	3.61	<i>4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-</i>
4.	19.676	3.15	<i>4,4-Dimethyl-cyclohex-2-en-1-ol</i>
5.	21.083	0.21	<i>7-Hexadecenal, (Z)-</i>
6.	21.259	1.55	<i>11-Oxa-dispiro[4.0.4.1]undecan-1-ol</i>
7.	23.447	1.95	<i>2(5H)-Furanone, 4-methyl-3-(2-methyl-2-propenyl)-</i>
8.	26.294	1.58	<i>Sarreroside</i>
9.	26.524	0.05	<i>Estra-1,3,5(10)-trien-17.beta.-ol</i>
10.	26.646	0.01	<i>9-[2-Deoxy-.beta.-d-ribohexopyranosyl]purin-6(1H)-one</i>
11.	26.840	1.75	<i>Ethyl iso-allocholate</i>
12.	27.183	0.33	<i>Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-</i>
13.	27.325	0.66	<i>Stevioside</i>
14.	27.411	0.29	<i>.alpha.-D-Glucopyranoside, methyl 4,6-O-nonylidene-</i>
15.	27.467	0.35	<i>Undecanoic acid</i>
16.	27.508	0.41	<i>Pentadecanoic acid</i>
17.	27.707	0.78	<i>9,9-Dimethoxybicyclo[3.3.1]nona-2,4-dione</i>
18.	29.029	0.29	<i>I-Heptatriacotanol</i>
19.	29.089	0.28	<i>Retinal</i>
20.	29.187	0.73	<i>3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene</i>
21.	29.868	0.25	<i>2-(4-Hydroxybutyl)cyclohexanol</i>
22.	30.422	0.42	<i>Desulphosinigrin</i>
23.	30.466	0.75	<i>.beta.-D-Glucopyranose, 4-O-.beta.-D-galactopyranosyl-</i>
24.	30.537	0.18	<i>2-Acetylamino-3-hydroxy-propionic acid</i>
25.	30.579	0.48	<i>n-Decanoic acid</i>
26.	30.604	0.05	<i>1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.,5.beta.)-</i>
27.	30.646	0.20	<i>d-Glycero-d-galacto-heptose</i>
28.	30.701	0.01	<i>1,2,3,4-Cyclopentanetetrol,</i> <i>(1.alpha.,2.beta.,3.beta.,4.alpha.)-</i>

Продолжение таблицы

29.	30.752	0.24	<i>1,6-Anhydro-.beta.-d-talopyranose</i>
30.	30.800	0.46	<i>d-Glycero-d-ido-heptose</i>
31.	30.943	0.18	<i>alpha.-D-Glucopyranoside, O-alpha.-D-glucopyranosyl-(1.fwdarw.3)-.beta.-D-fructofuranosyl</i>
32.	31.002	0.26	<i>3-Deoxy-d-mannoic lactone</i>
33.	31.139	0.11	<i>3-Deoxy-d-mannonic acid</i>
34.	31.240	0.46	<i>1-[N-Aziridyl]propane-2-thiol</i>
35.	31.367	0.36	<i>l-Gala-l-ido-octose</i>
36.	31.506	0.11	<i>Octadecanoic acid</i>
37.	31.545	0.19	<i>9-[2-Deoxy-.beta.-d-ribohexopyranosyl]purin-6(1H)-one</i>
38.	31.615	0.44	<i>Decanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester</i>
39.	31.688	0.30	<i>9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-1-[(trimethylsilyl)oxy]methyl ethyl ester, (Z,Z,Z)-trans-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
40.	32.150	0.10	
41.	32.249	0.80	<i>9,10-Secocoesta-5,7,10(19)-triene-3,24,25-triol, (3.beta.,5Z,7E)-Pseduosarsasapogenin-5,20-dien</i>
42.	32.997	0.29	
43.	33.263	0.41	<i>[1,1'-Bicyclopropyl]-2-octanoic acid, 2'-hexyl-, methyl ester</i>
44.	33.415	0.54	<i>9-Octadecenoic acid, (2-phenyl-1,3-dioxolan-4-yl)methyl ester, cis-Pterin-6-carboxylic acid</i>
45.	33.518	0.44	
46.	34.188	0.59	<i>Pseduosarsasapogenin-5,20-dien methyl ether</i>
47.	34.299	0.06	<i>Ergostane-5,25-diol, 3,6,12-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, 25-acetate, (3.beta.,5.alpha.,6.beta.,12.beta.)-[1-(3,3-Dimethyloxiran-2-ylmethyl)-3,7-dimethylocta-2,6-dienyl]trimethylsilane</i>
48.	34.704	0.57	
49.	34.789	0.10	<i>Dodecanoic acid, 2-(acetyloxy)-1-[(acetyloxy)methyl]ethyl ester</i>
50.	35.038	0.43	<i>25-Hydroxycholesterol, dimethyl ether</i>
51.	35.346	0.77	<i>Allo-Inositol</i>
52.	35.453	0.34	<i>1,2,3,4,5-Cyclopentanepentol</i>
53.	35.453	0.24	<i>Dodecanoic acid, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester</i>
54.	35.542	0.18	<i>Neo-Inositol</i>
55.	35.665	0.54	<i>D-chiro-Inositol, 3-O-(2-amino-4-((carboxyiminomethyl)amino)-2,3,4,6-tetra deoxy-.alpha.-D-arabino-hexopyranosyl)-L-Lyxose</i>
56.	35.762	0.76	
57.	35.851	0.54	<i>Myo-Inositol</i>
58.	36.016	0.49	<i>Scyllo-Inositol</i>
59.	36.060	0.16	<i>D-Galactose</i>
60.	36.128	0.27	<i>d-Arabinose</i>
61.	36.369	0.79	<i>l-Inositol</i>
62.	36.683	0.27	<i>.alpha.-Linolenic acid, trimethylsilyl ester</i>
63.	37.110	0.33	<i>12-Hydroxy-3-keto-bisnor-4-cholenic acid</i>
64.	37.593	5.31	<i>Eicosanoicacid</i>
65.	37.699	0.27	<i>.beta. Carotene</i>
66.	37.849	0.11	<i>cis-5,8,11-Eicosatrienoic acid, trimethylsilyl ester</i>
67.	38.019	0.28	<i>3.beta.-Hydroxyguai-4(15),10(14),11(13)-trien-6,12-olide 8-(.alpha.,.beta.-dihydroxybutyrate)</i>

Продолжение таблицы

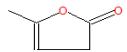
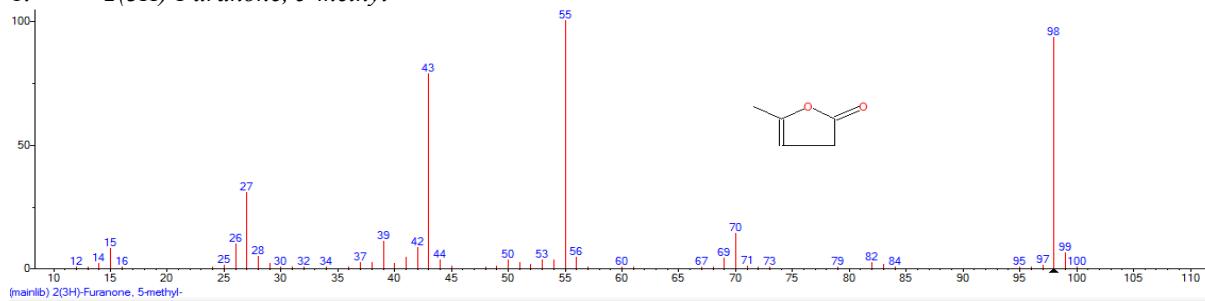
68.	38.235	7.54	<i>Hexadecanoicacid, ethylester</i>
69.	38.476	0.35	<i>Bicyclo[4.4.0]dec-2-ene-4-ol, 2-methyl-9-(prop-1-en-3-ol-2-yl)-</i>
70.	38.679	0.87	<i>Kauren-18-ol, acetate, (4.beta.)-</i>
71.	38.837	0.75	<i>Carda-4,20(22)-dienolide, 3-[(6-deoxy-3-O-methyl-.alpha.-D-allopyranosyl)oxy]-1,14-dihydroxy-, (1.beta.,3.beta.)-</i>
72.	38.972	0.06	<i>30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3.beta.)-</i>
73.	39.007	0.10	<i>Isoaromadendreneepoxide</i>
74.	39.106	0.51	<i>1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,9,9-trimethyl-4-methylene-, (1.alpha.,3a.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)-</i>
75.	39.213	0.15	<i>Andrographolide</i>
76.	39.249	0.18	<i>3H-Naphtho[2,3-b]furan-2-one, 4-hydroxy-4a, 5-dimethyl-3-methylene-3a,4,4a,5,6,7,9,9a-octahydro-</i>
77.	39.498	0.26	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>
78.	39.718	0.10	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
79.	39.768	0.16	<i>Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy</i>
80.	39.930	0.42	<i>4,8,13-Cyclotetradecatriene-1,3-diol, 1,5,9-trimethyl-12-(1-methylethyl)-</i>
81.	40.164	0.89	<i>13,15-Octacosadiyne</i>
82.	40.365	0.82	<i>Globulol</i>
83.	40.451	4.16	<i>2(3H)-Furanone, 5-dodecyldihydro-</i>
84.	40.535	0.63	<i>4.alpha.,23,24-Trimethyl-5.alpha.-cholest-22-en-3.beta.-oltrimethylsilyl ether</i>
85.	40.618	0.01	<i>Aromadendreneoxide-(1)</i>
86.	41.075	3.03	<i>Dichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester</i>
87.	41.192	0.82	<i>Trichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester</i>
88.	41.317	0.55	<i>Aromadendreneoxide-(2)</i>
89.	41.492	7.16	<i>9-Methyl-10,12-hexadecadien-1-ol acetate</i>
90.	41.605	6.72	<i>cis,cis,cis-7,10,13-Hexadecatrienal</i>
91.	41.701	0.48	<i>cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide</i>
92.	41.790	0.52	<i>Trilostane</i>
93.	42.276	0.17	<i>15,17-Dotriacontadiyne</i>
94.	42.409	1.14	<i>(-)Spathulenol</i>
95.	42.524	0.24	<i>Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-, (5.alpha.)-</i>
96.	42.882	0.35	<i>Methyldihydroisosteviol</i>
97.	42.939	0.13	<i>Androstane-3,17-diol, 17-methyl-, (3.beta.,5.alpha.,17.beta.)-</i>
98.	43.539	0.22	<i>3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol</i>
99.	43.602	0.07	<i>Aromadendreneoxide-(2)</i>
100.	43.653	0.19	<i>Caryophylleneoxide</i>
101.	44.160	0.62	<i>Thunbergol</i>
102.	45.003	0.06	<i>22,23-Dibromostigmasterol acetate</i>
103.	45.642	1.09	<i>9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
104.	45.741	0.45	<i>25-Nor-9,19-cyclolanostan-24-one, 3-acetoxy-24-phenyl-Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)]-</i>
105.	45.829	0.39	

Продолжение таблицы

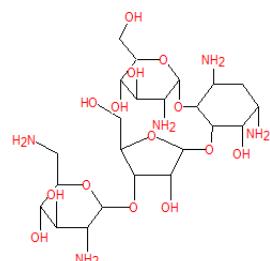
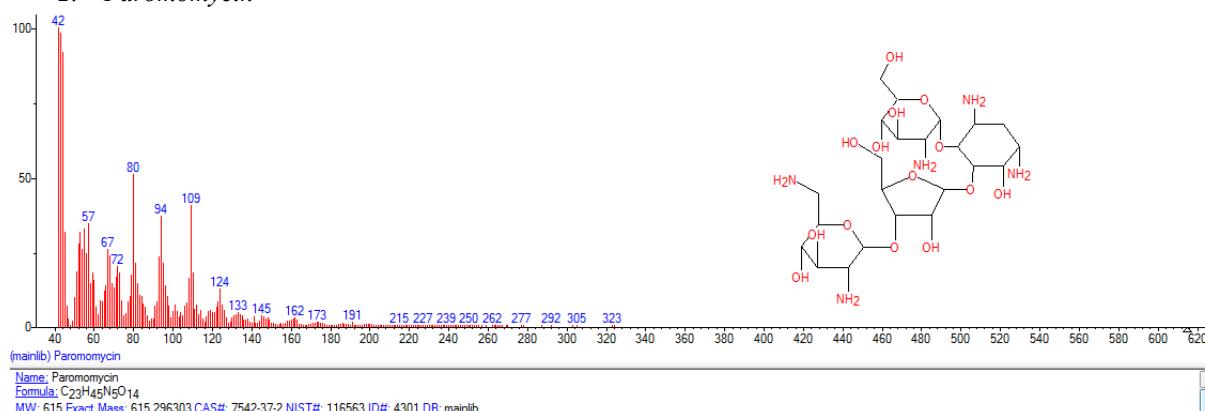
106.	45.907	0.47	<i>5.alpha.-Hydroxy-4.alpha.,8,10,11-tetramethyltricyclo[6.3.0.0(2,4)]undec-10-ene</i>
107.	45.999	0.82	<i>Resibufogenin</i>
108.	46.200	0.38	<i>Glaucylalcohol</i>
109.	46.336	0.80	<i>Azulene, 1,2,3,3a,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3a.beta.,4.alpha.,7.beta.)]-.beta.-Humulene</i>
110.	47.067	0.35	<i>(-)Isolongifolol, methylether</i>
111.	47.769	0.85	<i>Pentacyclo[9.1.0.0(2,4).0(5,7).0(8,10)]dodecane, 3,3,6,6,9,9,12,12-octamethyl-, anti,anti,anti-</i>
112.	47.957	0.10	<i>Bufo-20,22-dienolide, 14,15-epoxy-3,11-dihydroxy-, (3.beta.,5.beta.,11.alpha.,15.beta.)-</i>
113.	48.041	0.32	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate</i>
114.	48.148	0.43	<i>6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one</i>
115.	48.866	0.48	<i>Silane, trimethyl[(4.alpha.-methylergosta-7,24(28)-dien-3.beta.-yl)oxy]-Andrographolide</i>
116.	48.994	0.38	<i>Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy</i>
117.	49.078	0.76	<i>Calusterone</i>
118.	49.465	0.45	<i>Pregnane-3,11,20-triol, (3.alpha., 11.beta., 20.beta.)-Methyl (25rs)-3.beta.-acetoxy-5-cholest-26-oate</i>
119.	49.611	0.40	<i>5.alpha.-Androstane-3.alpha.,17.beta.-diol, bis(trifluoroacetate)</i>
120.	49.799	0.40	<i>2-Phenanthrenol, 1,2,3,4,4a,4b,5,6,8a,9,10,10a-dodecahydro-4a,7-dimethyl-8-[3-cyano-3-(trimethylsilyloxy)propyl]-, acetate</i>
121.	50.191	0.58	<i>Verrucarol</i>
122.	50.284	0.24	<i>Ethisterone</i>
123.	50.410	1.20	<i>Cholest-1-eno[2,1-a]naphthalene, 3',4'-dihydro-Cholesta-3,5-diene</i>
124.	50.656	0.51	<i>Betulin</i>
125.	50.799	0.36	<i>9,19-Cyclo-27-norlanostan-25-one, 3-(acetyloxy)-24-methyl-, (3.beta.,24R)-Androstan-17-ol, 2,3-epoxy-, (2.alpha.,3.alpha.,5.alpha.,17.beta.)-5.beta.-Pregnane-3.alpha.,20.alpha.-diol, bis(trifluoroacetate)</i>
126.	50.944	0.26	<i>Lupeol</i>
127.	51.440	0.53	<i>(-)Isolongifolol, acetate</i>
128.	52.074	0.53	<i>2-Butenal, 2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-Guaia-9,11-diene</i>
129.	52.565	0.75	<i>.beta.-Sitosterol</i>
130.	54.473	0.37	
131.	55.812	0.19	
132.	59.780	0.96	
133.	59.900	0.29	
134.	67.141	0.23	
135.	71.540	1.03	
136.	85.905	0.75	

Установлена структура 136 соединений (рис.)

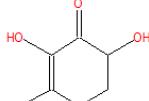
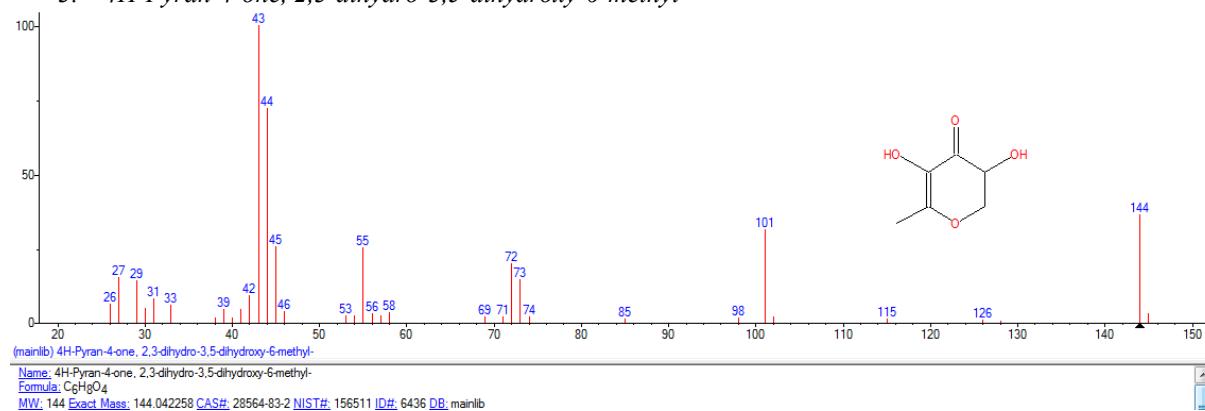
1. 2(3H)-Furanone, 5-methyl-



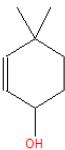
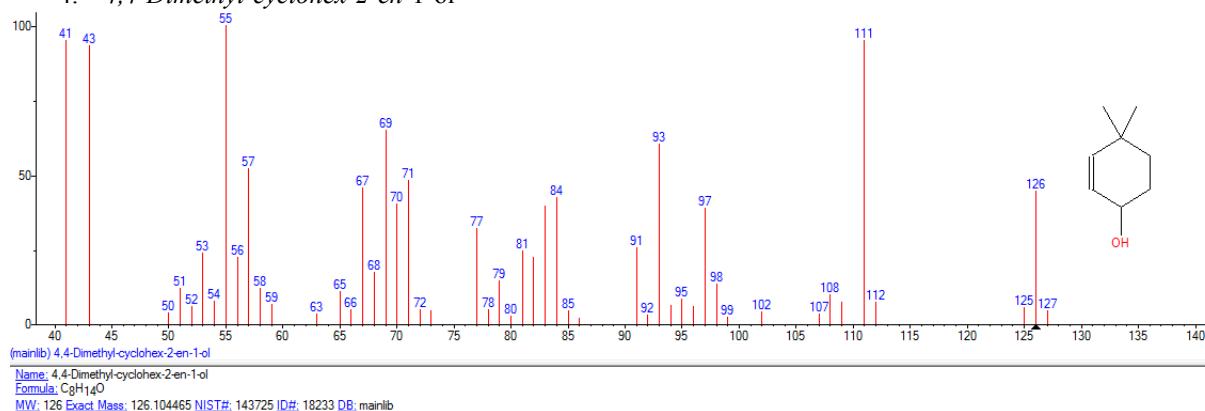
2. Paromomycin



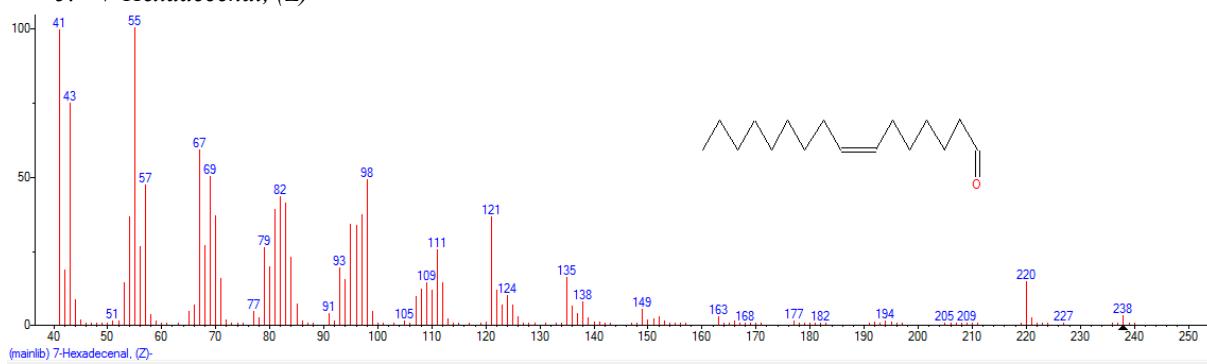
3. 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-



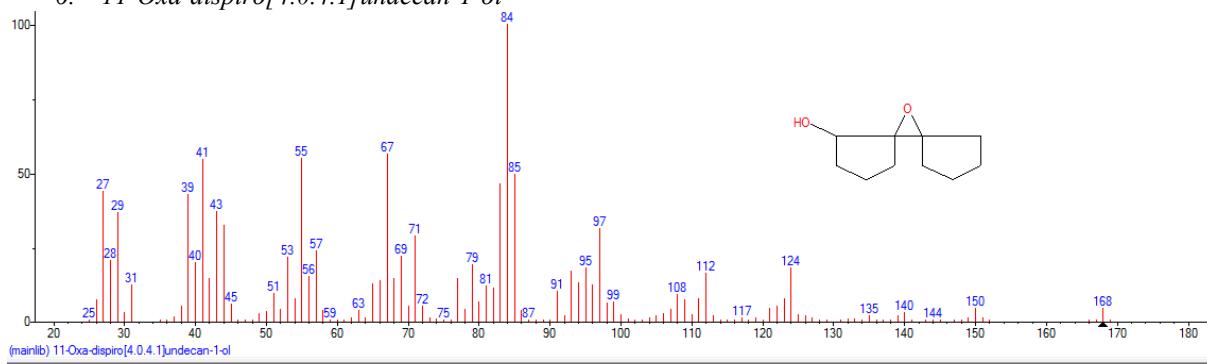
4. 4,4-Dimethyl-cyclohex-2-en-1-ol



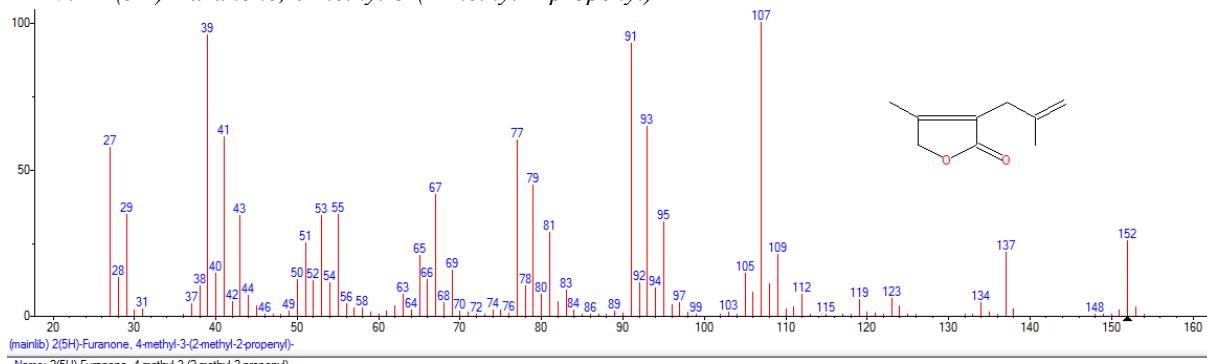
5. 7-Hexadecenal, (Z)-



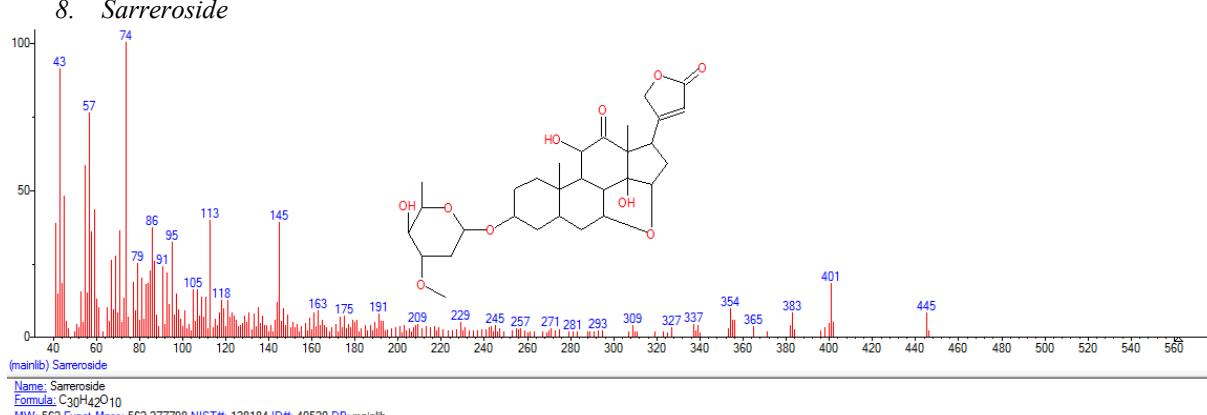
6. 11-Oxa-dispiro[4.0.4.1]undecan-1-ol



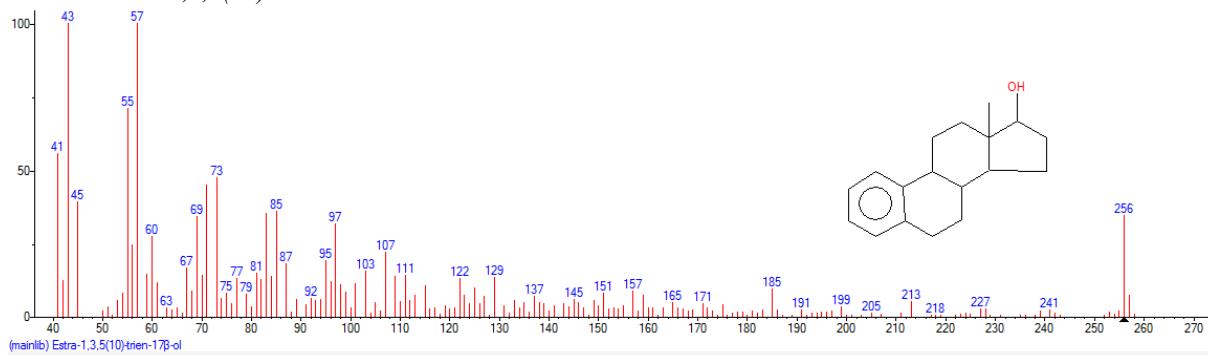
7. 2(5H)-Furanone, 4-methyl-3-(2-methyl-2-propenyl)-



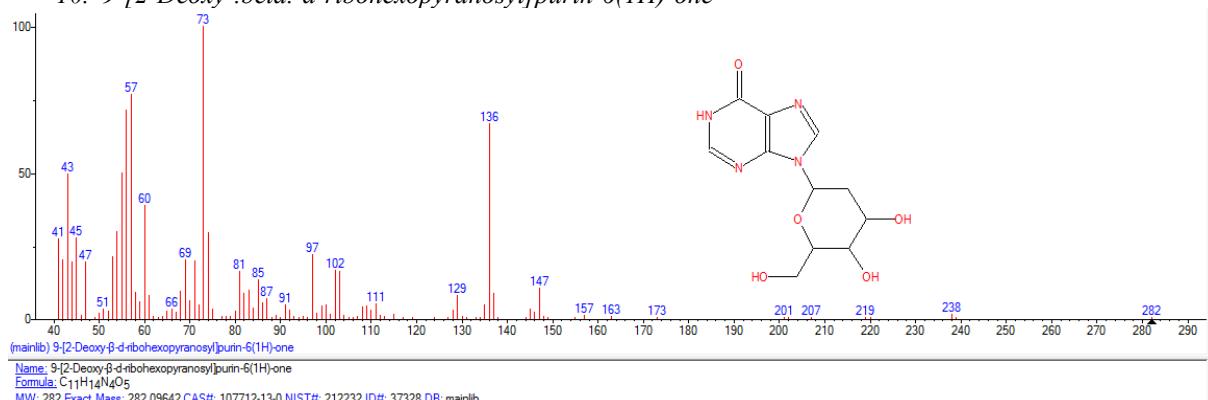
8. Sarreroside



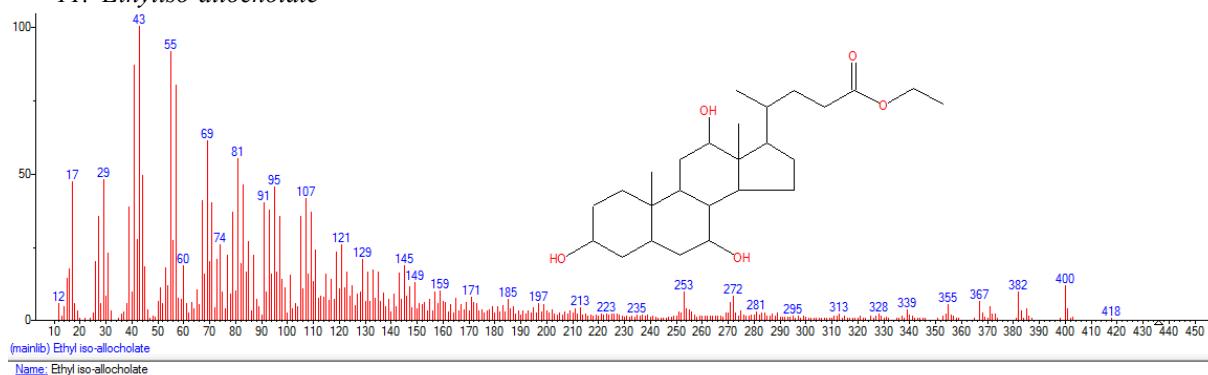
9. *Estra-1,3,5(10)-trien-17.beta.-ol*



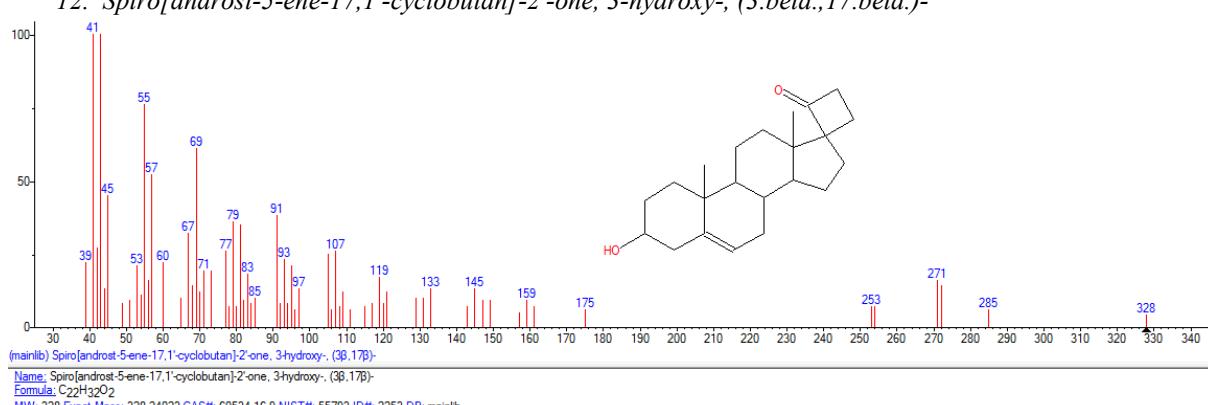
10. 9-[2-Deoxy-.beta.-d-ribohexopyranosyl]purin-6(1H)-one



