

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
(*TANACETUM VULGRE L.*, СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAL*)

В.В. ПЛАТОНОВ*, Г.Т. СУХИХ***, В.А. ДУНАЕВ**, А.А. ХАДАРЦЕВ**, Т.А. ЯРКОВА****,
Ф.С. ДАТИЕВА*****

*ООО «Террапроминвест», ул. Перекопская, д.5б, Тула, 300045, Россия

**ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Медицинский институт,
ул. Болдина, д.128, Тула, 300028, Россия

***ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и
перинатологии им. В.И.Кулакова, ул. Опарина, д.4, Москва, 117198, Россия

****ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ул. Земляной вал, д.73, Москва, 109004, Россия

*****ИМБИ Владикавказского научного центра РАН,
ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, респ. Северная Осетия-Алания, 362025, Россия

Аннотация. Цель исследования – углубление наших знаний о вещественном составе органического вещества пижмы обыкновенной в дополнении к уже известным в литературе по фитотерапии последней, определение новых направлений фармакологического действия препаратов на ее основе, с привлечением метода хромато-масс-спектрометрии для подробного изучения химического состава этанольного экстракта пижмы обыкновенной. **Материалы и методы исследования.** Экстракция цветков пижмы обыкновенной осуществлялась этанолом в аппарате Сосклета. По окончании исчерпывающей экстракции этанол отгонялся на роторном испарителе типа *RE-52AA Rotary Evaporator*, остаток взвешивался и подвергался исследованию. Условия анализа: хромато-масс-спектрометрия осуществлялась с использованием газового хроматографа *GC-2010*, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектрометром *GCMS-TQ-8030* под управлением программного обеспечения (ПО) *GCMS Solution 4.11*. **Результаты и их обсуждение.** В сообщении приведены результаты исследования химического состава пижмы обыкновенной с привлечением хромато-масс-спектрометрии, позволившей идентифицировать 89 индивидуальных соединений, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы, выполнен расчет структурно-группового состава экстракта для каждого соединения. Значительно расширен и уточнен список индивидуальных компонентов. Сделаны определенные предположения в отношении физиологического действия спиртового препарата пижмы обыкновенной с учетом особенностей его химического состава.

Ключевые слова: пижма обыкновенная, масс-спектрометрия, ИК–Фурье спектроскопия.

CHEMICAL COMPOSITION OF THE ETHANOL EXTRACT OF COMMON TANSY
(*TANACETUM VULGRE L.*, ASTROVE FAMILY - *ASTERACEAL*)

V.V. PLATONOV*, G.T. SUKHICH***, V.A. DUNAIEV**, A.A. KHADARTSEV**, T.A. YARKOVA****,
F.S. DATIEVA*****

* LLC "Terraprominvest", Perekopskaya Str., 5b, Tula, 300045, Russia

** FSBEI HPE "Tula State University", Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia

*** FSBI "National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named
after V. I. Kulakov", Oparin Str., 4, Moscow, 117198, Russia

**** FSBEI HE "Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky
(PKU)", Zemlyanoy Val Str., 73, Moscow, 109004, Russia

***** IMBI "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences",
Pushkinskaya Str., 47, Vladikavkaz, Rep. North Ossetia-Alania, 362025, Russia

Abstract. The research purpose is to deepen our knowledge of the material composition of the organic matter of common tansy in addition to those already known in the literature on phytotherapy, as well as to determine new directions of the pharmacological action of drugs based on it, using the method of chromatography-mass spectrometry for a detailed study of the chemical composition of the ethanol extract of the common tansy. **Materials and research methods.** The flowers of common tansy were extracted with ethanol in a Sosklet apparatus. At the end of the exhaustive extraction, ethanol was distilled off on a RE-52AA Rotary Evaporator. The residue was weighed and analyzed. Analysis conditions: gas chromatography-mass spectrometry was carried out using a GC-2010 gas chromatograph connected to a GCMS-TQ-8030 triple quadrupole mass spectrometer run-

ning the GCMS Solution 4.11 software. **Results and its discussion.** The report contains the results of a study of the chemical composition of common tansy using gas chromatography-mass spectrometry. This made it possible to identify 89 individual compounds for which the quantitative content was determined, mass spectra and structural formulas were obtained. The structure-group composition of the extract was calculated for each compound. The list of individual components has been significantly expanded and refined. Certain assumptions have been made regarding the physiological effect of an alcoholic preparation of common tansy, taking into account the peculiarities of its chemical composition.

Keywords: common tansy, mass spectrometry, FTIR spectroscopy.

Лекарственным сырьем являются собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) дикорастущих растений.

Согласно [4, 6, 11, 12] препараты пижмы обыкновенной содержат эфирное масло (до 2%), главным компонентом которого являются бициклические терпеновые кетоны (α - и β -туйон), а также флавоноиды: акацетин, генкванин, хризоэриол, диосметин, лютеолин, кверцетин, изорамнетин, фенолкарбоновые кислоты – кофейная, хлорогеновая, изохлорогеновая; оксикумарины: скополетин и умбеллифенон, дубильные вещества; органические кислоты, горечи, представленные смесью более чем 10 сесквитерпеновых лактонов эвдесманового и гермакранового ряда, в том числе танахином, тавулином, тамиринном, танацетином, хризанином, реинозином и др. [2, 9, 10, 14]

Препараты пижмы обыкновенной оказывают противоглистное действие, обусловленное туйоном и сесквитерпеновыми лактонами; обладают противовоспалительными, спазмолитическими и желчегонными свойствами, обусловленными полифенольными соединениями, вызывающими расслабление гладкой мускулатуры желчевыводящих путей и кишечника, устраняя спазмы различного происхождения. Полифенолы пижмы эффективны при экспериментальном гепатите, способствуют восстановлению морфологии печени.

В народной медицине препараты пижмы обыкновенной используются при нервных расстройствах, спазмах желудка, при головных болях, в качестве диуретика, при подагре, мочекаменной болезни, как средство против глистов и цепня, а также для удаления перхоти. Теплые ножные ванны используются при судорогах ног, подагре, болях в суставах, вывихах, ушибах [1, 3, 5, 7, 8, 13].

Цель исследования – изучение химического состава органического вещества пижмы обыкновенной методами экстракции, ИК–Фурье спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии, рентгенофлуоресцентного анализа, с целью подтверждения имеющихся литературных сведений и углубление знаний о химическом составе органического вещества пижмы обыкновенной.

Материалы и методы исследования. Экстракция цветков пижмы обыкновенной осуществлялась этанолом в аппарате Сосклета. По окончании исчерпывающей экстракции этанол отгонялся на ротонном испарителе типа *RE-52AA Rotary Evaporator*, остаток взвешивался и подвергался исследованию. Условия анализа: хромато-масс-спектрометрия осуществлялась с использованием газового хроматографа *GC-2010*, соединенного с тройным квадрупольным масс-спектрометром *GCMS-TQ-8030* под управлением программного обеспечения (ПО) *GCMS Solution 4.11*.

Идентификация и количественное определение содержания соединений проводились при следующих условиях хроматографирования: ввод пробы с делением потока (1:10), колонка *ZB-5MS* (30 м × 0.25 мм × 0.25 мкм), температура инжектора 280 °С, газ-носитель – гелий, скорость газа через колонку 29 мл/мин.

Регистрация аналитических сигналов проводилась при следующих параметрах масс-спектрометра: температура переходной линии и источника ионов 280 и 250 °С, соответственно, *электронная ионизация* (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да.

Результаты и их обсуждение. Хроматограмма этанольного экстракта пижмы обыкновенной приведена на рис. 1.

Идентифицированные соединения и их количественное содержание даны в табл.

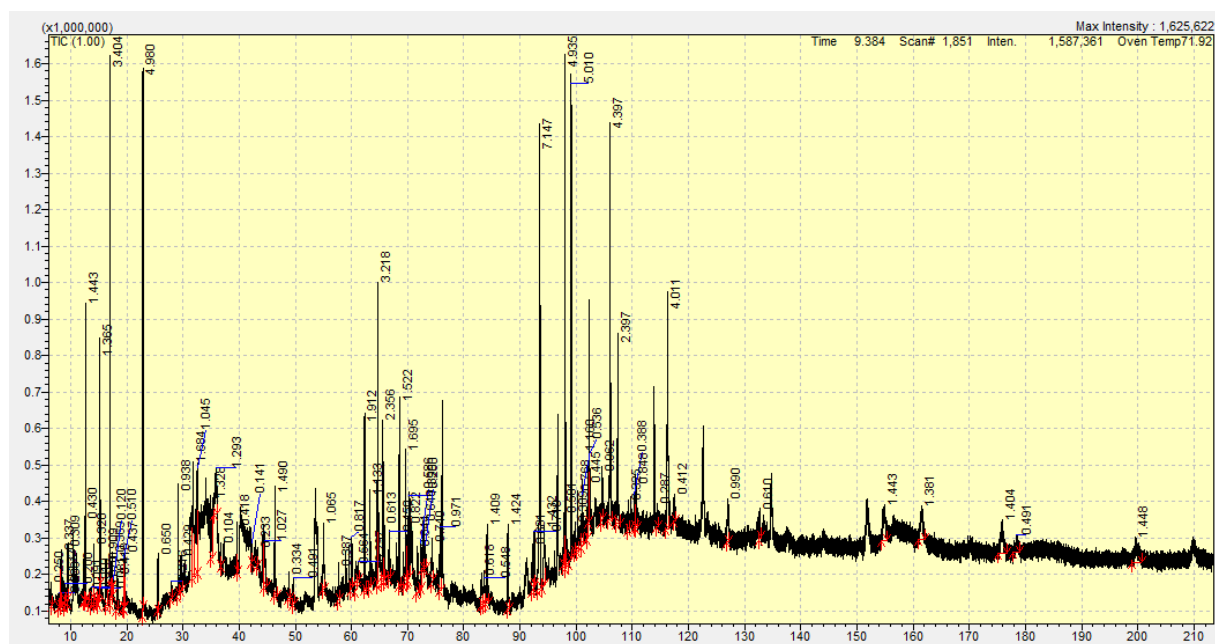


Рис. 1. Хроматограмма этанольного экстракта пижмы

Таблица

Идентифицированные соединения и их количественное определение

№	Retention time	Area %	Compound Name
1	6.513	0.25	Butanoic acid, 2-methyl-
2	7.887	0.21	Ethyl orthoformate
3	8.263	0.34	2-Butenoic acid, 2-methyl-, (Z)-
4	8.853	0.13	(1S)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene
5	9.038	0.20	Ethanedione, di(2-pyrrolidinyl)-
6	9.485	0.31	Camphene
7	12.391	0.43	Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-
8	12.622	1.45	Eucalyptol
9	13.217	0.09	Benzene, [(methoxymethoxy)methyl]-
10	13.606	0.07	gamma-Terpinene
11	14.119	0.32	Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-
12	14.663	0.02	trans-Linalool oxide (furanoid)
13	14.805	0.08	Phenol, 2-methoxy-
14	15.200	1.38	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-
15	16.270	0.92	Ethyl(dimethyl)isopropoxysilane
16	16.990	3.43	(+)-2-Bornanone
17	17.343	0.37	1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane
18	17.549	0.12	Ethanamine, N-pentylidene-
19	18.313	0.42	endo-Borneol
20	19.445	0.51	3-Hexen-1-ol benzoate
21	19.570	0.44	alpha-Terpineol
22	22.842	5.02	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, 2-aminobenzoate
23	25.545	0.65	Acetic acid, 1,7,7-trimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl ester
24	27.954	0.22	2-Methoxy-4-vinylphenol
25	29.105	0.94	3,7-Octadiene-2,6-diol, 2,6-dimethyl-
26	31.814	1.70	Nerolidol 2
27	32.623	1.05	1,7-Octadiene-3,6-diol, 2,6-dimethyl-
28	35.297	1.34	Oxirane, [(2-propenyloxy)methyl]-
29	35.814	1.30	1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-
30	36.715	0.10	Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-
31	39.601	0.42	Caryophyllene oxide
32	42.189	0.14	Cubanol

33	43.224	0.23	3-Deoxy-d-mannoic lactone
34	44.570	1.04	1-Naphthalenol, decahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethylidene)-, [1R-(1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)]-
35	46.347	1.50	7-epi-cis-sesquisabinene hydrate
36	48.829	0.34	Cyclopentanone, 3-[3,5-decadienyl]-, (Z,Z)-
37	49.629	0.49	Benzene, (4,5,5-trimethyl-1,3-cyclopentadien-1-yl)-
38	55.030	1.07	trans-Z.alpha.-Bisabolene epoxide
39	57.675	0.39	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol
40	60.019	0.82	1-Oxaspiro[2.5]octane, 5,5-dimethyl-4-(3-methyl-1,3-butadienyl)-
41	60.739	0.57	n-Tridecan-1-ol
42	61.180	0.30	Dodecane, 1-iodo-
43	62.322	1.93	Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-
44	63.289	1.14	Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-, (5.alpha.)-
45	64.662	3.24	n-Hexadecanoic acid
46	65.564	2.37	cis-Z.alpha.-Bisabolene epoxide
47	65.790	0.62	Tridecanol, 2-ethyl-2-methyl-
48	66.686	0.45	Ethanol, 2-(9-octadecenyloxy)-, (Z)-
49	68.521	1.53	Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-
50	69.629	1.71	1-Hexadecanol
51	69.991	0.83	5-Eicosene, (E)-
52	70.317	1.40	Decane, 2,3,5,8-tetramethyl-
53	71.757	0.85	6,9-Octadecadienoic acid, methyl ester
54	72.390	0.59	Cyclododecyne
55	72.743	0.65	8,11,14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z)-
56	73.131	0.25	Erucic acid
57	74.314	0.75	Pentadecanoic acid
58	75.769	0.98	Z-5-Nonadecene
59	83.165	0.62	Pentadec-7-ene, 7-bromomethyl-
60	83.570	0.55	Pentafluoropropionic acid, heptadecyl ester
61	84.152	1.42	Octadecane
62	87.878	1.43	Heptasiloxane, hexadecamethyl-
63	92.208	0.69	Bromoacetic acid, octadecyl ester
64	92.529	0.72	Nonane, 5-(1-methylpropyl)-
65	93.514	7.23	(2,3-Diphenylcyclopropyl)methyl phenyl sulfoxide, trans-
66	94.297	1.44	Retinal
67	97.770	0.59	Cyclohexane, [6-cyclopentyl-3-(3-cyclopentylpropyl)hexyl]-
68	98.023	4.97	2-methyloctacosane
69	99.107	5.05	Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester
70	100.270	0.77	Rhodopin
71	101.123	1.17	Octadecane, 2-methyl-
72	102.040	0.45	9-Hexacosene
73	102.239	0.54	Heneicosane
74	104.561	0.97	Tetratetracontane
75	106.057	4.43	Hexacosane
76	107.406	2.42	Cyclononasiloxane, octadecamethyl-
77	109.242	0.33	Octadecane, 3-methyl-
78	110.404	0.39	1-Nonadecene
79	110.618	0.85	Hexadecane, 4-methyl-
80	114.540	0.29	4,8-Propanoborepino[1,2-b][1,2,5]oxadiborole, 2,3,3a-triethyloctahydro-
81	116.284	4.04	Pentatriacontane
82	117.534	0.41	3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene
83	126.987	1.00	Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate
84	132.692	0.61	Tetrapentacontane
85	154.858	1.45	Acetic acid, 3-hydroxy-7-isopropenyl-1,4a-dimethyl-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester
86	161.492	1.39	(1S,6R,9S)-5,5,9,10-Tetramethyltricyclo[7.3.0.0(1,6)]dodec-10(11)-ene
87	175.823	1.41	Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane
88	178.473	0.50	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-
89	199.637	1.46	Betulin

Данные табл. были использованы для расчета структурно-группового состава экстракта.

Основу экстракта составляют углеводороды (30.15), (масс. % от экстракта), среди которых преобладают *n*-изоалканы от C_{13} до C_{54} – (21.75%), остальное алкены, алкины (3.27) и арены (1.11) %. На долю стероидных соединений приходится (масс. % от экстракта) – 19.97%: *Betulin* (1.46); *Retinol* (1.44); *cis-Z- α -Bisabolene epoxide* (2.37); *Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-*, (5. α) – (1.14); *Rhodopin* (0.77); *Cholest-5-en-3-ol* (3. β)-, *carbonochloridate* (1.0) и др.

Эфиры различных карбоновых кислот составляют – 14.77%; значительно содержание эфиров: *Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester*; *1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, 2-aminobenzoate*; *Bromoacetic acid, octadecyl ester*.

Среди карбоновых кислот доминируют *n-Hexadecanoic acid* и *Pentadecanoic acid*. Также присутствуют непредельные кислоты типа *8,11,14-Eicosatrienoic acid* и *Erucic acid*, содержащих в цепи 3 и 1 двойных связей, соответственно. Общее содержание карбоновых кислот – 5.48 (масс. % от экстракта).

Весьма значительно содержание различных по структуре спиртов – 12.47 (масс. % от экстракта), среди которых на долю непредельных приходится – (3.37%), предельных (2.90) и терпеновых (2.70). Присутствие последних характерно именно для органического вещества пижмы обыкновенной (*endo-Borneol*, *α -Terpineol*, *Nerolidol* (2), *Cubanol*).

Предельные спирты представлены: *n-Tridecan-1-ol*; *1-Hexadecanol*.

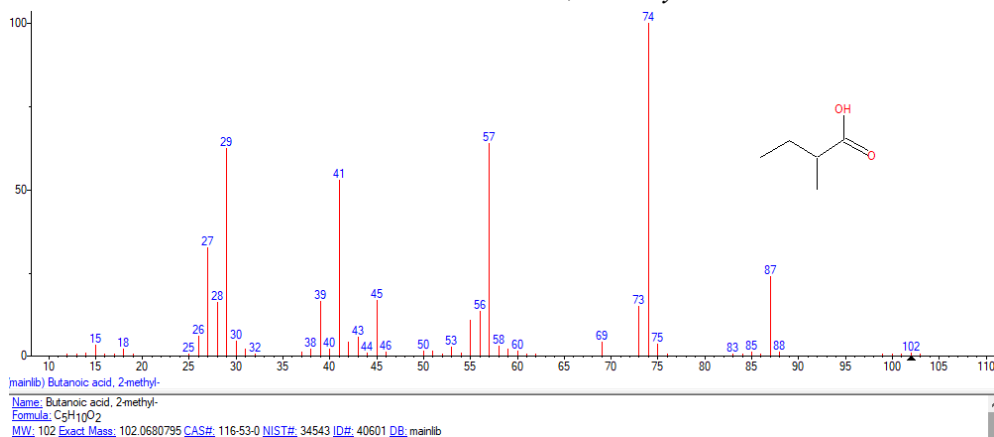
Содержание кетонов и фенолов незначительно (3.97) и (0.30), (масс. % от экстракта), соответственно. Фенолы представлены: *2-Methoxy-Phenol* и *2-Methoxy-4-vinylphenol*.

