

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭТАНОЛЬНОГО ЭКСТРАКТА СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ
(БОЛОТНОЙ) (*GNAFALIUM ULIGINOSUM L.*; СЕМЕЙСТВО АСТРОВЫЕ – *ASTERACEAE*)
(СООБЩЕНИЕ V)

А.А. ХАДАРТЦЕВ^{**}, В.В. ПЛАТОНОВ^{*}, В.А. ДУНАЕВ^{**}, Г.Т. СУХИХ^{***}, М.А. ШАТСКИЙ^{*},
М.В. ВОЛОЧАЕВА^{***}

^{*} ООО «Террапромвест», ул. Перекопская, д.5б, г. Тула, 300045, Россия.

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

^{***} ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр акушерства,
гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова, ул. Опарина, д.4, г. Москва, 117513, Россия

Аннотация. Введение. Впервые выполнено подробное исследование химического состава ацетонового экстракта сушеницы топяной (болотной), продукта, полученного после исчерпывающей экстракции последней n-гексаном, толуолом и хлороформом. **Материалы и методы исследования.** Хромато-масс-спектрометрией в данном экстракте было идентифицировано 63 индивидуальных соединения; определено их количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы. **Результаты и их обсуждение.** Основу ацетонового экстракта составляют стеринны, сложные эфиры, спирты и альдегиды, содержание которых в нем: 52,27; 11,30; 8,02 и 5,05 (масс. % от экстракта), соответственно. Количество карбоновых кислот, гликозидов, кетонов, фенолов, соответственно (масс. % от экстракта): 4,92; 2,15; 0,57; 2,14. В составе стериннов доминируют (масс. % от суммы стериннов): *Stigmasta-3,5-diene* (38,6); *Cholest-5-en-3-ol (3β)-, carbonochloridate*; *Cholest-2-ene*; *Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3β)*; *Cholestu-3,5-dien-7-one* (17,60); велика доля *Vitamin E* (5,53) и *Friedelan-3-one* (5,93). Особенностью углеводов ($C_{11}-C_{23}$) является существенное содержание в их углеводородной цепи двойных и тройных связей, бромзамещенных структур. Карбоновые кислоты (C_{14} , C_{15} , C_{16} , C_{18}) в основном представлены предельными (C_{14} , C_{15} , C_{16}) и одной непредельной *Linoelaidic acid* (C_{18}); доминирует *Hexadecanoic acid* (C_{16}) – (50,20 масс. % от суммы кислот). Эфиры в основном образованы *Oxalic* и *Phthalic acid*; преобладают одноатомные предельные спирты (4,13 масс. % от экстракта) с длинной углеводородной цепью C_{16} , C_{17} , C_{20} , C_{28} , на долю циклических спиртов приходится 1,01 (масс. % от экстракта). **Выводы.** Идентифицирован только один представитель гликозидов: *β-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro*; два – кетонов и фенолов.

Ключевые слова: сушеница топяная (болотная), хромат-масс-спектрометрия.

CHEMICAL COMPOSITION OF ETHANOL EXTRACT OF THE MARSH CUDWEED
(*GNAFALIUM ULIGINOSUM L.*; *ASTERACEAE*) (BRIEF REPORT V)

A.A. KHADARTSEV^{**}, V.V. PLATONOV^{*}, V.A. DUNAEV^{**}, G.T. SUKHIKH^{***},
M.A. SHATSKY^{*}, M.V. VOLOCHAEVA^{***}

^{*} 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, 117513, Russia

Abstract. For the first time, the authors performed a detailed study of the chemical composition of the acetone extract of dried marsh cudweed, a product obtained after exhaustive extraction of the latter with n-hexane, toluene, and chloroform. In this extract 63 individual compounds were identified by chromatography-mass spectrometry; their quantitative content was determined; mass spectra and structural formulas were obtained. The basis of the acetone extract is sterols, esters, alcohols and aldehydes, the content of which is: 52.27; 11.30; 8.02 and 5.05 (wt. % of extract), respectively. The amount of carboxylic acids, glycosides, ketones, phenols was, respectively, (wt. % from the extract): 4.92; 2.15; 0.57; 2.14. In the composition of sterols dominate (wt. % of the amount of sterols): *Stigmasta-3,5-diene* (38.6); *Cholest-5-en-3-ol (3β)-, carbonochloridate*; *Cholest-2-ene*; *Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3β)*; *Cholestu-3,5-dien-7-one* (17.60); significant proportion of *Vitamin E* (5.53) and *Friedelan-3-one* (5.93). A feature of hydrocarbons ($C_{11}-C_{23}$) is the significant content of double and triple bonds, bromine-substituted structures in their hydrocarbon chain. Carboxylic acids (C_{14} , C_{15} , C_{16} , C_{18}) are mainly represented by the limiting (C_{14} , C_{15} , C_{16}) and one unsaturated *Linoelaidic acid* (C_{18}); *Hexadecanoic acid* (C_{16}) - (50.20 wt.% of the sum of acids) dominates. Esters are mainly formed by *Oxalic* и *Phthalic acid*. Monohydric saturated alcohols predominate (4.13 wt.% from the extract) with a long hydrocarbon chain C_{16} , C_{17} , C_{20} ,

C₂₈; the proportion of cyclic alcohols is 1.01 (wt.% from the extract). Only one representative of glycosides has been identified: *β-D-Glucopyranose, 1.6-anhydro*; two are ketones and phenols.

Keywords: marsh cudweed, chromatography-mass spectrometry.

Введение. Природа сырья, его химический состав и фармакологическое действие препаратов на его основе в соответствии с литературными данными [1-9].

Цель исследования – с привлечением хромато-масс-спектрометрии расширить набор известных соединений, определить их количественное содержание, особенности структурной организации на основе полученных масс-спектров и структурных формул; новых направлений фармакологического действия препаратов ацетонового экстракта сушеницы топяной (болотной) с учетом особенностей химического состава, количественного содержания и структуры вновь идентифицированных соединений.

Материалы и методы исследования. Экстракция осуществлялась в аппарате Сосклетта в присутствии ацетона с массовой долей 97,5%; массовое соотношение сырье: ацетон 1:10. Процесс экстракции заканчивался при достижении постоянства показания коэффициента преломления раствора, равного исходному значению растворителя.

Ацетон отгонялся под вакуумом в роторном испарителе модели *RE-52AA Rotary Evaporator*. Остаток взвешивался и подвергался хромато-масс-спектрометрии. 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* (30м×0.25 мм×0.25 мкм), температура инжектора 280°C, 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°C, соответственно, электронная ионизация (ЭИ), диапазон регистрируемых масс от 50 до 500 Да.

Результаты и их обсуждение. Выход ацетонового экстракта – 28 (масс. % от сухого сырья).

Хроматограмма экстракта дана на рис. 1.

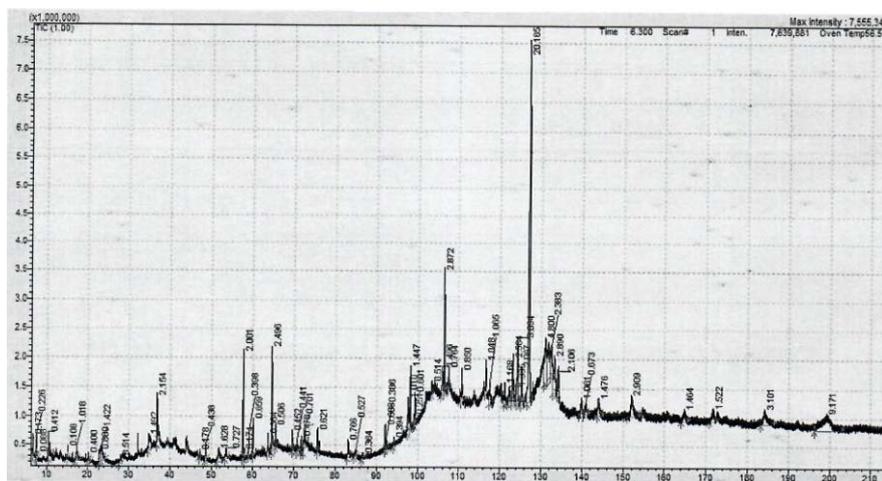


Рис.1. Хроматограмма

Перечень идентифицированных соединений и их количественное содержание (масс. % от экстракта) приведены в табл. 1, данные которой были использованы для расчета структурно-группового состава экстракта.

Количественное распределение групп соединений (масс. % от экстракта) следующее: стерины (52,27); сложные эфиры (11,30); спирты (8,02); альдегиды (5,05); углеводороды (8,50); карбоновые кислоты (4,98); гликозиды (2,15); фенолы (2,14); кетоны (0,97).

Стерины характеризуются большим разнообразием структур, таких как: *Cholestan, Ergostan, Cyclolanostan, Fridelan, Pregnan, α-Tocopherol, γ-Sitosterol* и *γ-Sitostenon, 24-Norursa-3,12-diene*. По количественному содержанию преобладают *Stigmasta-3,5-diene* составляющие 20.17 (масс. % от экстракта); *9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate*, (3.β.) – 4.80 (масс. % от экстракта); велика доля *Vitamin-E (α-Tocopherol)* – 5,53 и *Fridelan-3-one* – 5,93 (масс. % от суммы стерин).