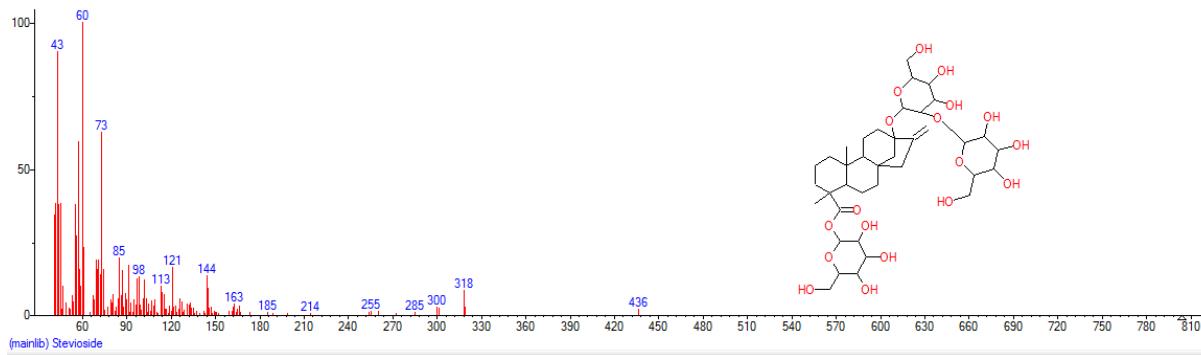
11. Ethyliso-allocholate



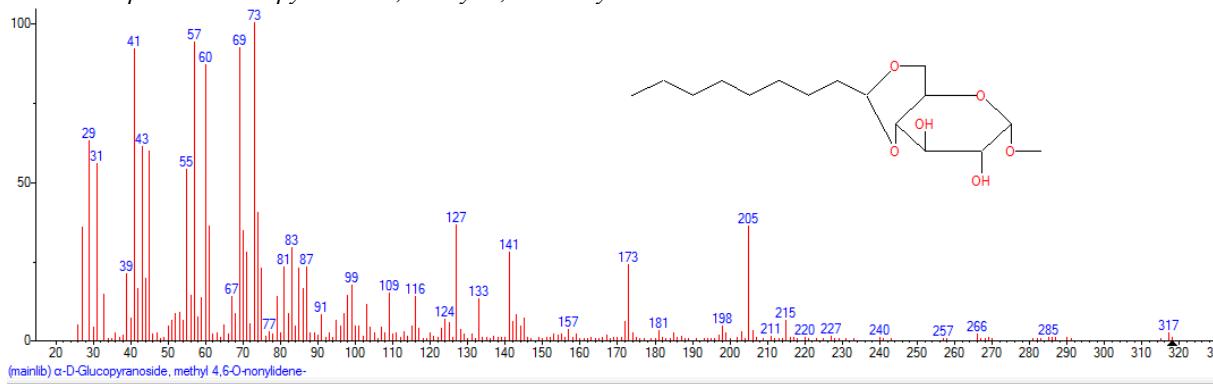
12. Spiro[androst-5-ene-17,1'-cyclobutan]-2'-one, 3-hydroxy-, (3.beta.,17.beta.)-



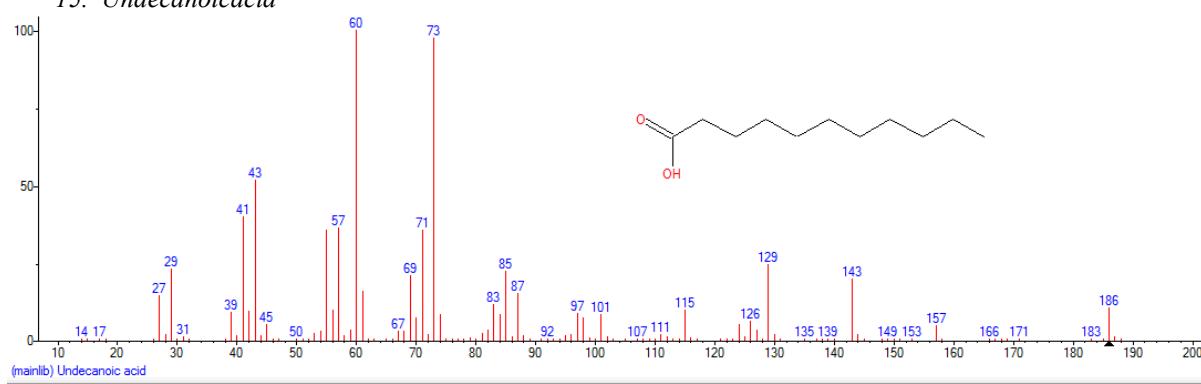
13. Stevioside



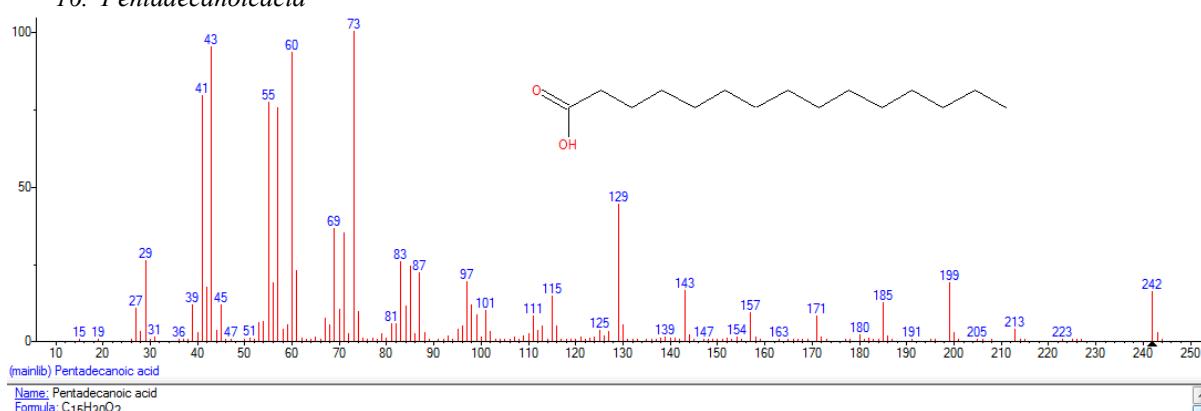
14. *alpha*-D-Glucopyranoside, methyl 4,6-O-nonylidene-



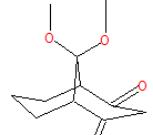
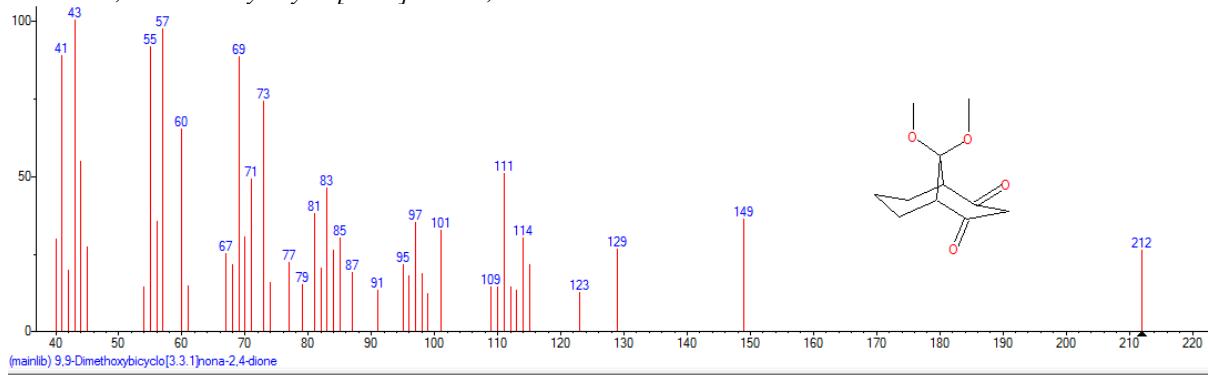
15. Undecanoic acid



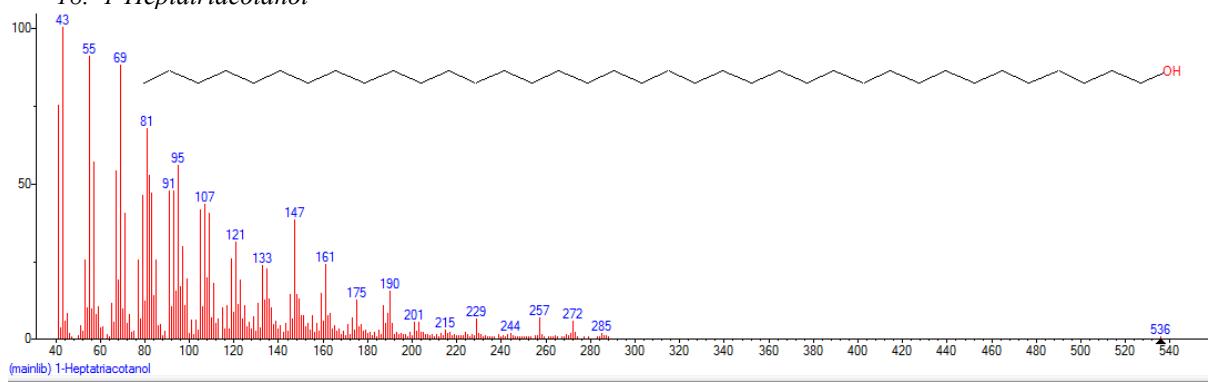
16. Pentadecanoic acid



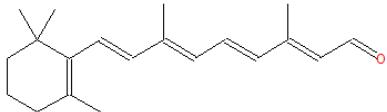
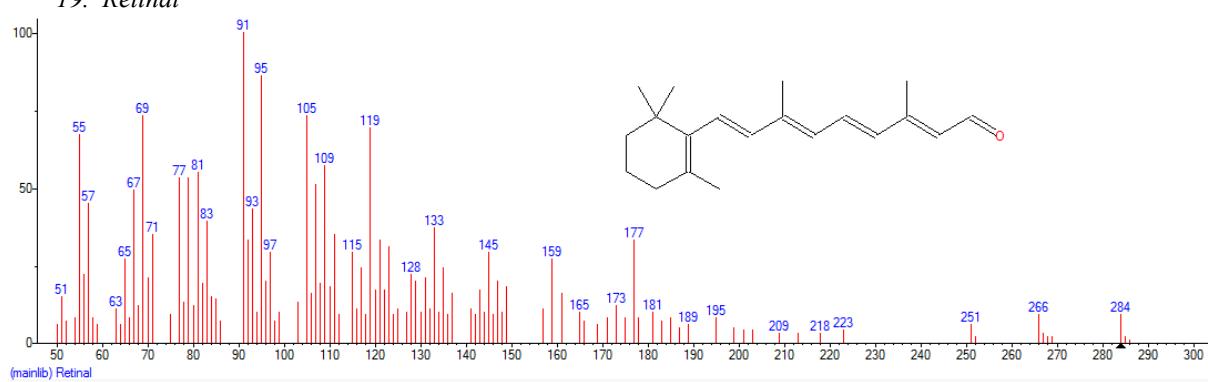
17. 9,9-Dimethoxybicyclo[3.3.1]nona-2,4-dione



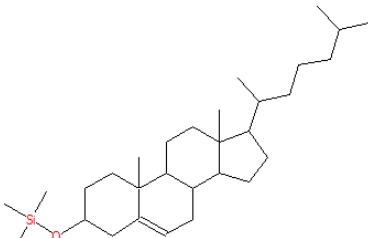
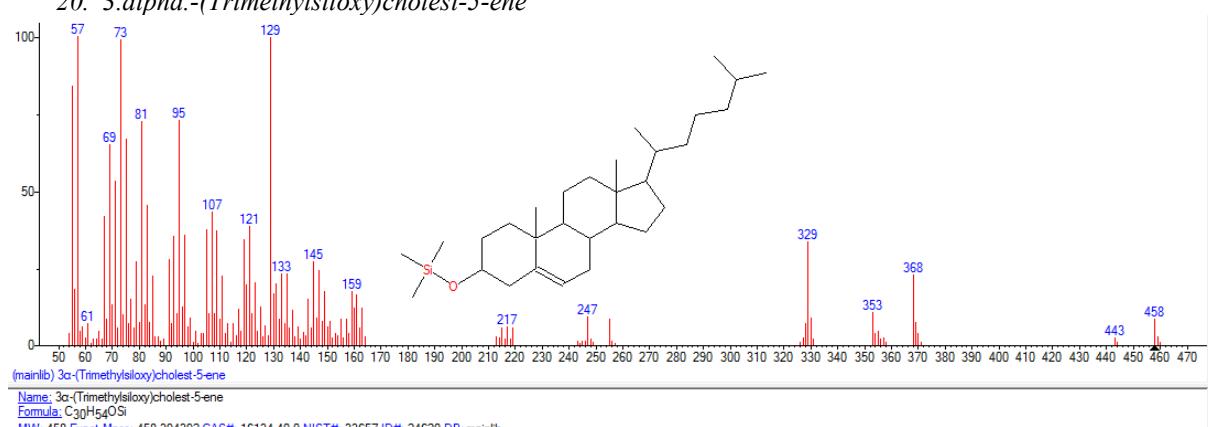
18. 1-Heptatriacotanol



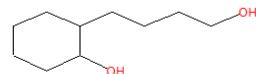
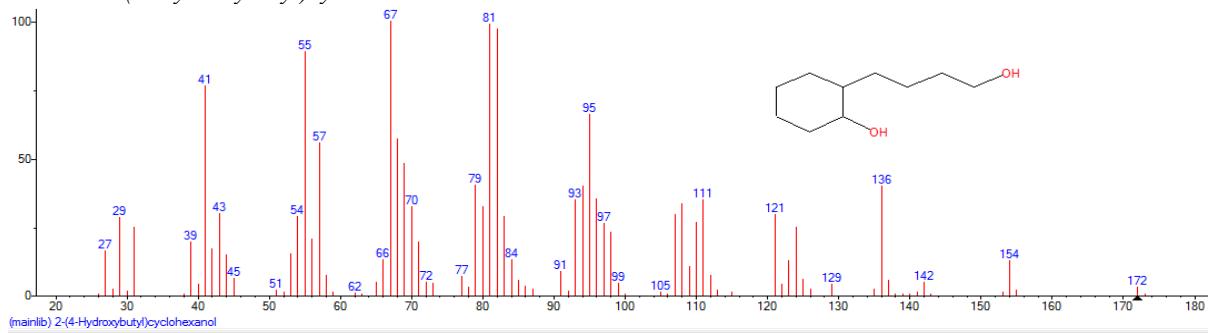
19. Retinal



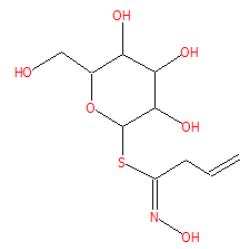
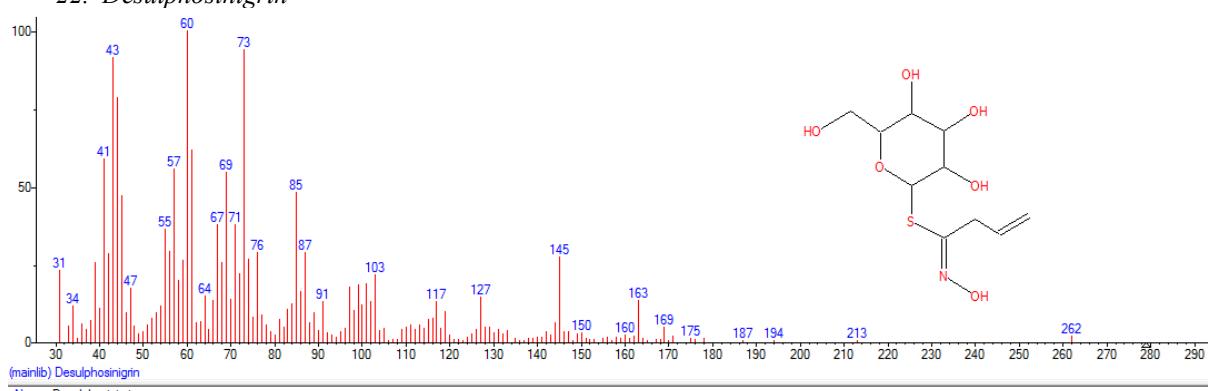
20. 3.alpha.-{(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene}



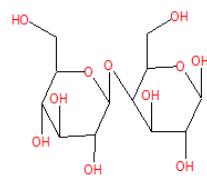
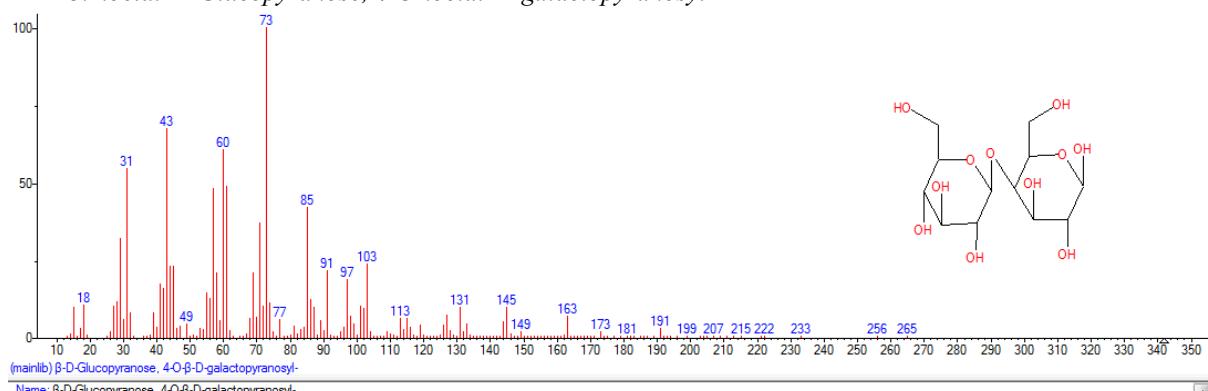
21. 2-(4-Hydroxybutyl)cyclohexanol



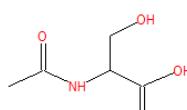
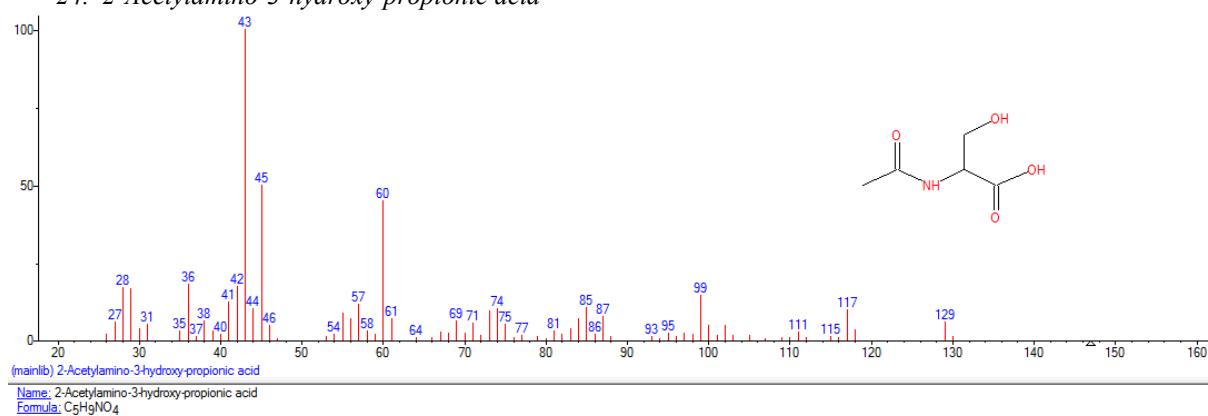
22. Desulphosinigrin



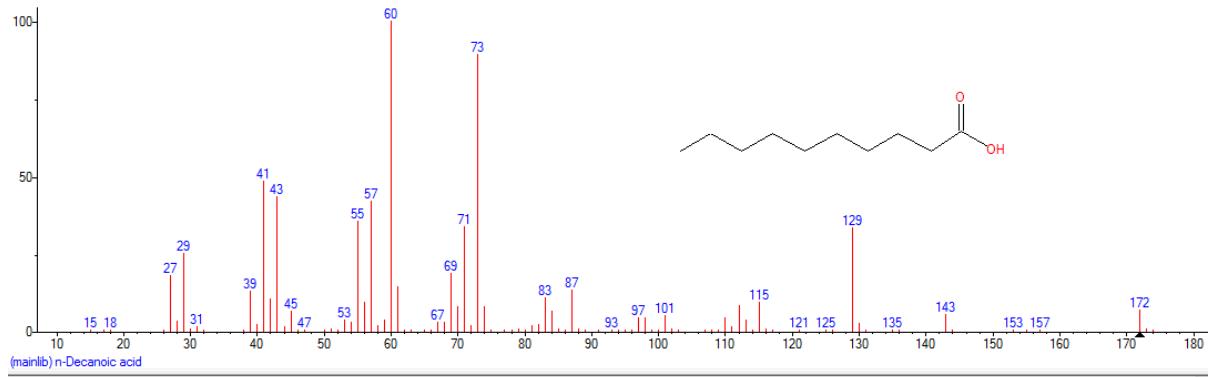
23. .beta.-D-Glucopyranose, 4-O-.beta.-D-galactopyranosyl-



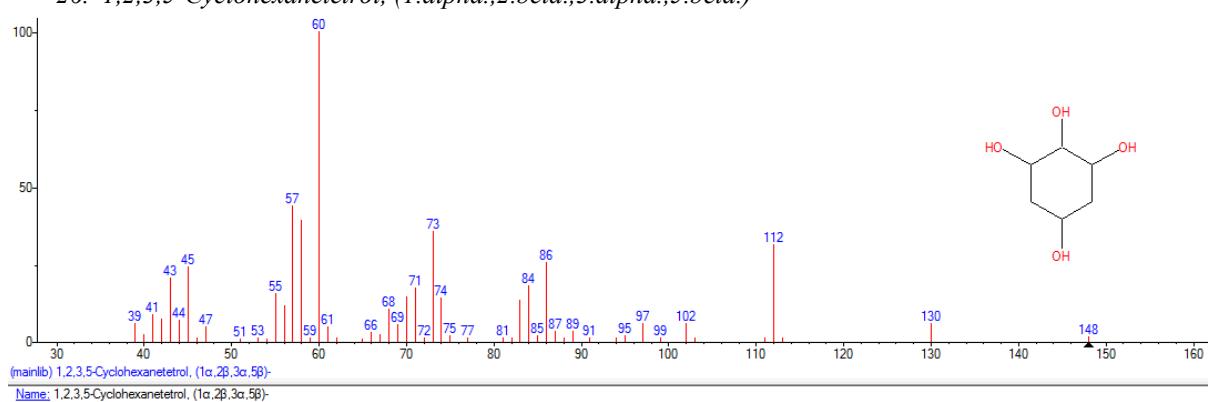
24. 2-Acetylamino-3-hydroxy-propionic acid



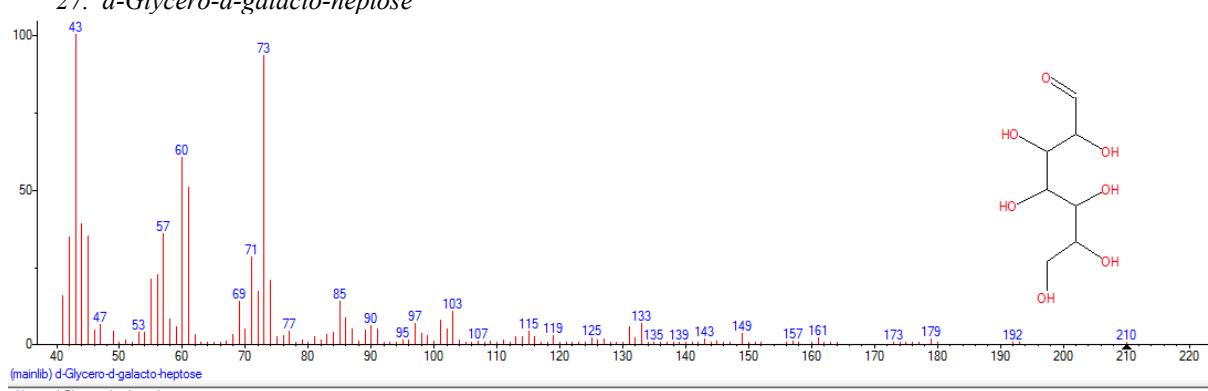
25. n-Decanoic acid



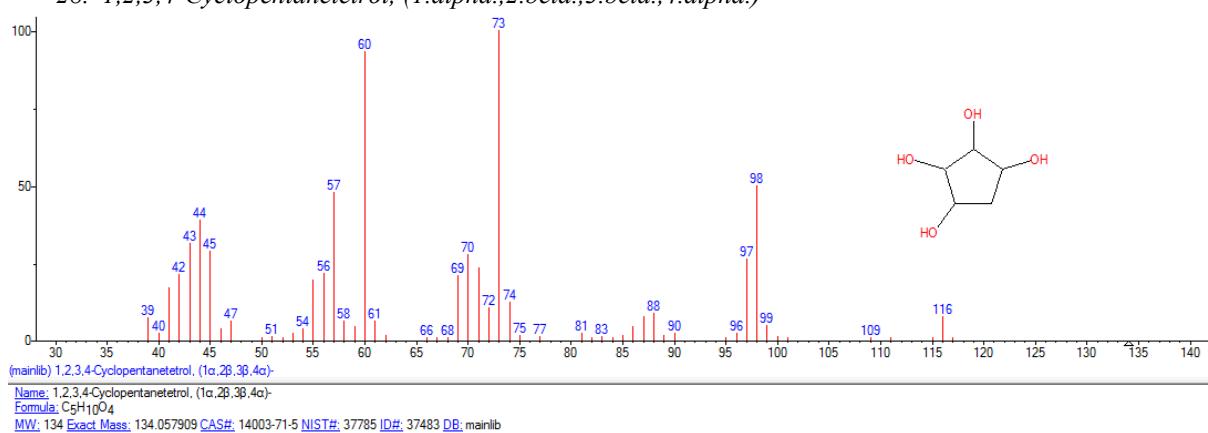
26. 1,2,3,5-Cyclohexanetetrol, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.,5.beta.)-



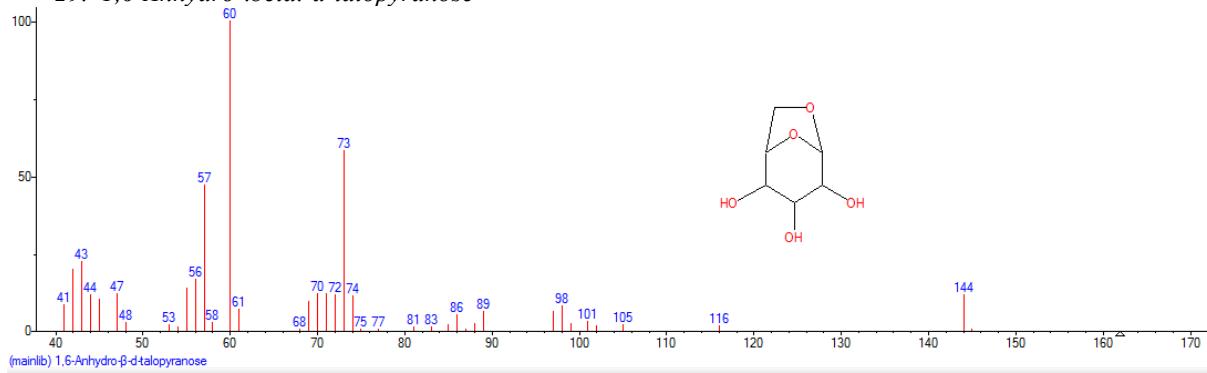
27. d-Glycero-d-galacto-heptose



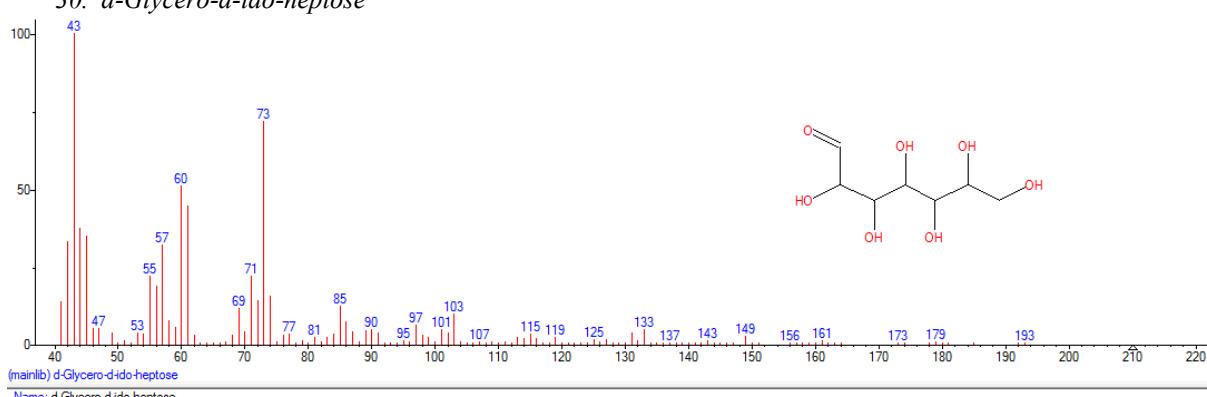
28. 1,2,3,4-Cyclopentanetetrol, (1.alpha.,2.beta.,3.beta.,4.alpha.)-