Практически отсутствуют гликозиды и альдегиды.

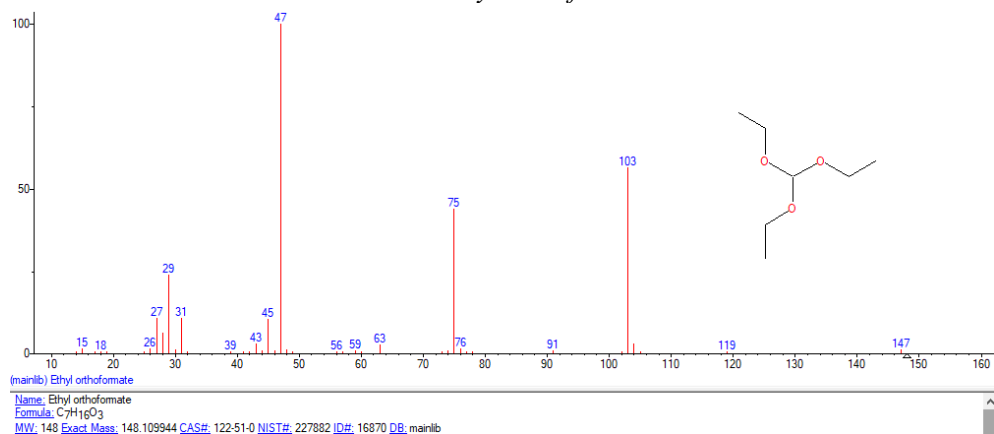
Можно сделать предположение, что физиологическое действие препаратов пижмы определяется, в основном, стероидными и терпеновыми соединениями.

Структуры соединений и их масс-спектры приведены на рис. 2.

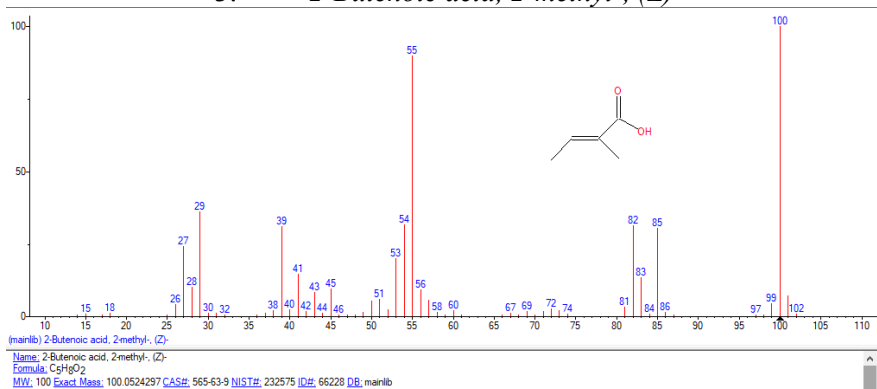
1. *Butanoic acid, 2-methyl-*



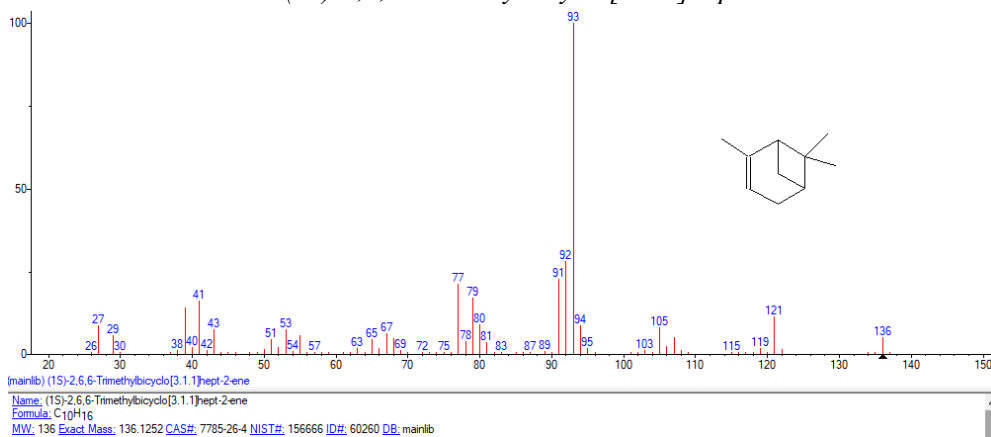
2. *Ethyl orthoformate*



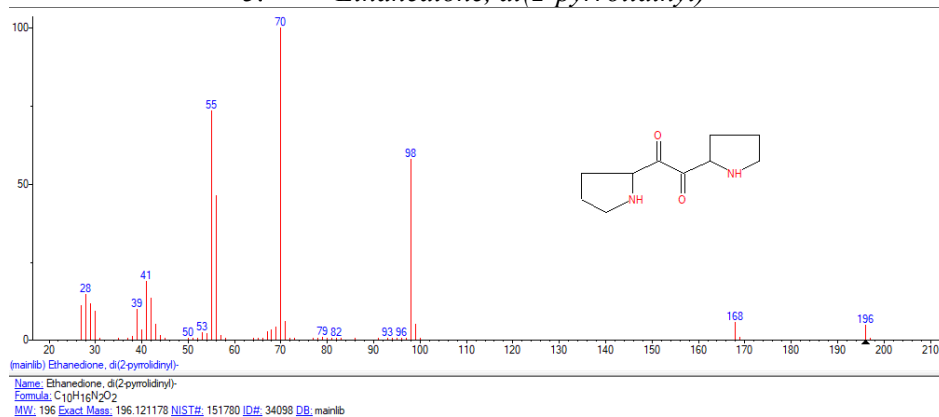
3. 2-Butenoic acid, 2-methyl-, (Z)-



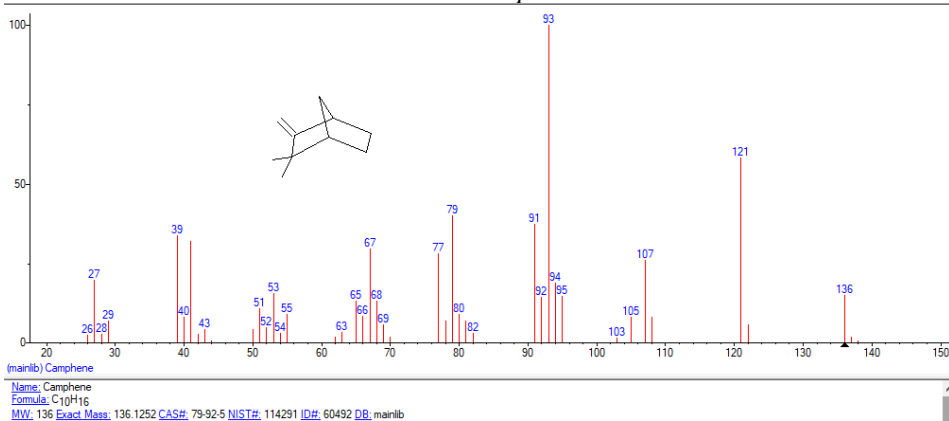
4. (1S)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene



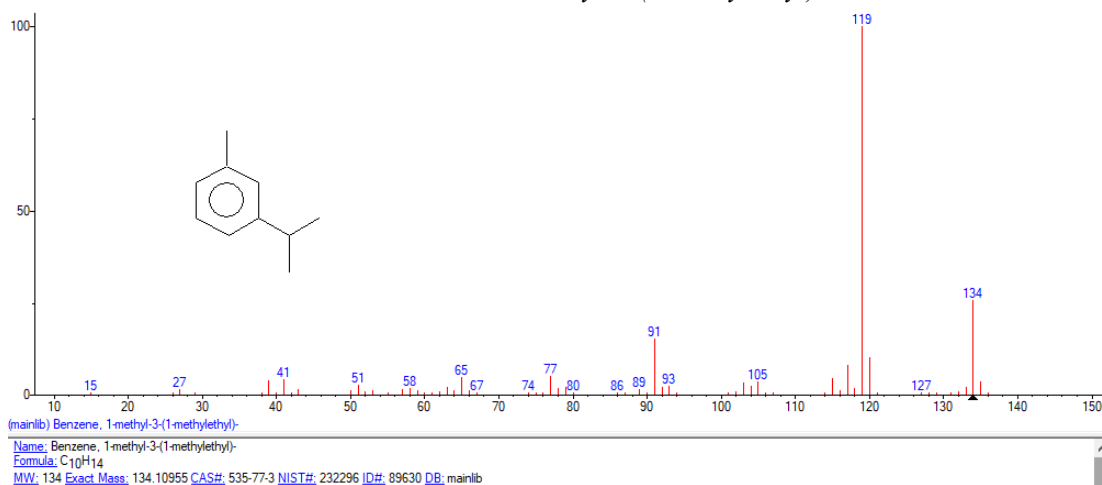
5. Ethanedione, di(2-pyrrolidinyl)-



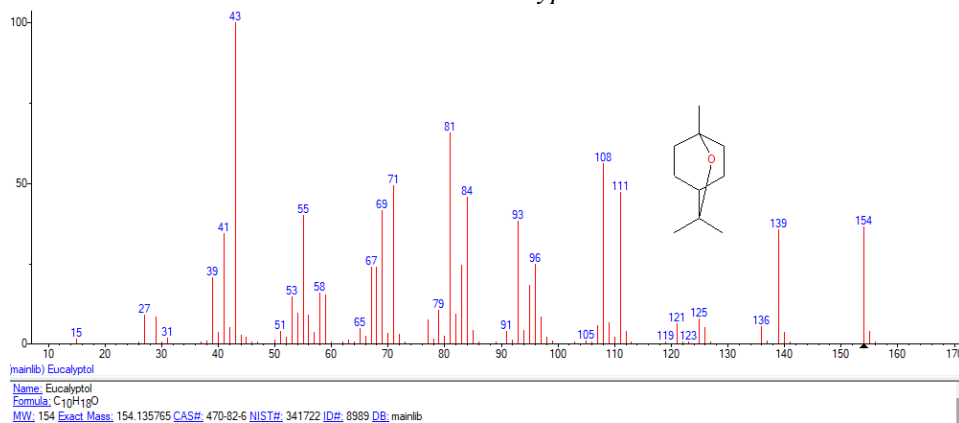
6. Camphene



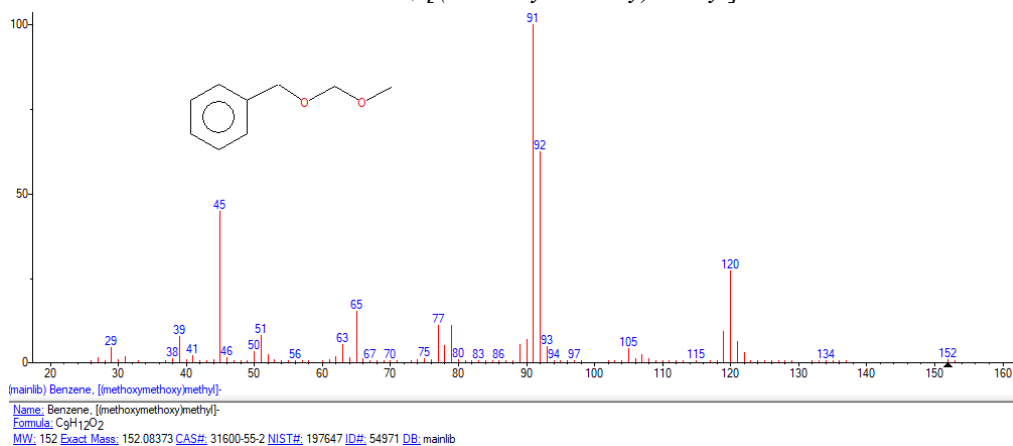
7. Benzene, 1-methyl-3-(1-methylethyl)-



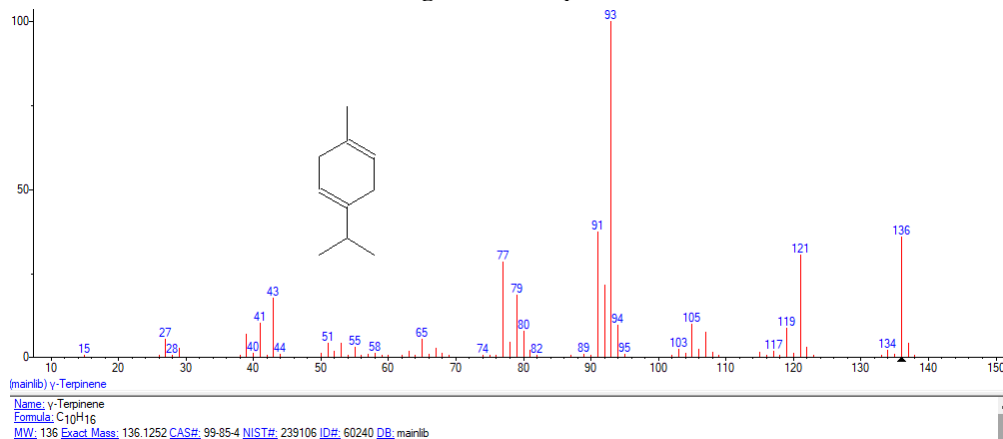
8. Eucalyptol



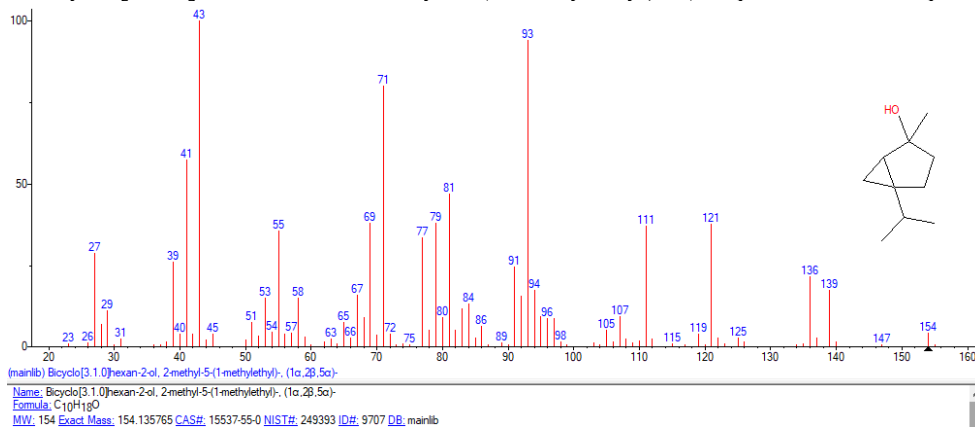
9. Benzene, [(methoxymethoxy)methyl]-



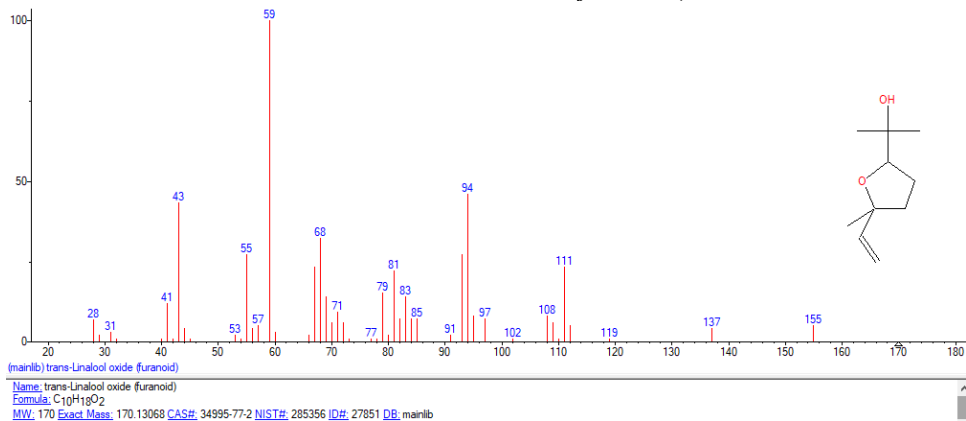
10. *gamma*-Terpinene



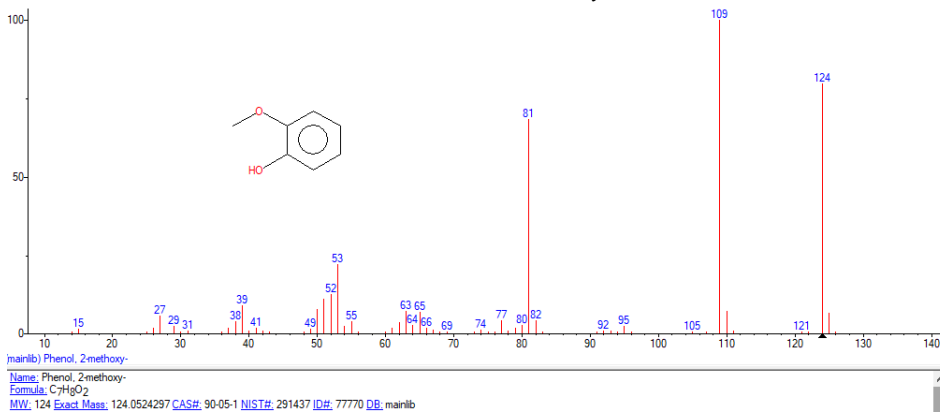
11. Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-



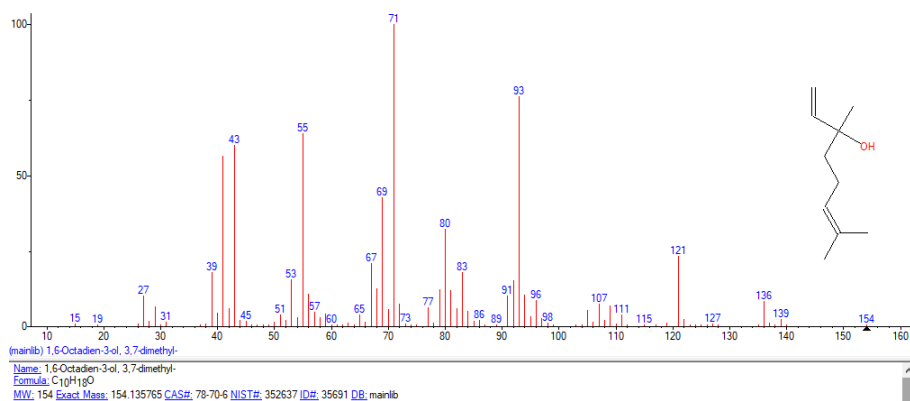
12. *trans*-Linalool oxide (furanoid)