Углеводороды образованы углеводородными цепями от C_{11} до C_{23} с доминированием алканов (C_{11} , C_{20}) – 40,24 и алкенов (C_{17} , C_{18} , C_{21} , C_{23}) – 37,53 (масс. % от суммы углеводородов); количество циклоалканов, алканов (C_{11} , C_{14}) и аренов (*o*- и *n*-Xylen) соответственно: 12,0; 5,65; 4,70 (масс. % от суммы углеводородов). Идентифицированы хлор- и бромзамещенные углеводороды.

В образовании сложных эфиров участвовали: *Acetic*, *Oxalic*, *Phthalic*, *Hexadecanoic acid*; доминирует *Undec-10-ynoic acid*, *tetradecyl ester*, на долю которого приходится 81,15 (масс. % от суммы эфиров). Спирты представлены производными углеводородов с длиной цепи от C_{16} (*1-Hexadecanol*) до C_{28} (*1-Octacosanol*), обнаружены C_{19} (*cis-Nonadecanol-1*), C_{20} (*Eicosanol-1*) и C_{17} – (*R*)-(-)-*14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol*, включающий в цепь тройную связь.

Альдегиды в основном являются производными предельных алканов от C_{15} до C_{21} , с преобладанием *cis-9-Hexadecenal* – 1,45 (масс. % от экстракта).

Гликозиды представлены: β -*D-Glucopyranose*, *1,6-anhydro*; фенолы: *2-Methoxy-4-vinylphenol* и *4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol*; кетоны: *Z-28-Heptatriaconten-2-one* и *Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one*, *4,6,6-trimethyl-*, (*1S*).

Таблица 1

Список соединений

№	Retention time	Area %	Compound Name
1	6.584	0.17	<i>p</i> -Xylene
2	7.395	0.23	<i>o</i> -Xylene
3	7.625	0.09	<i>Octane</i> , 2,5,6-trimethyl-
4	10.312	0.41	<i>1-Butyl(dimethyl)silyloxypropane</i>
5	15.065	0.11	<i>Oxalic acid</i> , <i>isobutyl nonyl ester</i>
6	17.310	1.02	<i>1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane</i>
7	20.128	0.40	<i>Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one</i> , 4,6,6-trimethyl-, (<i>1S</i>)-
8	22.918	0.80	<i>Benzofuran</i> , 2,3-dihydro-
9	23.432	1.42	<i>tert-Butyldimethylsilylacetate</i>
10	28.002	0.51	<i>2-Methoxy-4-vinylphenol</i>
11	34.855	1.49	<i>1,3-Propanediol</i> , 2-(<i>hydroxymethyl</i>)-2-nitro-
12	36.874	2.15	<i>.beta.-D-Glucopyranose</i> , 1,6-anhydro-
13	47.235	0.18	<i>2-Octylcyclopropene-1-heptanol</i>
14	48.680	0.44	<i>Cyclodecanol</i>
15	51.837	1.63	<i>4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol</i>
16	53.524	0.73	<i>Tetradecanoicacid</i>
17	57.659	2.00	<i>3-Eicosyne</i>
18	57.997	0.17	<i>Z-28-Heptatriaconten-2-one</i>
19	59.078	0.40	(<i>R</i>)-(-)- <i>14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol</i>
20	60.052	0.66	<i>7-Octadecyne</i> , 2-methyl-
21	63.707	0.36	<i>Dibutylphthalate</i>
22	64.610	2.50	<i>n-Hexadecanoicacid</i>
23	65.534	0.51	<i>Ethyl 9-hexadecenoate</i>

24	69.583	0.45	<i>1-Hexadecanol</i>
25	70.709	0.44	<i>Levomenthol</i>
26	71.713	0.48	<i>1,8,11-Heptadecatriene, (Z,Z)-</i>
27	72.341	0.70	<i>Linoelaidicacid</i>
28	75.702	0.62	<i>10-Heneicosene (c,t)</i>
29	83.078	0.77	<i>1-Eicosanol</i>
30	85.008	0.53	<i>cis-9-Hexadecenal</i>
31	86.727	0.36	<i>Pentadecanal-</i>
32	92.158	0.61	<i>9-Tricosene, (Z)-</i>
33	92.504	0.39	<i>2-Bromotetradecane</i>
34	94.253	0.39	<i>Cyclododecanol</i>
35	97.634	1.01	<i>n-Nonadecanol-1</i>
36	98.199	1.45	<i>cis-9-Hexadecenal</i>
37	99.033	0.25	<i>Phthalic acid, cyclohexyl 2-pentyl ester</i>
38	99.346	0.60	<i>Henicosanal</i>
39	103.411	0.51	<i>(E)-Dodec-2-enyl ethyl carbonate</i>
40	105.924	1.50	<i>Octacosanol</i>
41	106.368	2.87	<i>Heptadecanolide</i>
42	107.513	0.76	<i>9-Eicosyne</i>
43	110.753	0.85	<i>6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-</i>
44	116.579	1.05	<i>Palmitoleicacid</i>
45	117.534	1.06	<i>Ergost-5-en-3-ol, acetate, (3.beta.,24R)-</i>
46	121.253	1.17	<i>24-Norursa-3,12-diene</i>
47	122.309	1.34	<i>Methyl (25rs)-3.beta.-acetox-5-cholesten-26-oate</i>
48	123.109	2.58	<i>Cholest-2-ene</i>
49	124.227	3.09	<i>Cholest-5-en-3-ol (3.beta.), carbonochloridate</i>
50	125.268	2.07	<i>Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-</i>
51	127.014	20.17	<i>Stigmasta-3,5-diene</i>
52	131.060	4.80	<i>9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
53	132.553	2.38	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-</i>
54	133.220	2.89	<i>Vitamin E</i>
55	134.153	2.11	<i>2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde</i>
56	139.845	1.06	<i>Pregna-5,16-dien-20-one, 3-(acetyloxy)-16-methyl-, (3.beta.)-</i>
57	140.806	0.67	<i>9,19-Cyclolanostan-3-ol, 24-methylene-, (3.beta.)-</i>
58	143.973	1.48	<i>cis-1-Chloro-9-octadecene</i>
59	151.970	2.91	<i>.gamma.-Sitosterol</i>
60	164.811	1.46	<i>Cholesta-3,5-dien-7-one</i>
61	171.707	1.52	<i>.gamma.-Sitostenone</i>
62	184.300	3.10	<i>Friedelan-3-one</i>
63	199.360	9.17	<i>Undec-10-ynoic acid, tetradecyl ester</i>

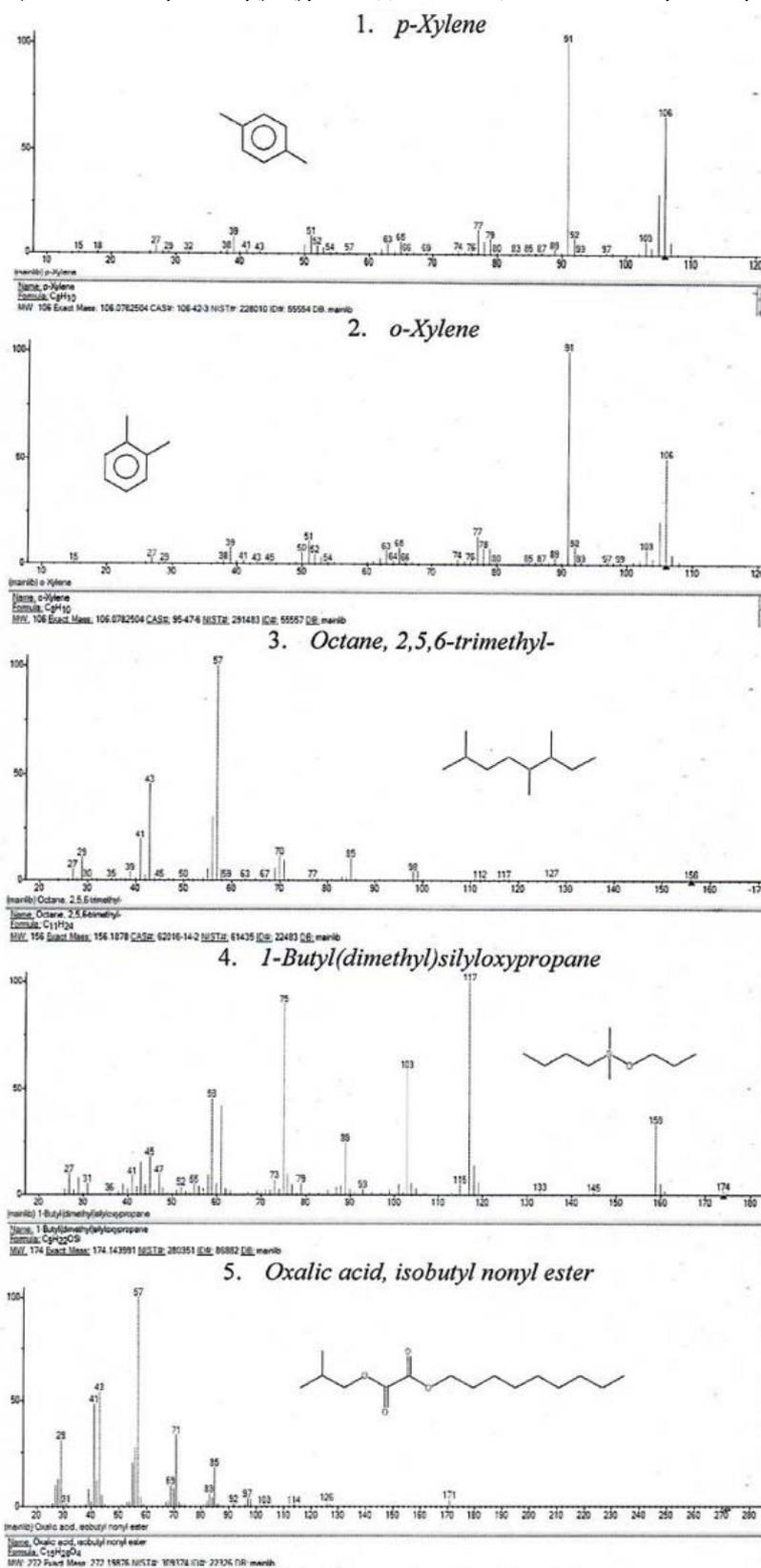
Данные структурно-группового количественного распределения соединений ацетонового экстракта, особенности структурной организации стеринов, углеводов и сложных эфиров, а также карбоновых кислот, спиртов, альдегидов и кетонов дают основание для достаточно научно-обоснованного указания основных направлений фармакологического действия препаратов на основе ацетонового экстракта сушеницы топяной (болотной). Несомненно, при этом велика роль идентифицированных в составе экстракта стеринов, углеводов, сложных эфиров, карбоновых кислот и фенолов.