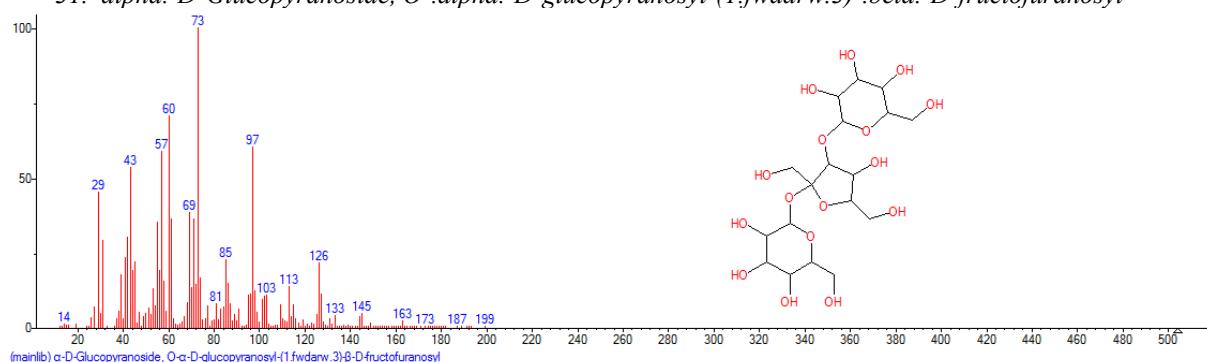
29. 1,6-Anhydro- β -D-talopyranose



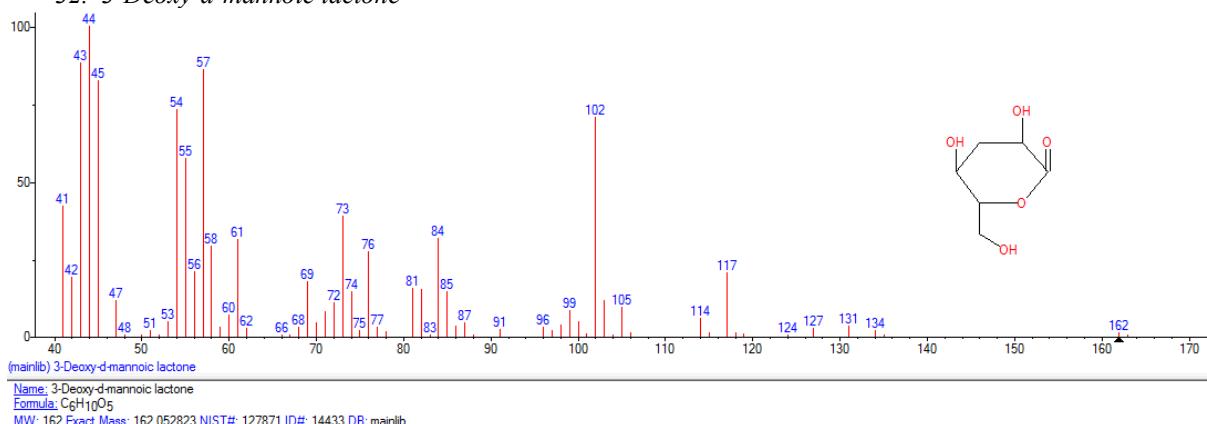
30. D-Glycero-D-ido-heptose



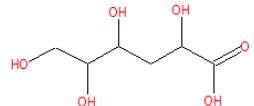
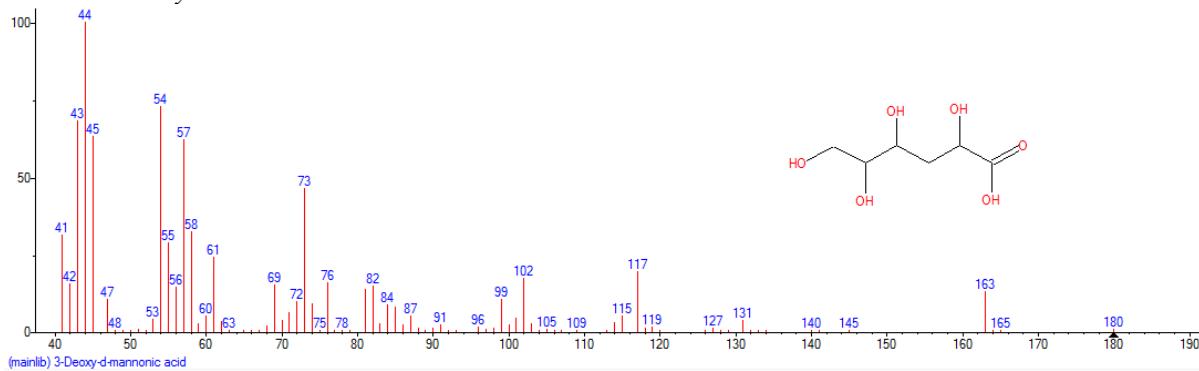
31. alpha-D-Glucopyranoside, O-alpha-D-glucopyranosyl-(1,4wdrw.3)-beta-D-fructofuranosyl



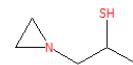
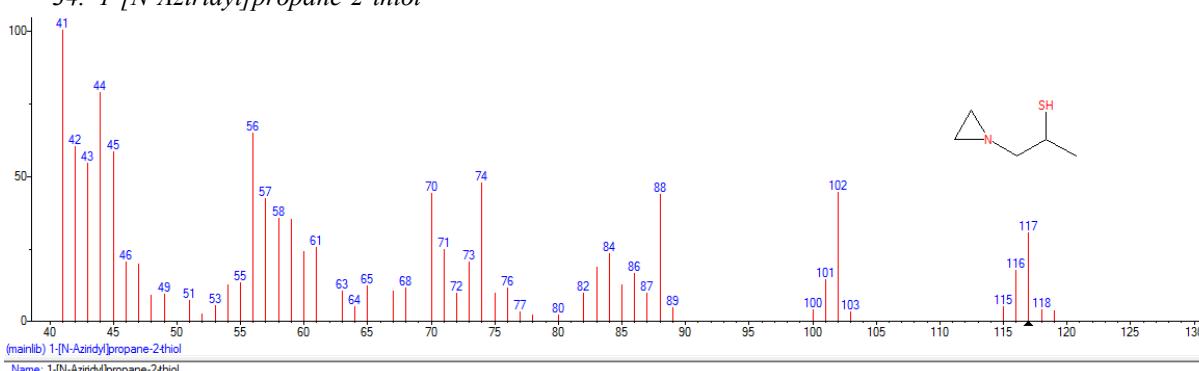
32. 3-Deoxy-D-mannoic lactone



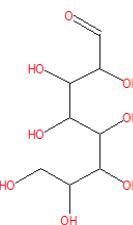
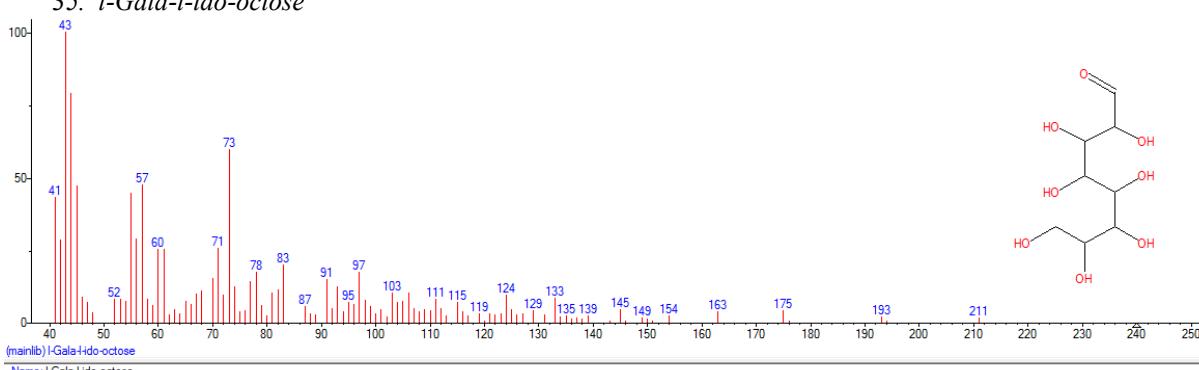
33. 3-Deoxy-d-mannonic acid



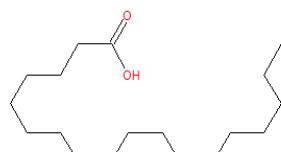
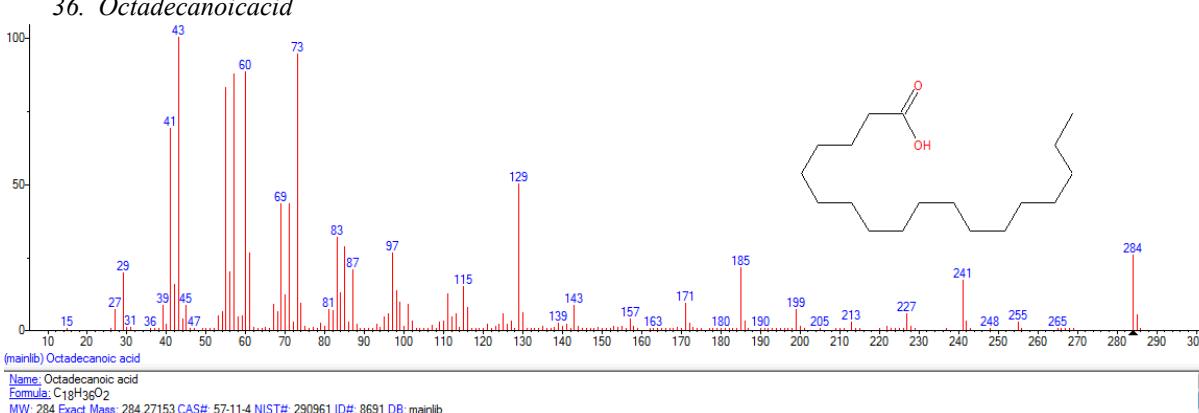
34. 1-[N-Aziridyl]propane-2-thiol



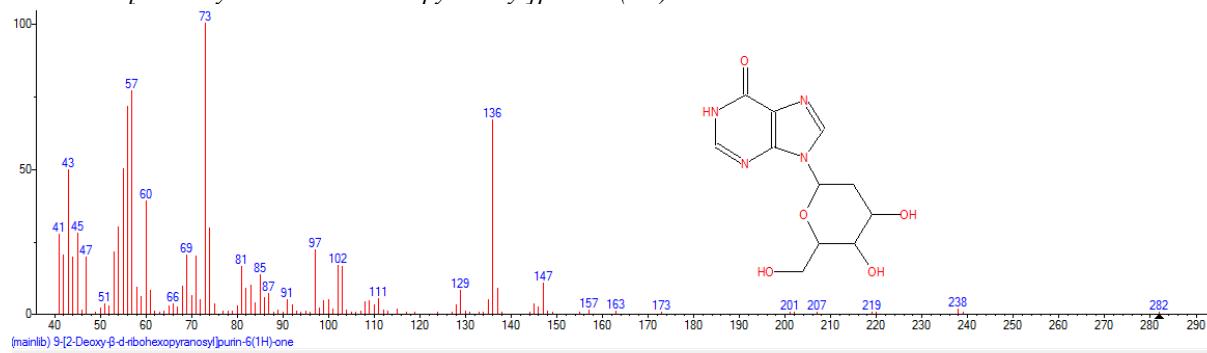
35. l-Gala-l-ido-octose



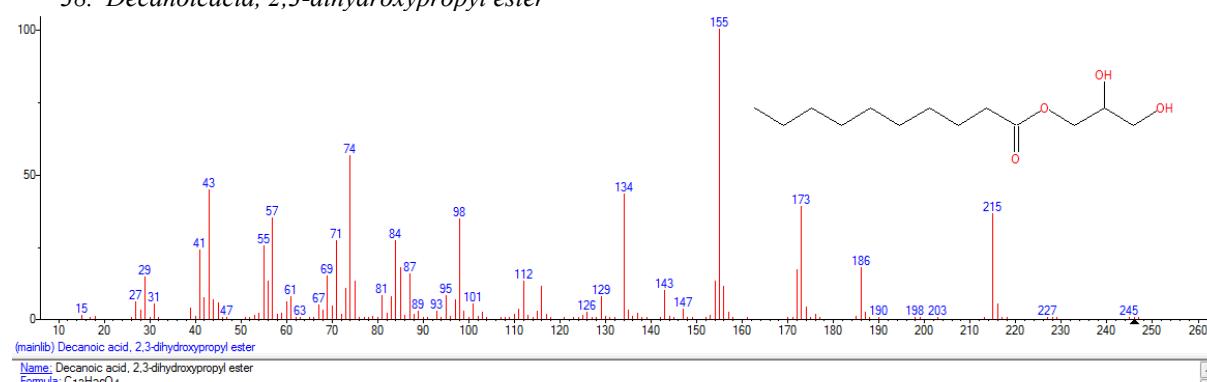
36. Octadecanoicacid



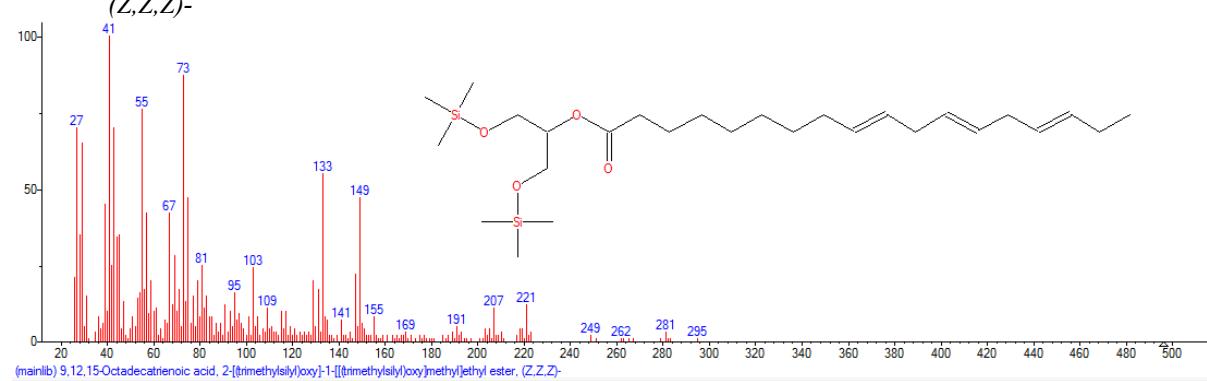
37. 9-[2-Deoxy-.beta.-d-ribohexopyranosyl]purin-6(1H)-one



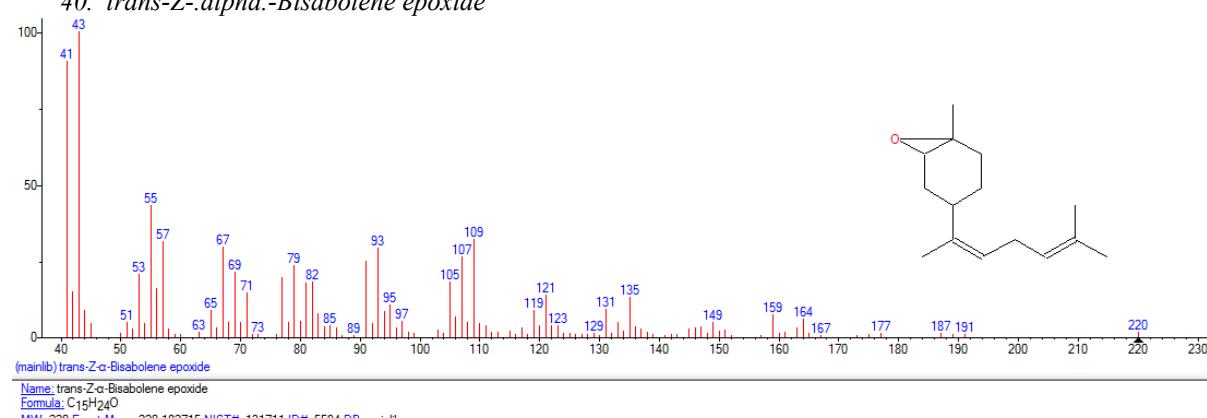
38. Decanoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester



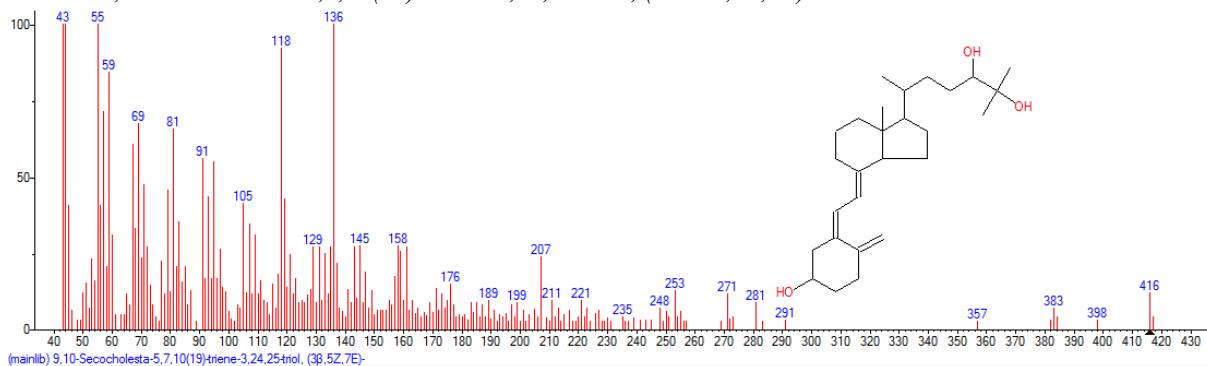
39. 9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2-[(trimethylsilyl)oxy]-1-[[[(trimethylsilyl)oxy]methyl]ethyl ester, (Z,Z,Z)-



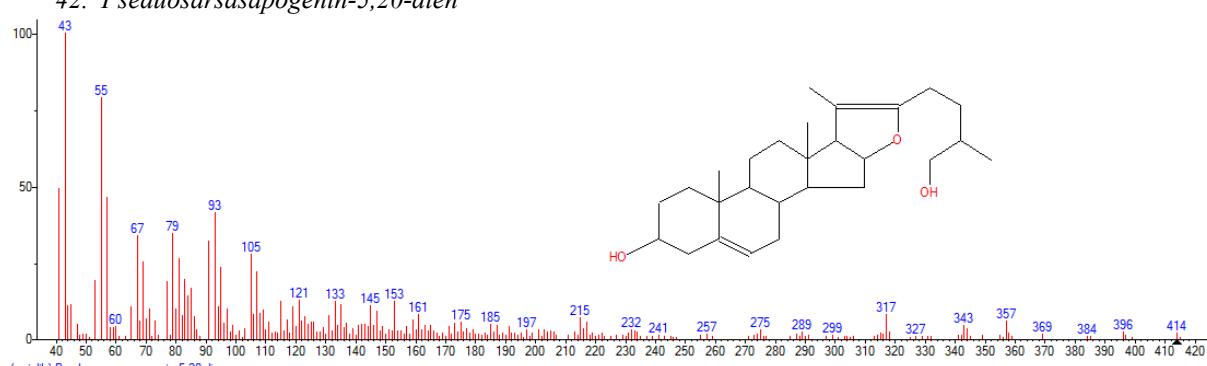
40. trans-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide



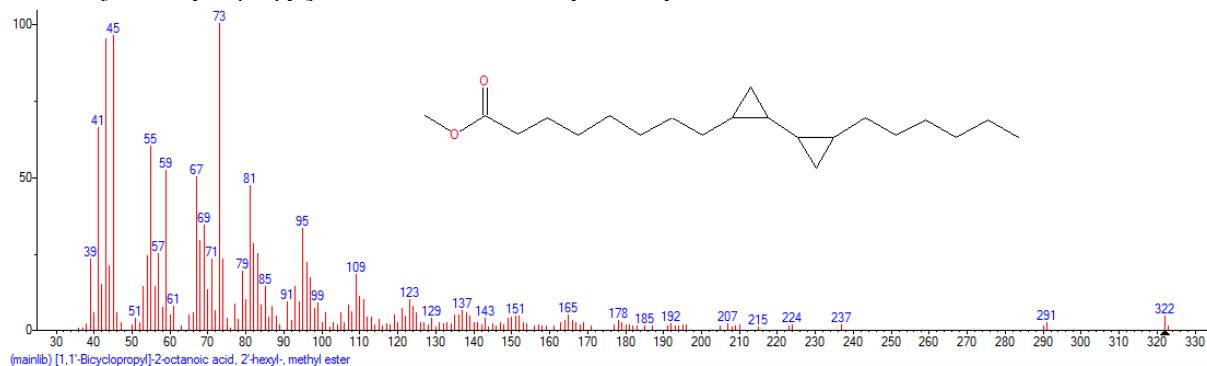
41. 9,10-Secococholesta-5,7,10(19)-triene-3,24,25-triol, (3.*beta.*,5*Z*,7*E*)-



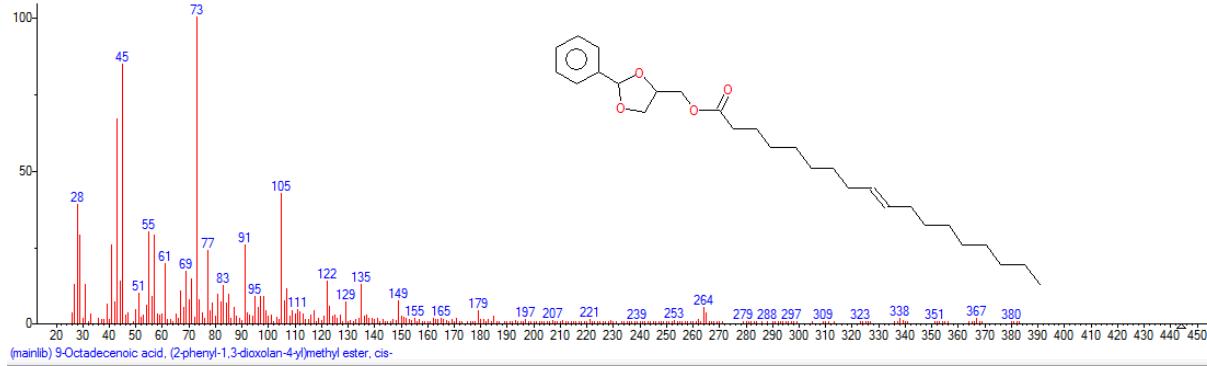
42. Psuedosarsasapogenin-5,20-dien



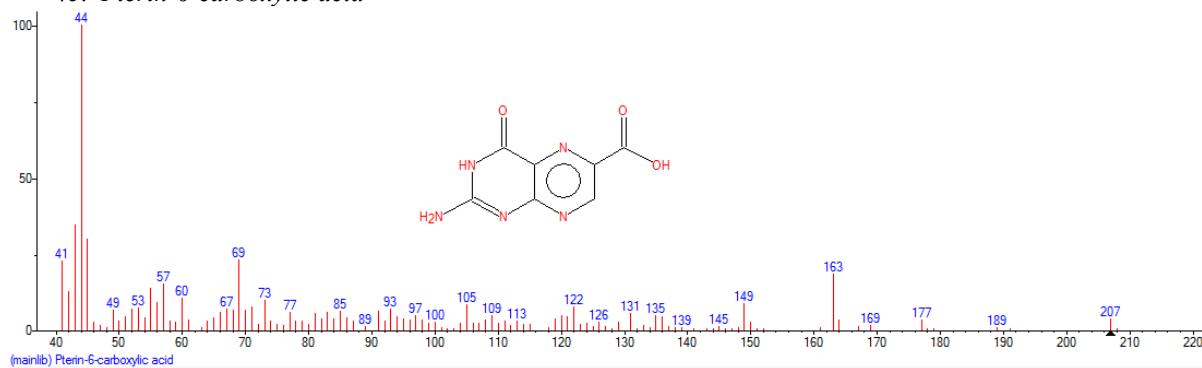
43. [1,1'-Bicyclopropyl]-2-octanoic acid, 2'-hexyl-, methyl ester



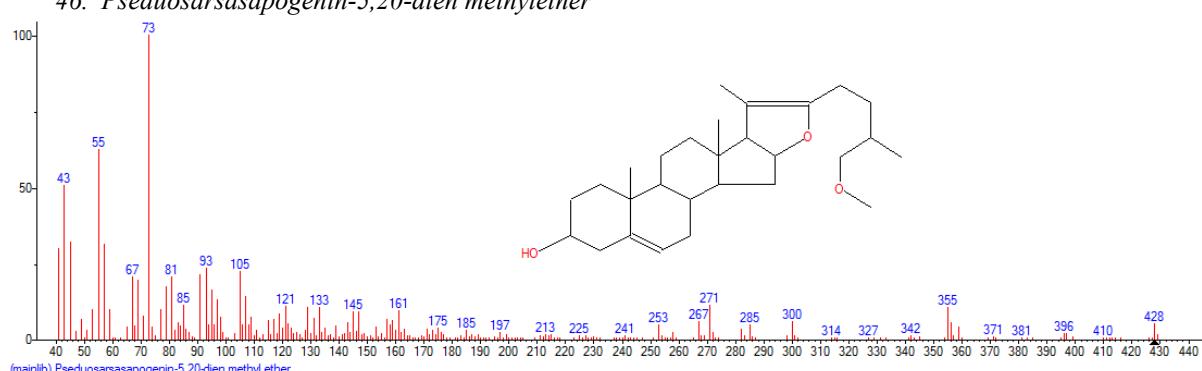
44. 9-Octadecenoic acid, (2-phenyl-1,3-dioxolan-4-yl)methyl ester, cis-



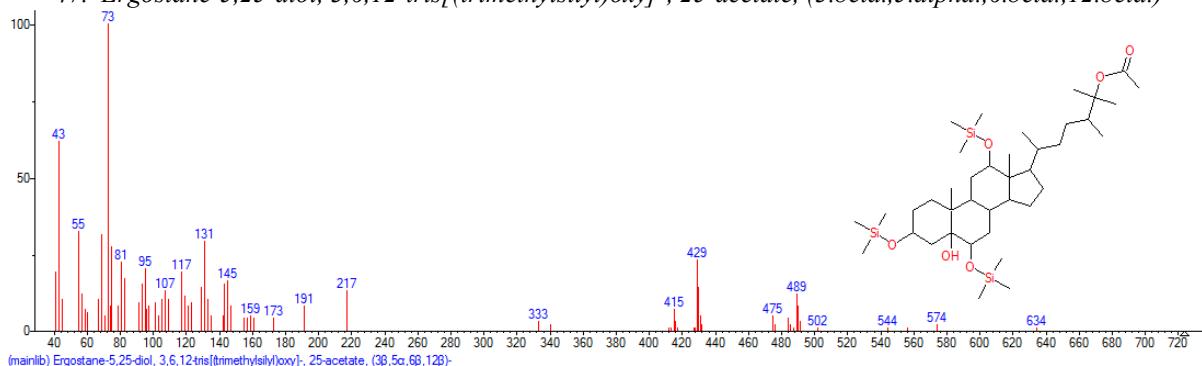
45. Pterin-6-carboxylic acid



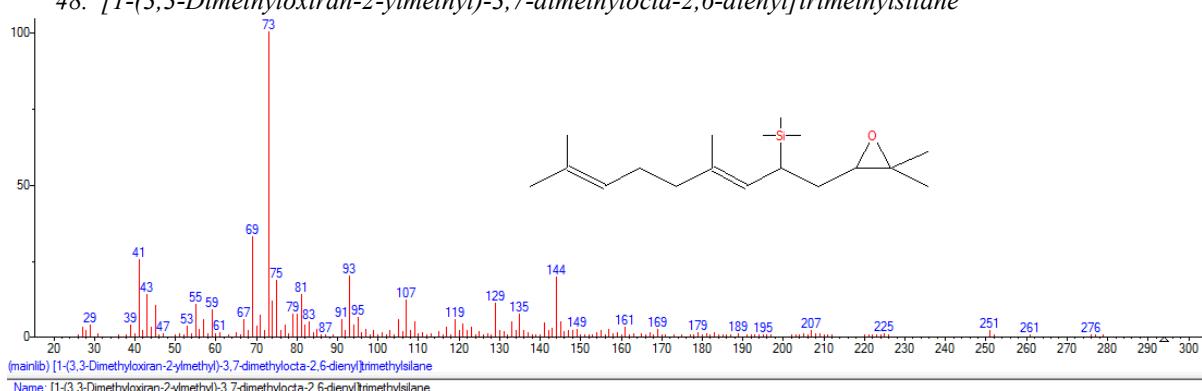
46. Psuedosarsasapogenin-5,20-dien methyl ether