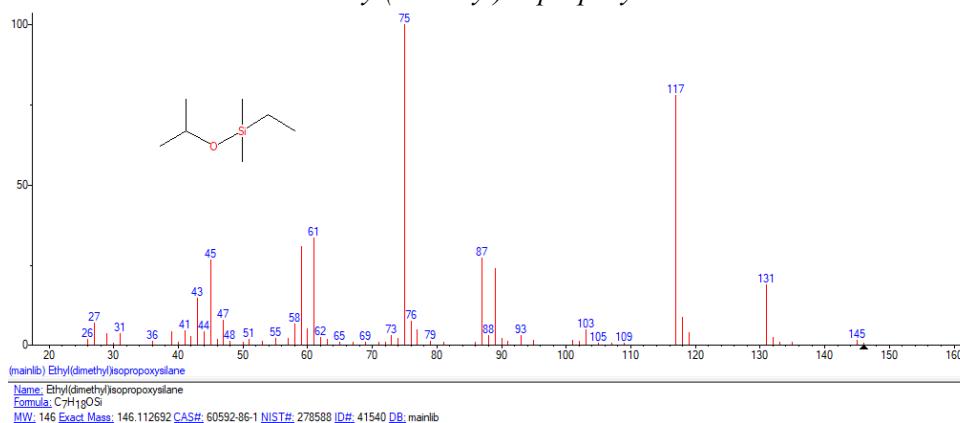
13. Phenol, 2-methoxy-



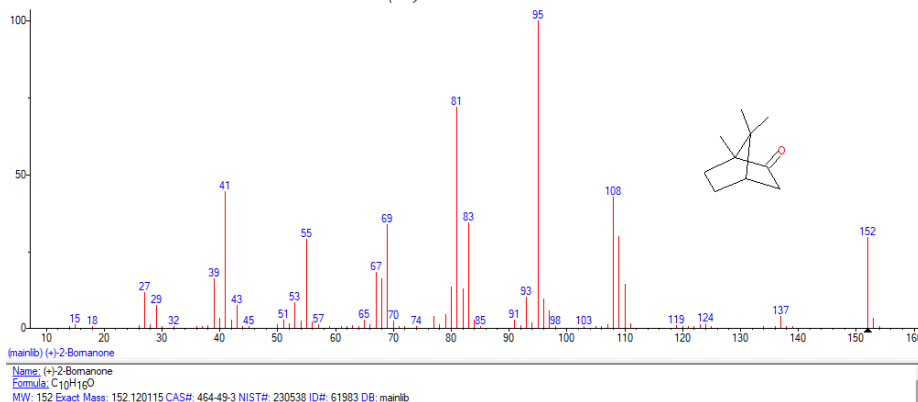
14. 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-



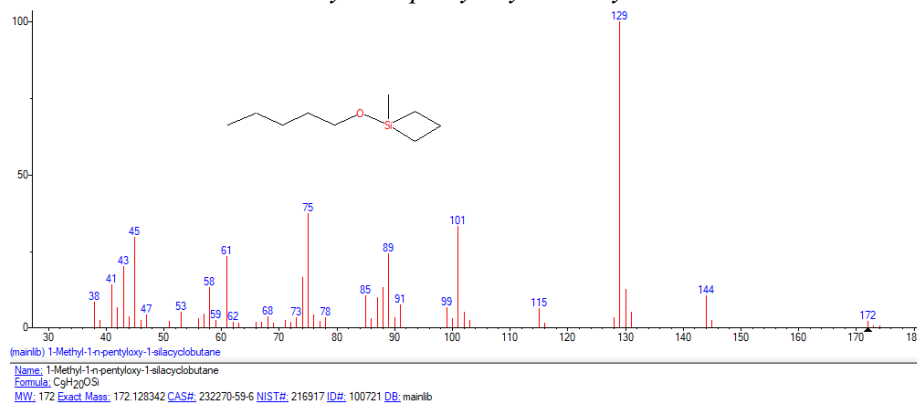
15. Ethyl(dimethyl)isopropoxysilane



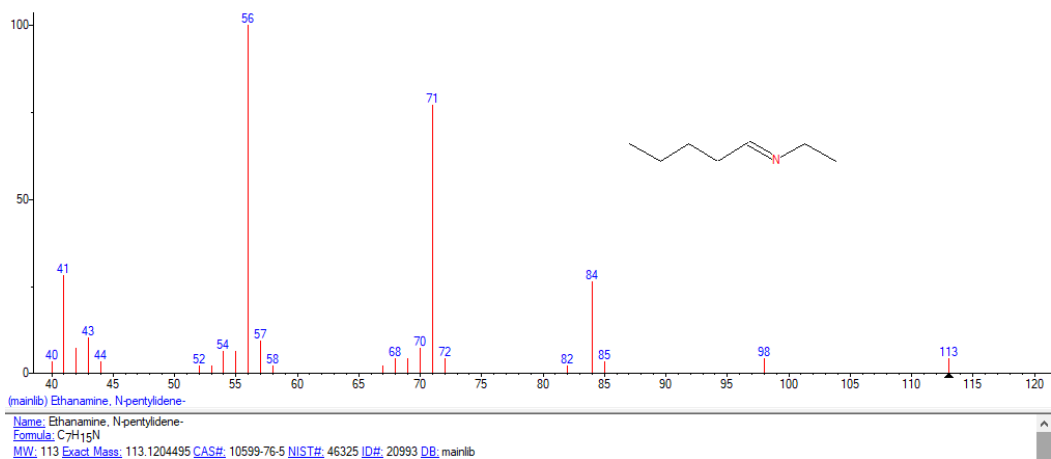
16. (+)-2-Bornanone



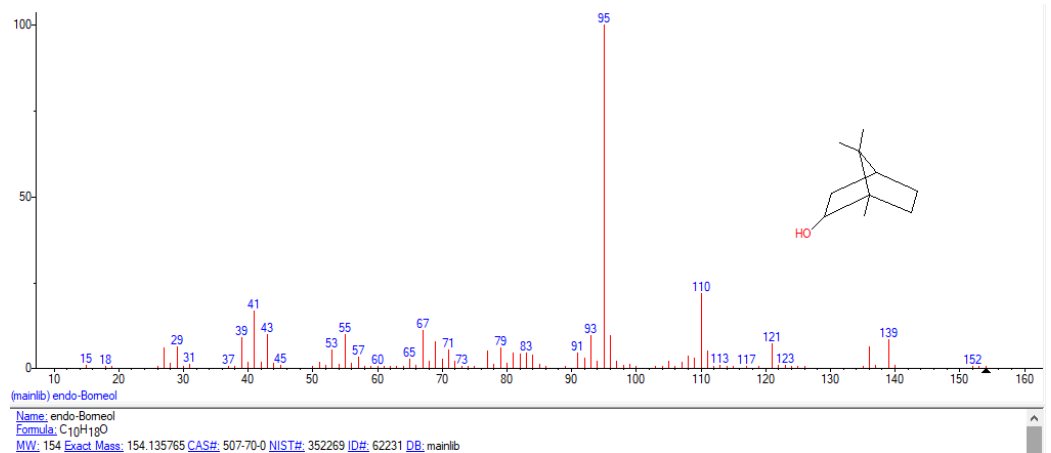
17. 1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane



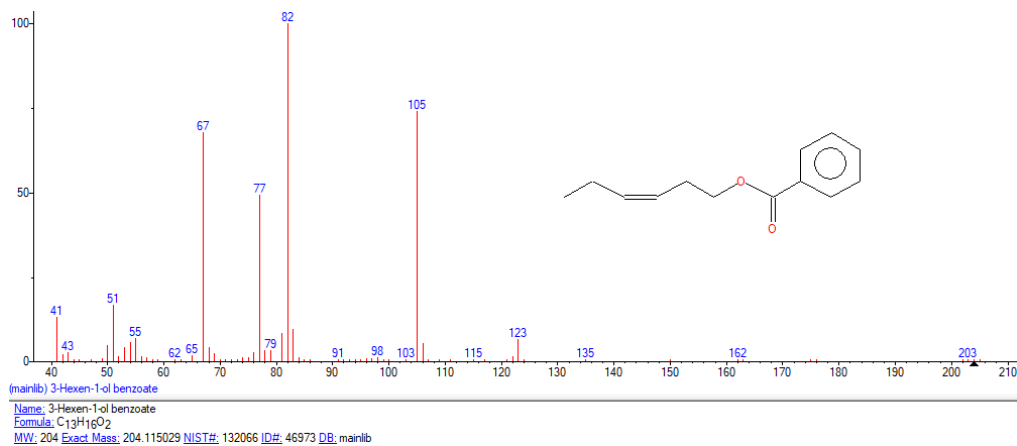
18. Ethanamine, N-pentylidene-



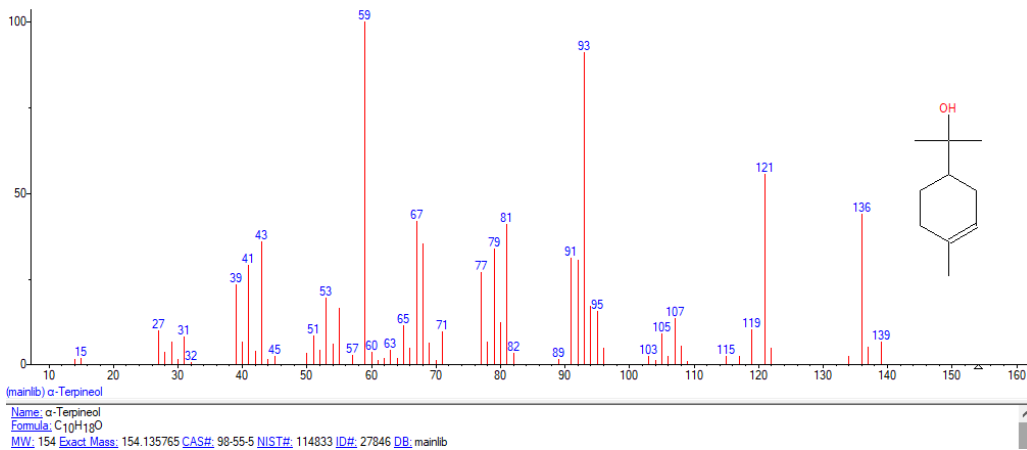
19. *endo*-Borneol



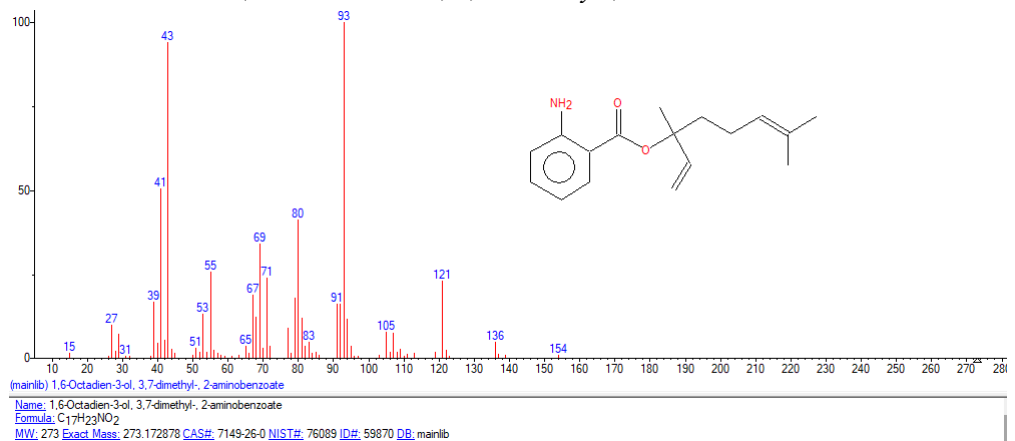
20. 3-Hexen-1-ol benzoate



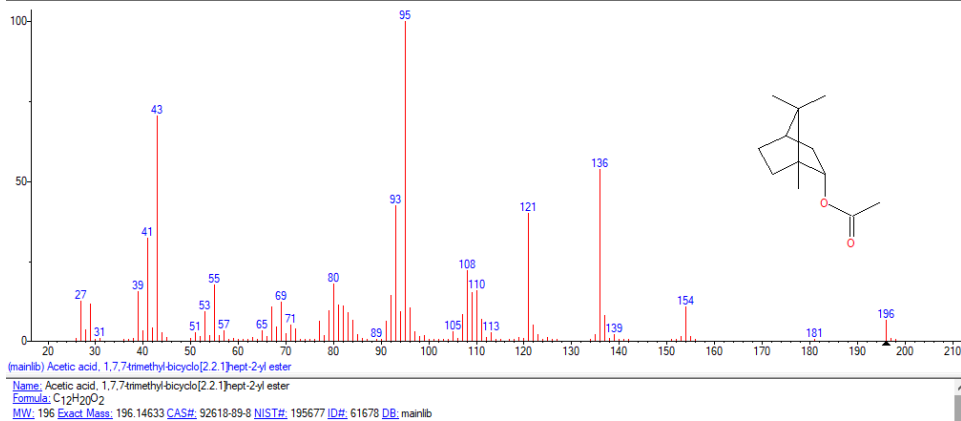
21. *alpha*-Terpineol



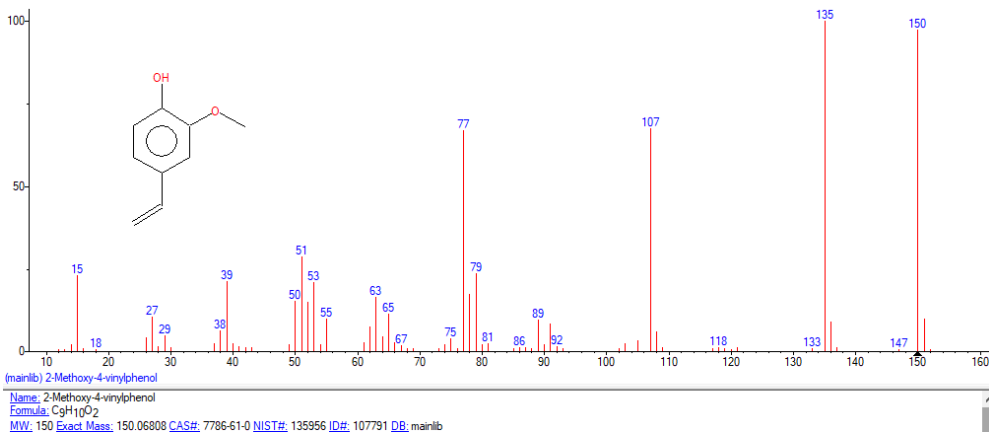
22. 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, 2-aminobenzoate



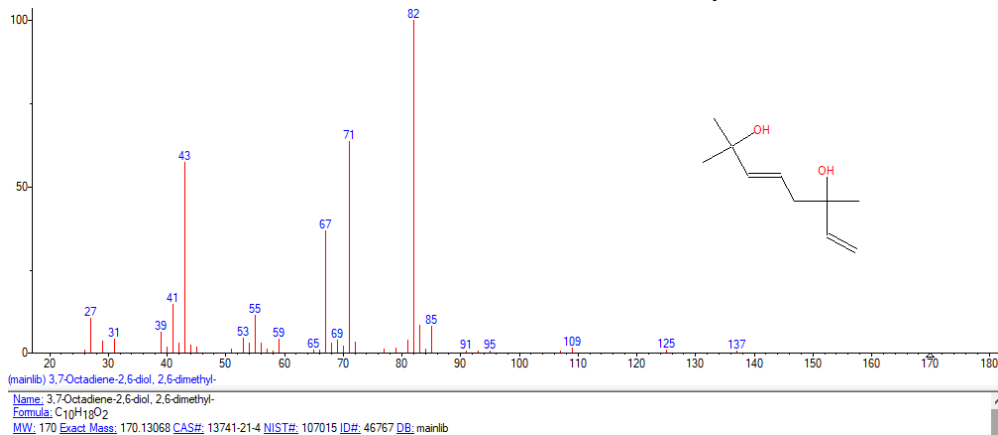
23. Acetic acid, 1,7,7-trimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl ester



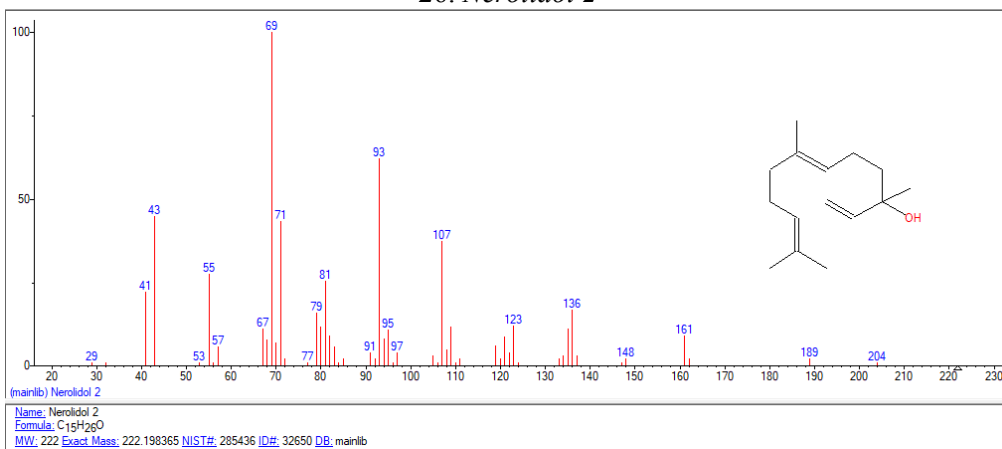
24. 2-Methoxy-4-vinylphenol



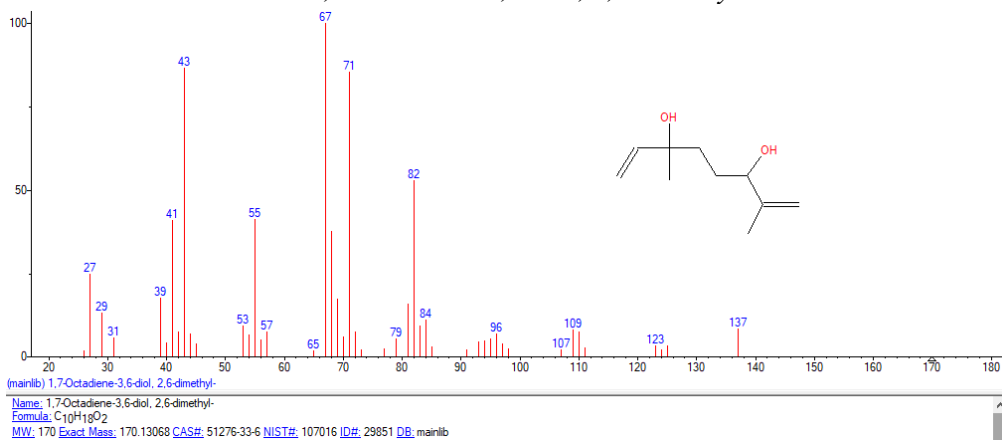
25. 3,7-Octadiene-2,6-diol, 2,6-dimethyl-