Стерины – производные циклопентанпергидрофенантрена способны проявлять кардиотоническое, слабительное, бактерицидное и другие виды фармакологического действия. Стероиды участвуют в построении внутренних мембран клеток (ситостеролы, стигмастеролы, эргостеролы, прегнаны, фриделаны, содержащие в качестве функциональных групп спиртовые и кетонные).

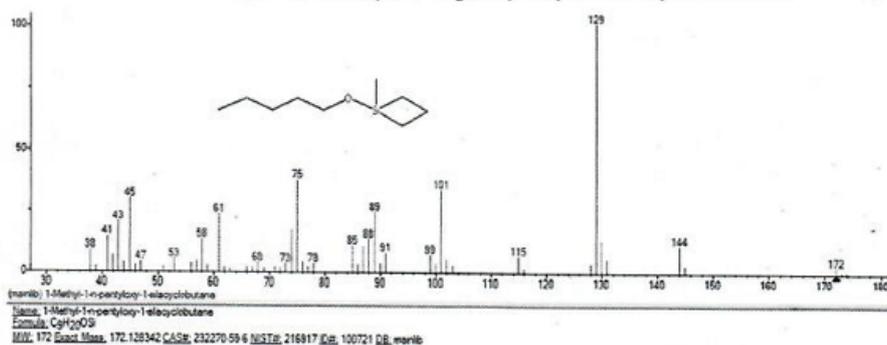
Следует принять во внимание достаточно высокое содержание в экстракте витамина *E*, составляющее 5,53 (масс. % от суммы стеринов). Полагают, что главной, и возможно, единственной физиологической функцией витамина *E* является защита эссенциальных ненасыщенных жирных кислот в различных тканях, особенно в печени, от пероксидазного окисления, то есть антиоксидантный эффект. Витамин *E* является элементом биохимической защиты антиоксидантной системы (включающий также супероксиддисмутазу, глутатион и селен и др.); принимают участие в различных реакциях, в которых исходным материалом для синтеза служат ненасыщенные жирные кислоты.

Антиоксидантное (мембраностабилизирующее, цитозащитное) действие еще более сильное, чем у других соединений, проявляется у фенолов, которые наряду со стеринами, углеводородами, сложными эфирами, идентифицированы в составе изученного экстракта. Это действие обусловлено противорадикальной активностью, за счет наличия в структуре фенолов гидроксильных, образующих сопряженную систему с двойными связями бензольного кольца. Легко образуется высокорекреационная редокси-пара типа хинон-гидрохинон, вступающая в окислительно-восстановительные реакции со свободными радикалами, например, неэтерифицированными жирными кислотами с длинной углеводородной цепью, экзогенными

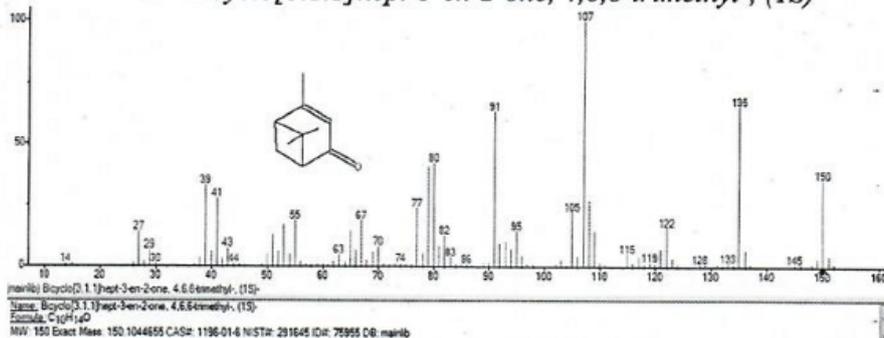
ядами, продуктами радиолита. Свободные радикалы способны необратимо повреждать мембраны клеток и внутриклеточных органелл, нуклеиновые кислоты, белки, производные углеводов, содержащие в цепи двойные и тройные связи. Присутствие таких углеводов в составе ацетонового экстракта весьма существенно, как в неэтерифицированном, то есть в свободном виде, так и этерифицированном (сложные эфиры). Масс-спектры и структуры соединений ацетонового экстракта приведены на рис. 2



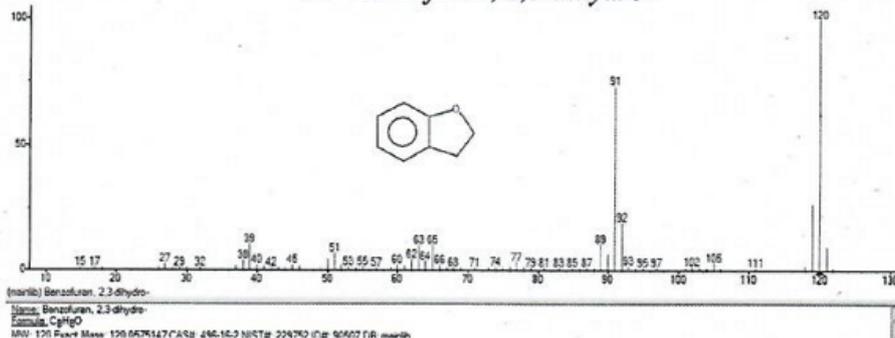
6. 1-Methyl-1-n-pentyloxy-1-silacyclobutane



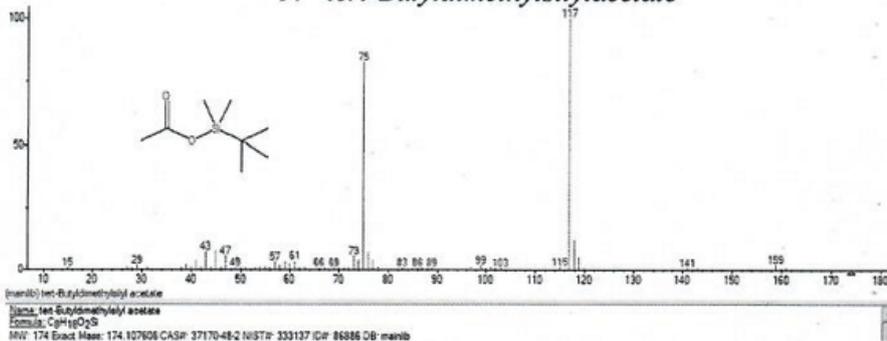
7. Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one, 4,6,6-trimethyl-, (1S)-