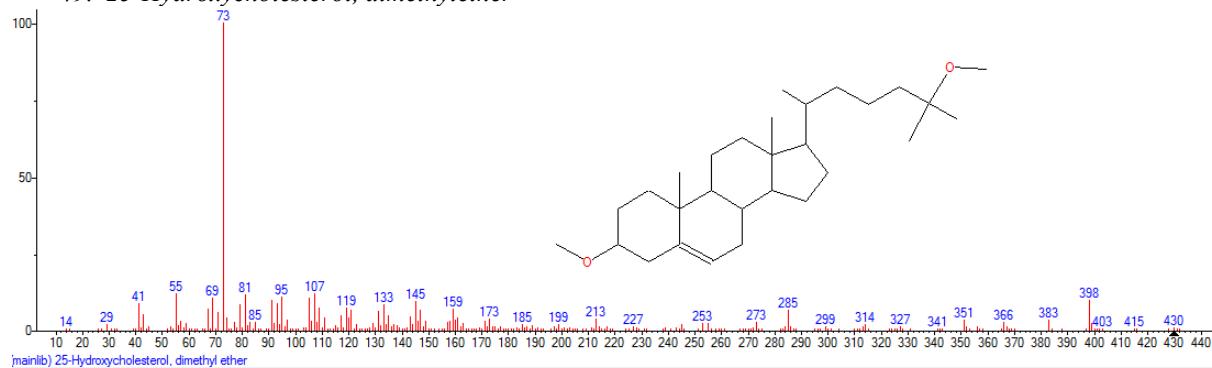
47. Ergostane-5,25-diol, 3,6,12-tris[(trimethylsilyl)oxy]-, 25-acetate, (3.*beta*.,5.*alpha*.,6.*beta*.,12.*beta*.)-



48. [1-(3,3-Dimethyloxiran-2-ylmethyl)-3,7-dimethylocta-2,6-dienyl]trimethylsilane



49. 25-Hydroxycholesterol, dimethylether



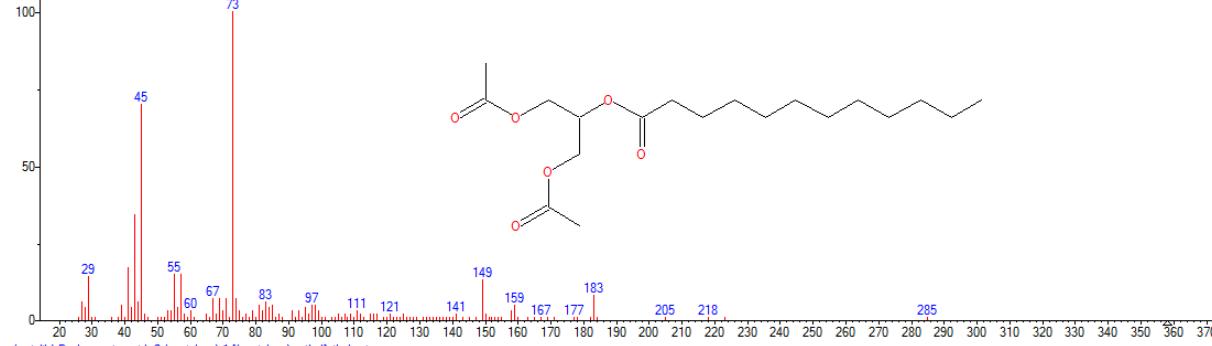
(mainlib) 25-Hydroxycholesterol, dimethyl ether

Name: 25-Hydroxycholesterol, dimethyl ether

Formula: C₂₉H₄₈O₂

MW: 430 Exact Mass: 430.38108 NIST#: 365567 ID#: 37288 DB: mainlib

50. Dodecanoic acid, 2-(acetoxy)-1-[(acetoxy)methyl]ethyl ester



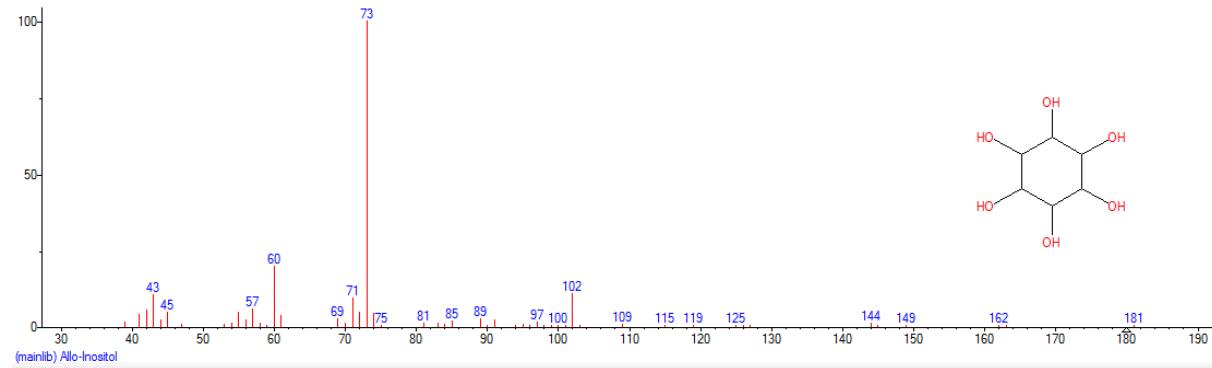
(mainlib) Dodecanoic acid, 2-(acetoxy)-1-[(acetoxy)methyl]ethyl ester

Name: Dodecanoic acid, 2-(acetoxy)-1-[(acetoxy)methyl]ethyl ester

Formula: C₁₉H₃₄O₆

MW: 358 Exact Mass: 358.235538 CAS#: 55191-43-0 NIST#: 16126 ID#: 37110 DB: mainlib

51. Allo-Inositol



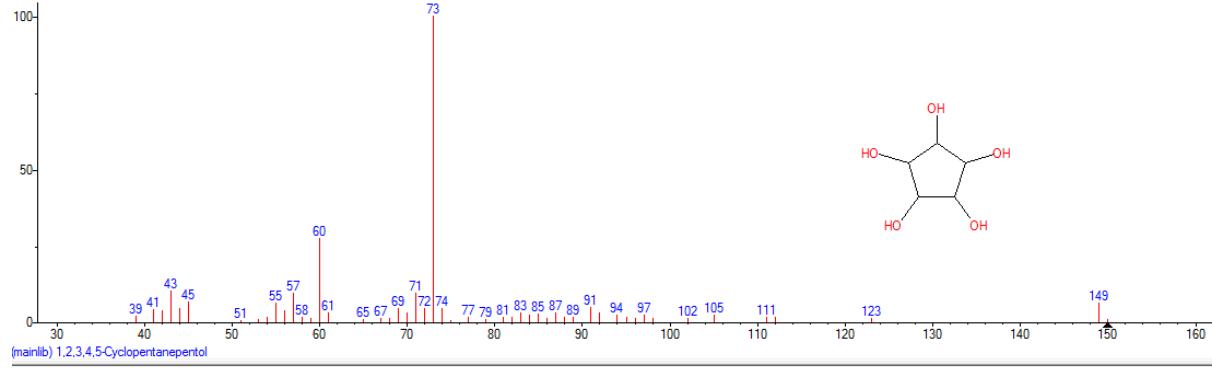
(mainlib) Allo-Inositol

Name: Allo-Inositol

Formula: C₆H₁₂O₆

MW: 180 Exact Mass: 180.063388 CAS#: 643-10-7 NIST#: 7492 ID#: 37489 DB: mainlib

52. 1,2,3,4,5-Cyclopentanepentol



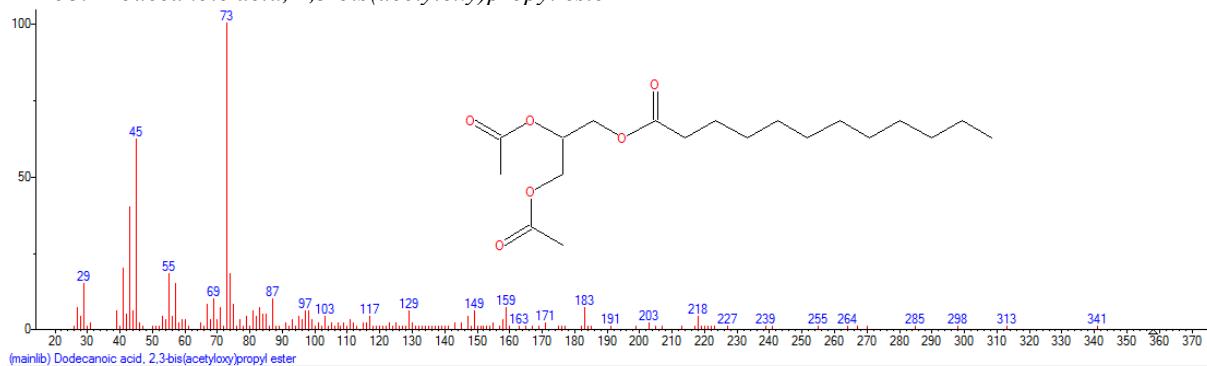
(mainlib) 1,2,3,4,5-Cyclopentanepentol

Name: 1,2,3,4,5-Cyclopentanepentol

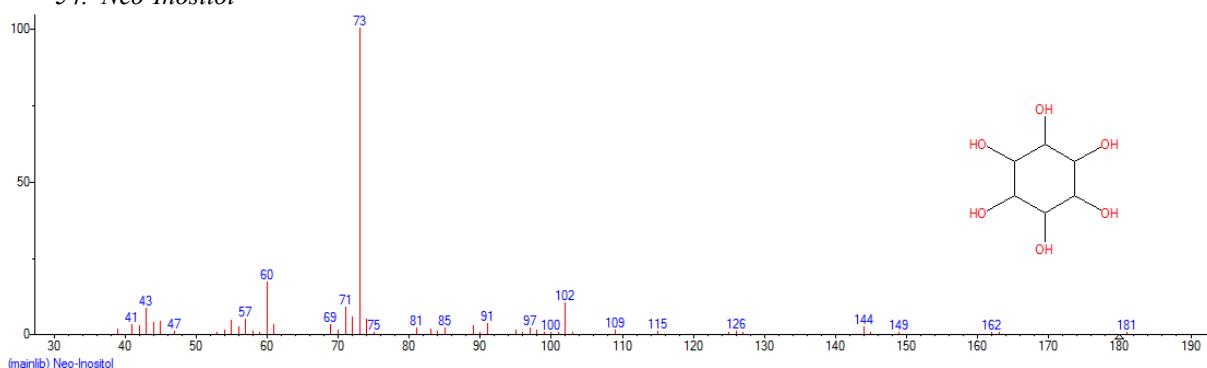
Formula: C₅H₁₀O₅

MW: 150 Exact Mass: 150.052823 CAS#: 56772-25-9 NIST#: 37786 ID#: 37451 DB: mainlib

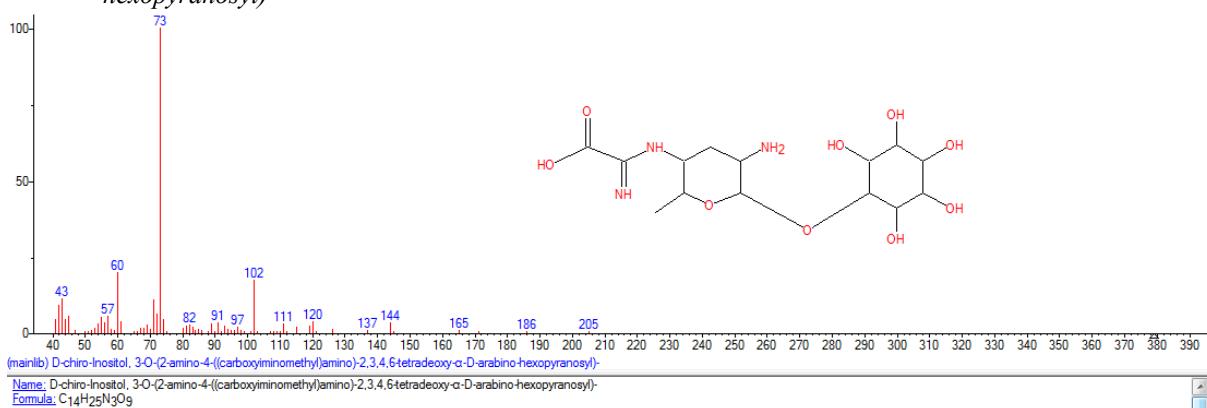
53. Dodecanoic acid, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester



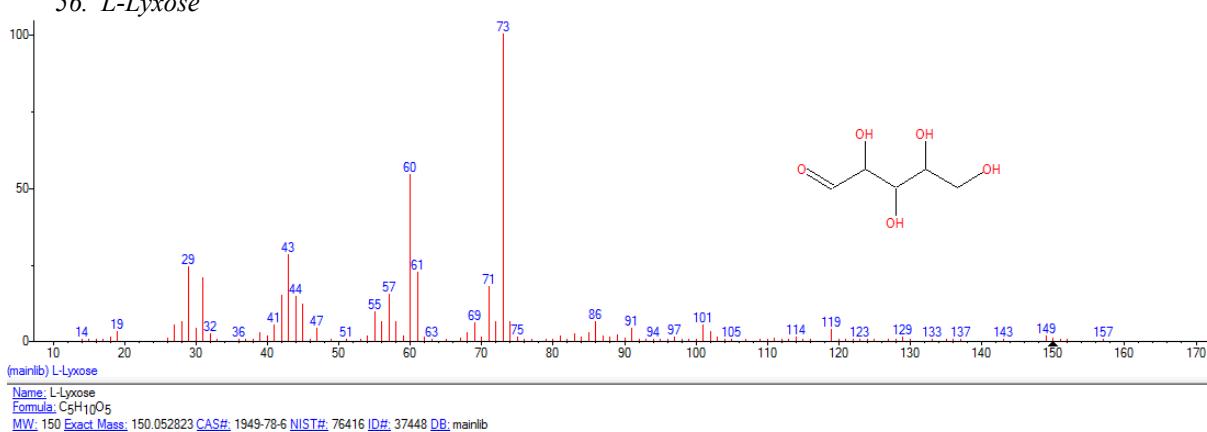
54. Neo-Inositol



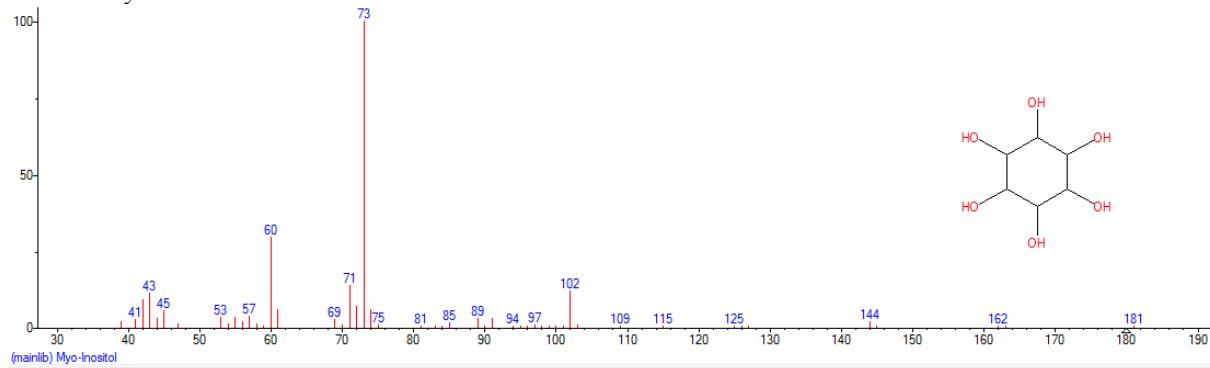
55. D-chiro-Inositol, 3-O-(2-amino-4-((carboxyiminomethyl)amino)-2,3,4,6-tetra-deoxy-.alpha.-D-arabino-hexopyranosyl)-



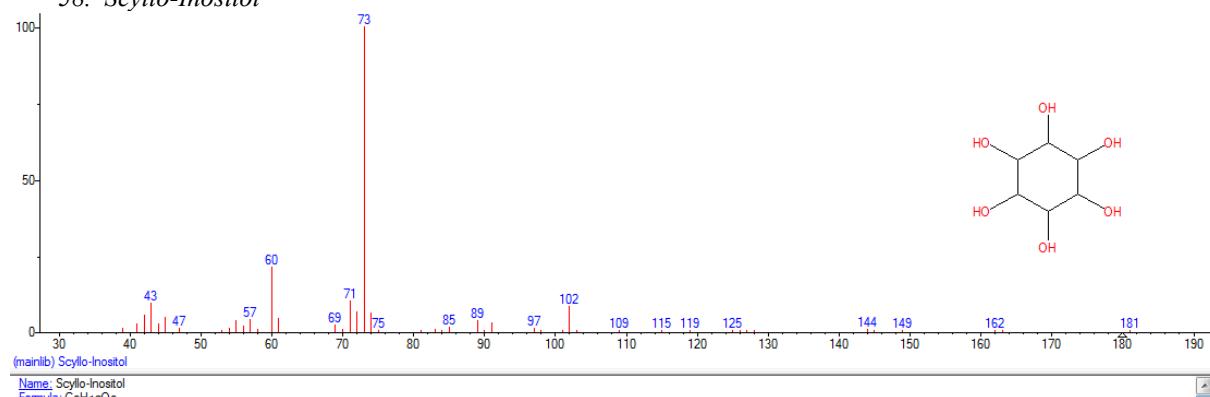
56. L-Lyxose



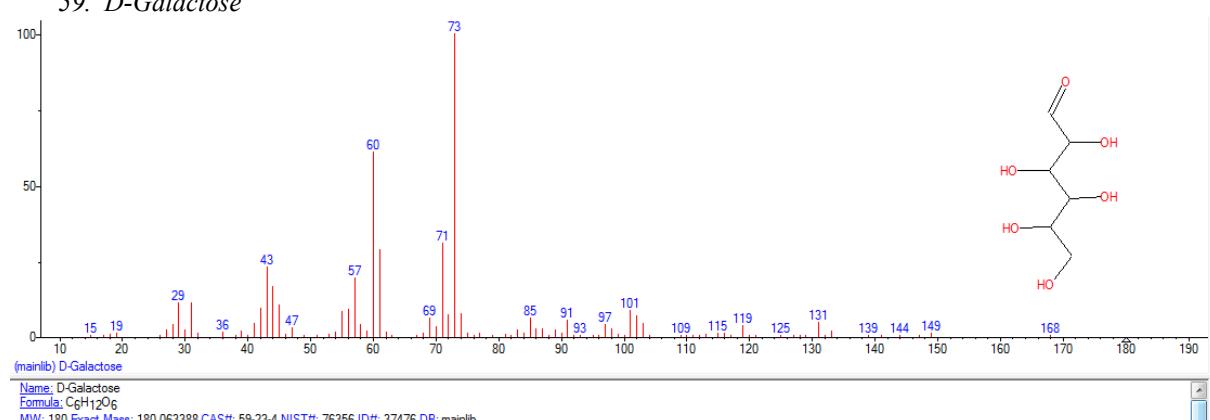
57. Myo-Inositol



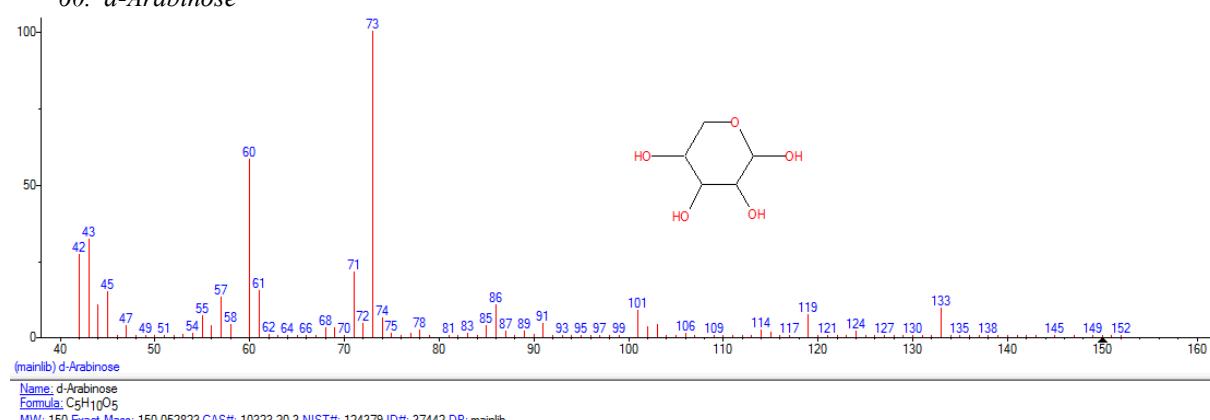
58. Scyllo-Inositol



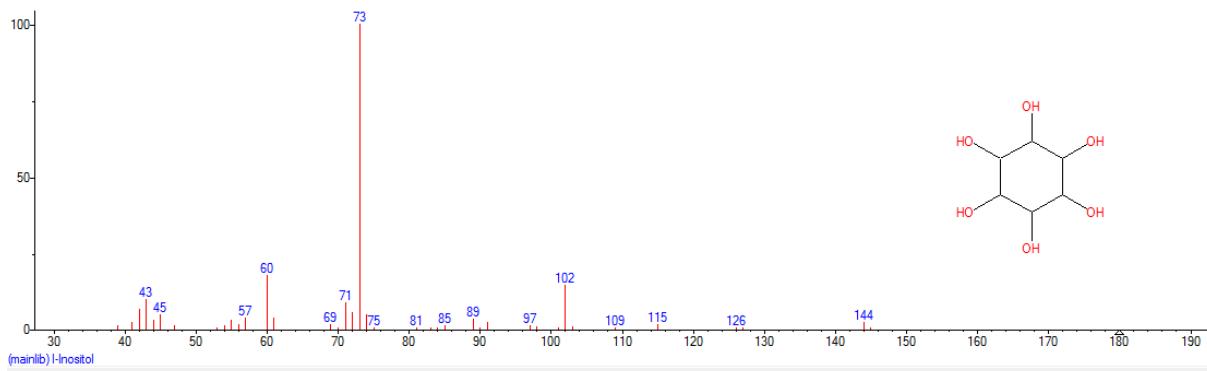
59. D-Galactose



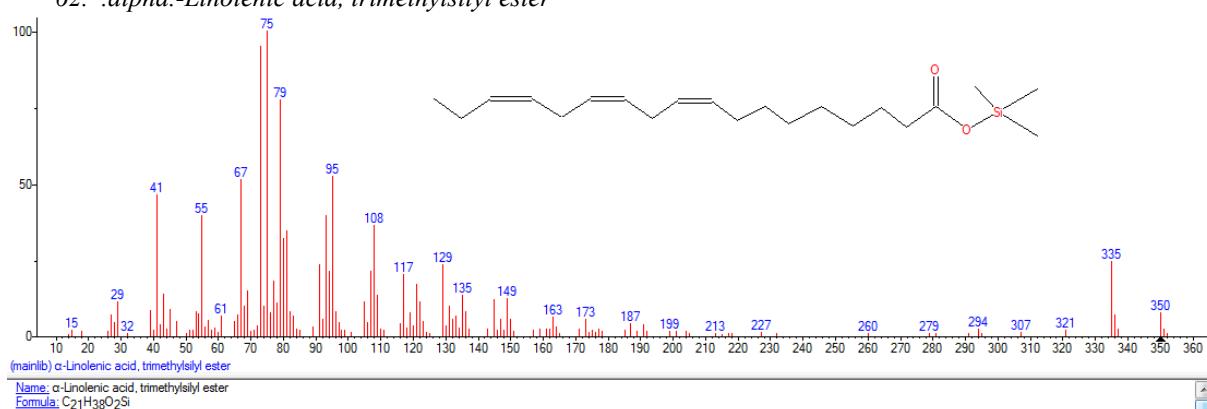
60. d-Arabinose



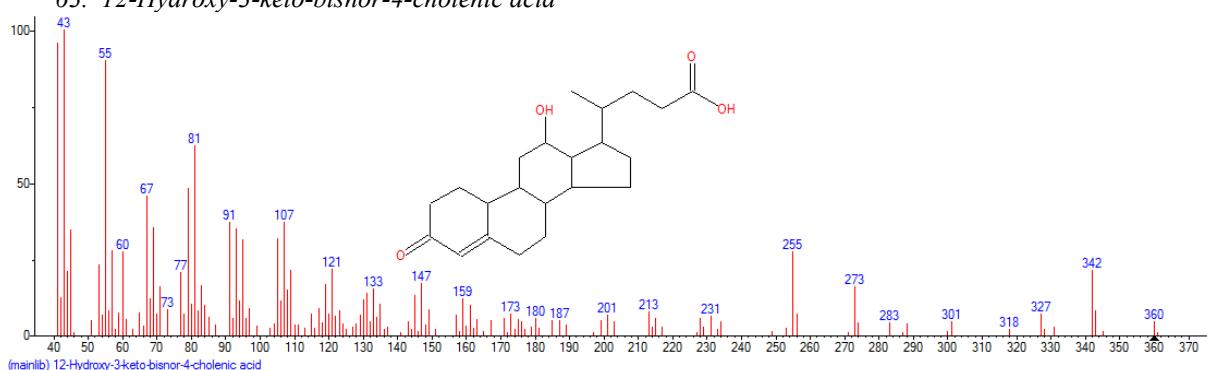
61. *l-Inositol*



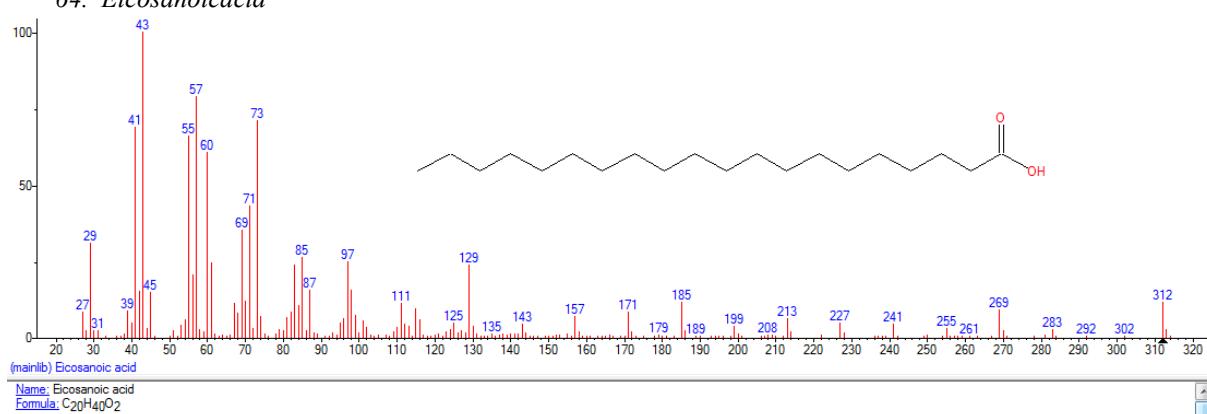
80 Exact Mass: 180.063388 NIST#: 7491 ID#: 37488 DB: mainlib



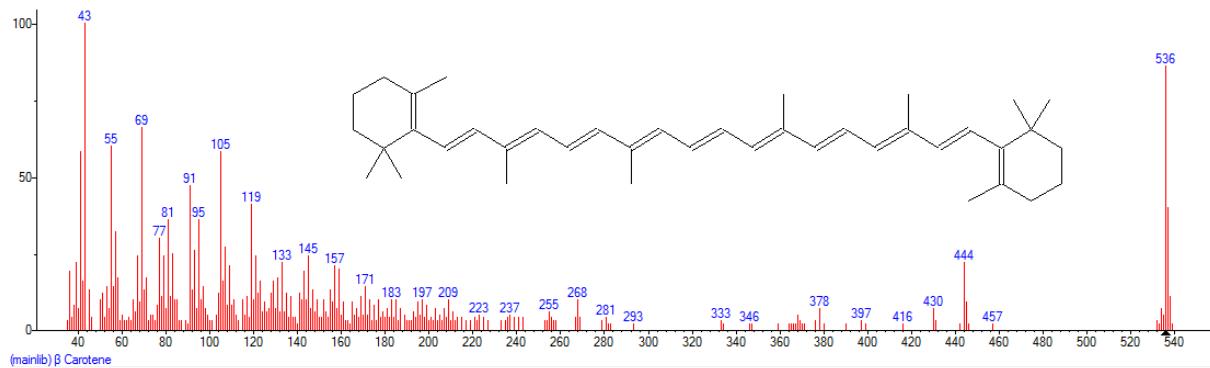
63 12-Hydroxy-3-keto-bisnor-4-cholenic acid