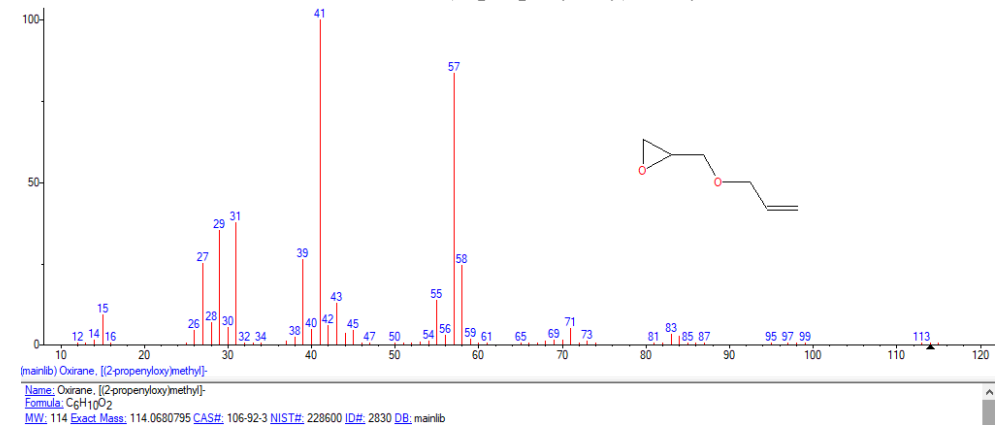
26. Nerolidol 2



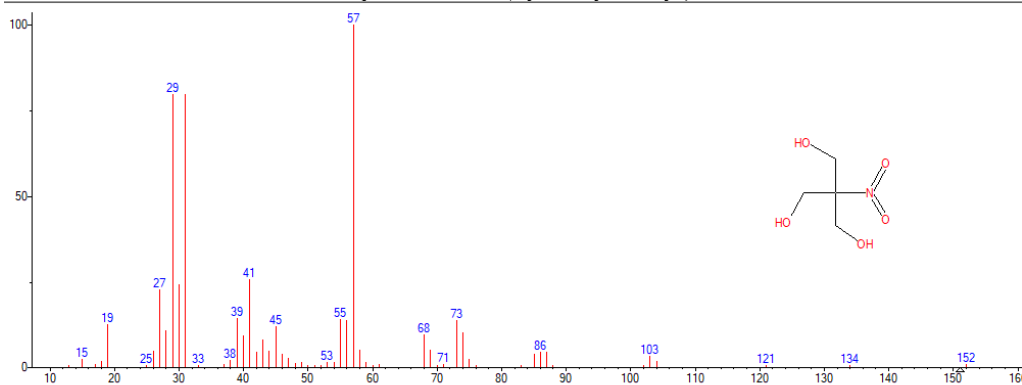
27. 1,7-Octadiene-3,6-diol, 2,6-dimethyl-



28. Oxirane, [(2-propenyloxy)methyl]-



29. *1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-*



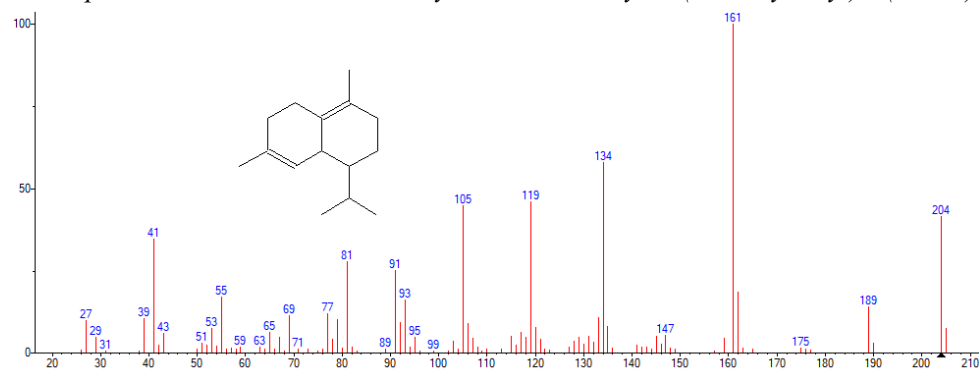
(mainlib) 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-

Name: 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-

Formula: C₄H₉NO₅

MW: 151 Exact Mass: 151.048073 CAS#: 126-11-4 NIST#: 76497 ID#: 21490 DB: mainlib

30. *Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-*



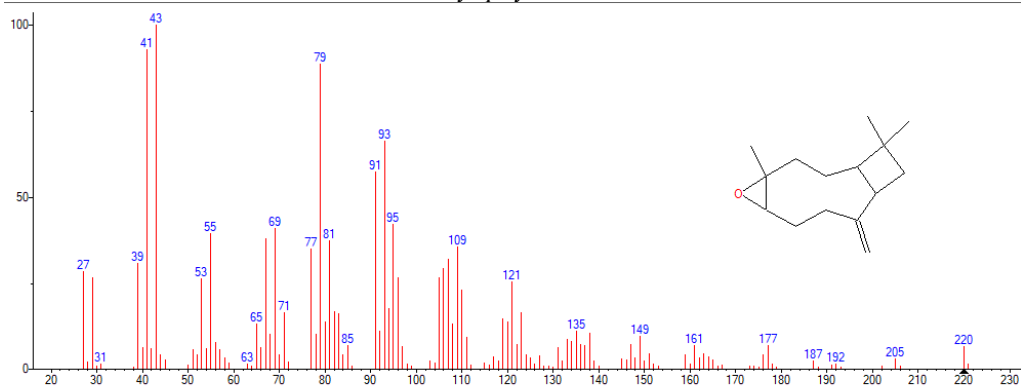
(mainlib) Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-

Name: Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-

Formula: C₁₅H₂₄

MW: 204 Exact Mass: 204.1878 CAS#: 483-76-1 NIST#: 69486 ID#: 133292 DB: mainlib

31. *Caryophyllene oxide*



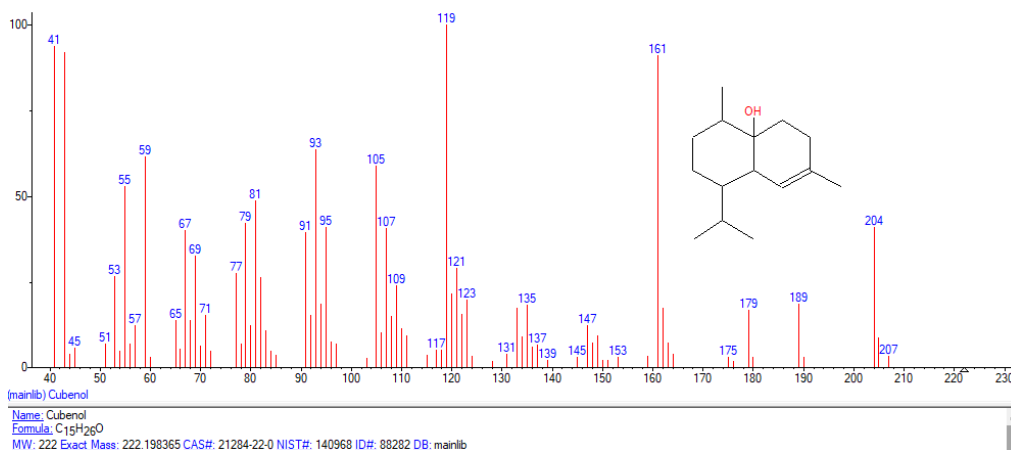
(mainlib) Caryophyllene oxide

Name: Caryophyllene oxide

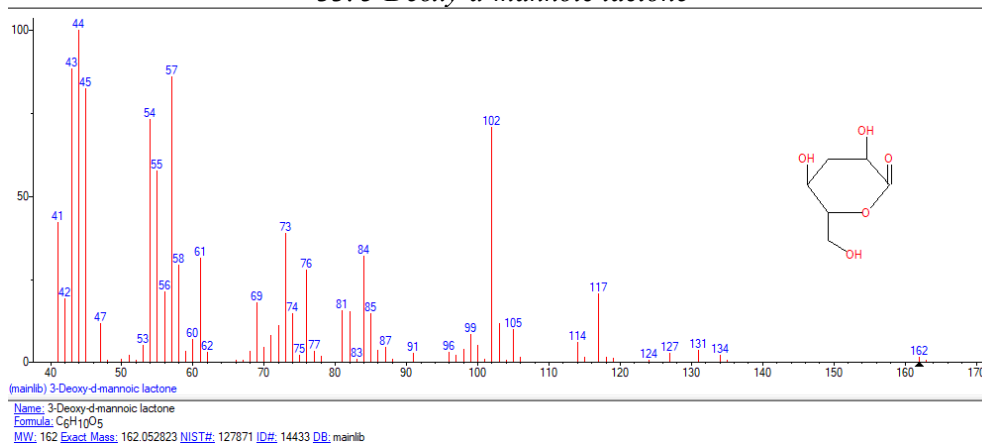
Formula: C₁₅H₂₄O

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

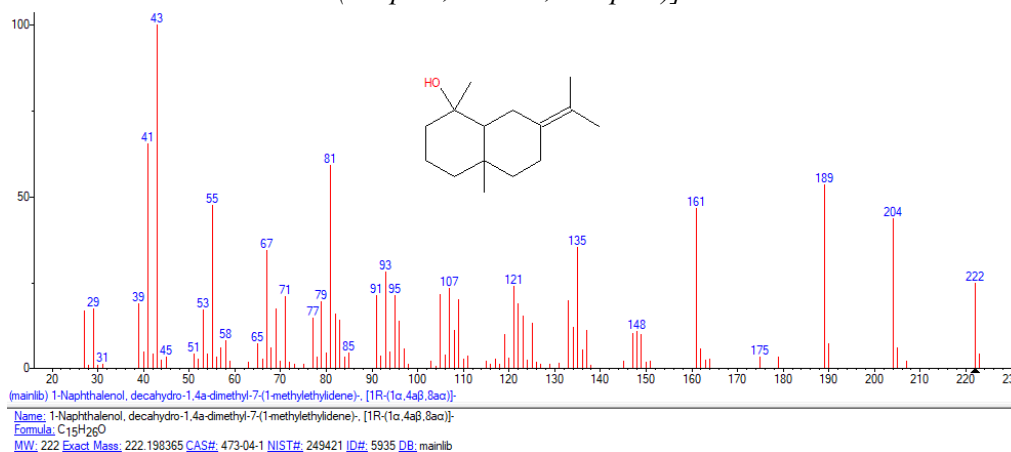
32. *Cubenol*



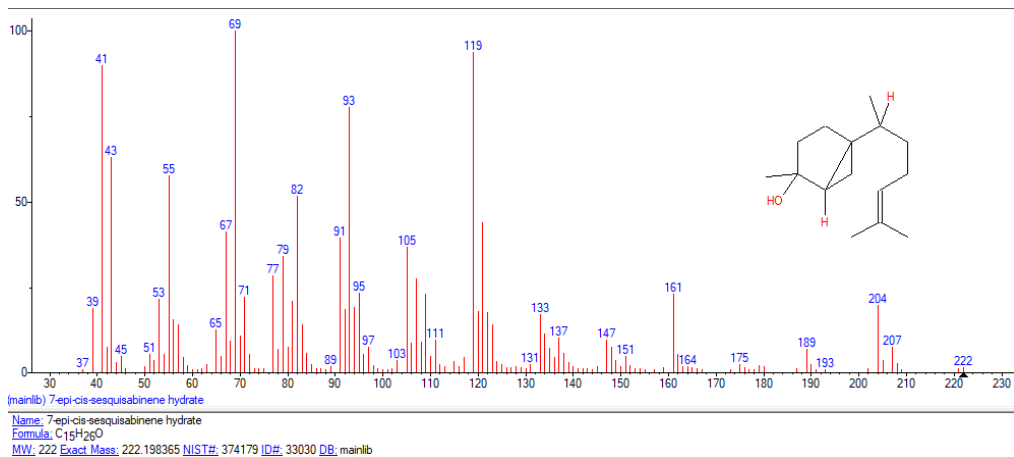
33. 3-Deoxy-d-mannonic lactone



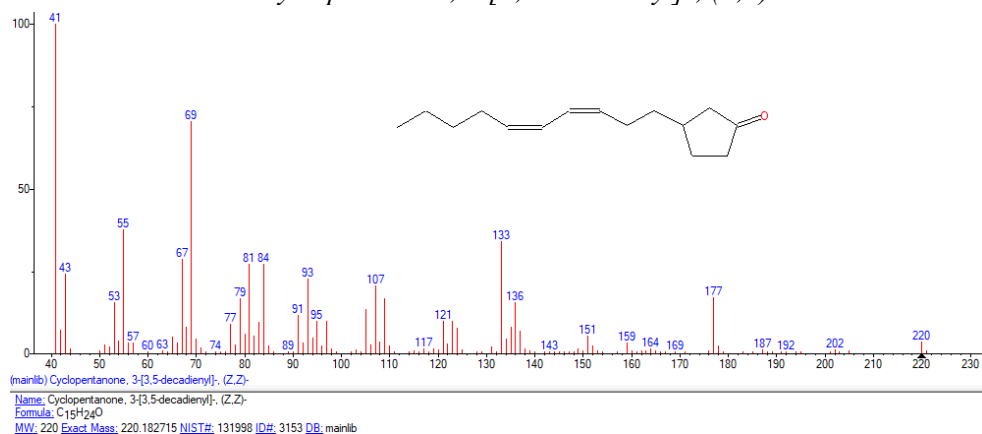
34. 1-Naphthalenol, decahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethylidene)-, [1R-(1 α ,4 α ,8 α)]-



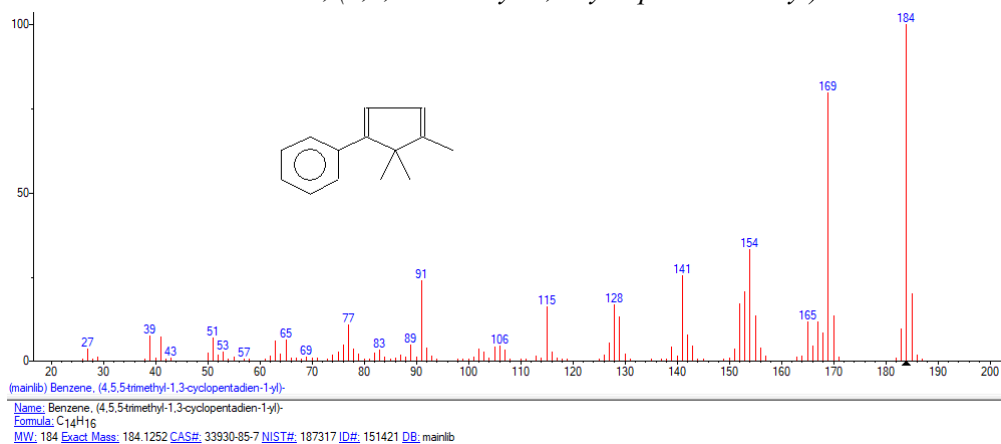
35. 7-epi-cis-sesquisabinene hydrate



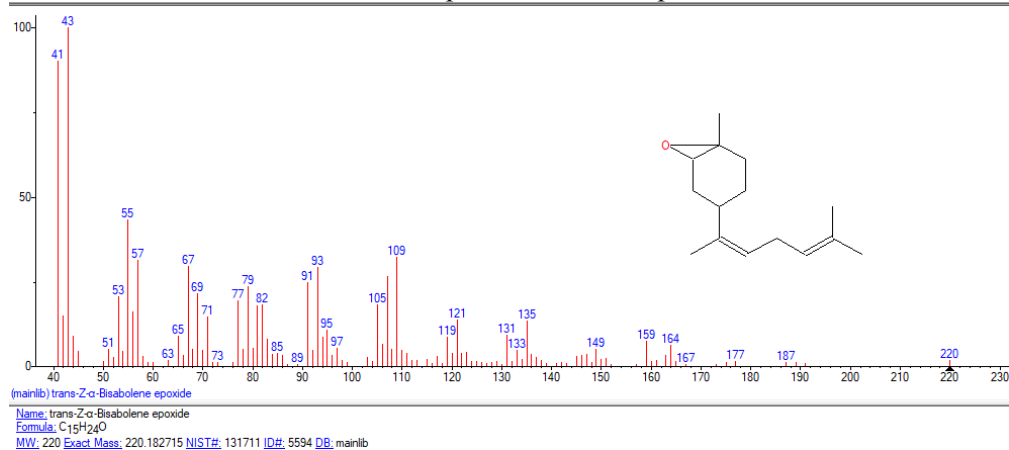
36. Cyclopentanone, 3-[3,5-decadienyl]-, (Z,Z)-



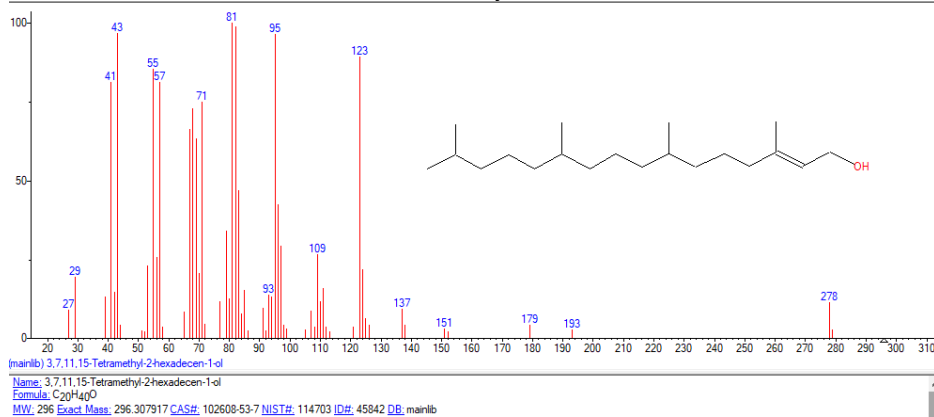
37. Benzene, (4,5,5-trimethyl-1,3-cyclopentadien-1-yl)-