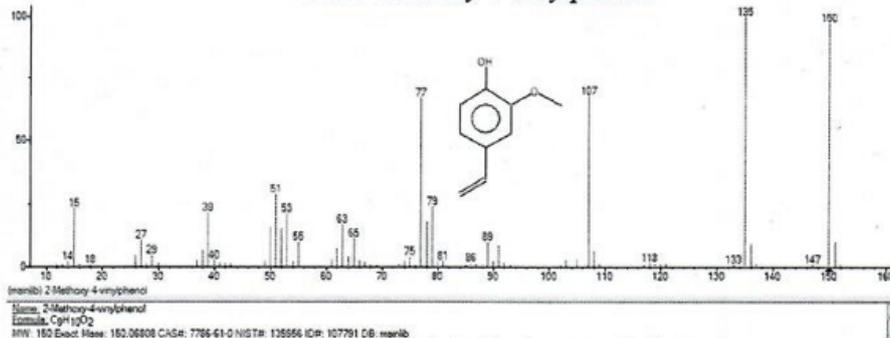
8. Benzofuran, 2,3-dihydro-



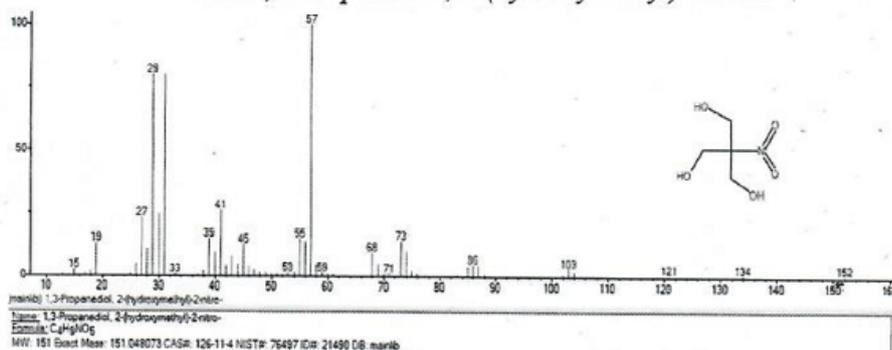
9. tert-Butyldimethylsilylacetate



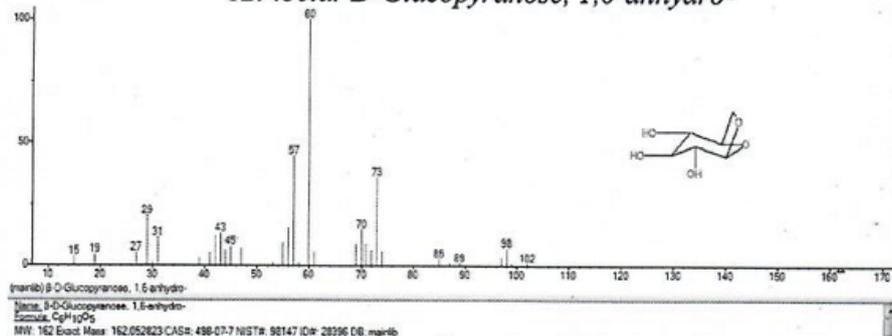
10. 2-Methoxy-4-vinylphenol



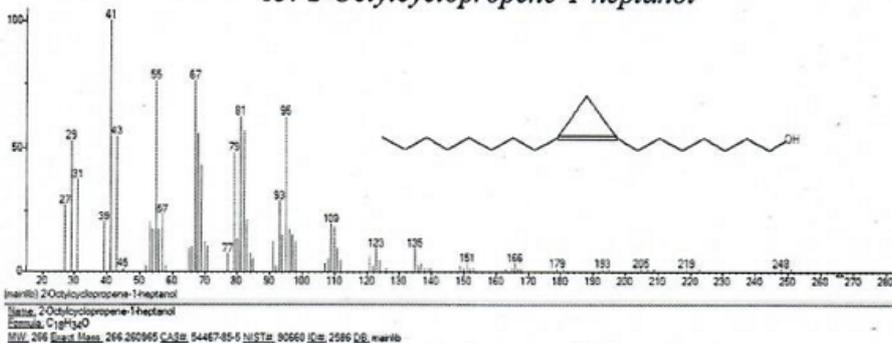
11. 1,3-Propanediol, 2-(hydroxymethyl)-2-nitro-



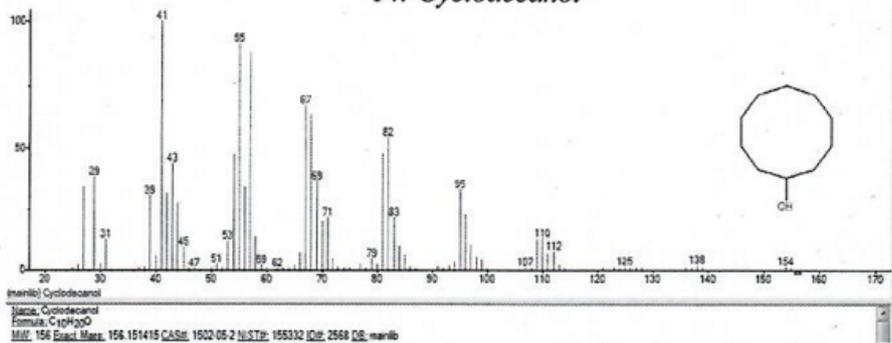
12. .beta.-D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-



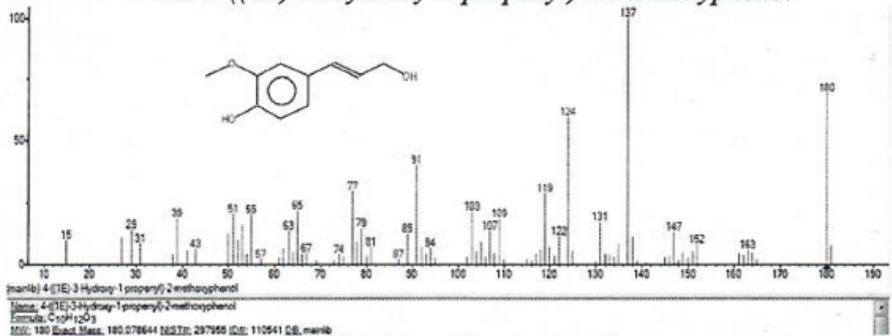
13. 2-Octylcyclopropene-1-heptanol



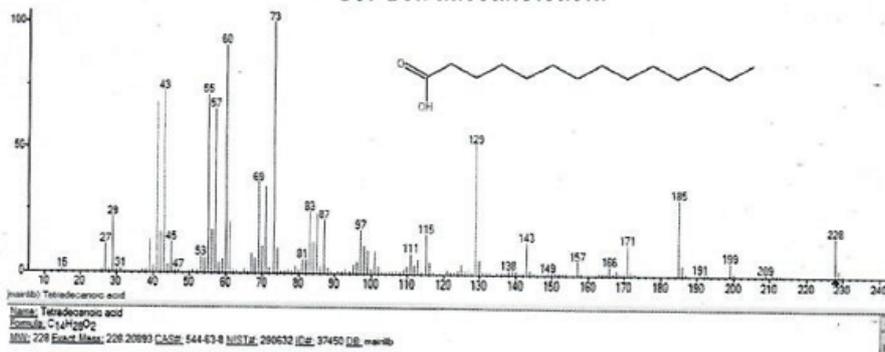
14. Cyclodecanol



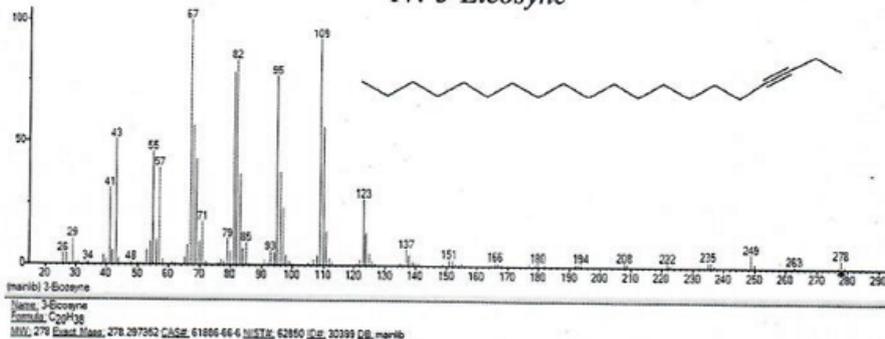
15. 4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol