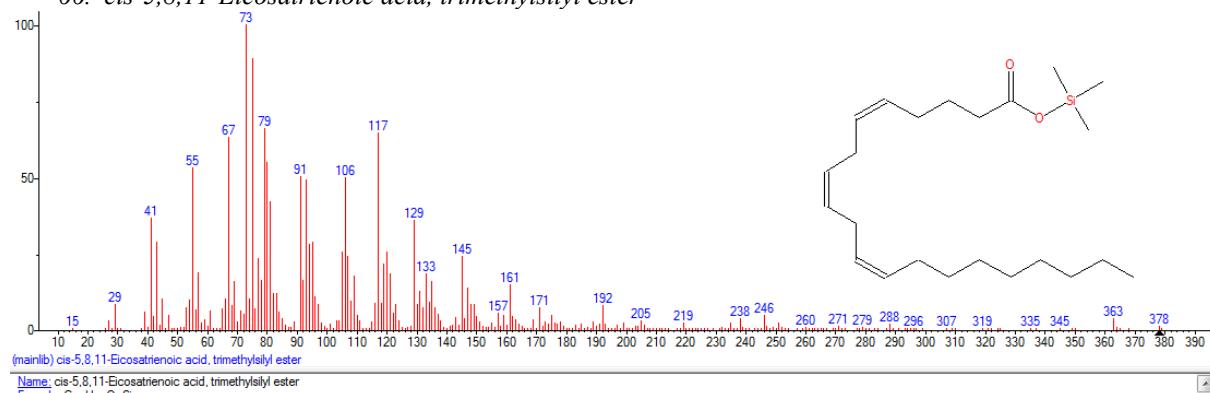
64 Eicosanoic acid



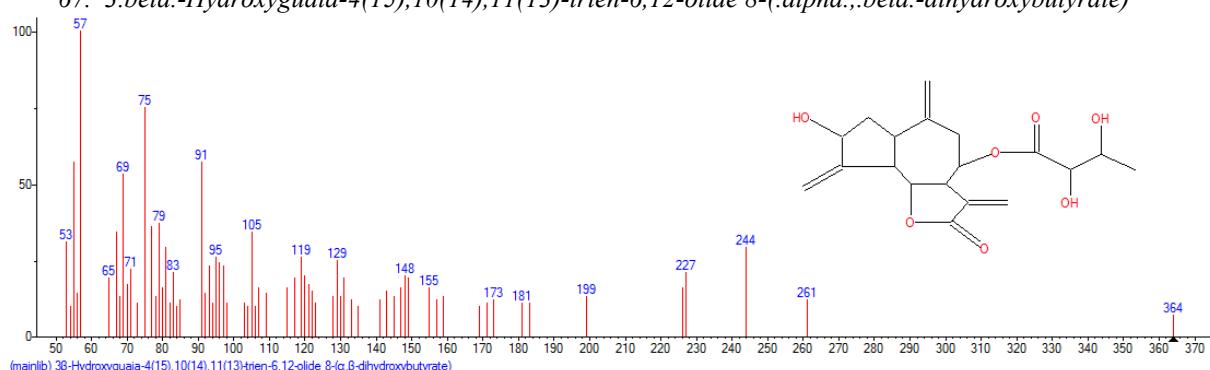
65. *.beta.* Carotene



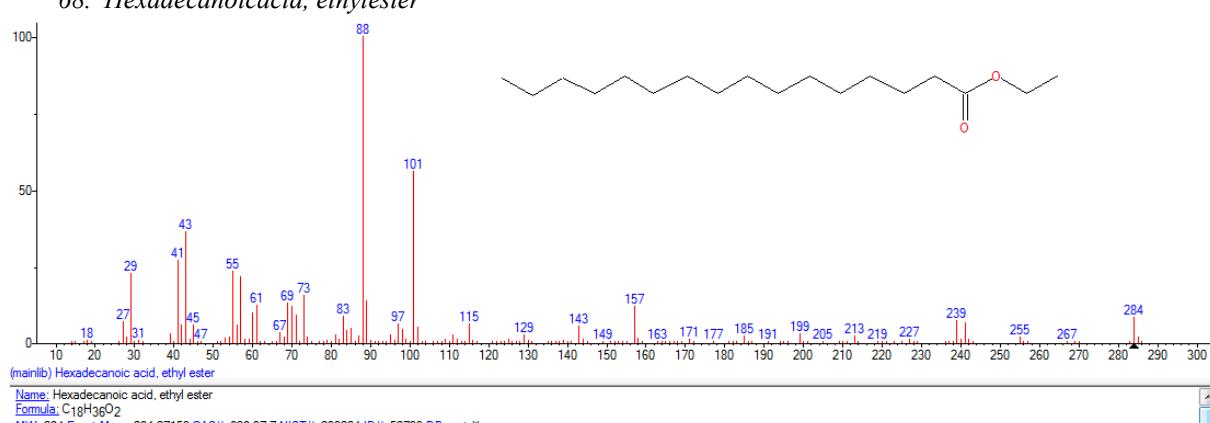
66. *cis*-5,8,11-Eicosatrienoic acid, trimethylsilyl ester



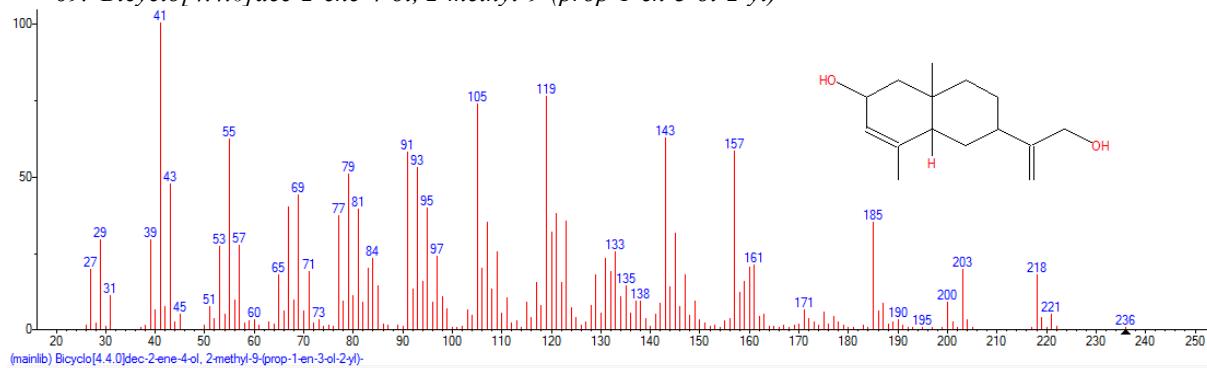
67. 3.*beta*-Hydroxyguai-4(15),10(14),11(13)-trien-6,12-olide 8-(*alpha*,*beta*-dihydroxybutyrate)



68. Hexadecanoic acid, ethylester



69. Bicyclo[4.4.0]dec-2-ene-4-ol, 2-methyl-9-(prop-1-en-3-ol-2-yl)-



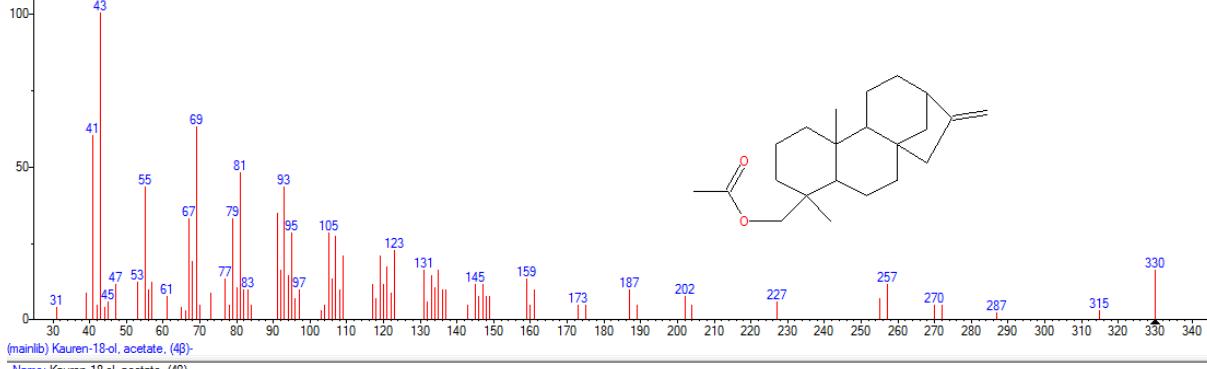
(mainlib) Bicyclo[4.4.0]dec-2-ene-4-ol, 2-methyl-9-(prop-1-en-3-ol-2-yl)

Name: Bicyclo[4.4.0]dec-2-ene-4-ol, 2-methyl-9-(prop-1-en-3-ol-2-yl)

Formula: C₁₅H₂₄O₂

MW: 236 Exact Mass: 236.17763 NIST#: 196797 ID#: 3766 DB: mainlib

70. Kauren-18-ol, acetate, (4. β)-



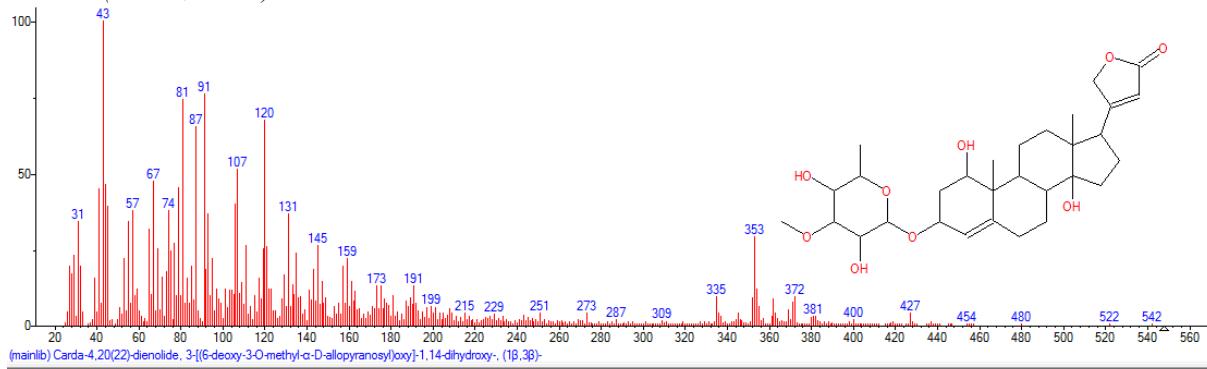
(mainlib) Kauren-18-ol, acetate, (4 β)-

Name: Kauren-18-ol, acetate, (4 β)-

Formula: C₂₂H₃₄O₂

MW: 330 Exact Mass: 330.25588 CAS#: 72150-74-4 NIST#: 72098 ID#: 8051 DB: mainlib

71. Carda-4,20(22)-dienolide, 3-[{6-deoxy-3-O-methyl-.alpha.-D-allopyranosyl}oxy]-1,14-dihydroxy-, (1. β .,3. β .)-



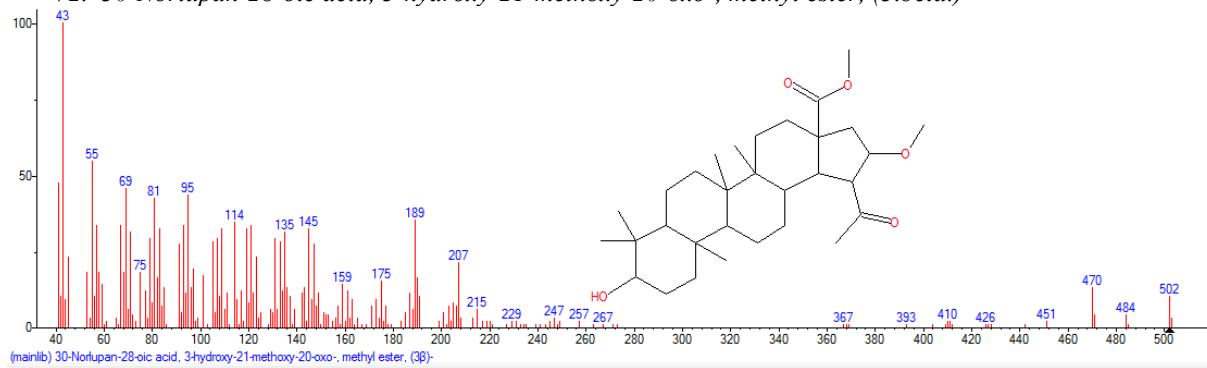
(mainlib) Carda-4,20(22)-dienolide, 3-[{6-deoxy-3-O-methyl-. α -D-allopyranosyl}oxy]-1,14-dihydroxy-, (1 β ,3 β)-

Name: Carda-4,20(22)-dienolide, 3-[{6-deoxy-3-O-methyl-. α -D-allopyranosyl}oxy]-1,14-dihydroxy-, (1 β ,3 β)-

Formula: C₃₀H₄₄O₉

MW: 548 Exact Mass: 548.298534 CAS#: 56701-08-7 NIST#: 18349 ID#: 9637 DB: mainlib

72. 30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3. β .)-



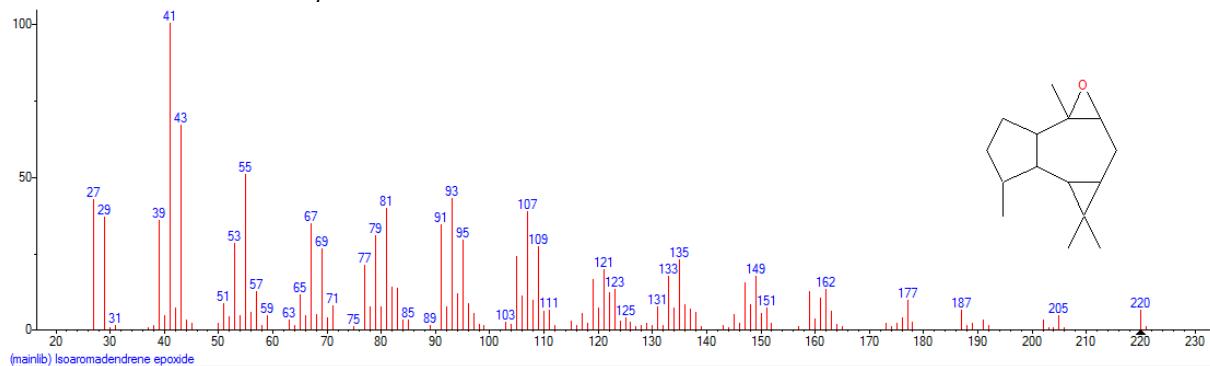
(mainlib) 30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3 β)-

Name: 30-Norlupan-28-oic acid, 3-hydroxy-21-methoxy-20-oxo-, methyl ester, (3 β)-

Formula: C₃₁H₄₆O₅

MW: 502 Exact Mass: 502.365826 CAS#: 55401-91-7 NIST#: 49201 ID#: 6782 DB: mainlib

73. Isoaromadendreneepoxide



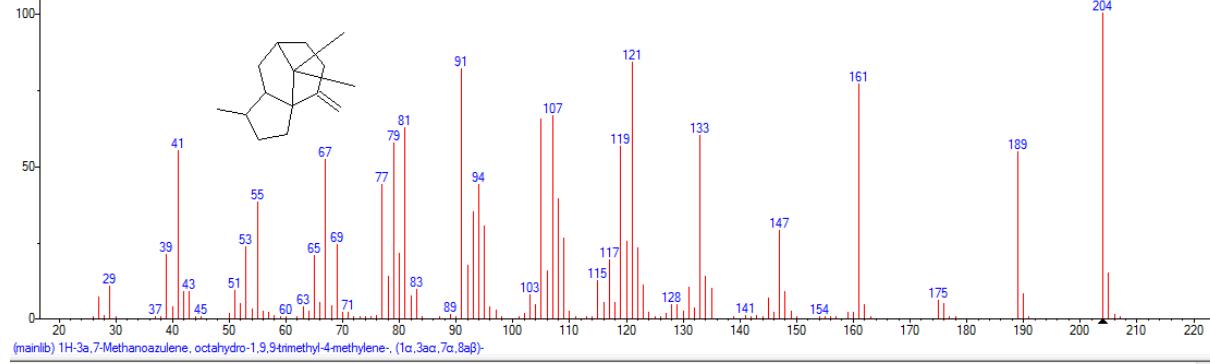
(mainlib) Isoaromadendrene epoxide

Name: Isoaromadendrene epoxide

Formula: C₁₅H₂₄O

MW: 220 Exact Mass: 220.182715 NIST#: 159366 ID#: 2203 DB: mainlib

74. 1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,9,9-trimethyl-4-methylene-, (1 α .,3 α .,7 α .,8 α)-, (1 α .,3 α .,7 α .,8 β)-



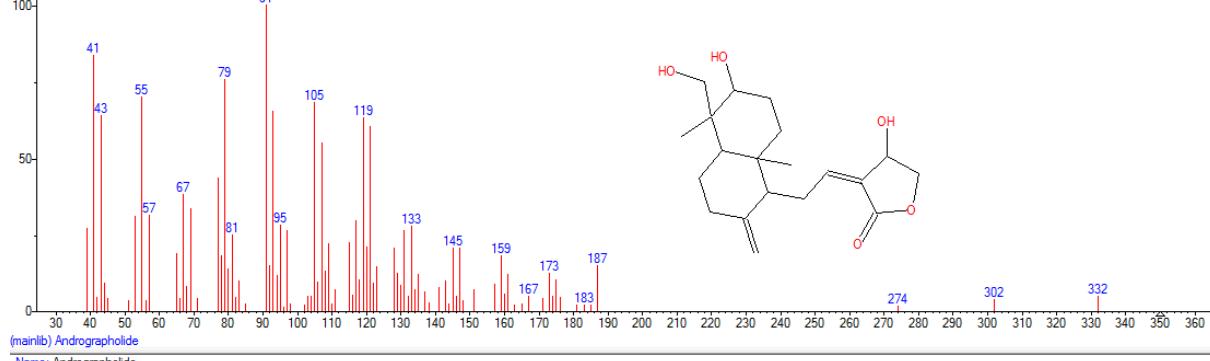
(mainlib) 1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,9,9-trimethyl-4-methylene-, (1 α .,3 α .,7 α .,8 β)-

Name: 1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,9,9-trimethyl-4-methylene-, (1 α .,3 α .,7 α .,8 β)-

Formula: C₁₅H₂₄

MW: 204 Exact Mass: 204.1878 CAS#: 508-55-4 NIST#: 378240 ID#: 164651 DB: mainlib

75. Andrographolide



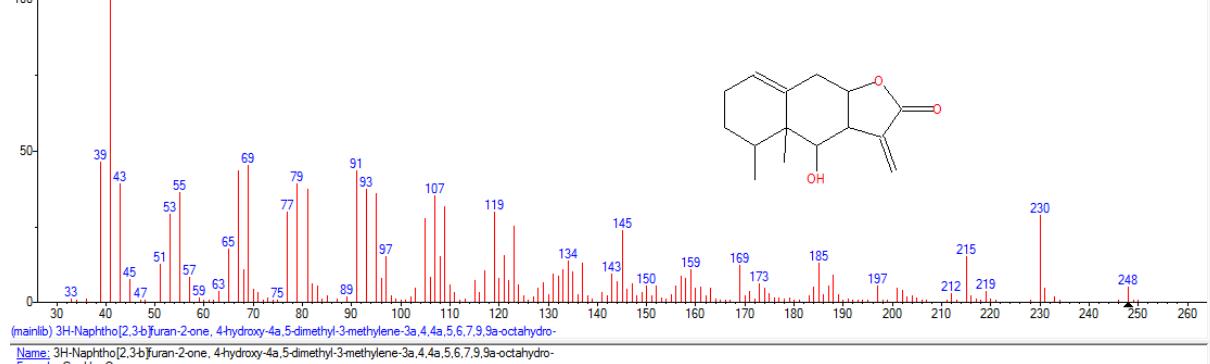
(mainlib) Andrographolide

Name: Andrographolide

Formula: C₂₀H₃₀O₅

MW: 350 Exact Mass: 350.209324 CAS#: 5508-58-7 NIST#: 301124 ID#: 53593 DB: mainlib

76. 3H-Naphtho[2,3-b]furan-2-one, 4-hydroxy-4a,5-dimethyl-3-methylene-3a,4,4a,5,6,7,9,9a-octahydro-



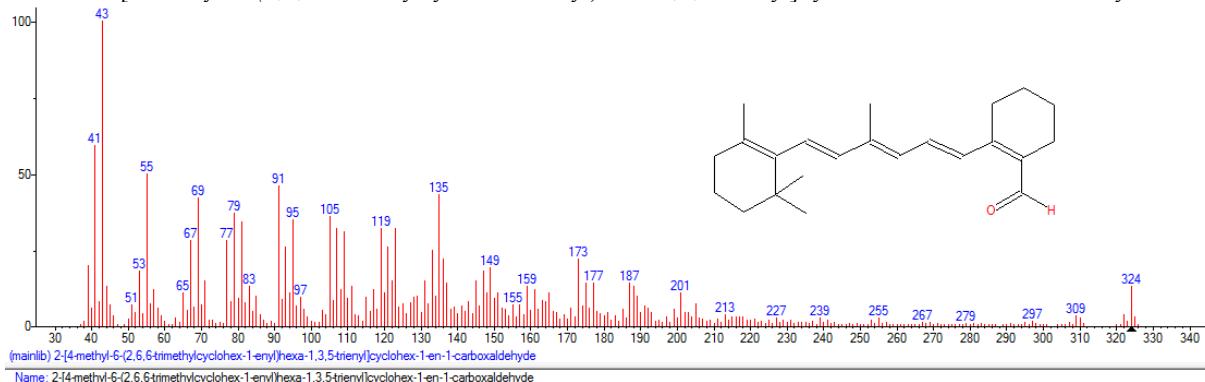
(mainlib) 3H-Naphtho[2,3-b]furan-2-one, 4-hydroxy-4a,5-dimethyl-3-methylene-3a,4,4a,5,6,7,9,9a-octahydro-

Name: 3H-Naphtho[2,3-b]furan-2-one, 4-hydroxy-4a,5-dimethyl-3-methylene-3a,4,4a,5,6,7,9,9a-octahydro-

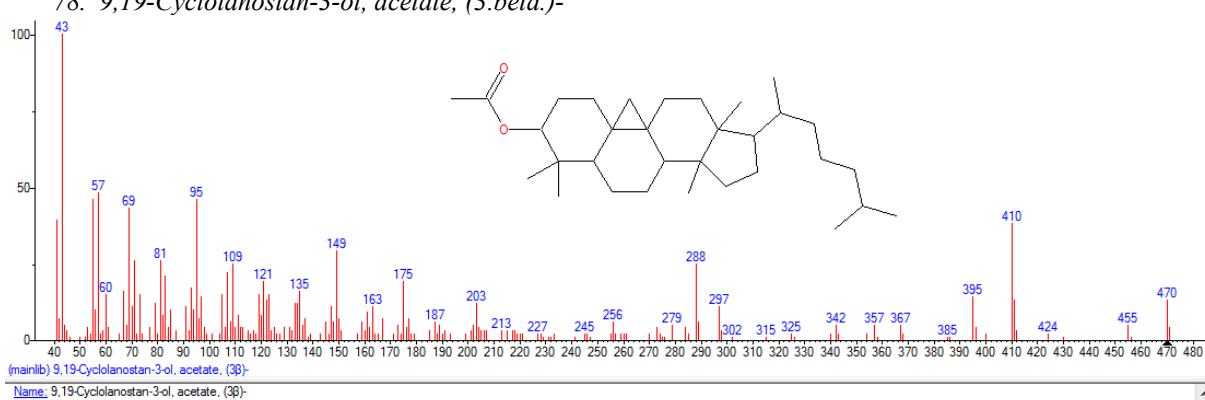
Formula: C₁₅H₂₀O₃

MW: 248 Exact Mass: 248.141245 NIST#: 310157 ID#: 2031 DB: mainlib

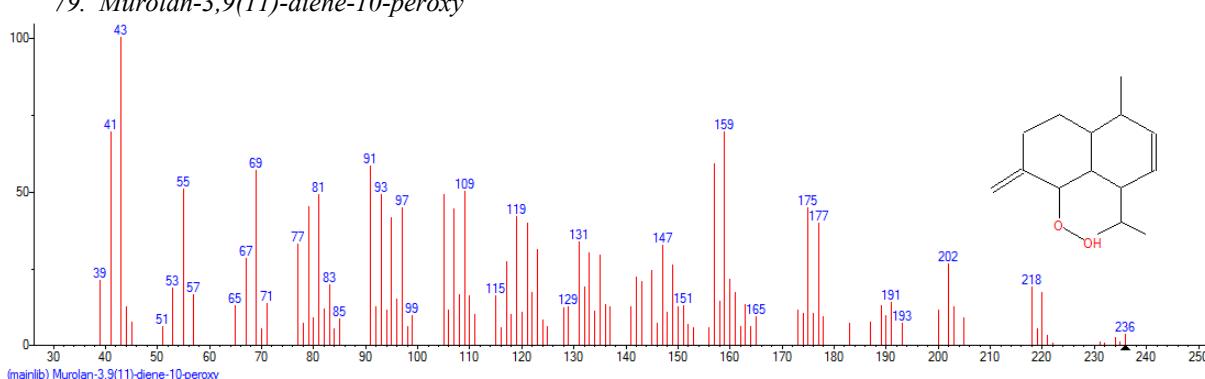
77. 2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde



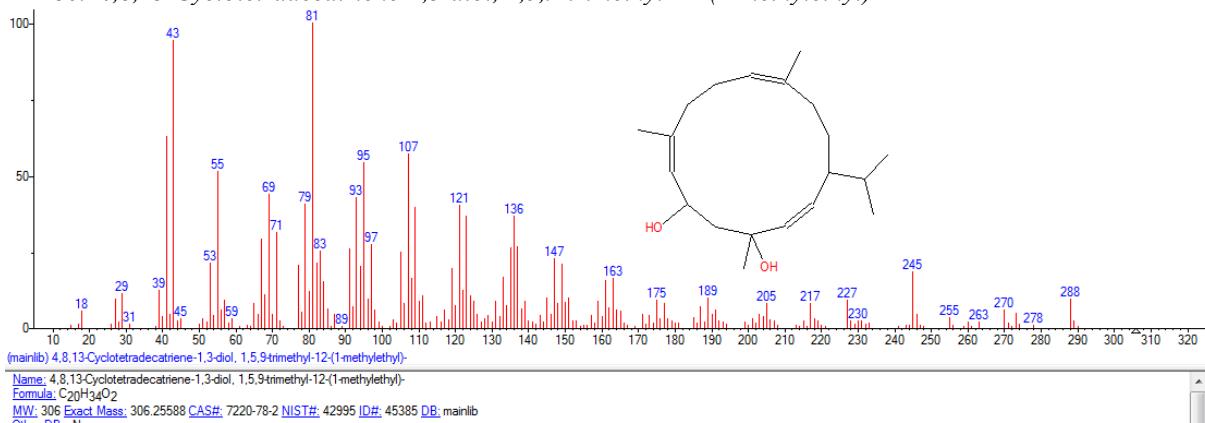
78. 9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3. β)-



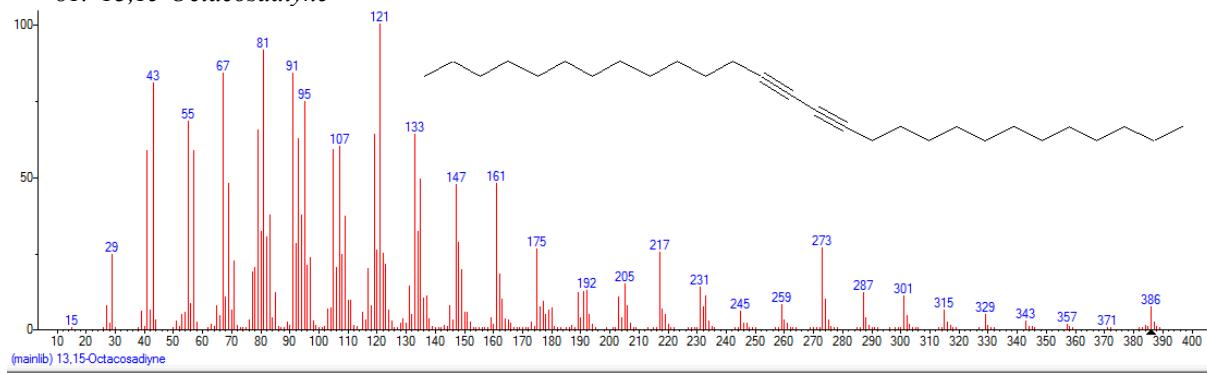
79. Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy



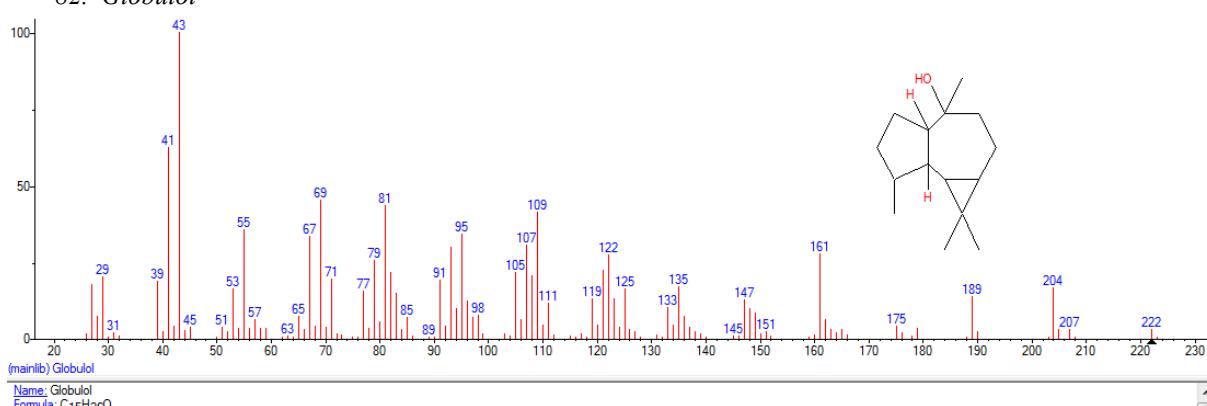
80. 4,8,13-Cyclotetradecatriene-1,3-diol, 1,5,9-trimethyl-12-(1-methylethyl)-