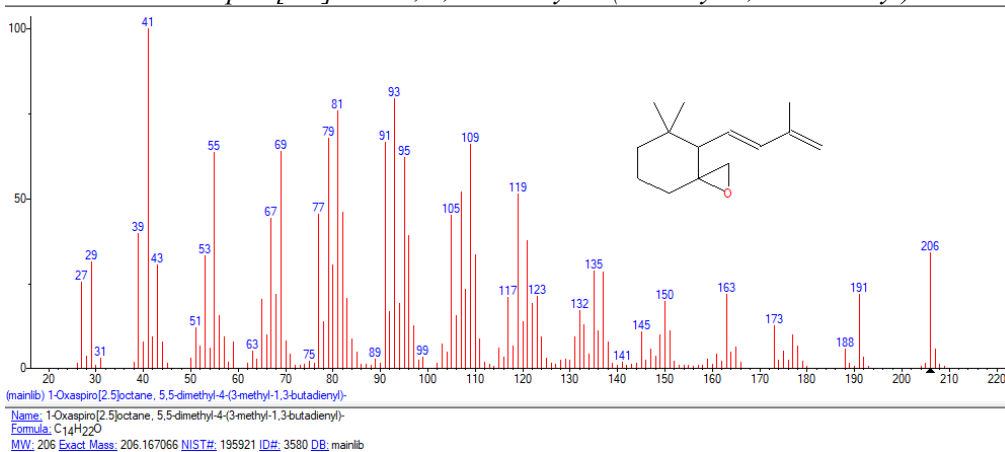
38. trans-Z.alpha.-Bisabolene epoxide



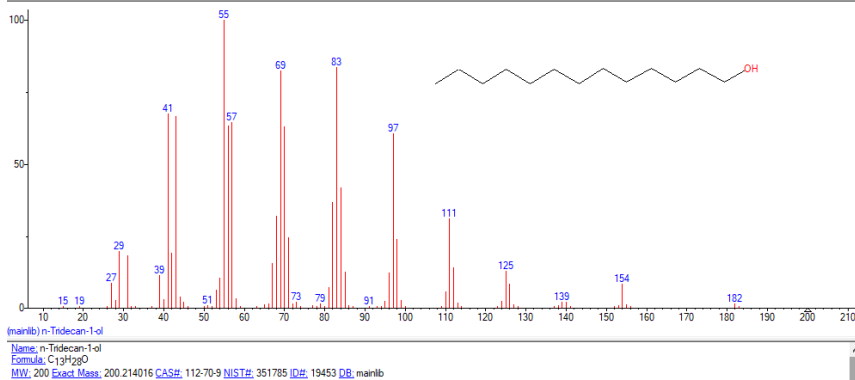
39. 3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol



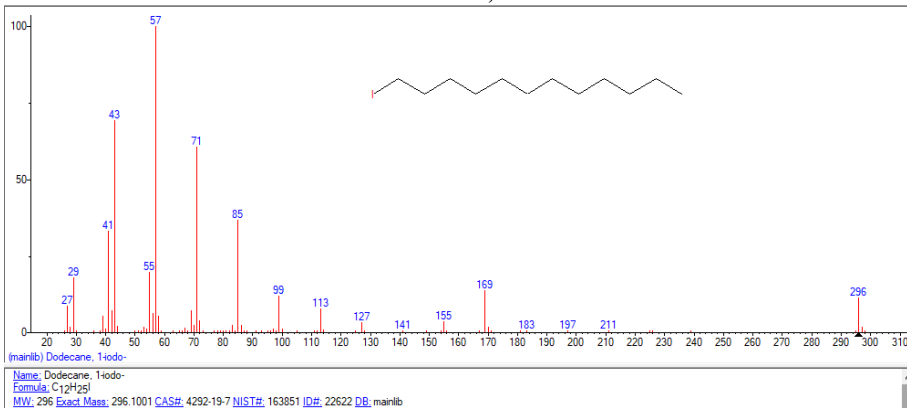
40. 1-Oxaspiro[2.5]octane, 5,5-dimethyl-4-(3-methyl-1,3-butadienyl)-



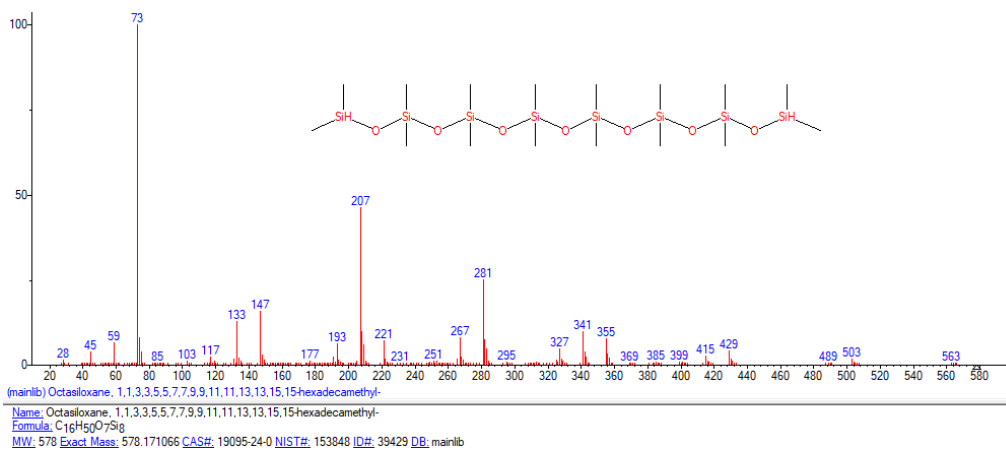
41. n-Tridecan-1-ol



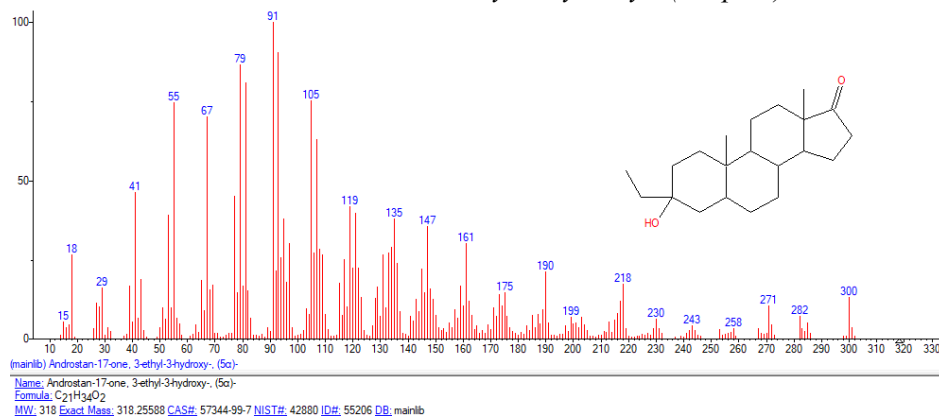
42. Dodecane, 1-iodo-



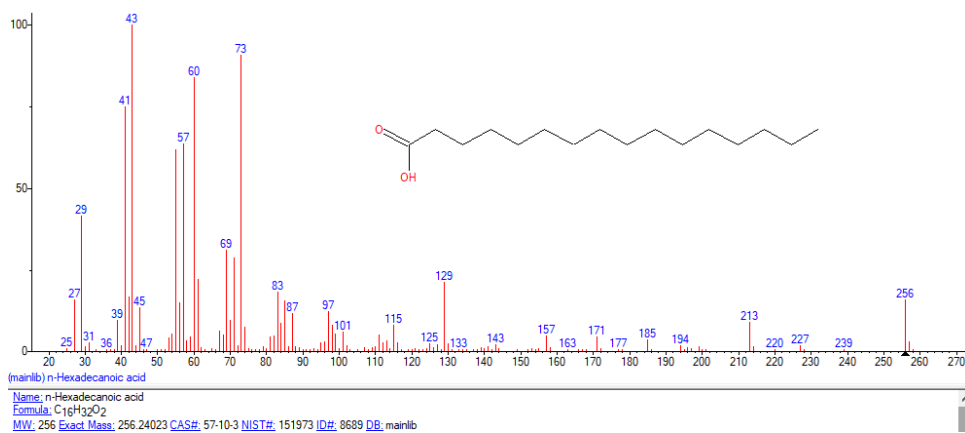
43. Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-



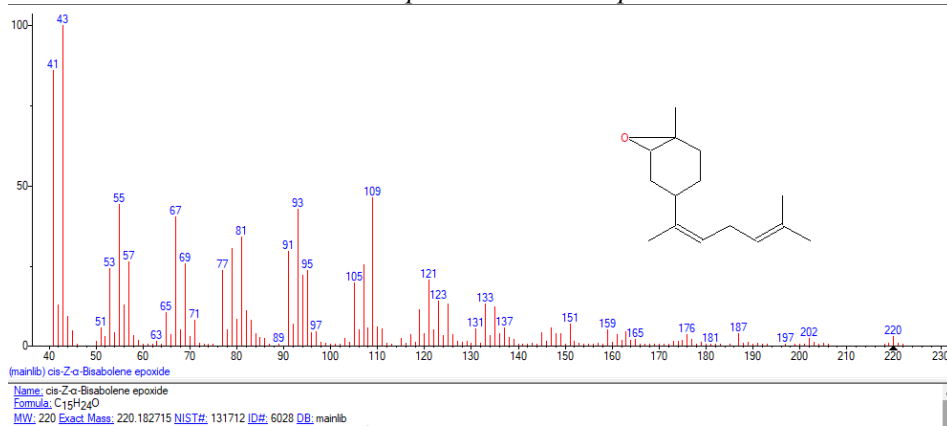
44. *Androstan-17-one, 3-ethyl-3-hydroxy-, (5.alpha.)-*



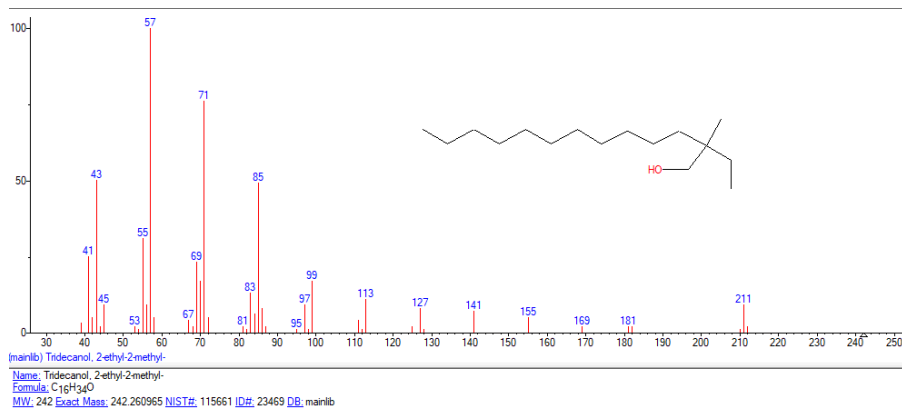
45. *n-Hexadecanoic acid*



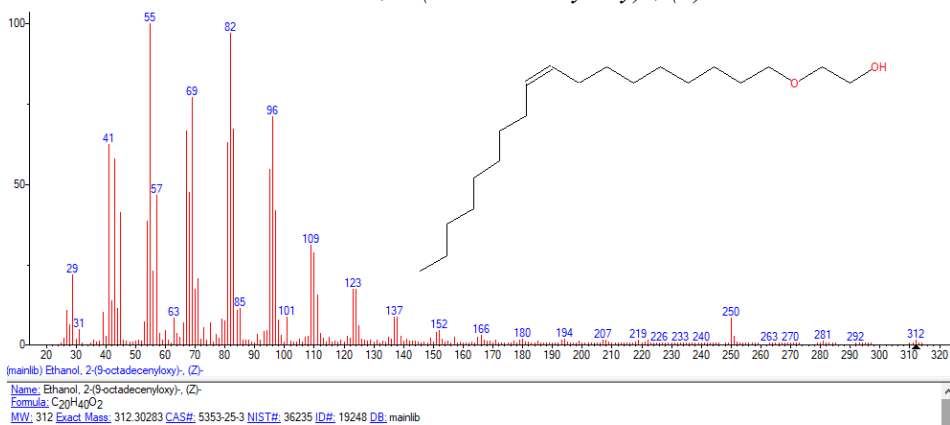
46. *cis-Z.alpha.-Bisabolene epoxide*



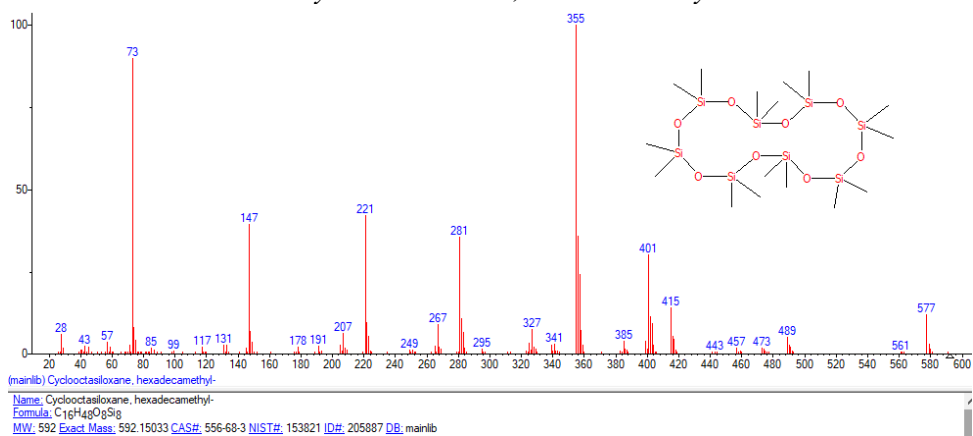
47. *Tridecanol, 2-ethyl-2-methyl-*



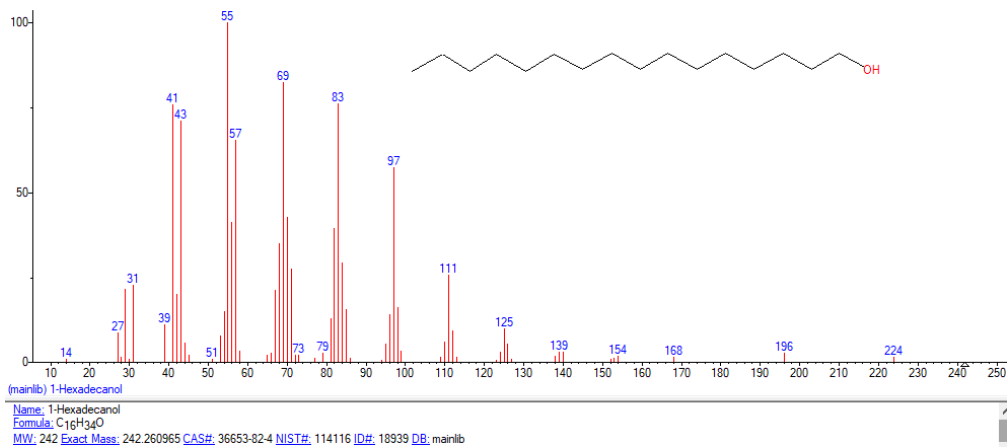
48. Ethanol, 2-(9-octadecenyl-), (Z)-



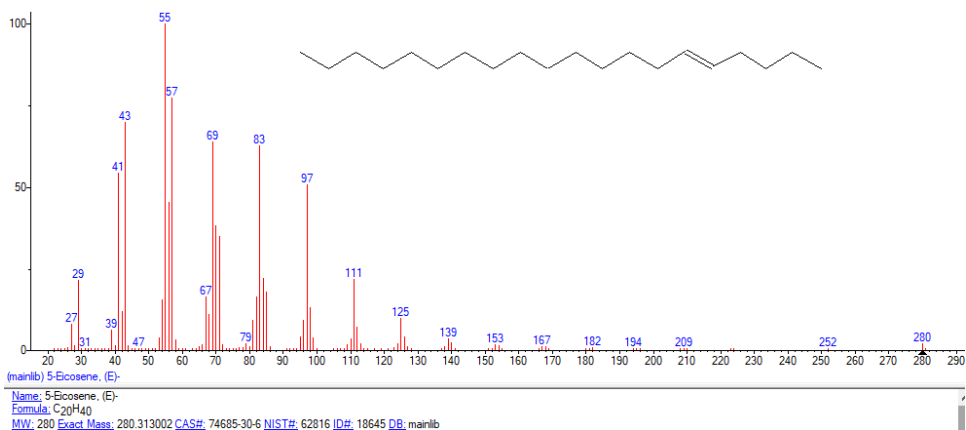
49. Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-