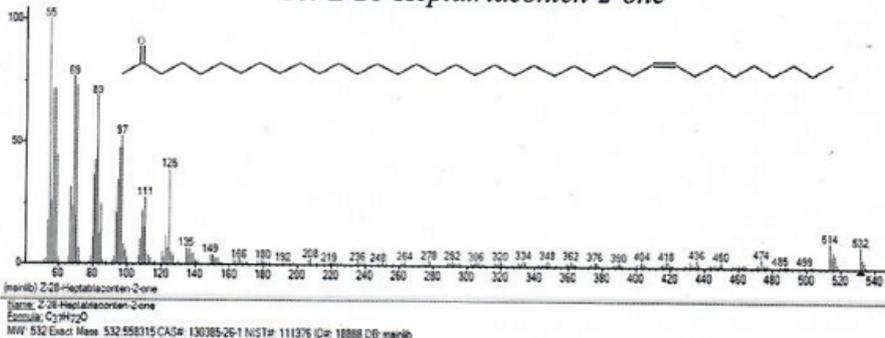
16. *Tetradecanoic acid*



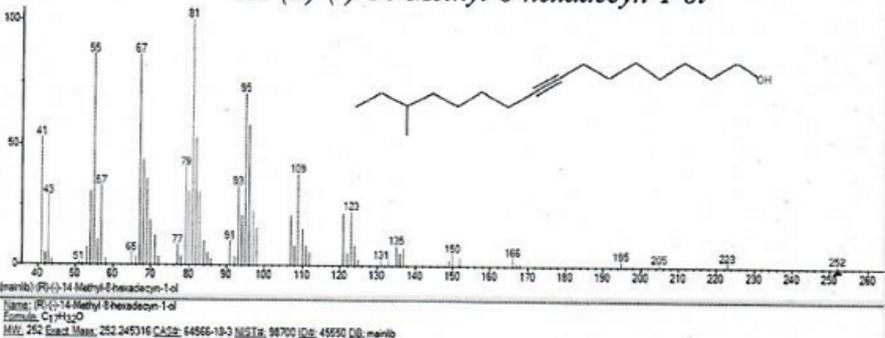
17. *3-Eicosyne*



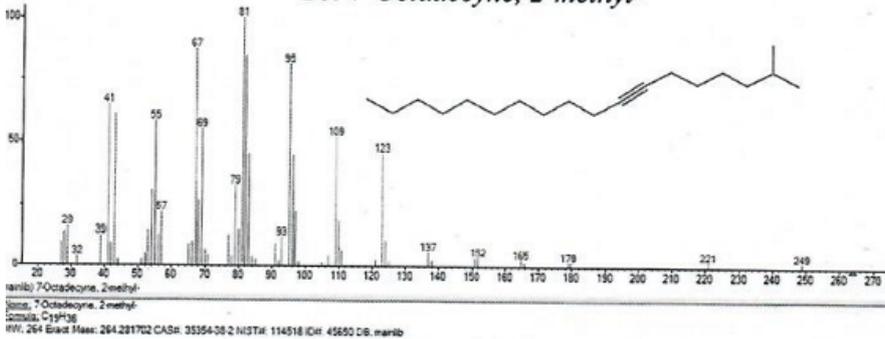
18. *Z-28-Heptatriaconten-2-one*



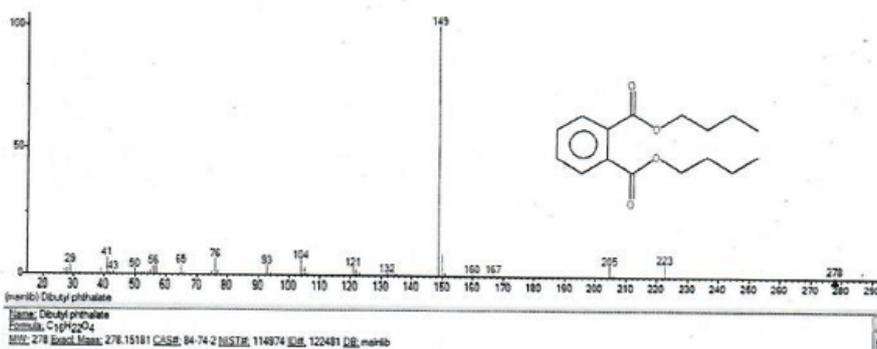
19. *(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol*



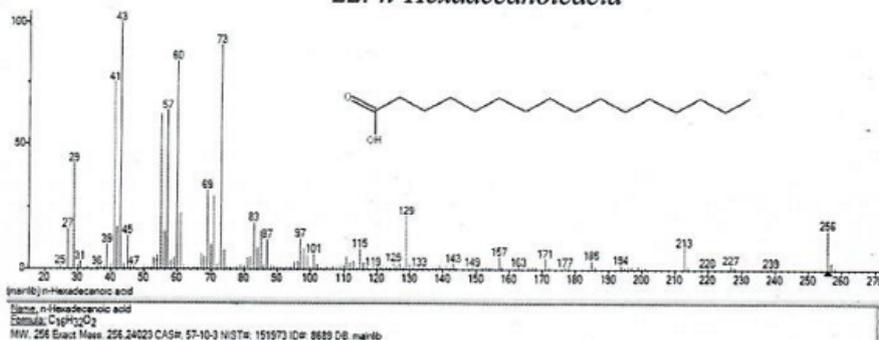
20. *7-Octadecyne, 2-methyl-*



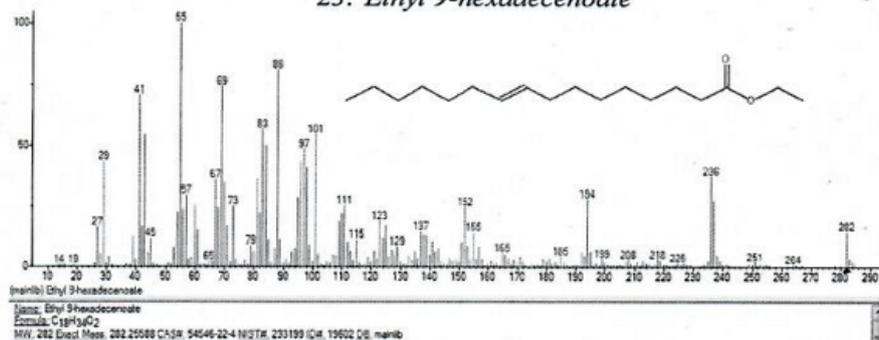
21. *Dibutylphthalate*



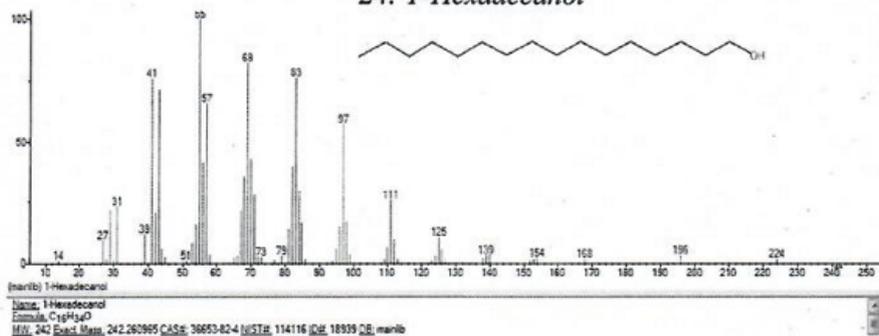
22. *n-Hexadecanoic acid*



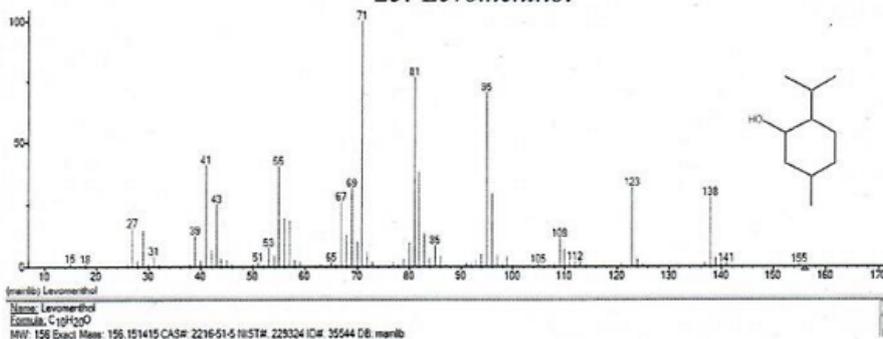
23. *Ethyl 9-hexadecenoate*



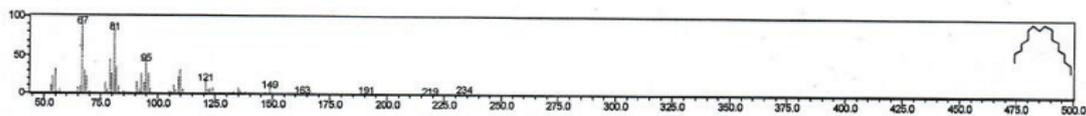
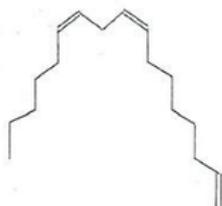
24. *1-Hexadecanol*



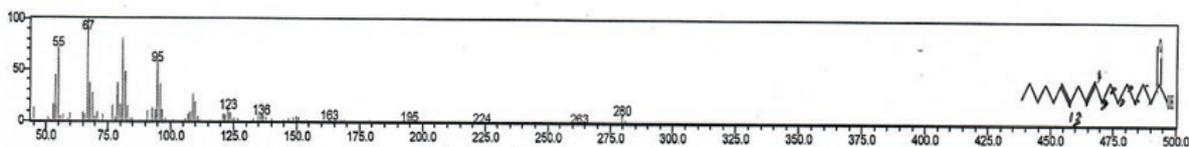
25. *Levomenthol*



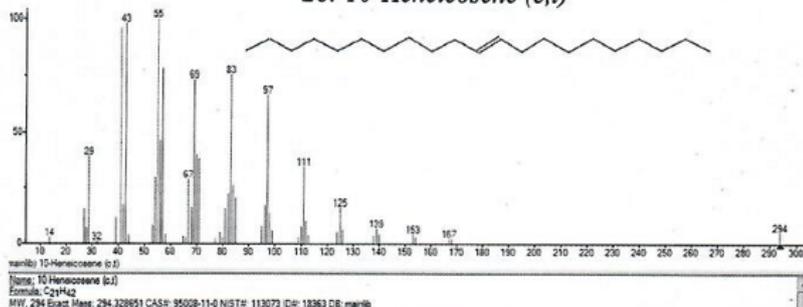
26. 1,8,11-Heptadecatriene, (Z,Z)-



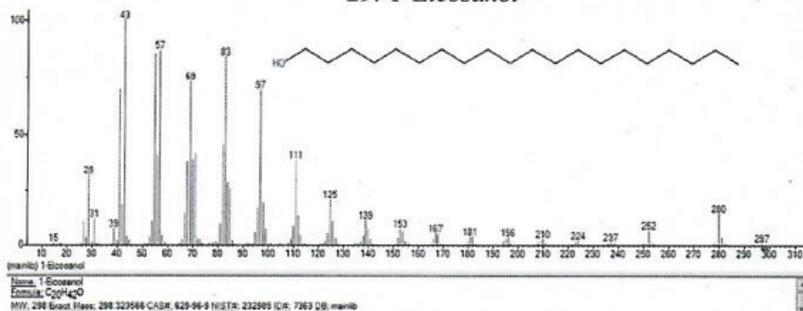
27. Linoelaidic acid



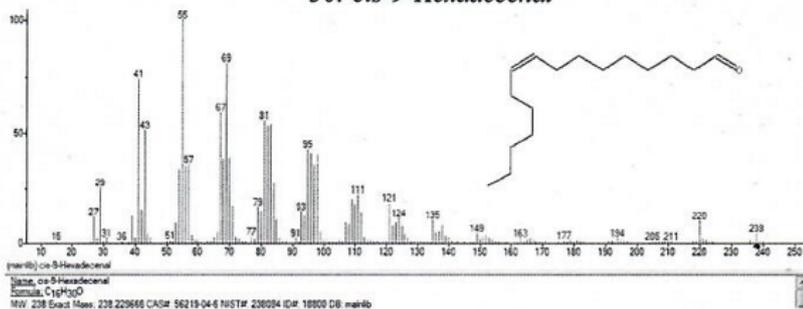
28. 10-Heneicosene (c,t)