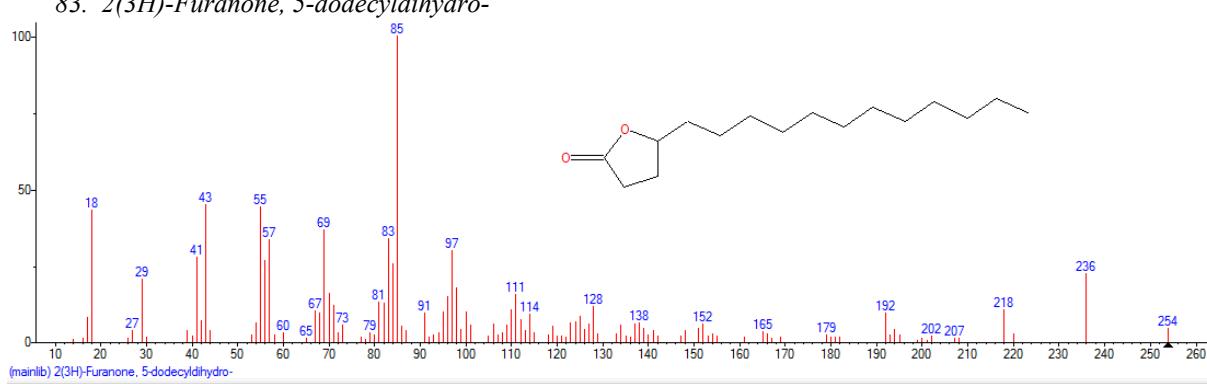
81. 13,15-Octacosadiyne



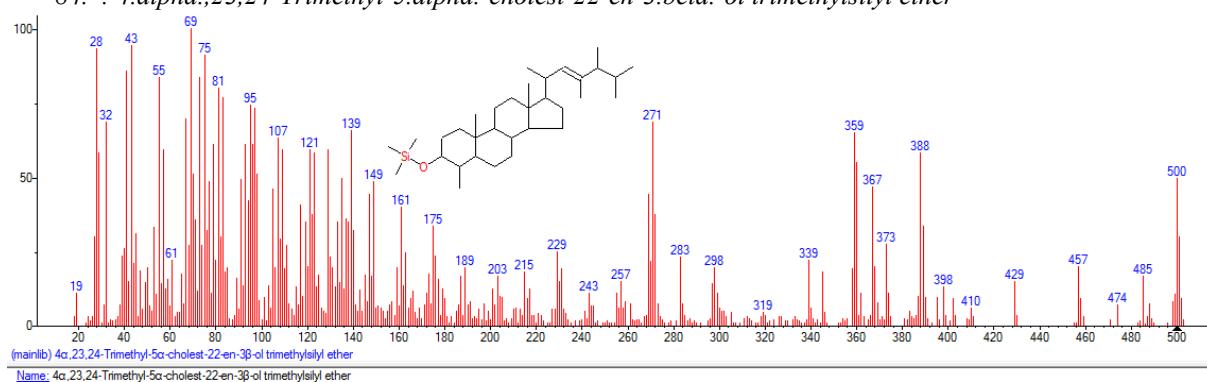
82. Globulol



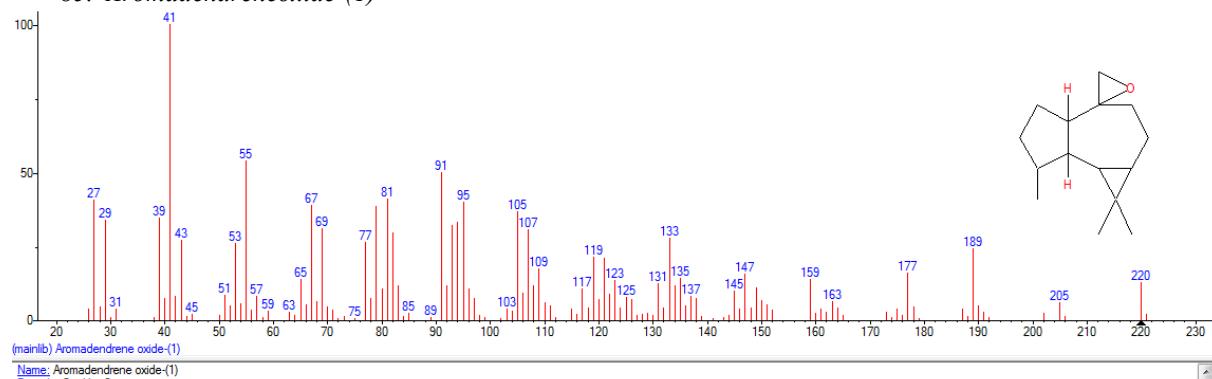
83. 2(3H)-Furanone, 5-dodecylidihydro-



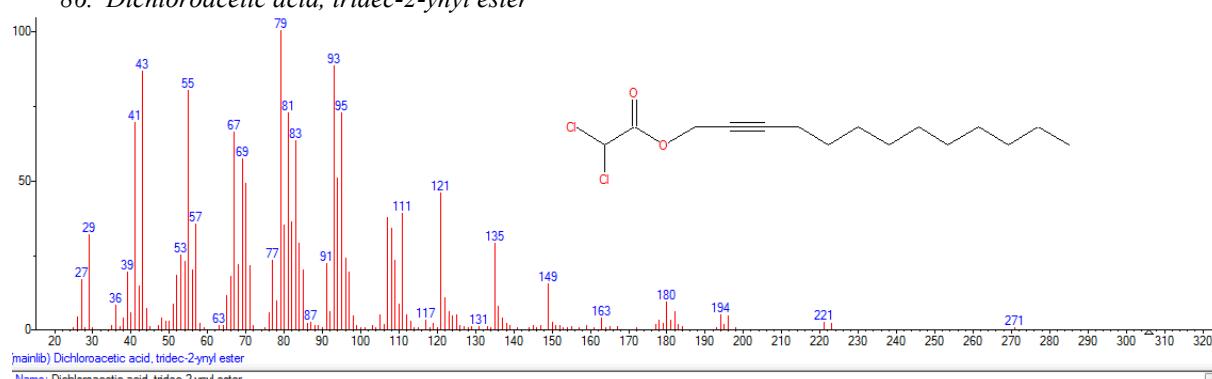
84. : 4.alpha.,23,24-Trimethyl-5.alpha.-cholest-22-en-3.beta.-ol trimethylsilyl ether



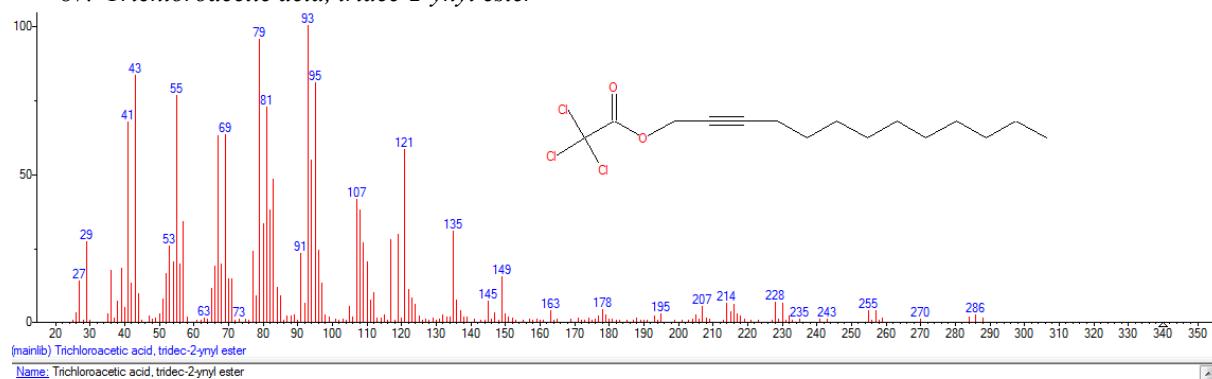
85. Aromadendreneoxide-(1)



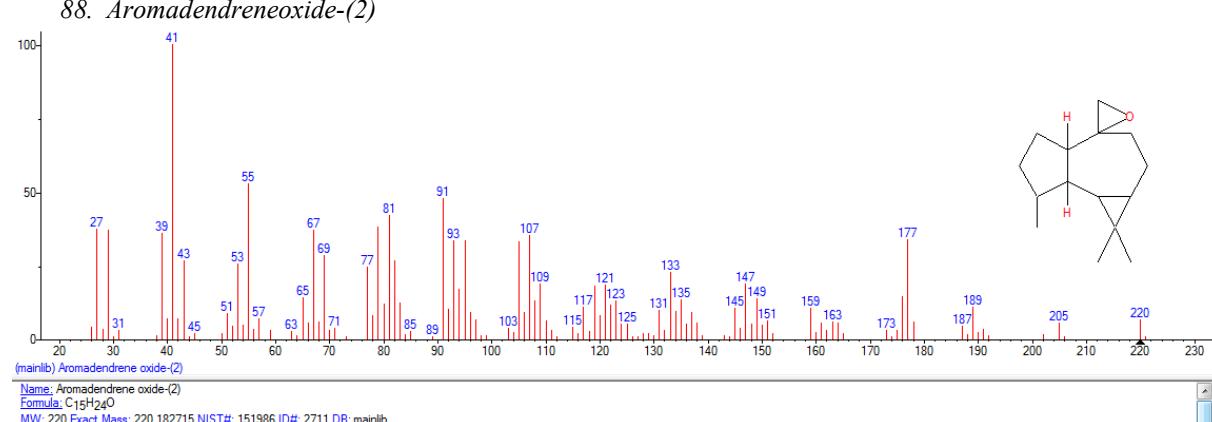
86. Dichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester



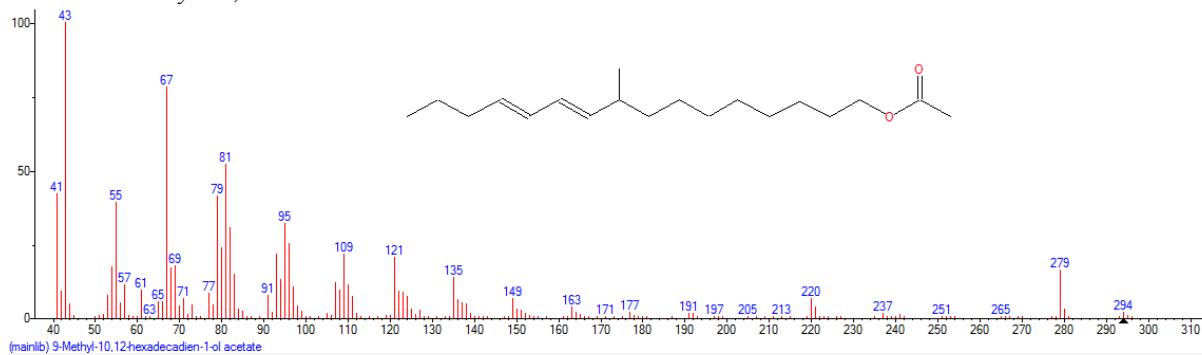
87. Trichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester



88. Aromadendreneoxide-(2)



89. 9-Methyl-10,12-hexadecadien-1-ol acetate



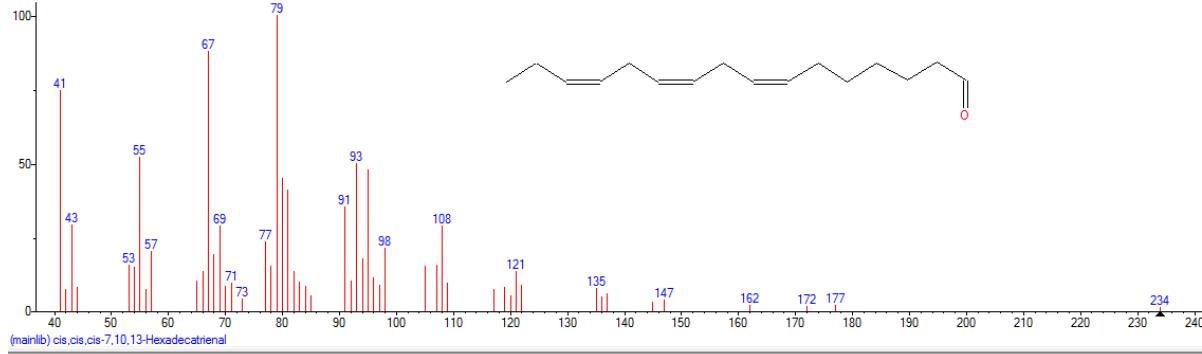
(mainlib) 9-Methyl-10,12-hexadecadien-1-ol acetate

Name: 9-Methyl-10,12-hexadecadien-1-ol acetate

Formula: C₁₉H₃₄O₂

MW: 294 Exact Mass: 294.25588 NIST#: 130877 ID#: 7940 DB: mainlib

90. *cis,cis,cis*-7,10,13-Hexadecatrienal



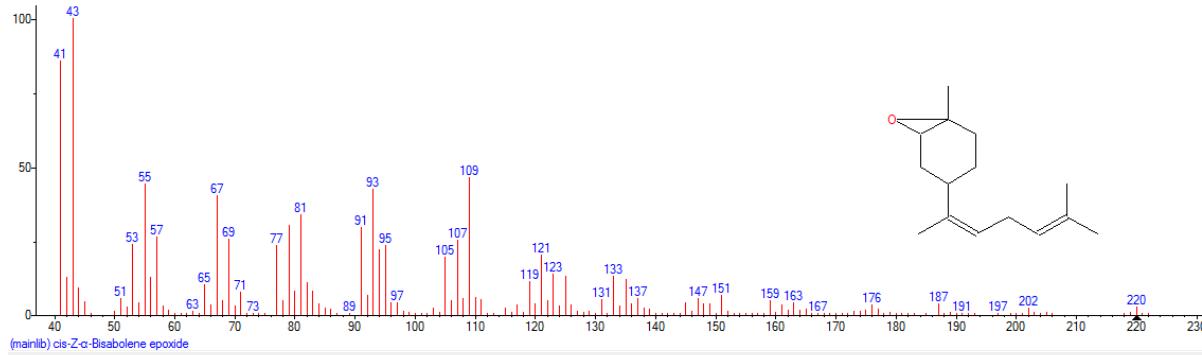
(mainlib) *cis,cis,cis*-7,10,13-Hexadecatrienal

Name: *cis,cis,cis*-7,10,13-Hexadecatrienal

Formula: C₁₆H₂₀O

MW: 234 Exact Mass: 234.198365 CAS#: 56797-43-4 NIST#: 293049 ID#: 44270 DB: mainlib

91. *cis*-Z- α -Bisabolene epoxide



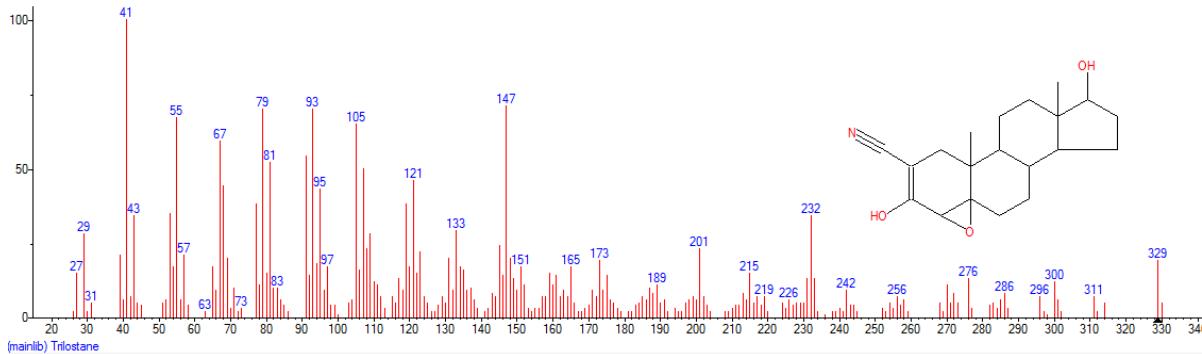
(mainlib) *cis*-Z- α -Bisabolene epoxide

Name: *cis*-Z- α -Bisabolene epoxide

Formula: C₁₅H₂₄O

MW: 220 Exact Mass: 220.182715 NIST#: 131712 ID#: 6028 DB: mainlib

92. Trilostane



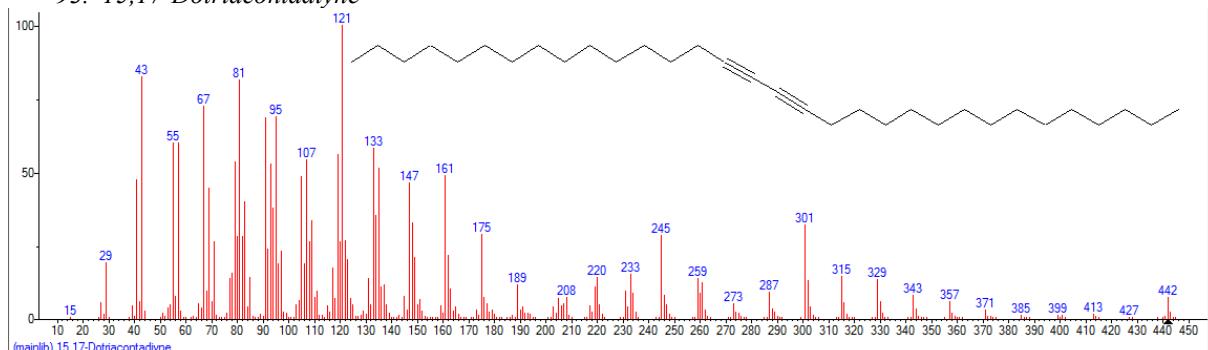
(mainlib) Trilostane

Name: Trilostane

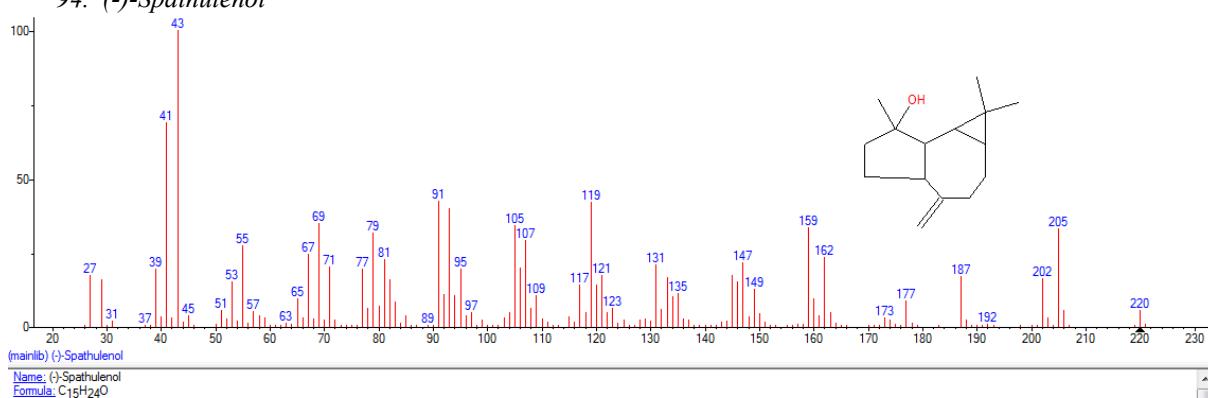
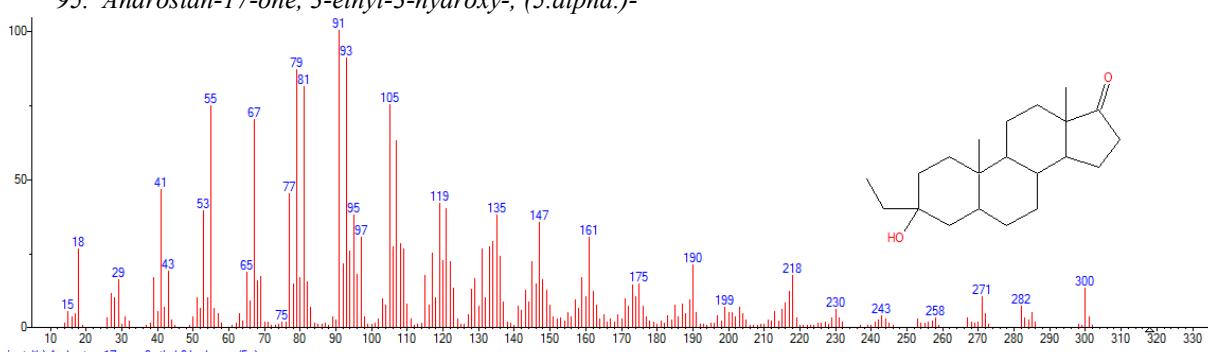
Formula: C₂₀H₂₇NO₃

MW: 329 Exact Mass: 329.199093 CAS#: 13647-35-3 NIST#: 298789 ID#: 3868 DB: mainlib

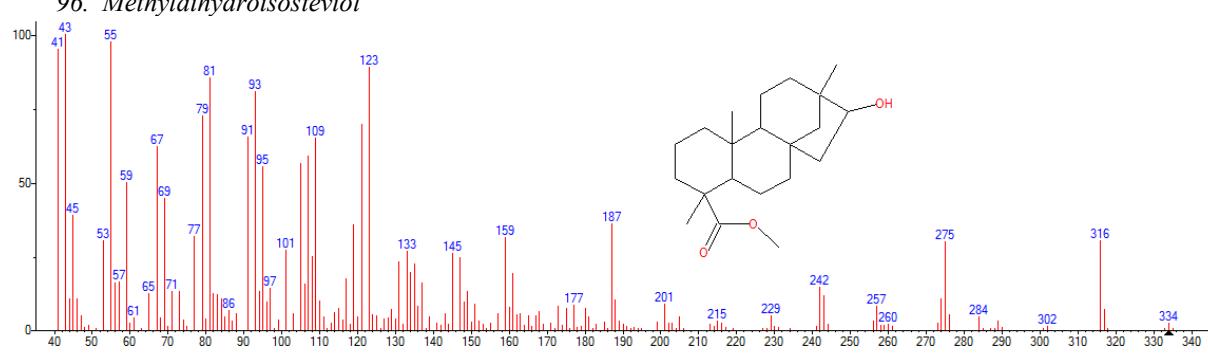
93. 15,17-Dotriacontadiyne



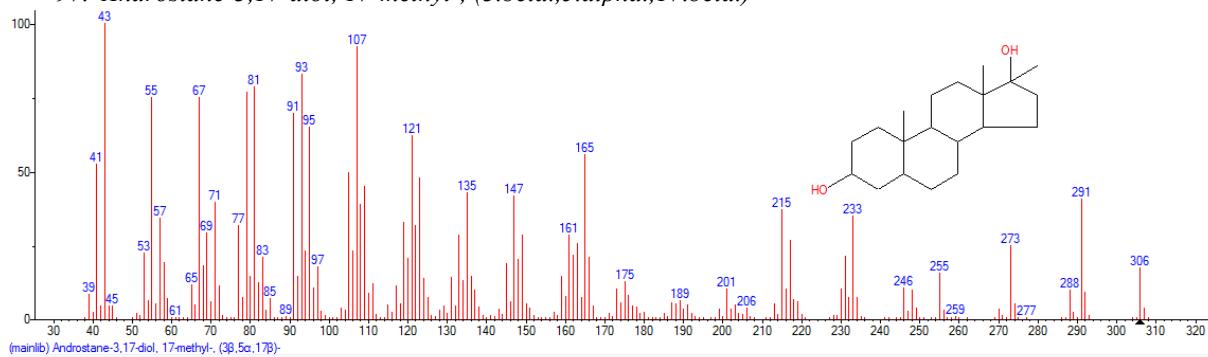
94. (-)-Spathulenol

95. Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-, (5 α)-

96. Methyl dihydroisosteviol



97. Androstane-3,17-diol, 17-methyl-, (3. β . 5 . α .,17. β .)-



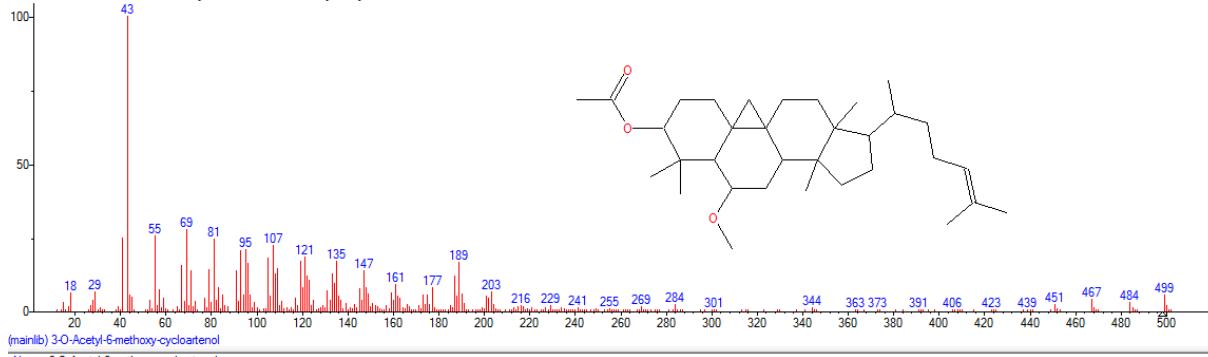
(mainlib) Androstane-3,17-diol, 17-methyl-, (3. β ,5. α ,17 β)-

Name: Androstane-3,17-diol, 17-methyl-, (3. β ,5. α ,17 β)-

Formula: C₂₀H₃₀O₂

MW: 306 Exact Mass: 306.25588 CAS#: 641-83-9 NIST#: 379904 ID#: 10342 DB: mainlib

98. 3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol



(mainlib) 3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol

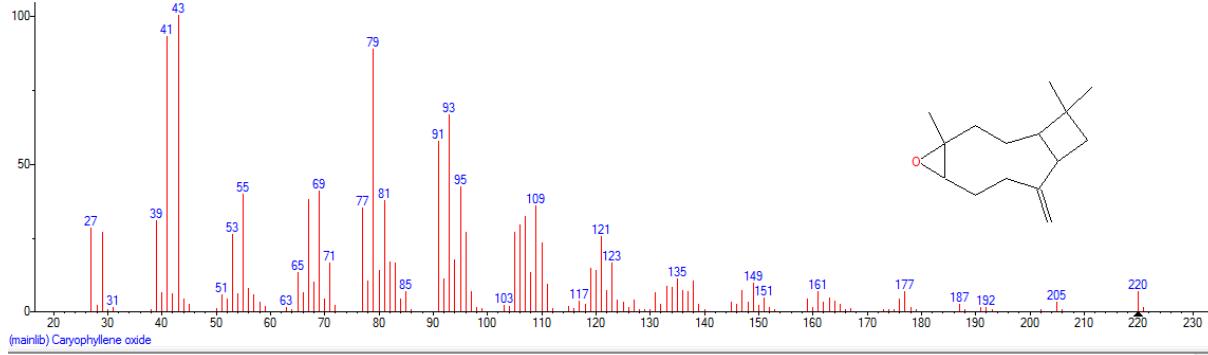
Name: 3-O-Acetyl-6-methoxy-cycloartenol

Formula: C₃₃H₅₄O₃

MW: 498 Exact Mass: 498.407295 NIST#: 286409 ID#: 8070 DB: mainlib

99. Aromadendreneoxide-(2)

100. Caryophyllene oxide



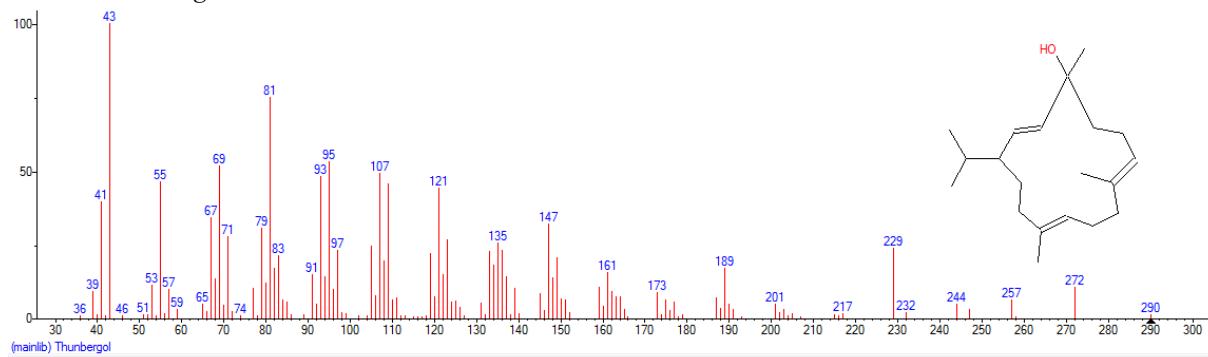
(mainlib) Caryophyllene oxide

Name: Caryophyllene oxide

Formula: C₁₅H₂₄O

MW: 220 Exact Mass: 220.182715 CAS#: 1139-30-6 NIST#: 156329 ID#: 5928 DB: mainlib

101. Thunbergol



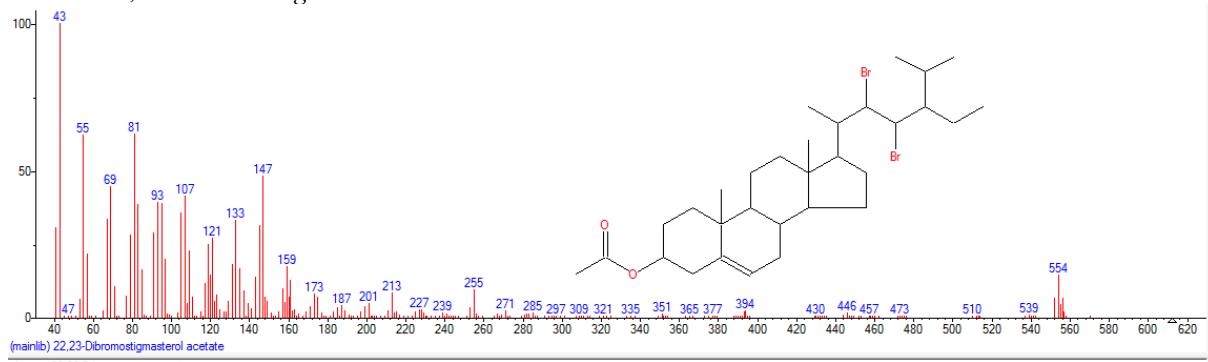
(mainlib) Thunbergol

Name: Thunbergol

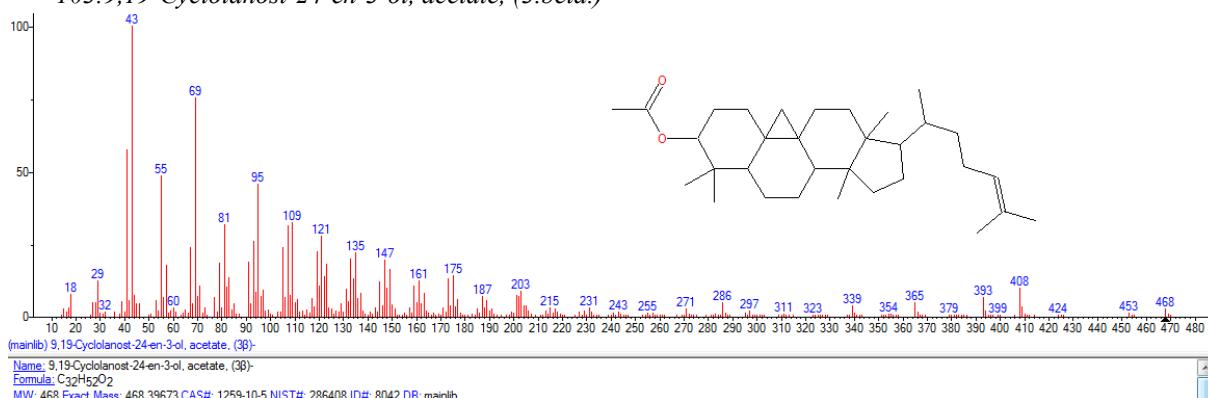
Formula: C₂₀H₃₄O

MW: 290 Exact Mass: 290.260965 CAS#: 25269-17-4 NIST#: 109347 ID#: 8972 DB: mainlib