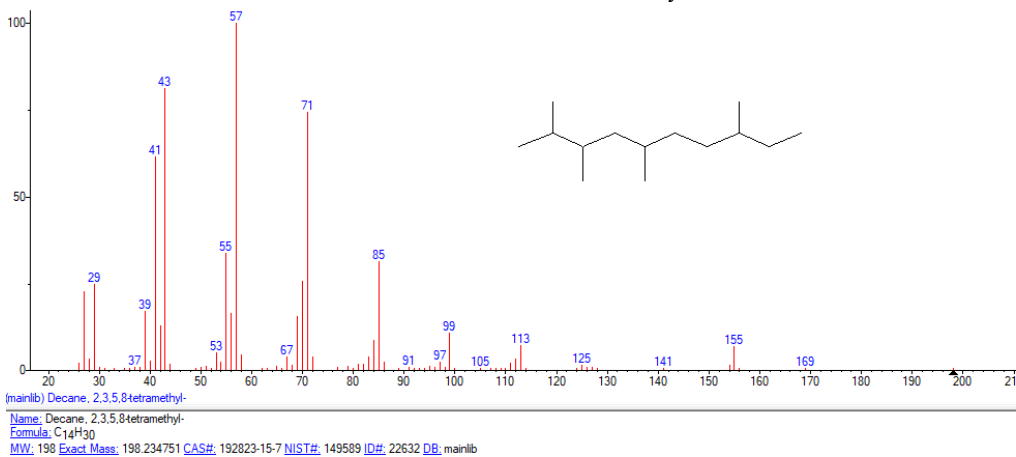
50. 1-Hexadecanol



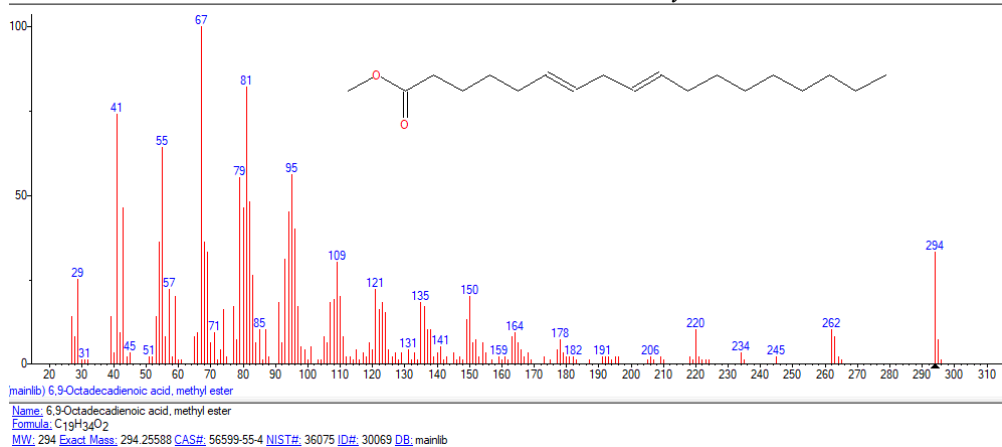
51. 5-Eicosene, (E)-



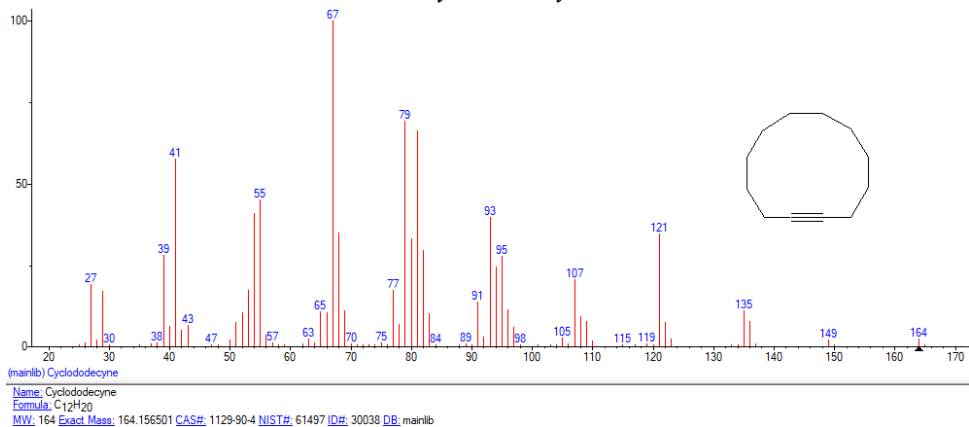
52. Decane, 2,3,5,8-tetramethyl-



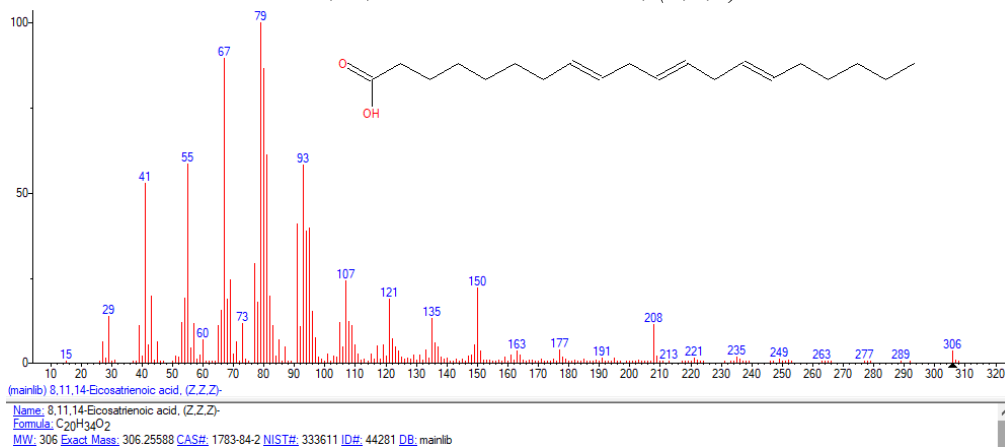
53. 6,9-Octadecadienoic acid, methyl ester



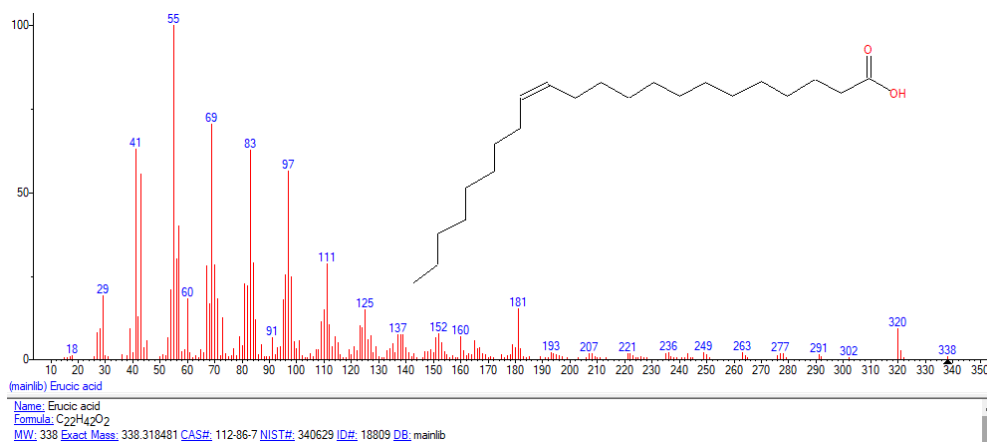
54. Cyclododecyne



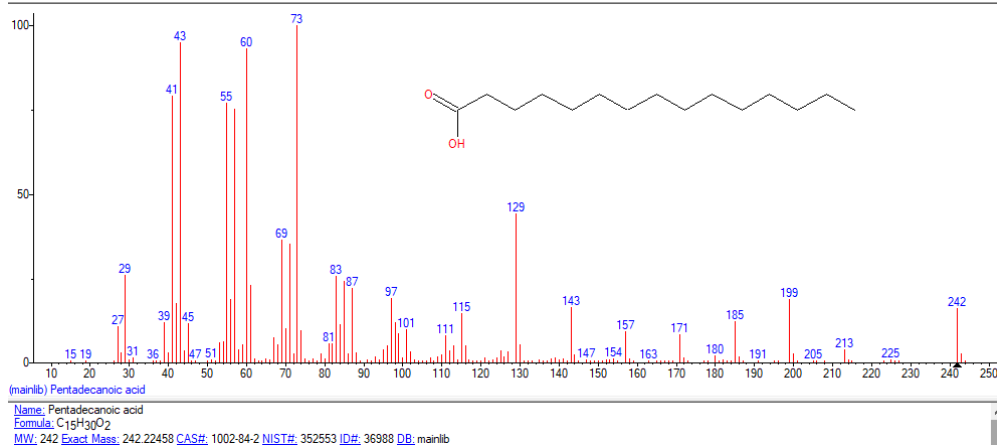
55. 8,11,14-Eicosatrienoic acid, (Z,Z,Z)-



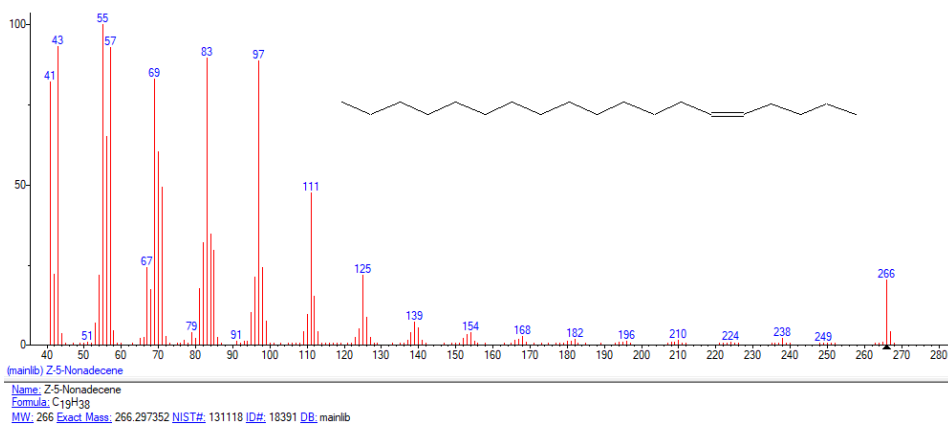
56. Erucic acid



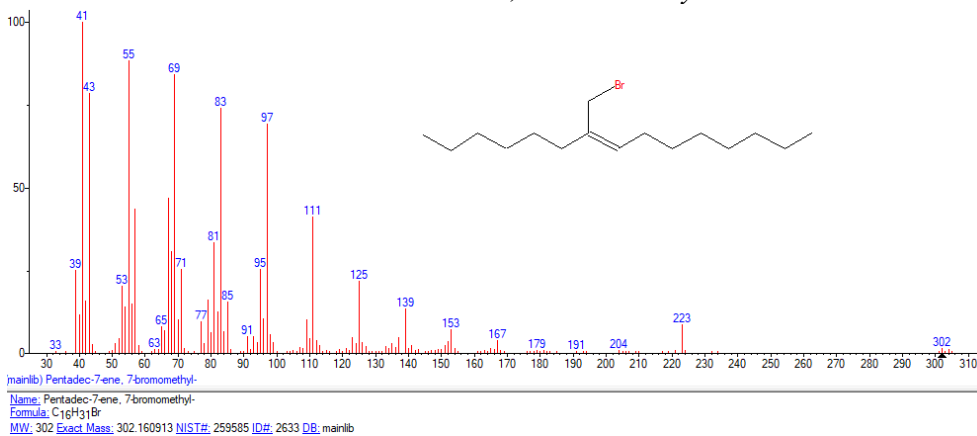
57. Pentadecanoic acid



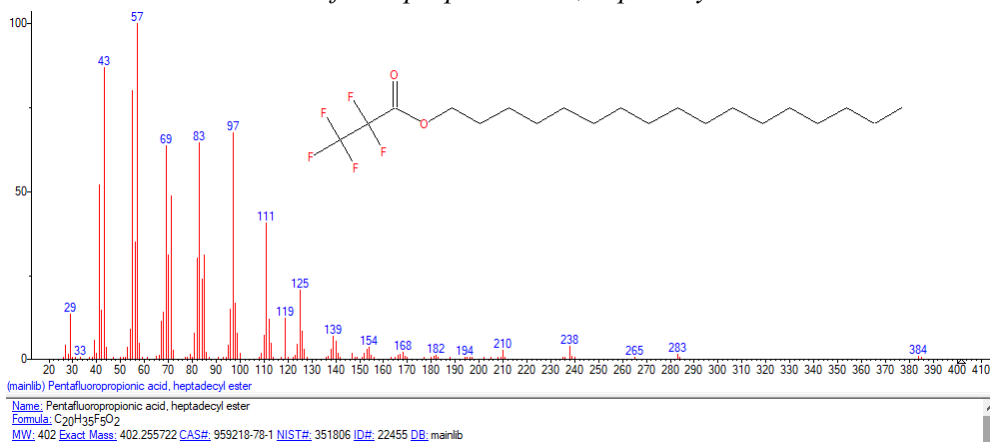
58. Z-5-Nonadecene



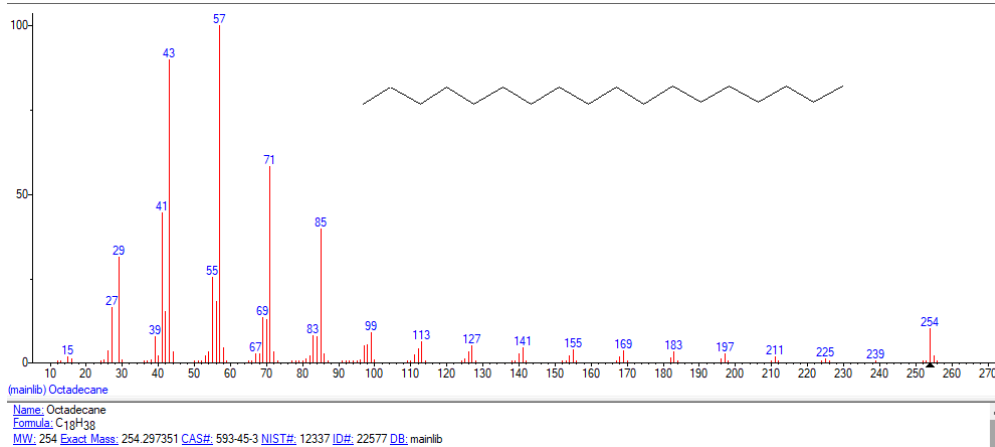
59. Pentadec-7-ene, 7-bromomethyl-



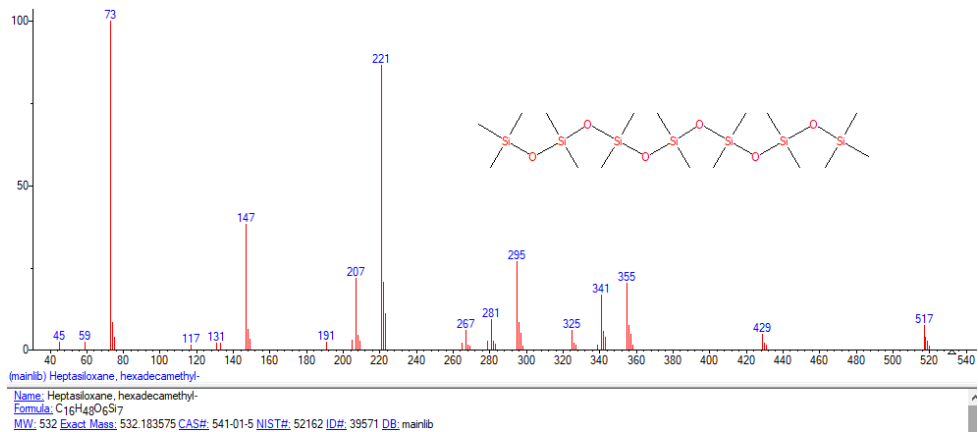
60. Pentafluoropropionic acid, heptadecyl ester



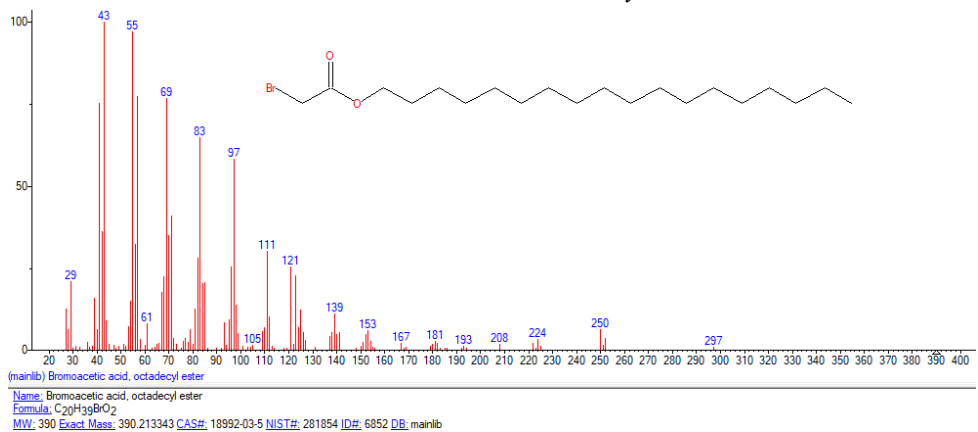
61. Octadecane



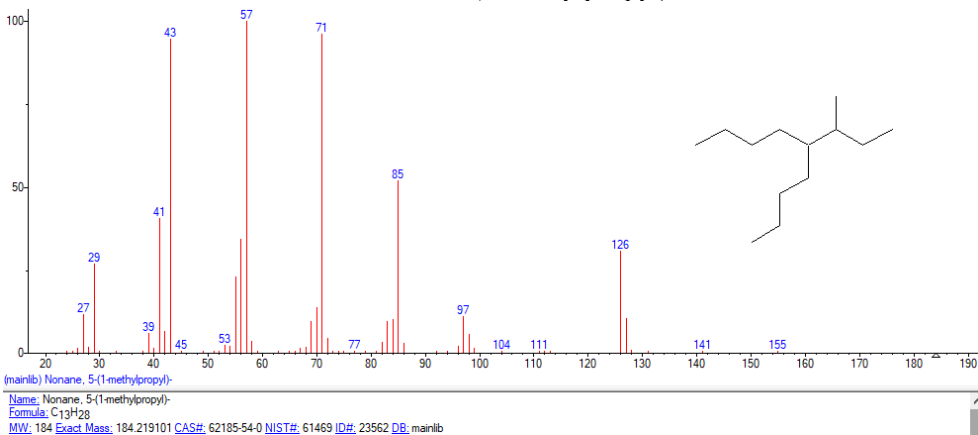
62. Heptasiloxane, hexadecamethyl-



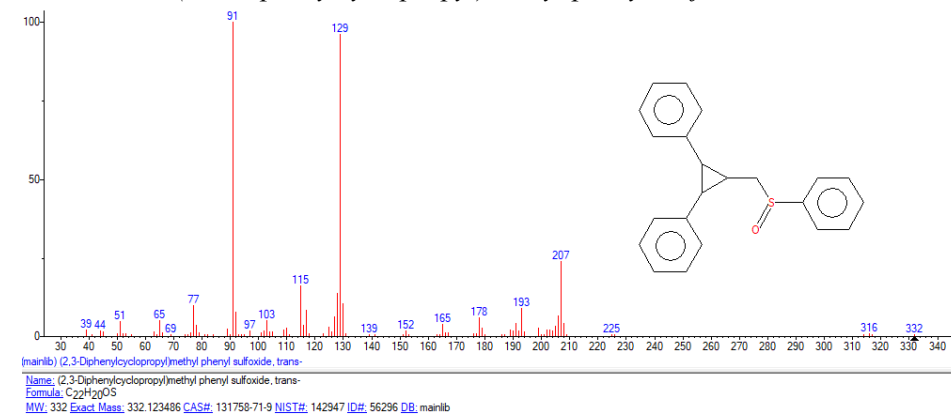
63. Bromoacetic acid, octadecyl ester



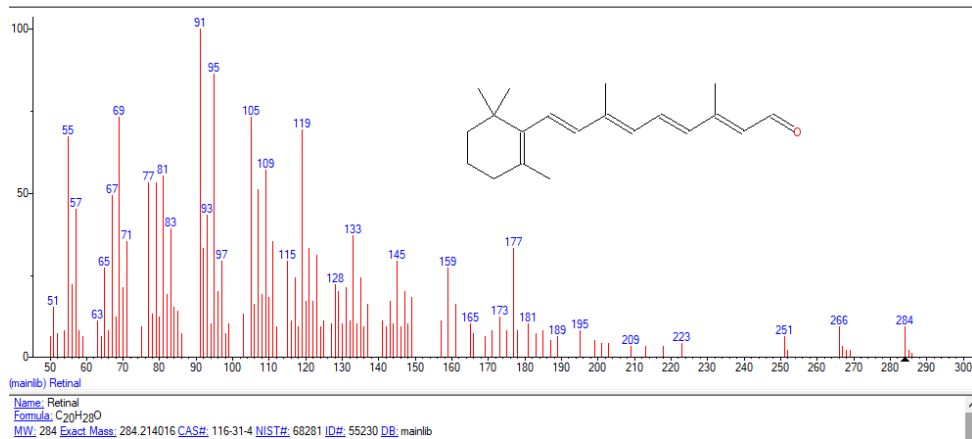
64. Nonane, 5-(1-methylpropyl)-



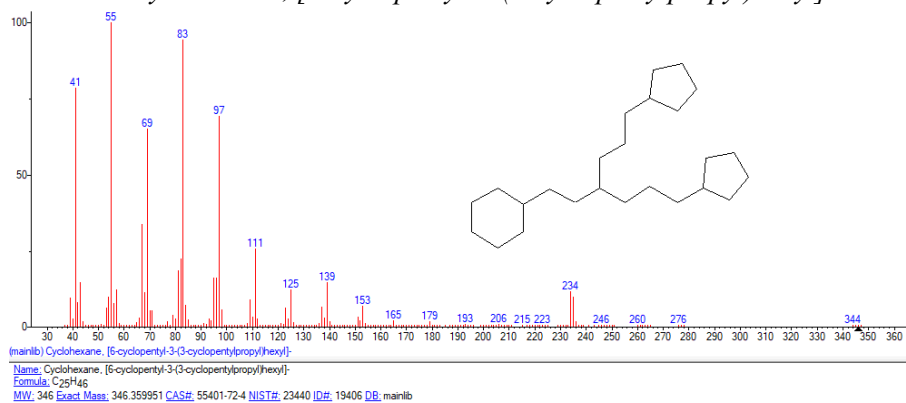
65. (2,3-Diphenylcyclopropyl)methyl phenyl sulfoxide, trans-