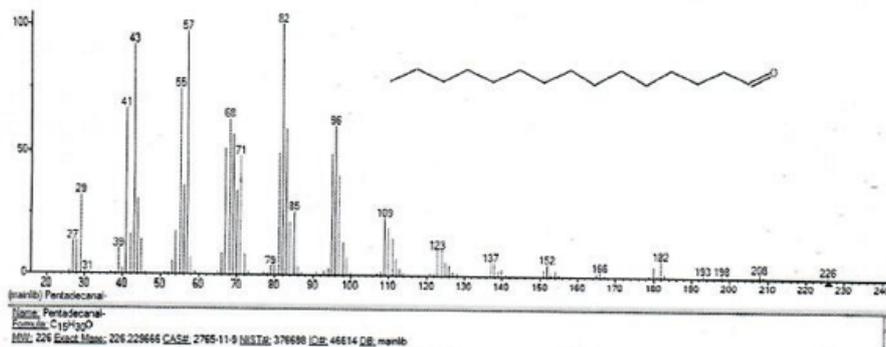
29. 1-Eicosanol



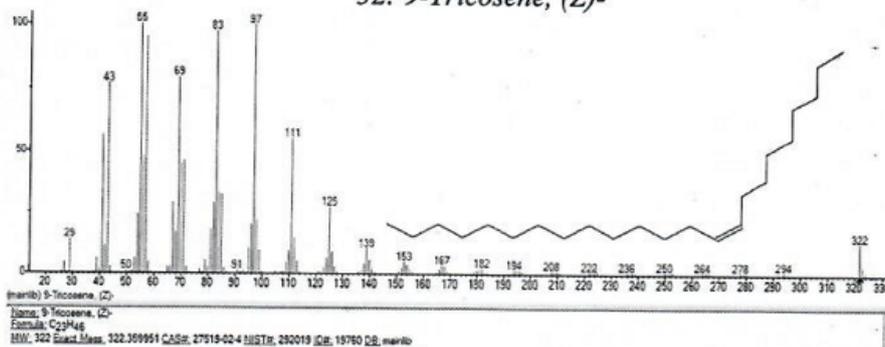
30. cis-9-Hexadecenal



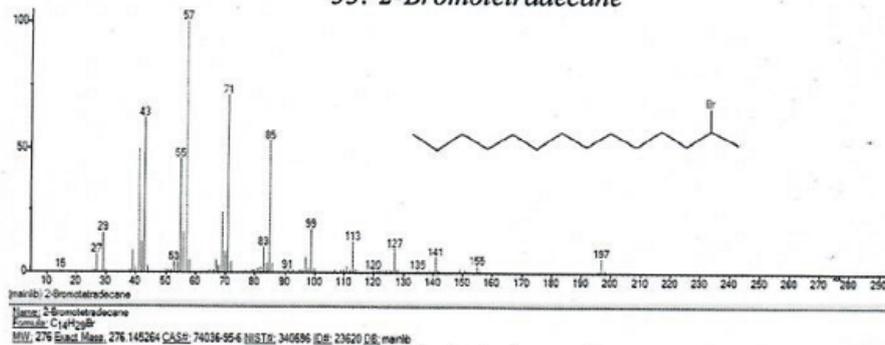
31. *Pentadecanal-*



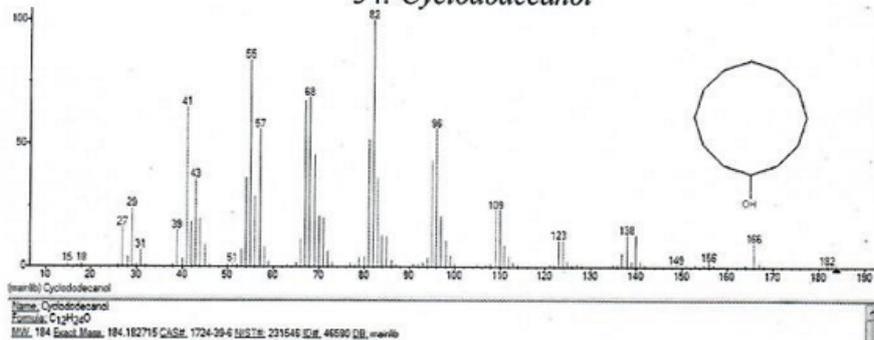
32. *9-Tricosene, (Z)-*



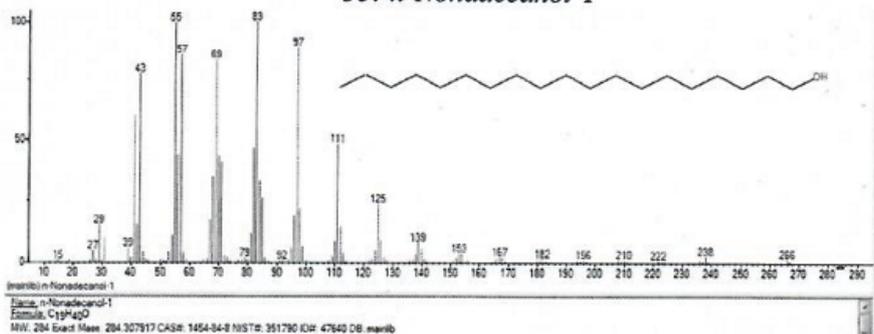
33. *2-Bromotetradecane*



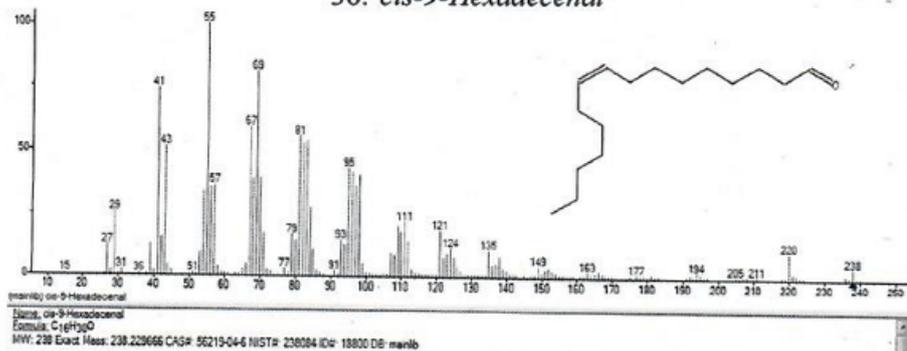
34. *Cyclododecanol*



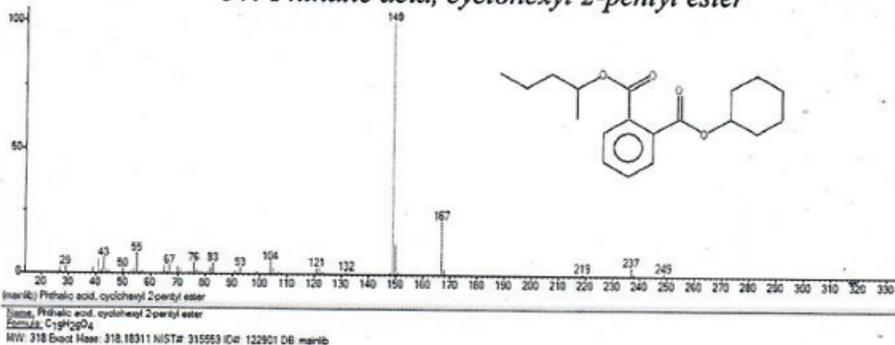
35. *n-Nonadecanol-1*



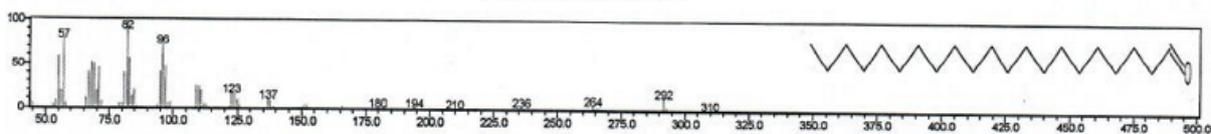
36. *cis-9-Hexadecenal*



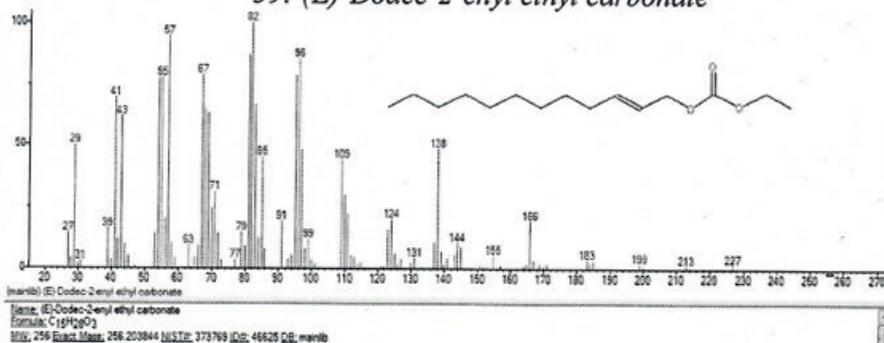
37. *Phthalic acid, cyclohexyl 2-pentyl ester*