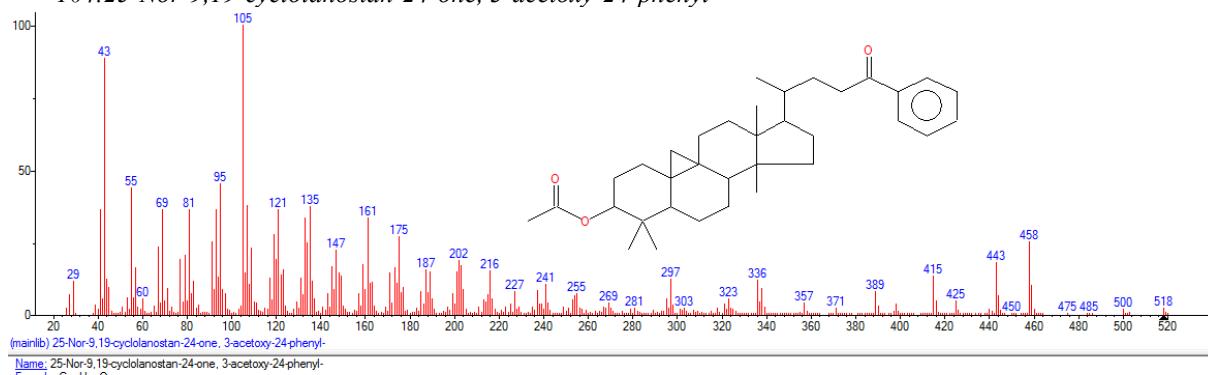
102.22,23-Dibromostigmasterol acetate



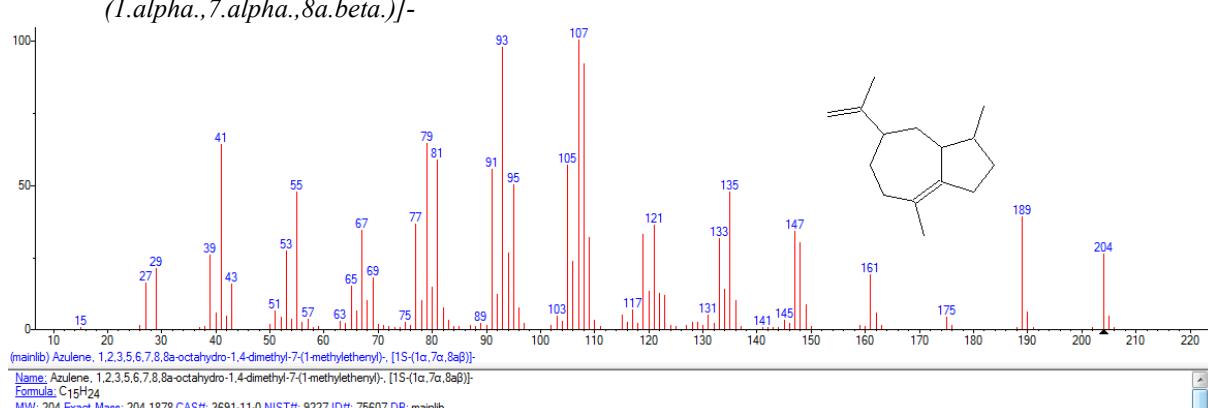
103.9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate, (3. β .)-



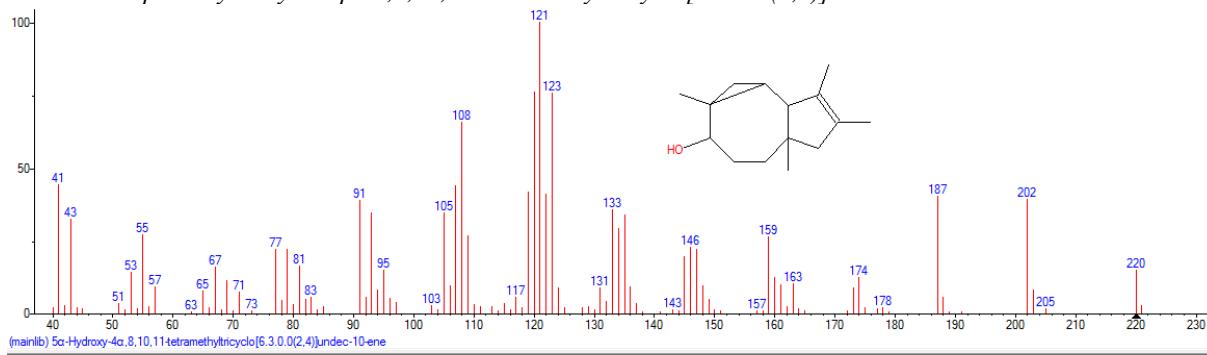
104.25-Nor-9,19-cyclolanostan-24-one, 3-acetoxy-24-phenyl-



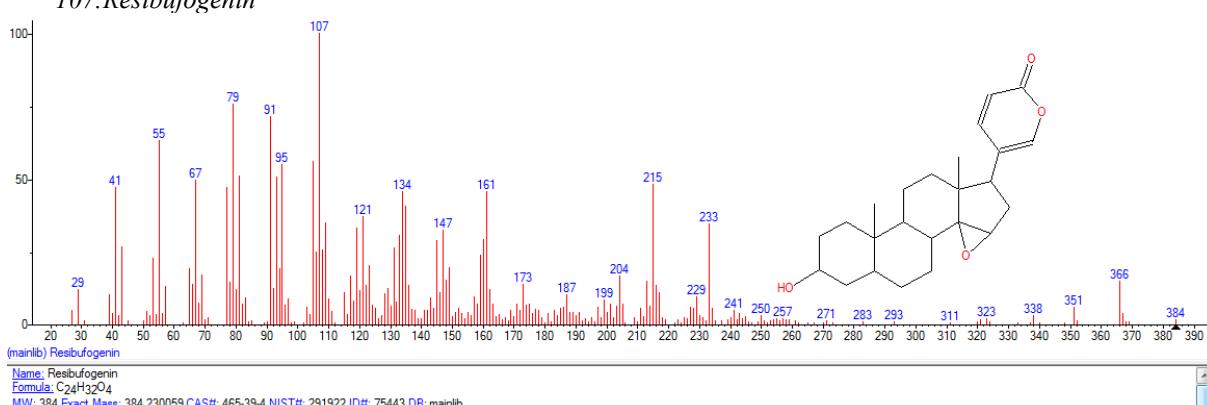
105.Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethethyl)-, [1S-(1. α .,7. α .,8a. β .)]-



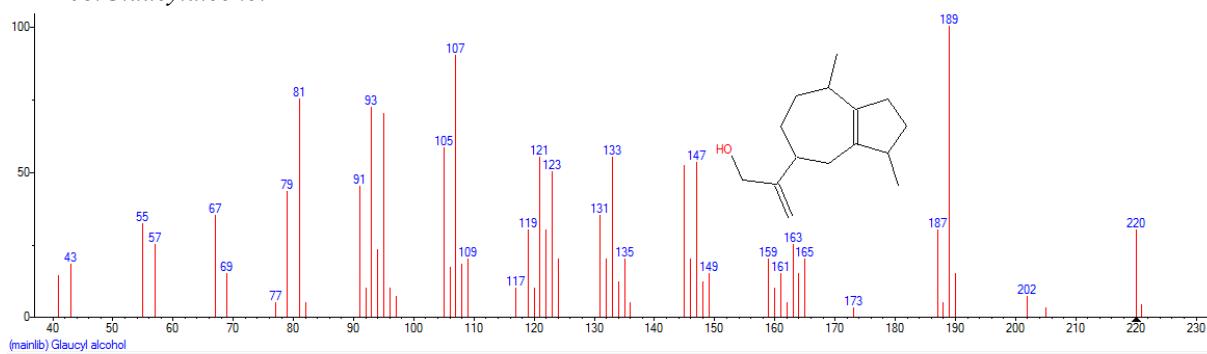
106.5.alpha.-Hydroxy-4.alpha.,8,10,11-tetramethyltricyclo[6.3.0.0(2,4)]undec-10-ene



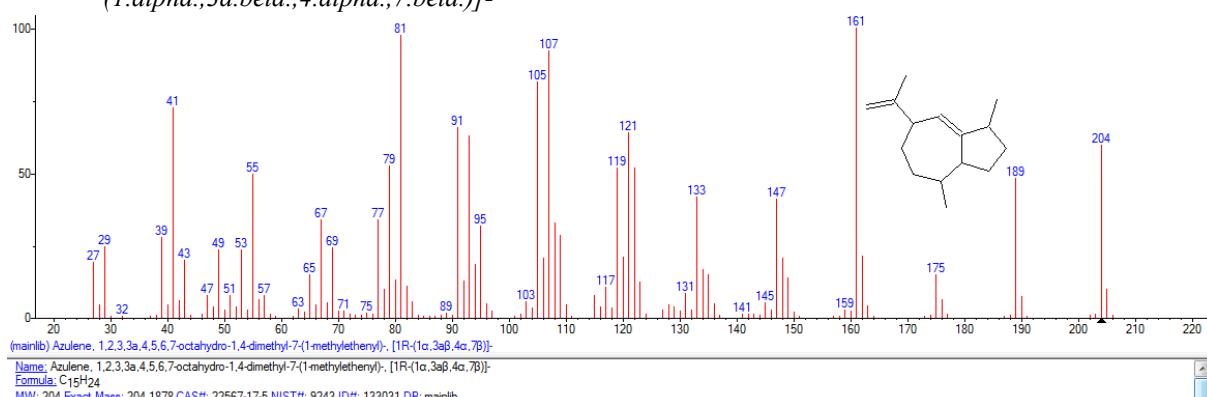
107.Resibufogenin



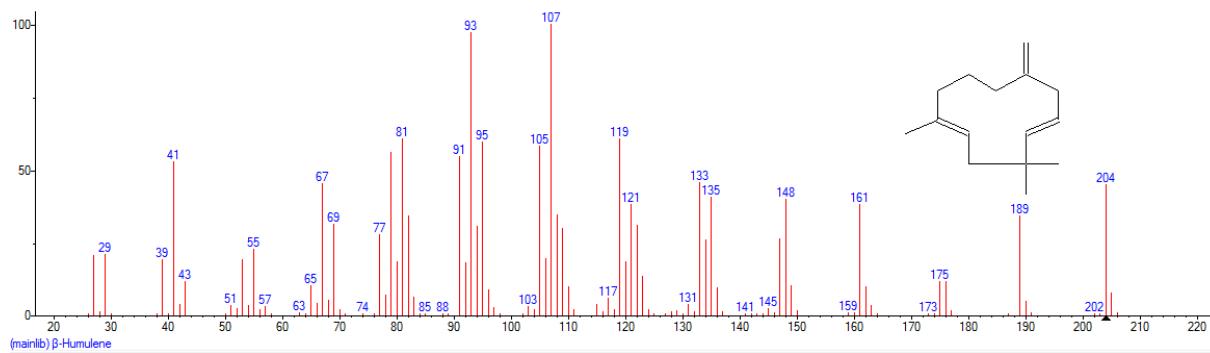
108.Glaucylalcohol



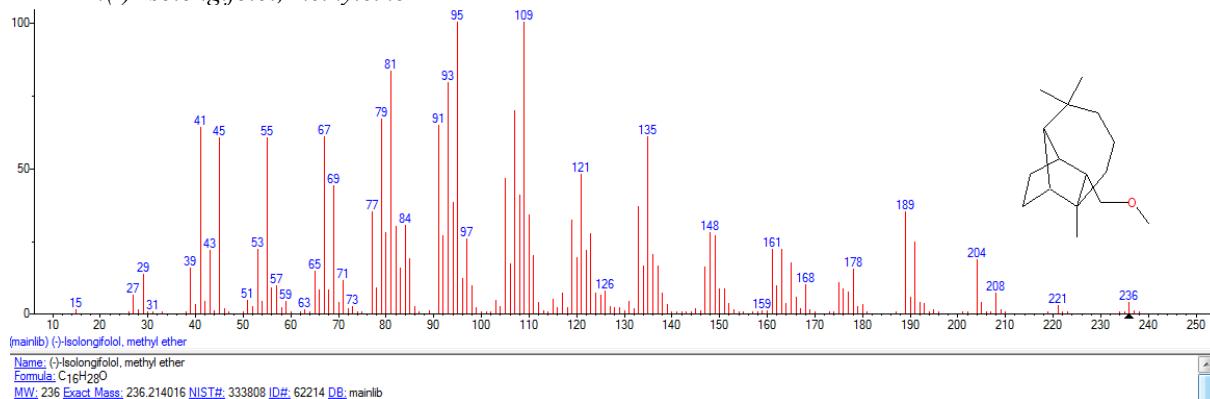
109.Azulene, 1,2,3,3a,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3a.beta.,4.alpha.,7.beta.)]-



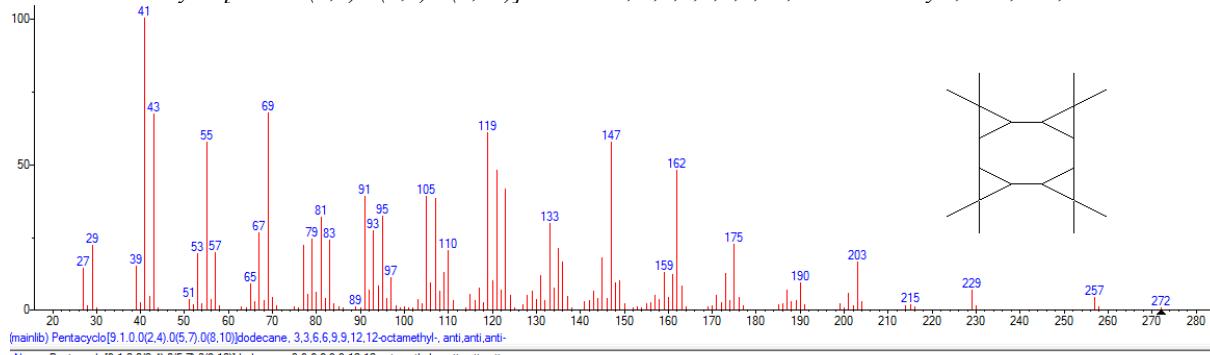
110..beta.-Humulene



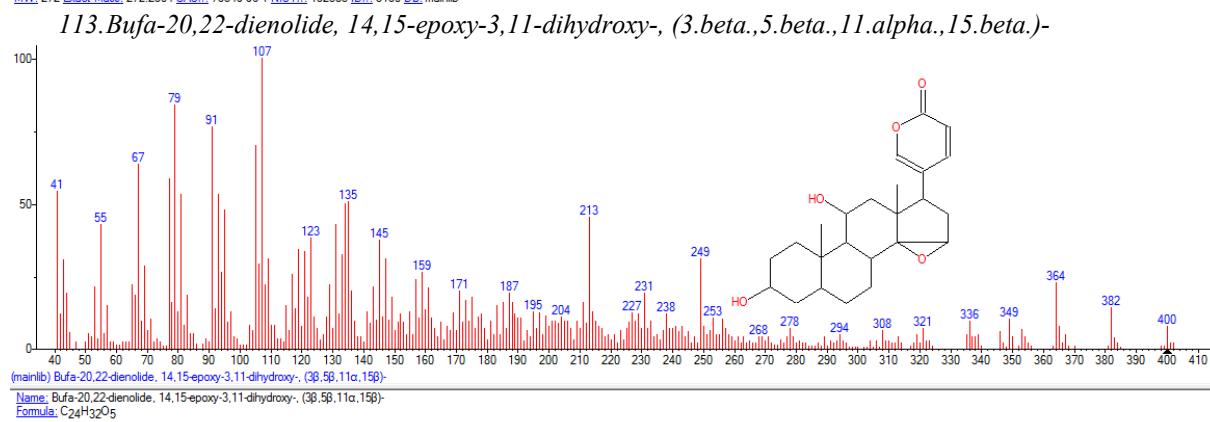
111.(-)-Isolongifolol, methyl ether



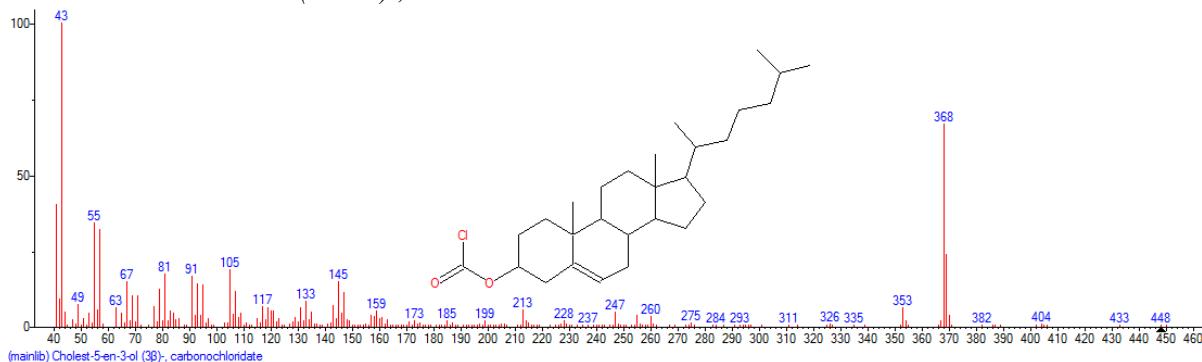
112.Pentacyclo[9.1.0.0(2,4).0(5,7).0(8,10)]dodecane, 3,3,6,6,9,9,12,12-octamethyl-, anti,anti,anti-



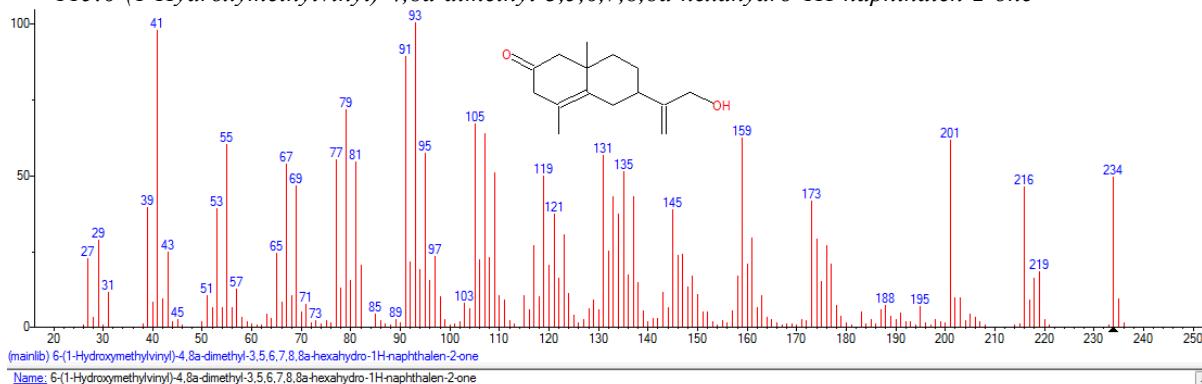
*113.Bufa-20,22-dienolide, 14,15-epoxy-3,11-dihydroxy-, (3.*beta*.,5.*beta*.,11.*alpha*.,15.*beta*.)-*



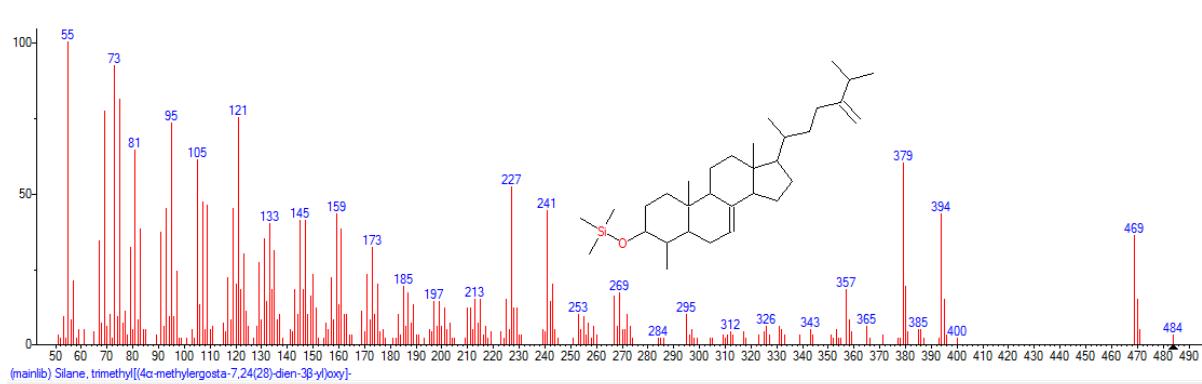
114. Cholest-5-en-3-ol (β -), carbonochloride



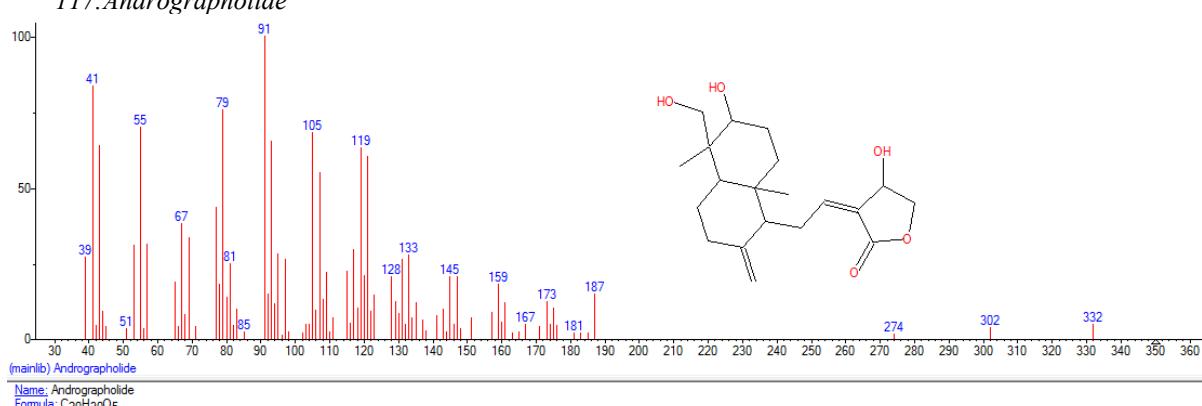
115. 6-(1-Hydroxymethylvinyl)-4,8a-dimethyl-3,5,6,7,8,8a-hexahydro-1H-naphthalen-2-one



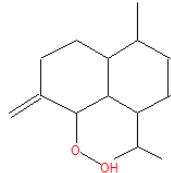
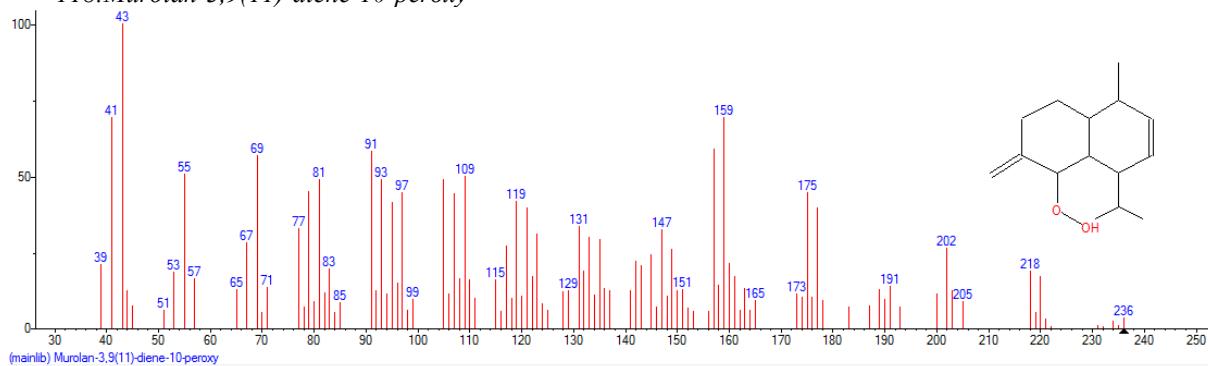
116. Silane, trimethyl[(4 α .-methylergosta-7,24(28)-dien-3 β .-yl)oxy]-



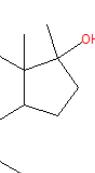
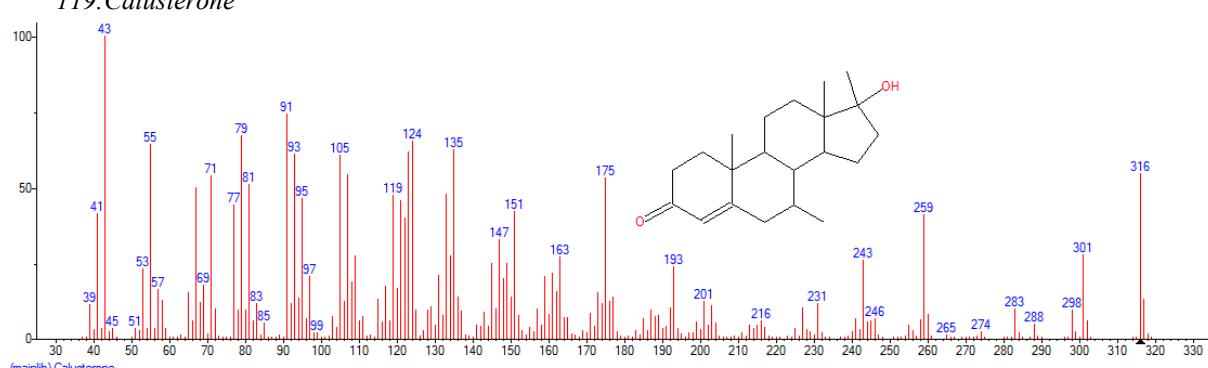
117. Andrographolide



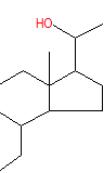
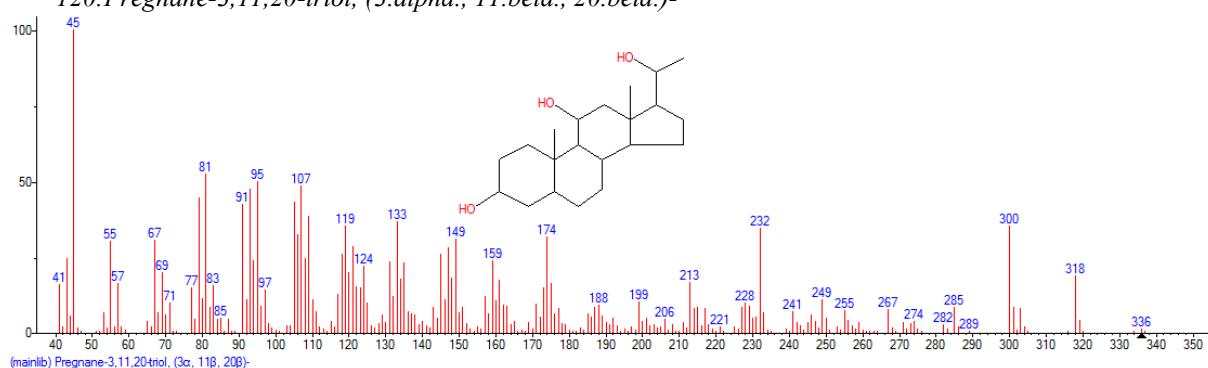
118. Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy



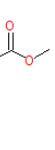
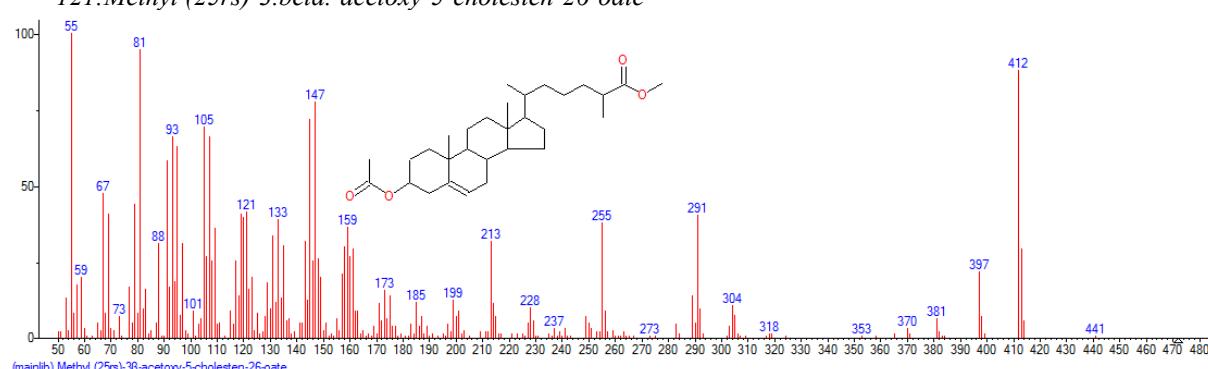
119. Calusterone



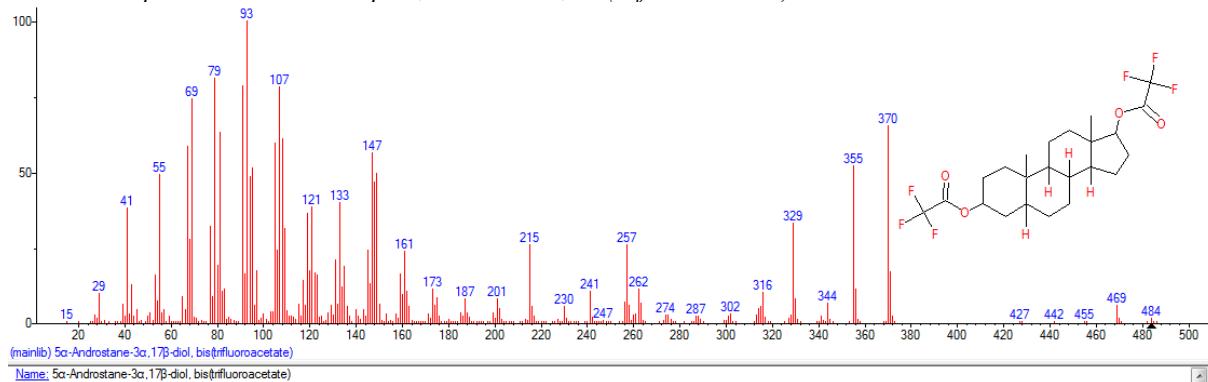
120. Pregnan-3,11,20-triol, (3.alpha., 11.beta., 20.beta.)-