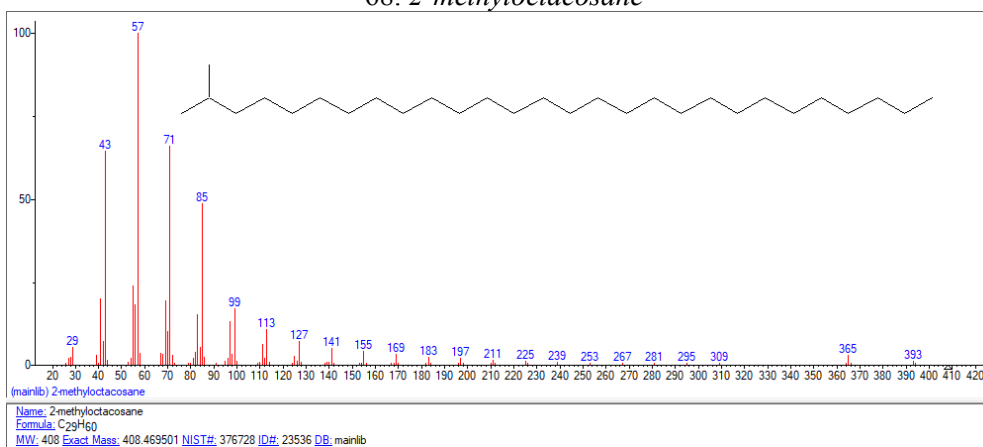
66. Retinal



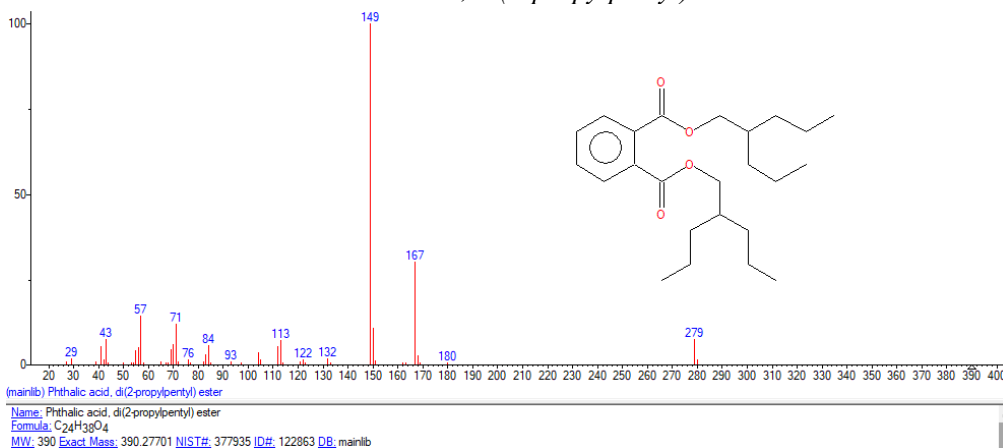
67. Cyclohexane, [6-cyclopentyl-3-(3-cyclopentylpropyl)hexyl]-



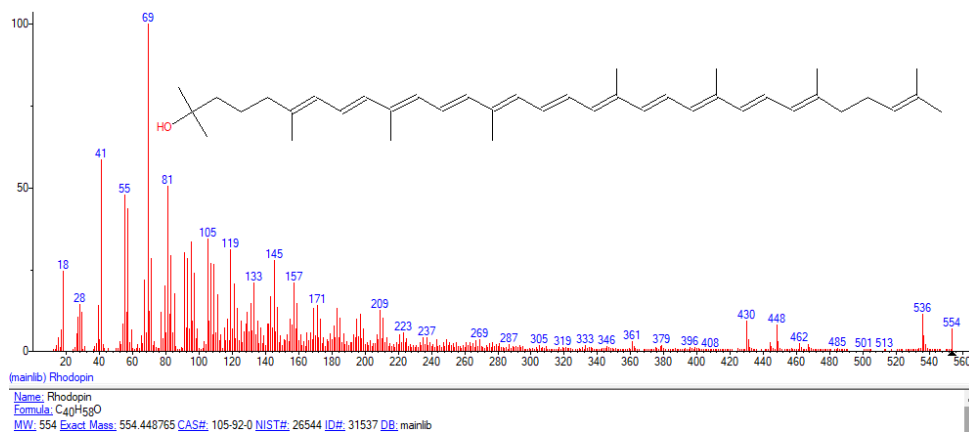
68. 2-methyloctacosane



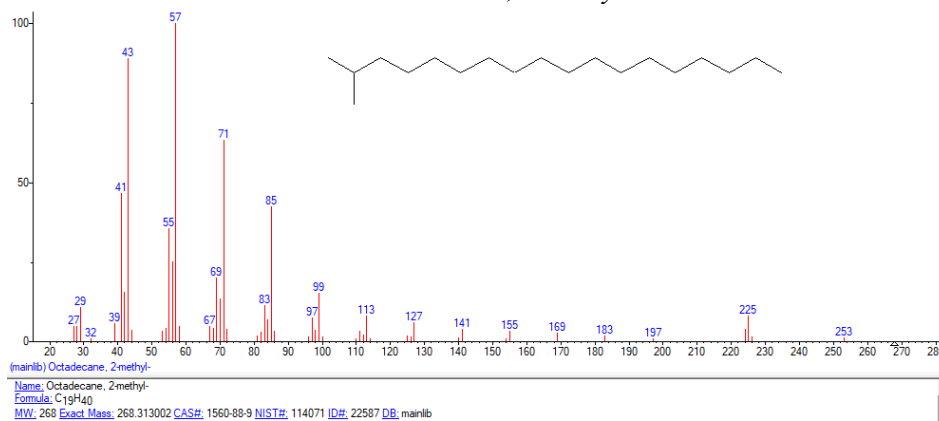
69. Phthalic acid, di(2-propylpentyl) ester