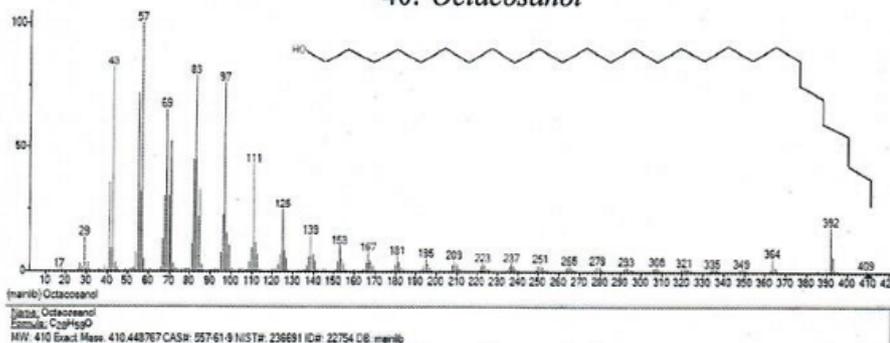
38. *Henicosanal*



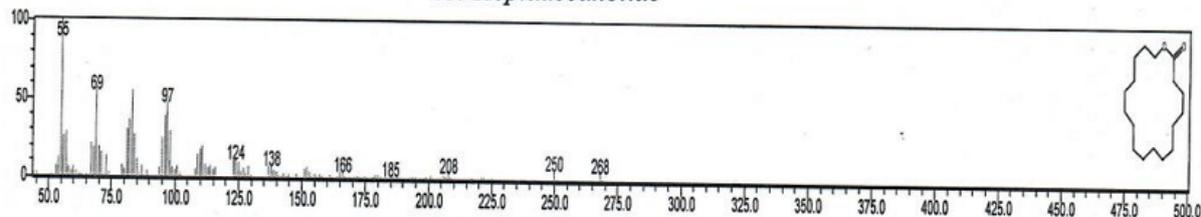
39. *(E)-Dodec-2-enyl ethyl carbonate*



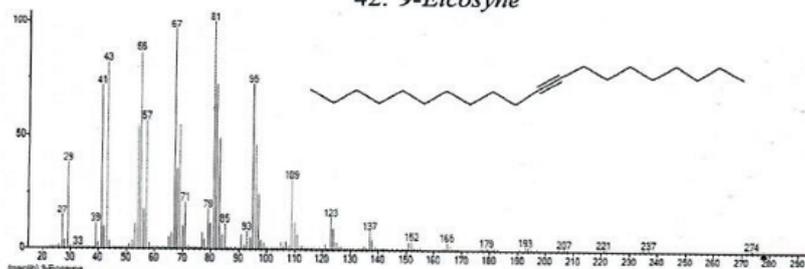
40. *Octacosanol*



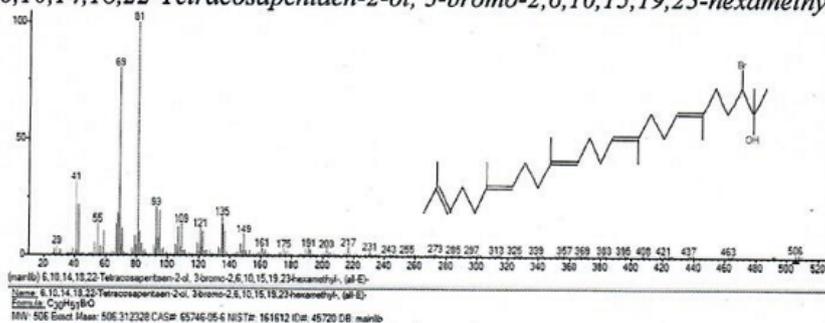
41. Heptadecanolide



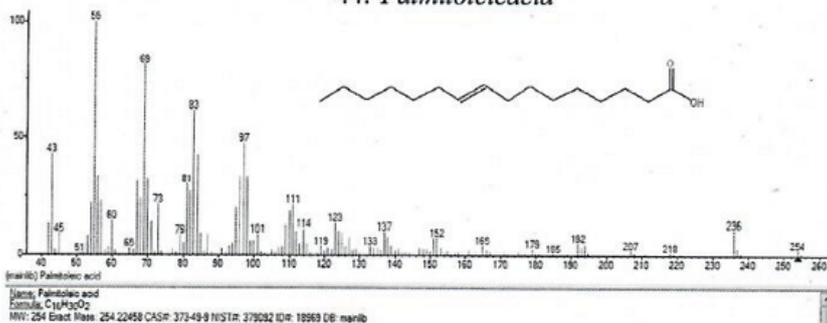
42. 9-Eicosyne



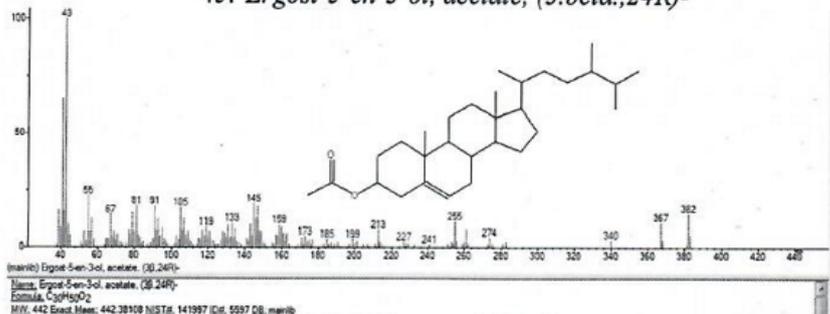
43. 6,10,14,18,22-Tetracosapentaen-2-ol, 3-bromo-2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-



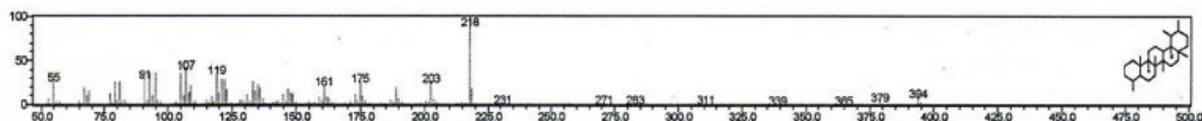
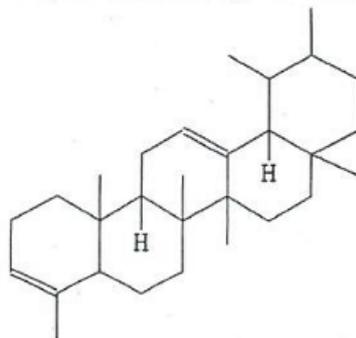
44. Palmitoleic acid



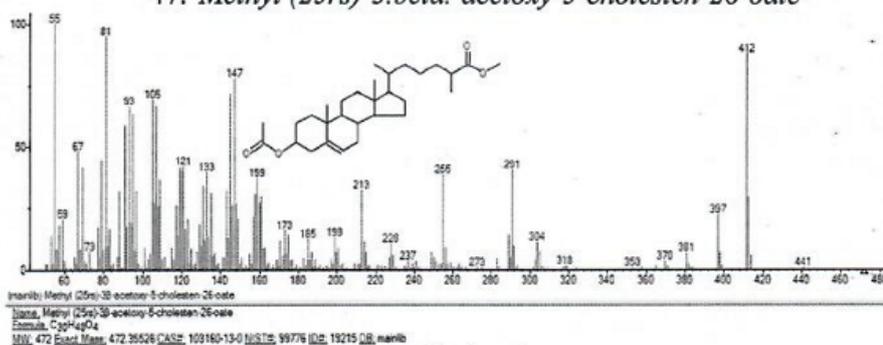
45. Ergost-5-en-3-ol, acetate, (3.beta.,24R)-



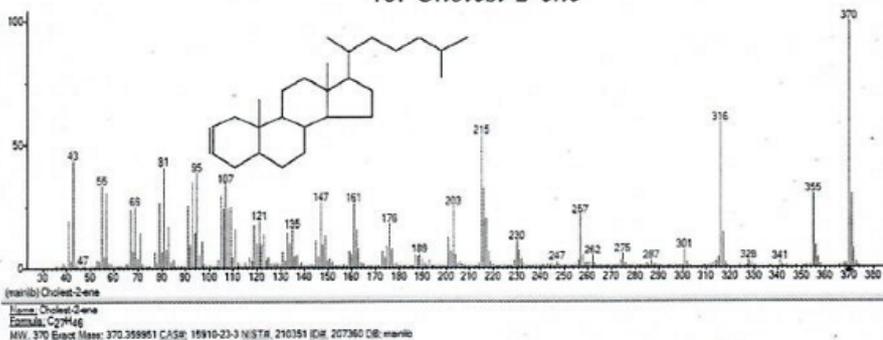
46. 24-Norursa-3,12-diene



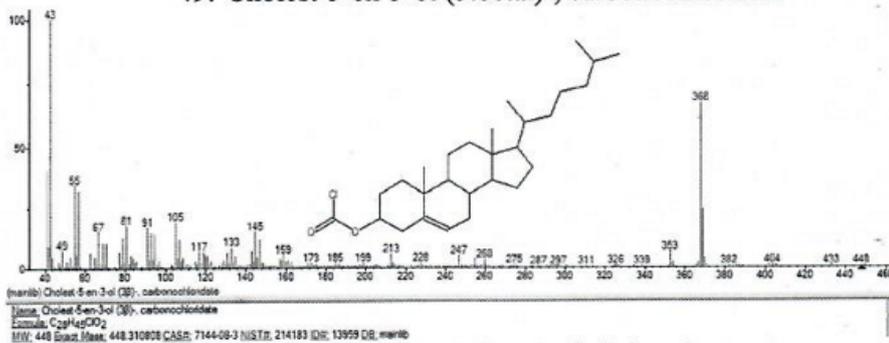
47. Methyl (25rs)-3.beta.-acetoxy-5-cholesten-26-oate