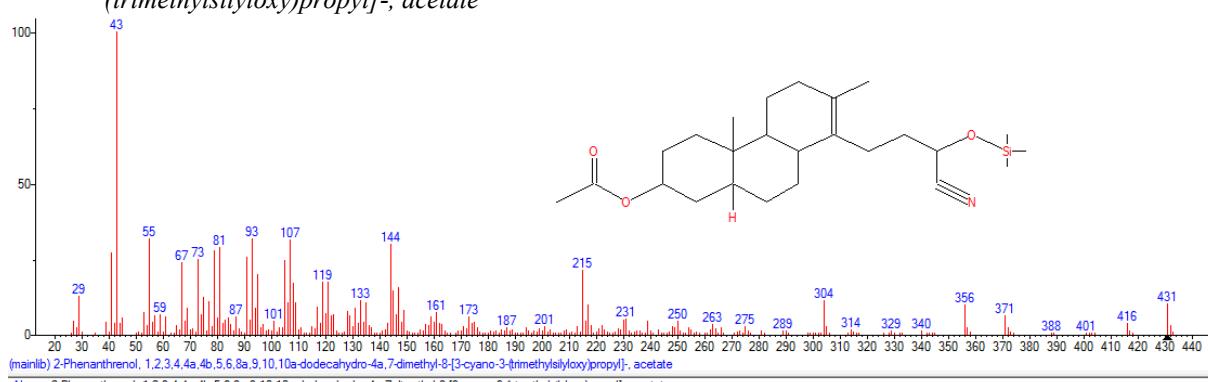
121. Methyl (25rs)-3.beta.-acetoxy-5-cholest-en-26-oate



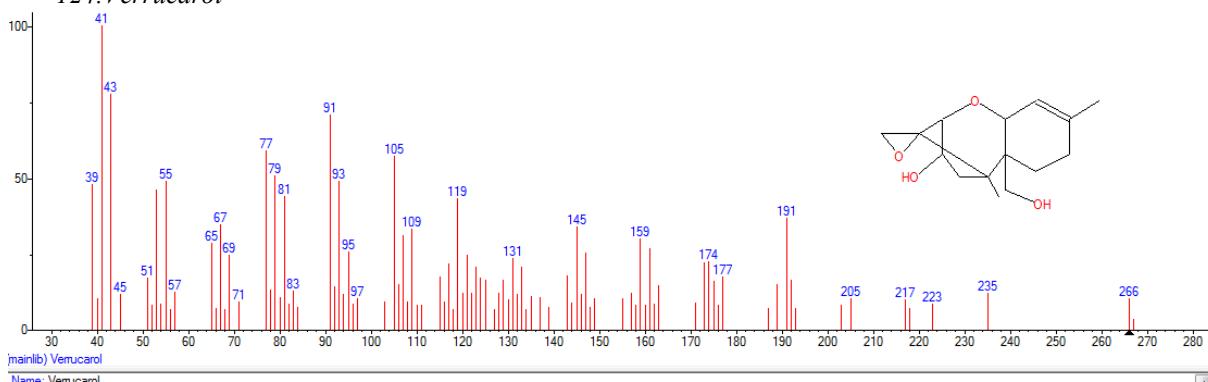
122.5.alpha.-Androstane-3.alpha.,17.beta.-diol, bis(trifluoroacetate)



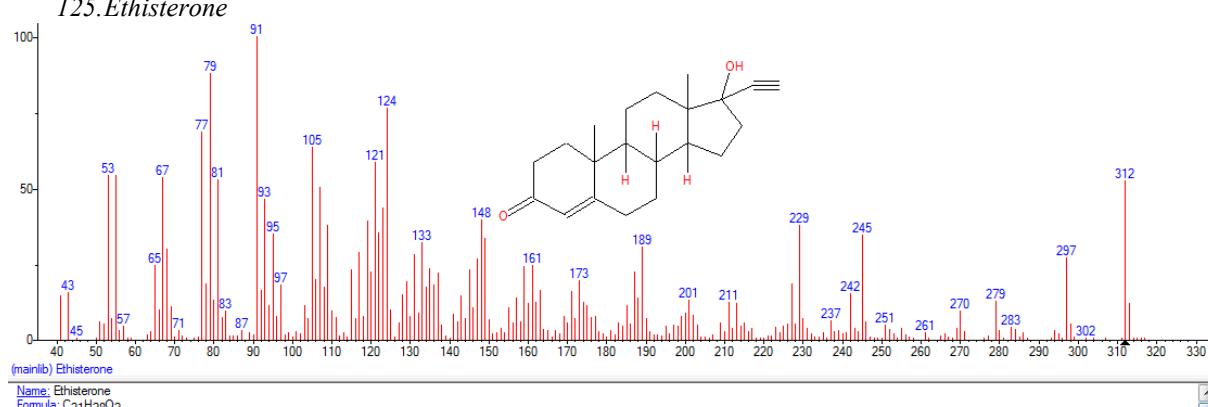
123.2-Phenanthrenol, 1,2,3,4,4a,4b,5,6,8a,9,10,10a-dodecahydro-4a,7-dimethyl-8-[3-cyano-3-(trimethylsilyloxy)propyl-, acetate



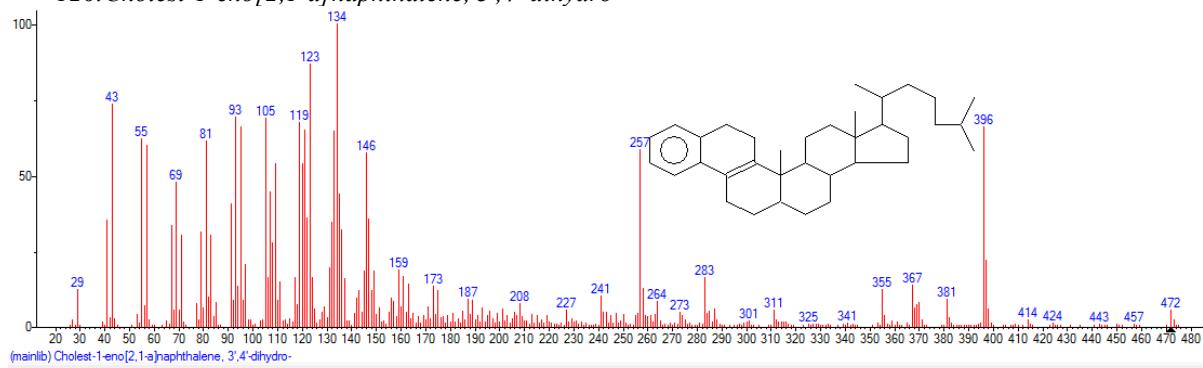
124.Verrucarol



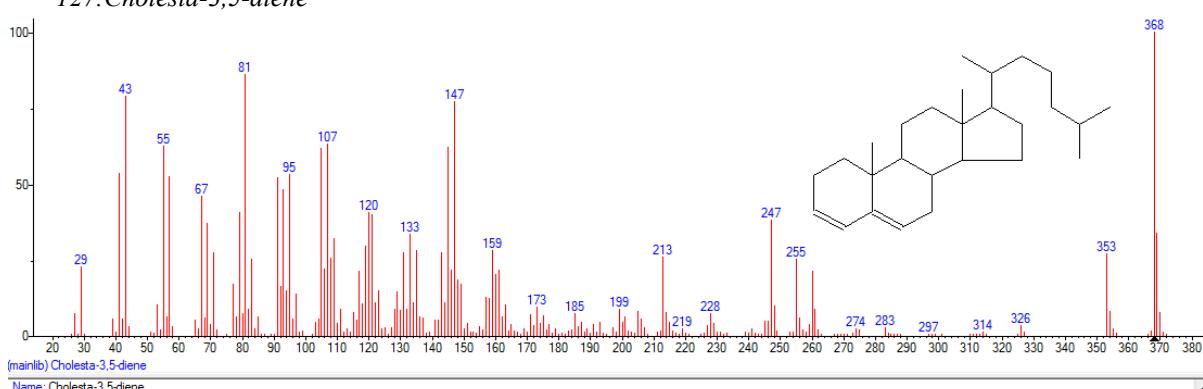
125.Ethisterone



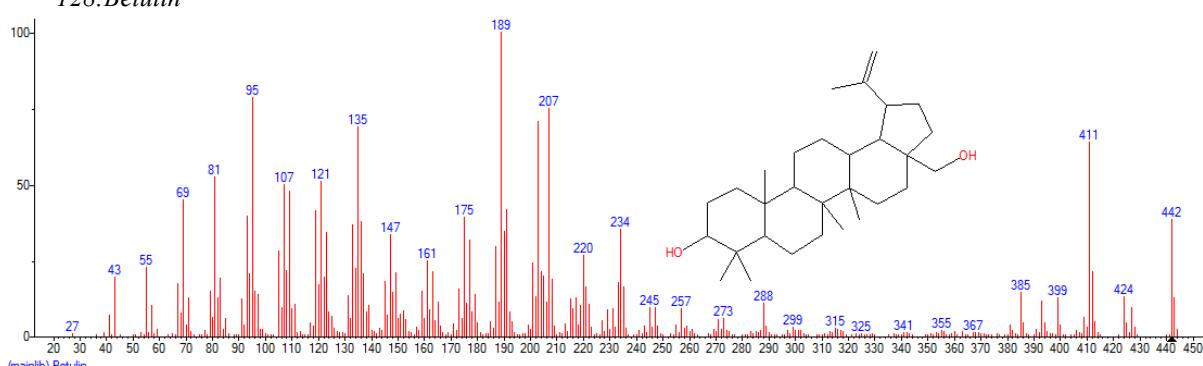
126. Cholest-1-eno[2,1-a]naphthalene, 3',4'-dihydro-



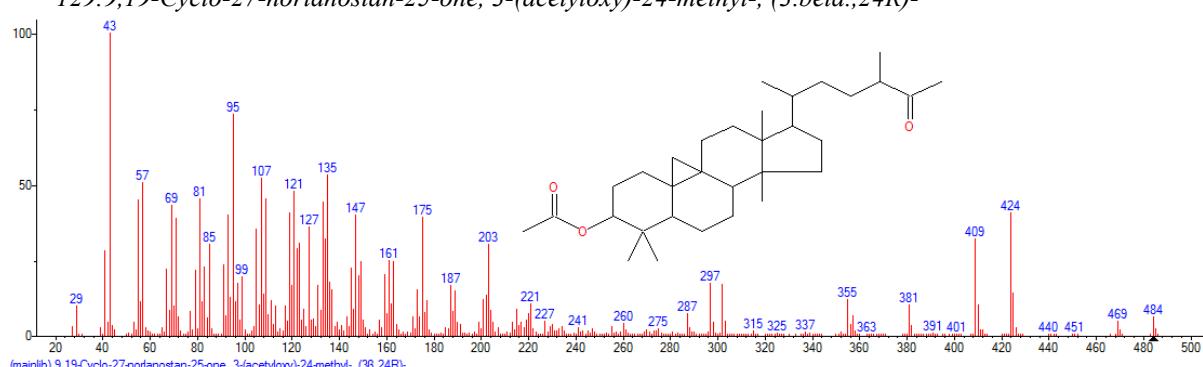
127. Cholesta-3,5-diene



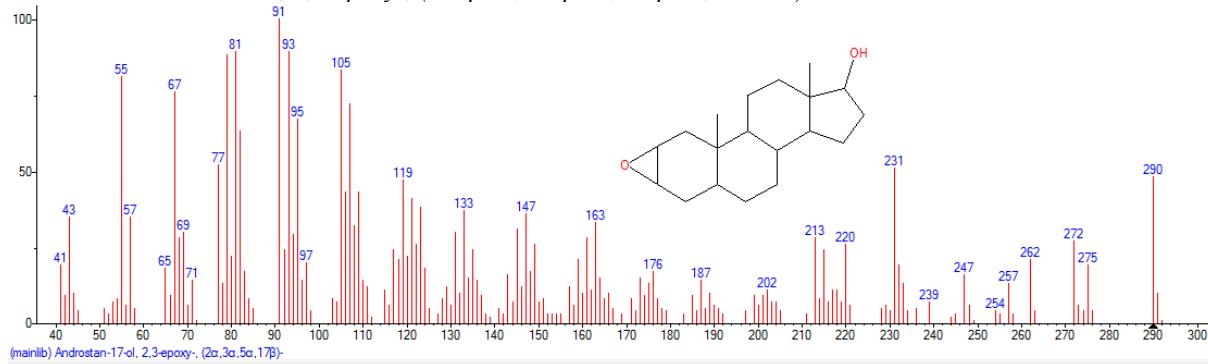
128. Betulin



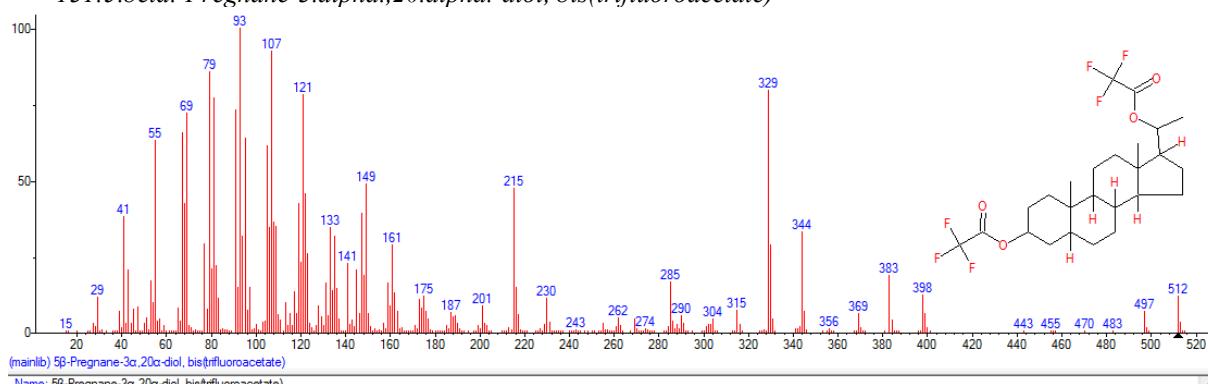
129. 9,19-Cyclo-27-norlanostan-25-one, 3-(acetoxy)-24-methyl-, (3. β .,24R)-



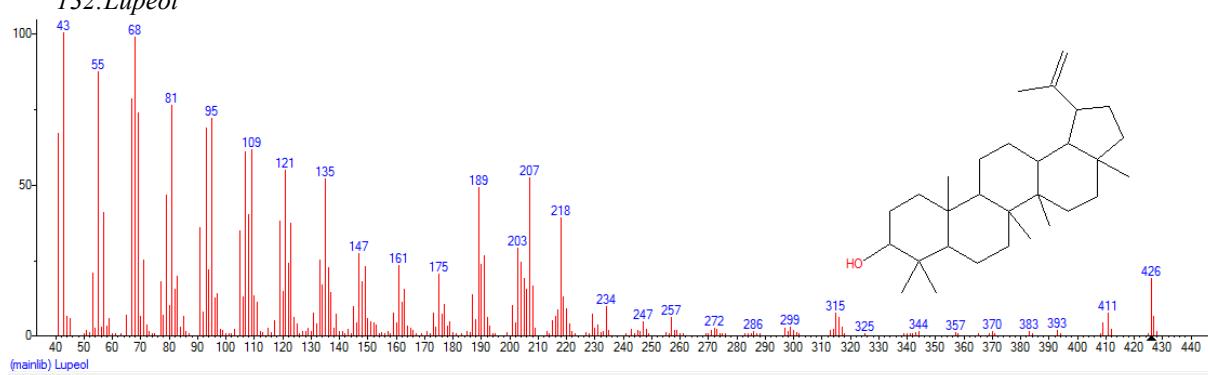
130. Androstan-17-ol, 2,3-epoxy-, (2.alpha.,3.alpha.,5.alpha.,17.beta.)-



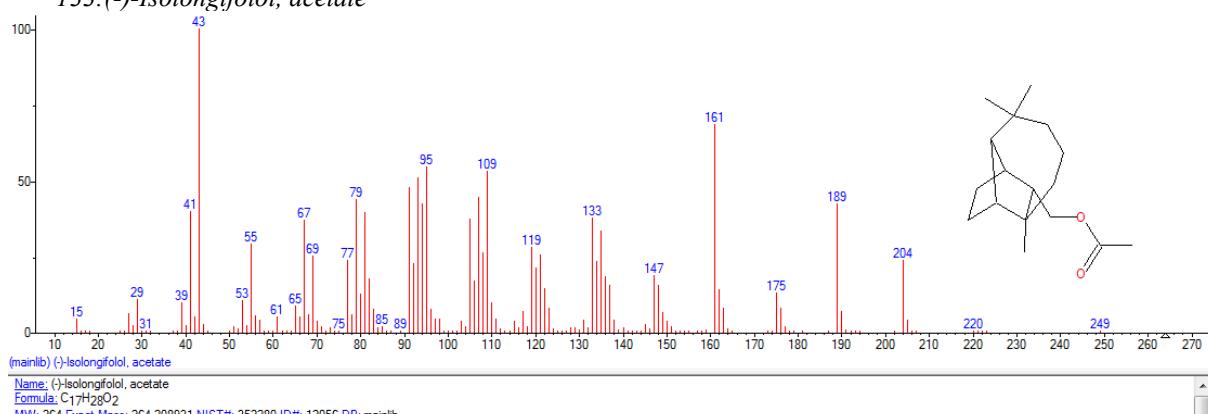
131. 5.beta.-Pregnane-3.alpha.,20.alpha.-diol, bis(trifluoroacetate)



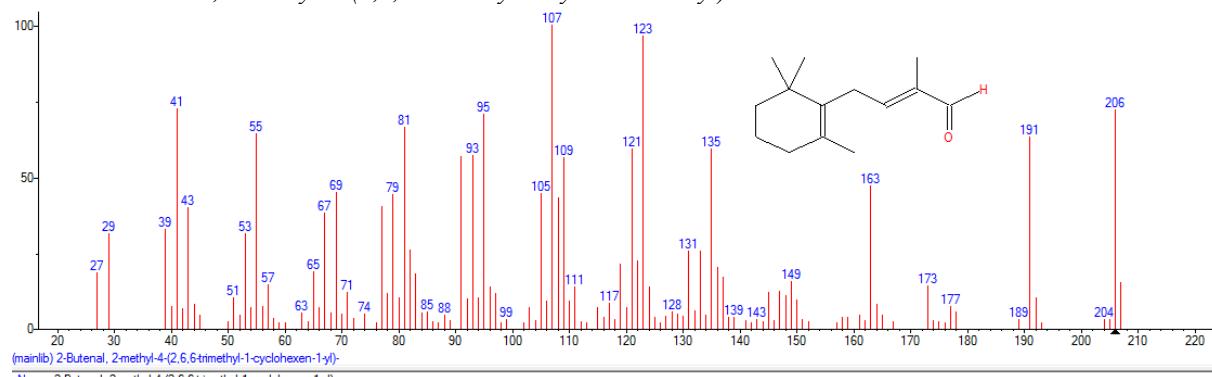
132. Lupeol



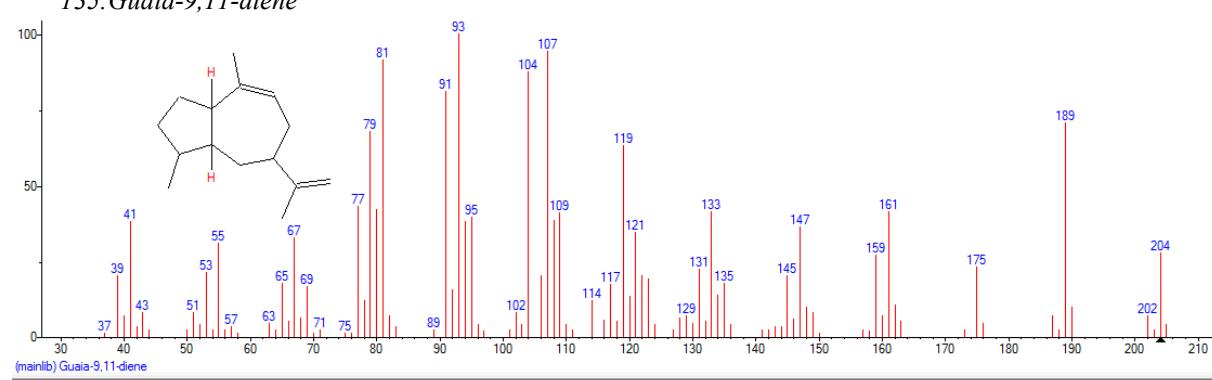
133. (-)-Isolongifolol, acetate



134. 2-Butenal, 2-methyl-4-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-



135. Guaiia-9,11-diene



136..beta.-Sitosterol

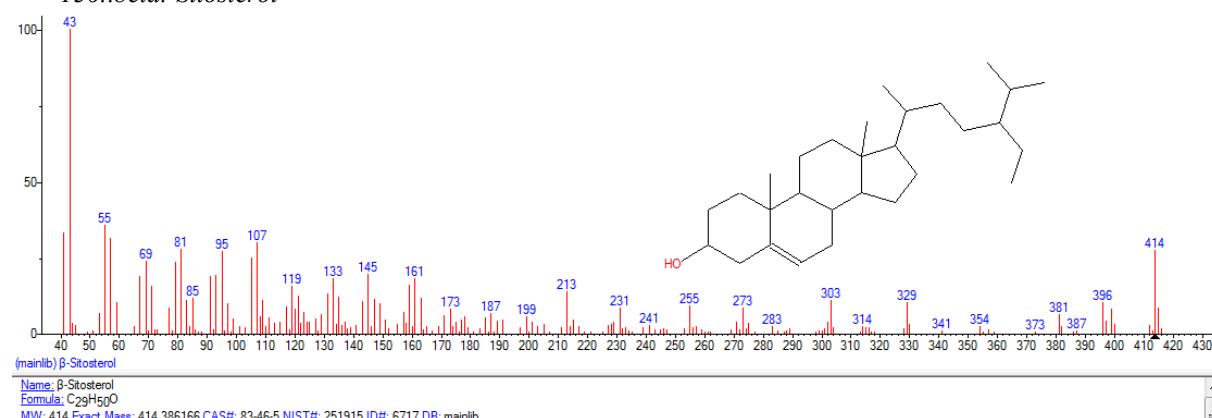


Рис. Структура соединений

Наличие в составе органического вещества **маклюры** различных гликозидов, ненасыщенных карбоновых кислот, липидов, фенолов, витаминов, гетероциклических соединений кислорода, азота, серы – является доказательством возможности применения препаратов на основе Маклюра для лечения заболеваний, перечисленных выше.

Стероиды (производные циклопентангидрофенантрена) и **тритерпены**, их эфиры с сахарами (**гликозиды**) – проявляют следующие действия: кардиотоническое, стимулирующее, адаптогенное, повышение неспецифической резистентности, физической и умственной работоспособности, улучшение функций эндокринных желез, стимуляция иммунитета, отхаркивающее, противосклеротическое, стимуляции пищеварительной функции.

Каротиноиды – обеспечивают специфическую функцию палочек сетчатки, участие в синтезе хондроитинсульфата, построение клеточных мембран и трофику эпителия дыхательных путей, бальзамирующий, ранозаживляющий, эпителизирующий эффект.

Фенольные соединения – антиоксидантное (мембраностабилизирующее, цитозащитное) действие.

Липиды – источник эсценциальных полиненасыщенных жирных кислот, оказывают послабляющее, бактериостатическое и бактерицидное действие.

Эфирные масла – простые алифатические и циклические терпены, их спирты и кетоны, производные бензойной кислоты и фенилпропана (оказывают противомикробное, эпителизирующее, спазмолитическое, отхаркивающее, стимуляции пищеварительной функции и противовоспалительное действие).

Флавоноиды – обеспечивают капилляроукрепляющее (*P*-витаминное), кардиотропное, спазмолитическое, гипотензивное, мочегонное, желчегонное и гепатозащитное, кровеостанавливающее действие.

Кумарины – обеспечивают фотосенсибилизирующее, антикоагуляционное, спазмолитическое, ингибирующее пероксидное окисление липидов (ПОЛ), противораковое действие.

Выводы:

1. Впервые выполнена хромато-масс-спектрометрия спиртового экстракта *маклюры* (индийский и китайский апельсин). Определены качественный состав и количественное содержание, а также структура соединений органического вещества *маклюры*.

2. Сочетание в составе *маклюры* различных сахаров, гликозидов, ненасыщенных карбоновых кислот и их различных эфиров, липидов, фенолов, витаминов, гетероциклических соединений кислорода, азота, серы является убедительным доказательством возможности применения препаратов на основе этого растения для лечения различных заболеваний.

3. Масс-спектрометрия – доказательный способ установления структуры различных фитопрепаратов.

Литература

1. Алиев Р.К., Юзбашинская П.А., Рахимова А.Х. Химический состав плодов маклюры, культивируемой в Азербайджане // Ученые записки Азербайджанского медицинского института. 1961. № 3. С. 59–66.
2. Ахмадходжаева Н.М. Фитохимическое изучение маклюры оранжевой, культивируемой в Узбекистане: дисс. канд. фармац. наук. М., 1972. 146 с.
3. Беккер Н. П. Липиды *Maclura aurantiaca* // Химия природных соединений. 1999. № 1. С. 19–21.
4. Вітенко, В. А. Біолого–екологічні особливості *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. при інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України // Автохтонні та інтродуковані рослини України: зб. наук. пр. 2005. Вип. 1. С. 155–161.
5. Коротков В.А. Разработка состава и технологии суппозиторией с экстрактом маклюры оранжевой: дисс. канд. фармац. наук. Харьков, 2016. 197 с.
6. Коротков В.А., Дятлик Д.М., Кухтенко О.С. Актуальність розробки супозиторіїв з вмістом екстракту маклюри помаранчевої // Актуальні питання створення нових лікарських засобів : матеріали всеукр. наук.–практ. конф. студ. та молодих вчених, м. Харків, 19. С. 215.–20 квіт. 2012 р. Х., 2012. Т. 1. С. 215.
7. Коротков В.А., Кухтенко А.С., Ордабаева С.К. Анализ элементного состава плодов и экстрактов маклюры оранжевой // Вестник КазНМУ. 2014. №.5(3). С. 51–53.
8. Коротков В.А., Кухтенко А.С., Абдрахимова Г. Идентификация фитостеринов в масляном экстракте маклюры // Вестник ЮКГФА. 2013. Т. 3, № 4 (65). С. 20–22.
9. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной терапии. ОАО Издательство «Медицина», 2005. 520 с.

References

1. Aliev RK, Yuzbashinskaya PA, Rakhimova A.Kh. Khimicheskiy sostav plodov maklyury, kul'tivuemoy v Azrbaydzhan [The chemical composition of the fruits of the makluura, cultivated in Azerbaijan]. Uchenye zapiski Azerbaydzhanskogo meditsinskogo instituta. 1961;3:59-66. Russian.
2. Akhmadkhodzhaeva NM. Fitokhimicheskoe izuchenie maklyury oranzhevoy, kul'tivuemoy v Uzbekistane [Phytochemical study of the orange macrorel cultivated in Uzbekistan] [dissertation]. Moscow (Moscow region); 1972. Russian.
3. Bekker NP. Lipidy Maclura aurantiaca [Lipids Maclura aurantiaca]. Khimiya prirodnnykh soedineniy. 1999;1:19-21. Russian.
4. Vitenko VA. Biologo–ekologichni osoblivosti Maclura pomifera (Rafin.) Schneid. pri introduktsii v umovakh Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrayini. Avtokhtonni ta introdukovani roslini Ukrayini: zb. nauk. pr. 2005;1:155-61. Russian.
5. Korotkov VA. Razrabotka sostava i tekhnologii suppozitoriey s ekstraktom maklyury oranzhevoy [Development of the composition and technology of suppository with an extract of orange orange] [dissertation]. Khar'kov (Khar'kov region); 2016. Russian.
6. Korotkov VA, Dyatlik DM, Kukhtenko OS. Aktual'nist' rozrobki supozitoriiv z vmistom ekstraktu maklyuri pomaranchevoi. Aktual'ni pitannya stvorennya novikh likars'kikh zasobiv : materiali vseukr.

ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, электронный журнал – 2017 – N 2
JOURNAL OF NEW MEDICAL TECHNOLOGIES, eEdition – 2017 – N 2

nauk.prakt. konf. stud. ta molodikh vchenikh, m. Kharkiv, 19. S. 215. 20 kvit. 2012 r. Kh., 2012. T. 1. S. 215. Russian.

7. Korotkov VA, Kukhtenko AS, Ordabaeva SK. Analiz elementnogo sostava plodov i ekstraktov maklyury oranzhevoy [Analysis of elemental composition of fruits and extracts of orange]. Vestnik KazNNU. 2014;5(3):51-3. Russian.

8. Korotkov VA, Kukhtenko AS, Abdurakhimova G. Identifikatsiya fitosterinov v maslyanom ekstrakte maklyury [Identification of phytosterols in oleagin extract oil]. Vestnik YuKGFA. 2013;4 (65):20-2. Russian.

9. Nikonorov GK, Manuylov BM. Osnovy sovremennoy terapii [Basics of modern therapy]. OAO Izdatel'stvo «Meditina»; 2005. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Хадарцев А.А., Белозерова Л.И. Хромато-масс-спектрометрия спиртового экстракта маклюры // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-3.pdf> (дата обращения: 27.04.2017). DOI: 10.12737/article_5909a300d1fcc8.29871271.