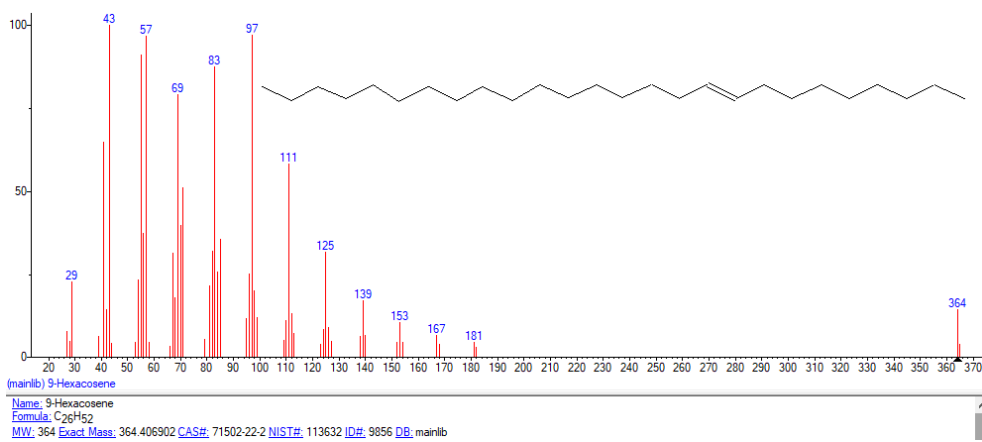
70. Rhodopin



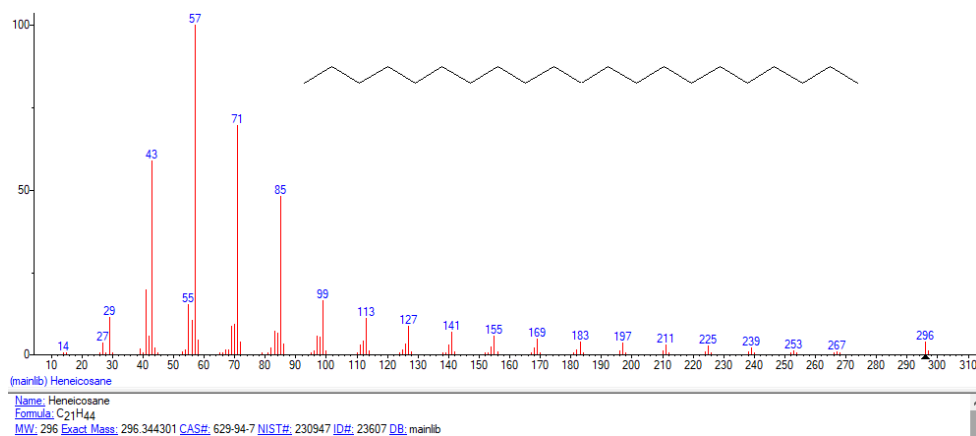
71. Octadecane, 2-methyl-



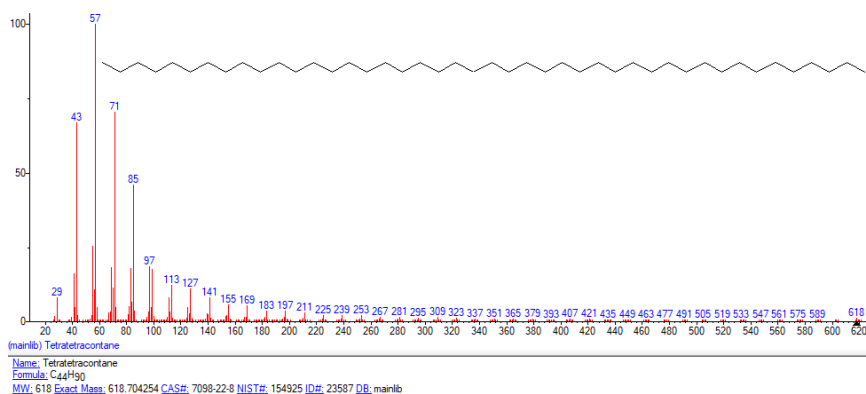
72. 9-Hexacosene



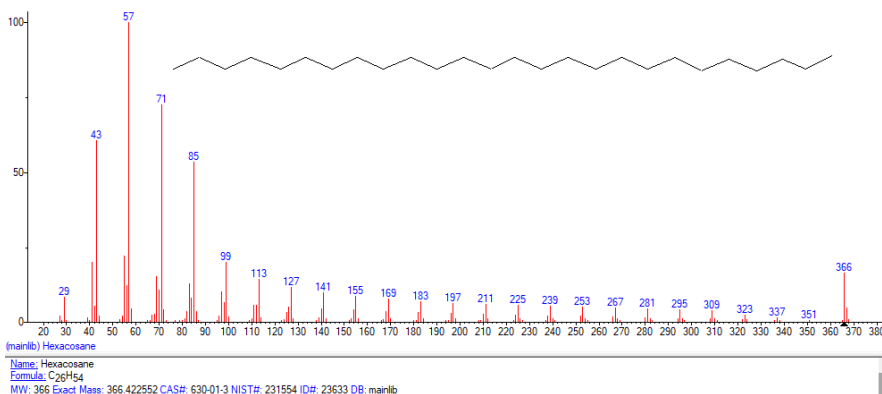
73. Heneicosane



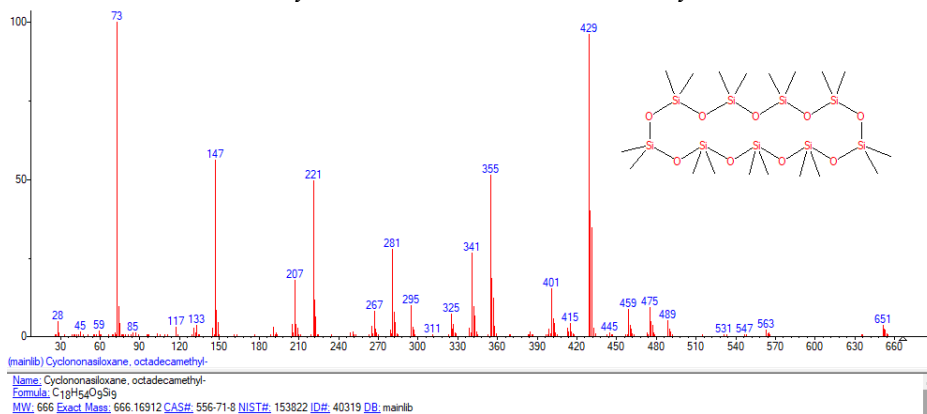
74. Tetratetracontane



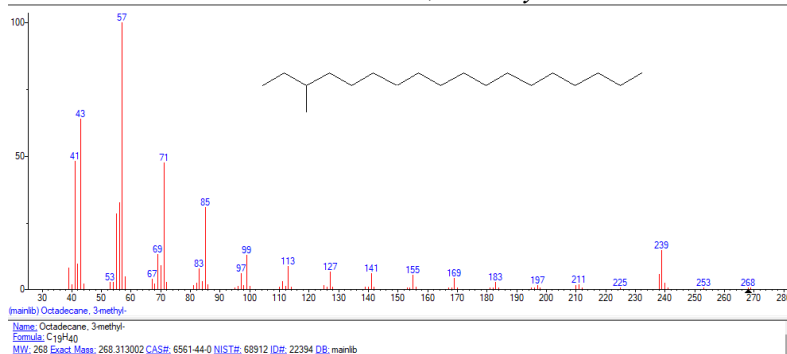
75. Hexacosane



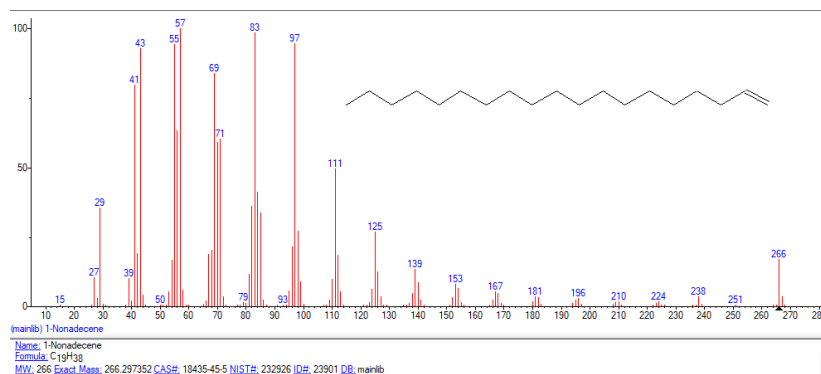
76. Cyclononasiloxane, octadecamethyl-



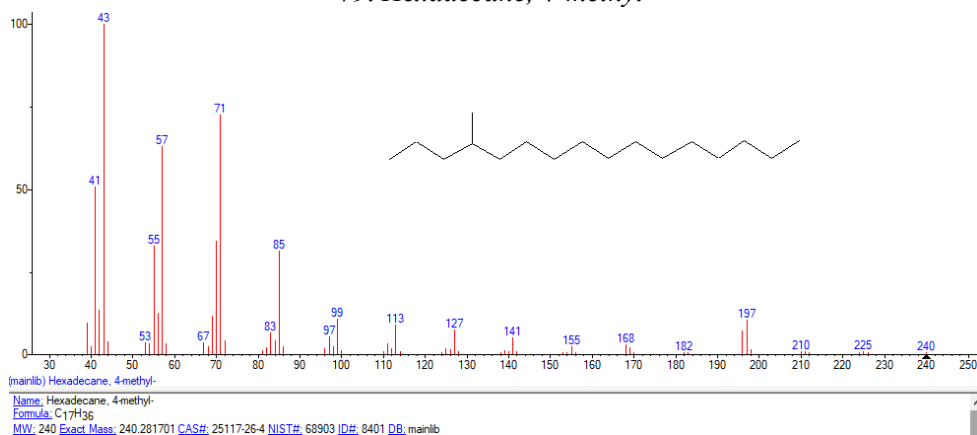
77. Octadecane, 3-methyl-



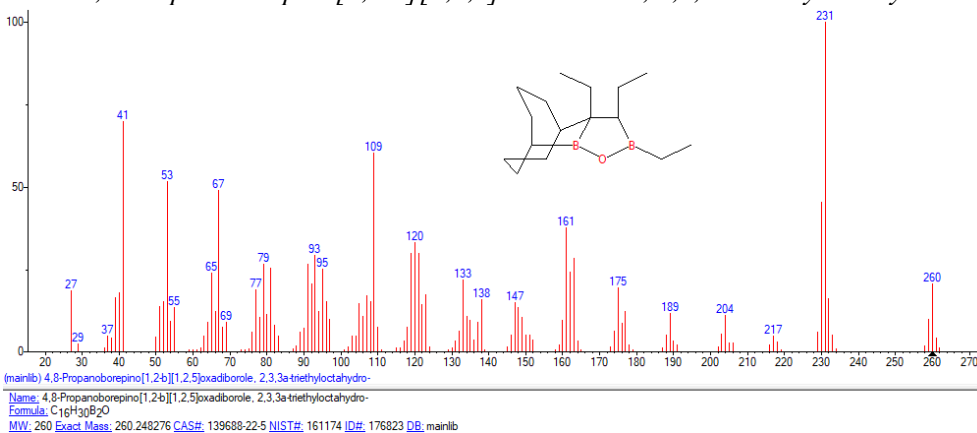
78. 1-Nonadecene



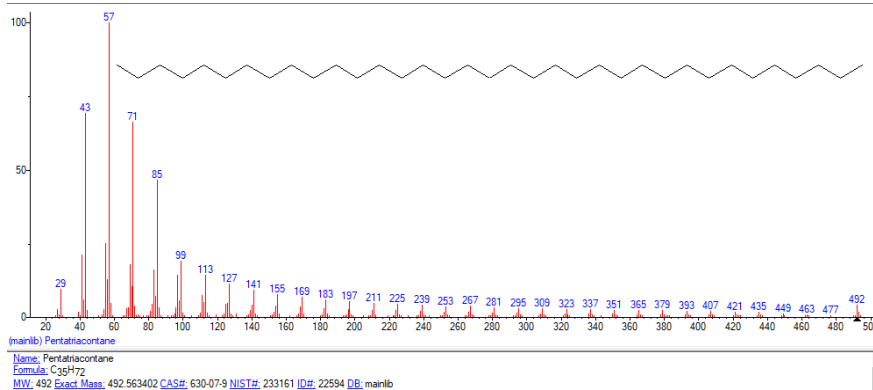
79. Hexadecane, 4-methyl-



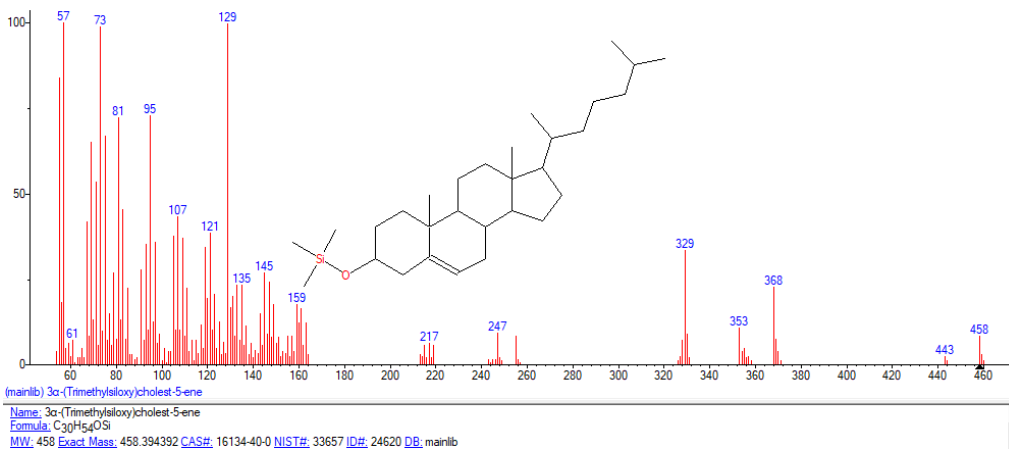
80. 4,8-Propanoborepino[1,2-b][1,2,5]oxadiborole, 2,3,3a-triethyloctahydro-



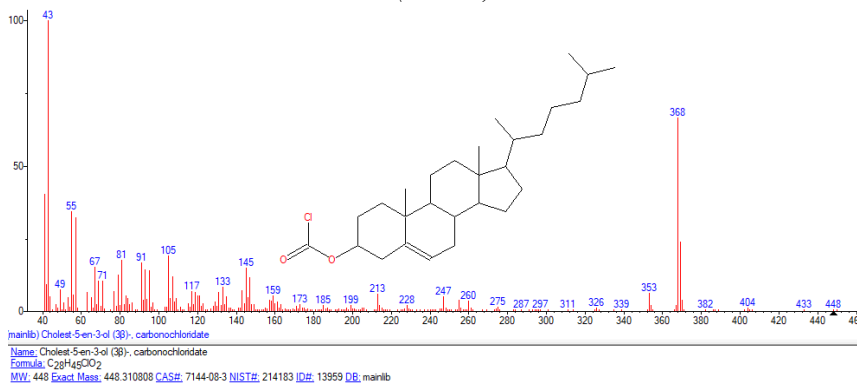
81. Pentatriacontane



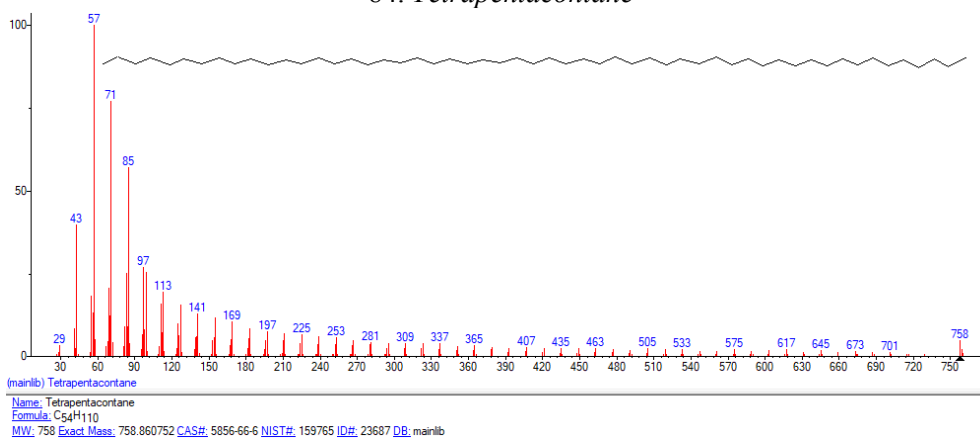
82. 3.alpha.-(Trimethylsiloxy)cholest-5-ene



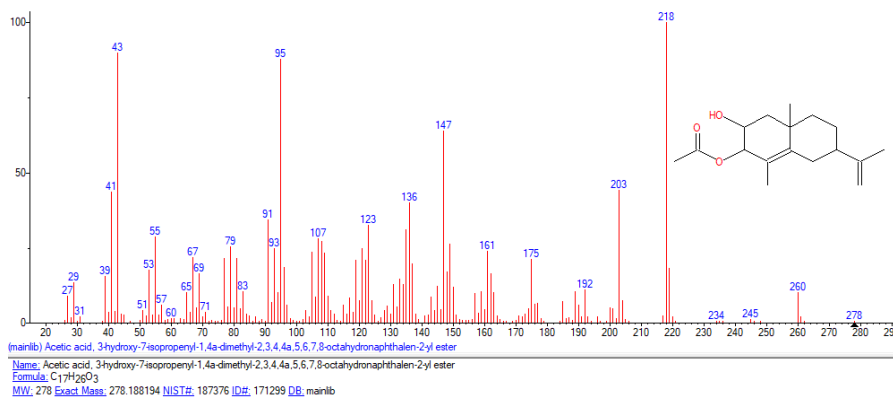
83. Cholest-5-en-3-ol (3.β)-, carbonochloridate



84. Tetrapentacontane



85. Acetic acid, 3-hydroxy-7-isopropenyl-1,4a-dimethyl-2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydronaphthalen-2-yl ester



86. (1S,6R,9S)-5,5,9,10-Tetramethyltricyclo[7.3.0.0(1,6)]dodec-10(11)-ene

Выводы:

1. Впервые выполнено подробное изучение особенностей химического состава органического вещества пижмы обыкновенной.
2. Определено 89 индивидуальных соединений, для которых получены масс-спектры, структурные формулы, определено количественное содержание; выполнен расчет структурно-группового состава экстракта.
3. Результаты исследования расширили наши познания в вопросе химического состава органического вещества пижмы обыкновенной, позволили сделать определенный вывод об основной роли стероидных и терпеновых соединений в формировании физиологического действия препаратов на основе последней.

Литература

1. Гаджикурбанова Г.К. Определение качества и антигельминтной активности цветков пижмы обыкновенной (*Flores Tanaceti vulgare*) // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019. Т. 9, № 2. С. 72.
2. Геных Е.А. Сравнительное определение суммы флавоноидов цветков пижмы обыкновенной как основы различных аптечных сборов. В сб.: Актуальные проблемы химии и образования. Сборник материалов IV научно-практической конференции студентов и молодых ученых, 2018. С. 8–11.
3. Егорова А.В., Нигматуллина А.Ф., Калининкова Т.Б. Изучение антигельминтной активности пижмы обыкновенной *Tanacetum Vulgare* в экспериментах с *Caenorhabditiselegans* // Наука без границ. 2020. № 5 (45). С. 21–28.
4. Ермакова Н.В., Онучак Л.А., Арутюнов Ю.И. Парофазный анализ летучих компонентов лекарственного растительного сырья "пижма обыкновенная". В сб.: Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. Материалы международной научной конференции. 2016. С. 108–110.
5. Кароматов И.Д., Абдувохидов А.Т. Применение пижмы в народной и научной медицине // Биология и интегративная медицина. 2018. № 9 (26). С. 72–83.
6. Онучак Л.А., Парийчук Н.В., Арутюнов Ю.И., Павлова Л.В. Парофазный газохроматографический анализ летучих компонентов пижмы обыкновенной (*Tanacetum Vulgare* L.) и препаратов на ее основе // Журнал аналитической химии. 2018. Т. 73, № 10. С. 781–792.
7. Падерин Н.М. Влияние пектина пижмы *Tanacetum Vulgare* L. на пищевое поведение мышей. В сб.: Молодежь и наука на Севере. В 2-х т. Материалы докладов III Всероссийской (XVIII) молодежной научной конференции (с элементами научной школы), 2018. С. 115–116.
8. Падерин Н.М. Влияние пектина пижмы *Tanacetum Vulgare* L. на пищевое поведение мышей. В сб.: Фундаментальная гликобиология. Сборник материалов IV Всероссийской конференции / Под ред. С.Г. Литвинца. 2018. С. 81–82.
9. Половецкая О.С., Никишина М.Б., Тимохина А.В., Толоконцева Е.О., Жоглова К.Н. Химический анализ флавоноидных соединений пижмы обыкновенной (*Tanacetum Vulgare* L.) В сб.: Научный форум: Медицина, биология и химия. Сборник статей по материалам IV международной заочной научно-практической конференции, 2017. С. 52–57.
10. Половецкая О.С., Тимохина А.В., Сибирякина Н.А. Исследование состава флавоноидных соединений цветков пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) В сб.: Молодой ученый: вызовы и перспективы. Сборник статей по материалам XII международной научно-практической конференции, 2016. С. 193–198.
11. Стреляев Н.Д., Чебышев Н.В., Давосыр Е.П., Кузнецов Р.М. Сравнительный анализ эфирного масла, полученного из различных видов растения рода пижма. В сб.: Гомеопатический ежегодник - 2019. Сборник материалов XXIX научно-практической конференции, 2019. С. 208–209.
12. Чебышев Н.В., Стреляева А.В., Сологова С.С., Кузнецов Р.М., Кривда Я.В., Сологова Д.И. Изучение химического состава эфирного масла пижмы обыкновенной (*Tanacetum Vulgare*) // Медицинское образование и ВУЗовская наука. 2018. № 3-4 (13-14). С. 147–152.
13. Черкас В.В., Стреляева А.В., Кузнецов Р.М. Сравнительное изучение химического состава спиртового извлечения пижмы обыкновенной и пижмы бальзамической. В сборнике: Современные аспекты использования растительного сырья и сырья природного происхождения в медицине. V научно-практическая конференция / под редакцией И.А. Самылиной, А.Н. Луферова. Институт фармации и трансляционной медицины, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2017. С. 244–247.
14. Яковлева А.И., Миронова Г.Е. Флавоноидные вещества пижмы обыкновенной *Tanacetum Vulgare* L., произрастающей в центральной Якутии. В сб.: Техноконгресс. Сборник материалов XI Международной научной конференции, 2017. С. 41.

References

1. Gadzhikurbanova GK. Opredelenie kachestva i antigel'mintnoj aktivnosti cvetkov pizhmy obyknovnoy (Flores Tanaceti vulgare) [Determination of the quality and anthelmintic activity of tansy flowers (Flores Tanaceti vulgare)]. B'ulleten' medicinskih internet-konferencij. 2019;9(2):72. Russian.
2. Genyk EA. Sravnitel'noe opredelenie summy flavonoidov cvetkov pizhmy obyknovnoy kak osnovy razlichnyh aptechnyh sborov [Comparative determination of the amount of flavonoid flowers of tansy as the basis of various pharmacy fees]. V sbornike: Aktual'nye problemy himii i obrazovanija. Sbornik materialov IV nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh; 2018. Russian.
3. Egorova AV, Nigmatullina AF, Kalinnikova TB. Izuchenie antigel'mintnoj aktivnosti pizhmy obyknovnoy TanacetumVulgare v jeksperimental'nyh s Caenorhabditiselegans [the Study of anthelmintic activity tansy TanacetumVulgare in experiments with Caenorhabditiselegans]. Nauka bez granic. 2020;5(45):21-8. Russian.
4. Ermakova NV, Onuchak LA, Arutjunov JuI. Parofaznyj analiz letuchih komponentov lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja "pizhma obyknovennaja" [by headspace analysis of volatile components of medicinal plants "tansy"]. V sbornike: Fundamental'nye i prikladnye issledovanija v oblasti himii i jekologii. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii; 2016. Russian.
5. Karomatov ID, Abdvohidov AT. Primenenie pizhmy v narodnoj i nauchnoj medicine [The use of tansy in folk and scientific medicine]. Biologija i integrativnaja medicina. 2018;9(26):72-83. Russian.
6. Onuchak LA, Parijchuk NV, Arutjunov JuI, Pavlova LV. Parofaznyj gazohromatograficheskij analiz letuchih komponentov pizhmy obyknovnoy (Tanacetum Vulgare L.) i preparatov na ee osnove [Vapor-phase gas chromatographic analysis of the volatile components of common tansy (Tanacetum Vulgare L.) and preparations based on it]. Zhurnal analiticheskoj himii. 2018;73(10):781-92. Russian.
7. Paderin NM. Vlijanie pektina pizhmy Tanacetum Vulgare L. na pishhevoe povedenie myshej. V sb.: Molodezh' i nauka na Severe [The effect of tansy pectin Tanacetum Vulgare L. on the eating behavior of mice]. V 2-h t. Materialy dokladov III Vserossijskoj (XVIII) molodezhnoj nauchnoj konferencii (s jelementami nauchnoj shkoly); 2018. Russian.
8. Paderin NM. Vlijanie pektina pizhmy TanacetumVulgare L. na pishhevoe povedenie myshej. V sb.: Fundamental'naja glikobiologija [The effect of tansy pectin TanacetumVulgare L. on the eating behavior of mice]. Sbornik materialov IV Vserossijskoj konferencii. Pod red. SG. Litvinec; 2018. Russian.
9. Poloveckaja OS, Nikishina MB, Timohina AV, Tolokonceva EO, Zhoglova KN. Himicheskij analiz flavonoidnyh soedinenij pizhmy obyknovnoy (Tanacetum Vulgare L.) [Chemical analysis of flavonoid compounds of common tansy (Tanacetum Vulgare L.)] V sb.: Nauchnyj forum: Medicina, biologija i himija. Sbornik statej po materialam IV mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii; 2017. Russian.
10. Poloveckaja OS, Timohina AV, Sibirjakina NA. Issledovanie sostava flavonoidnyh so-edinenij cvetkov pizhmy obyknovnoy (Tanacetum vulgare L.) [Investigation of the composition of flavonoid compounds of tansy flowers (Tanacetum vulgare L.)] V sb.: Molodoy uchenyj: vyzovy i per-spektivy. sbornik statej po materialam XII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii; 2016. Russian.
11. Streljaev ND, Chebyshev NV, Davosyr EP, Kuznecov RM. Sravnitel'nyj analiz jefirnogo masla, poluchennogo iz razlichnyh vidov rastenija roda pizhma [Comparative analysis of essential oil obtained from various species of the tansy plant]. V sb.: Gomeopaticheskij ezhegodnik - 2019. Sbornik materialov XXIX nauchno-prakticheskoj konferencii; 2019. Russian.
12. Chebyshev NV, Streljaeva AV, Sologova SS, Kuznecov RM, Krivda JaV, Sologova DI. Izuchenie himicheskogo sostava jefirnogo masla pizhmy obyknovnoy (Tanacetum Vulgare) [Study of the chemical composition of the essential oil of common tansy (Tanacetum Vulgare)]. Medicinskoe obrazovanie i VUZovskaja nauka. 2018;3-4 (13-14):147-52. Russian.
13. Cherkas VV, Streljaeva AV, Kuznecov RM. Sravnitel'noe izuchenie himicheskogo sostava spirtovogo izvlechenija pizhmy obyknovnoy i pizhmy bal'zamicheskoy [Comparative study of the chemical composition of alcohol extraction of common tansy and balsamic tansy]. V sbornike: Sovremennye aspekty ispol'zovanija rastitel'nogo syr'ja i syr'ja prirodnoho proishozhdenija v medicine. V nauchno-prakticheskaja konferencija. pod redakciej I.A. Samylinoj, A.N. Luferova. Institut farmacii i transljacionnoj mediciny, Pervyj Moskovskij gosudarstvennyj medicinskij universitet imeni I.M. Sechenova Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii; 2017. Russian.
14. Jakovleva AI, Mironova GE. Flavonoidnye veshhestva pizhmy obyknovnoy Tanacetum Vulgare L., proizrastajushhej v central'noj Jakutii [Flavonoid substances of common tansy Tanacetum Vulgare L., growing in central Yakutia]. V sb.: Tehnokongress. Sbornik materialov XI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii; 2017. Russian.

Библиографическая ссылка:

Платонов В.В., Сухих Г.Т., Дунаев В.А., Хадартцев А.А., Яркова Т.А., Датиева Ф.С. Химический состав этанольного экстракта пизжмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L., семейство астровые – *Asteraceae*) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №3. Публикация 3-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-8.pdf> (дата обращения: 23.06.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-8*

Bibliographic reference:

Platonov VV, Sukhikh GT, Dunaev VA, Khadartsev AA, Yarkova TA, Datieva FS. Himicheskij sostav jetanol'nogo jekstrakta pizhmy obyknovnoy (Tanacetum vulgare L., semejstvo astrovye – Asteraceae) [Chemical composition of the ethanol extract of common tansy (Tanacetum vulgare L., astrove family - Asteraceae)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Jun 23];3 [about 30 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/3-8.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-3-3-8

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-3/e2021-3.pdf>