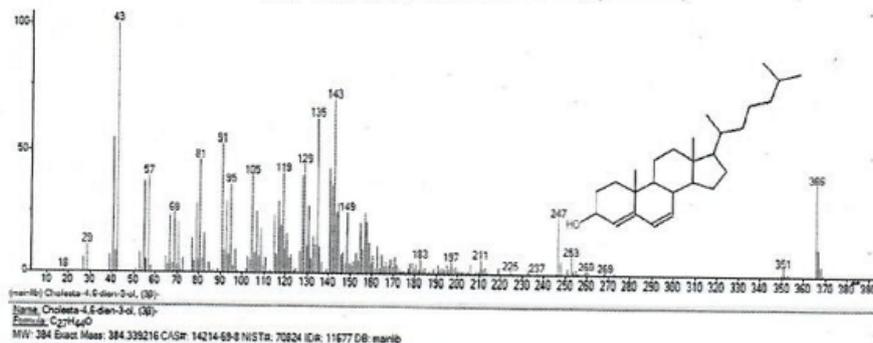
48. Cholest-2-ene



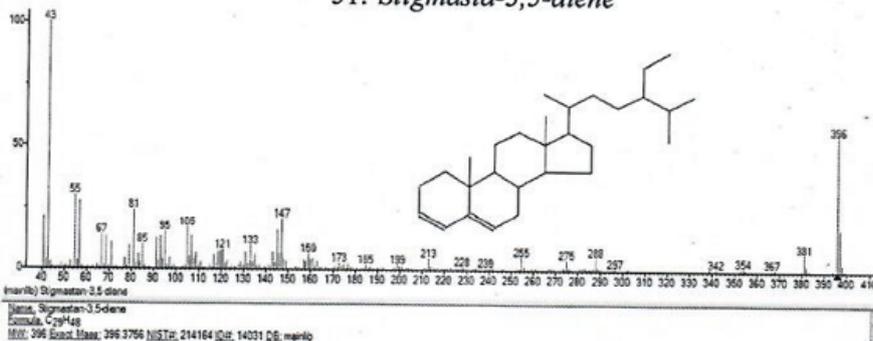
49. Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)-, carbonochloridate



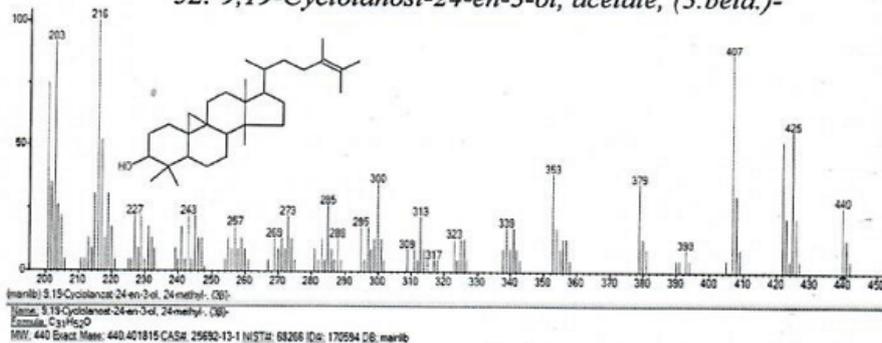
50. *Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-*



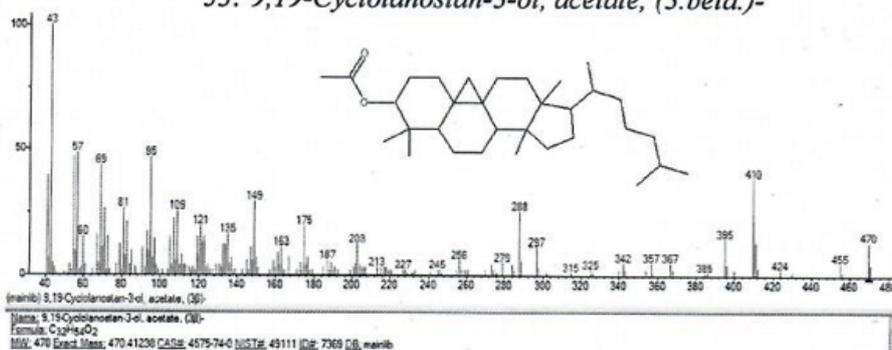
51. *Stigmasta-3,5-diene*



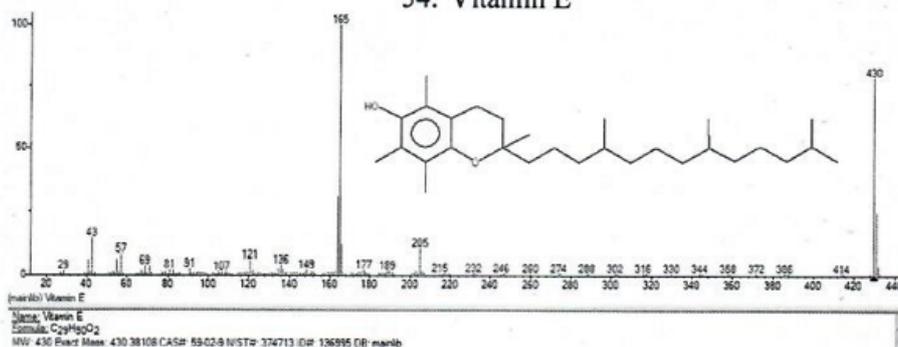
52. *9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate, (3.beta.)-*



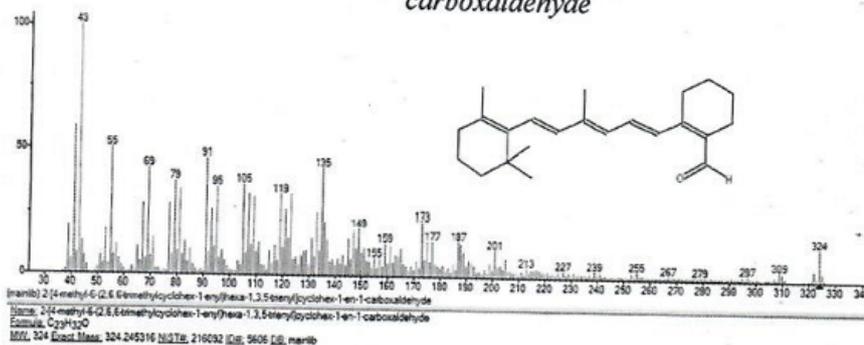
53. *9,19-Cyclolanostan-3-ol, acetate, (3.beta.)-*



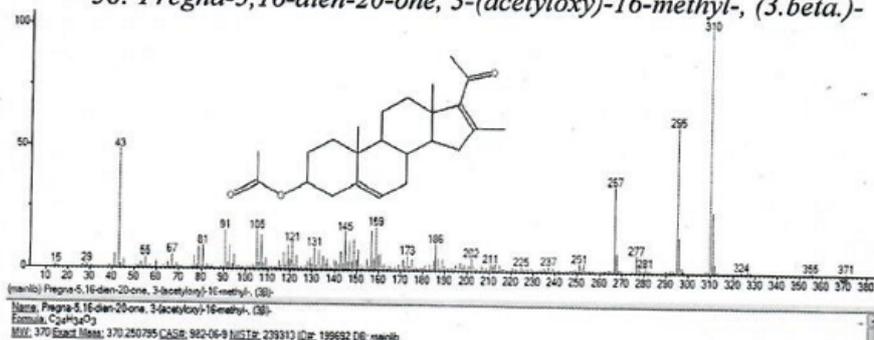
54. Vitamin E



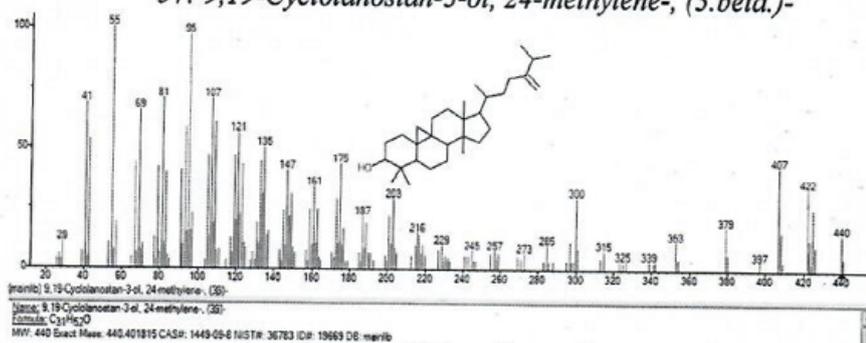
55. 2-[4-methyl-6-(2,6,6-trimethylcyclohex-1-enyl)hexa-1,3,5-trienyl]cyclohex-1-en-1-carboxaldehyde



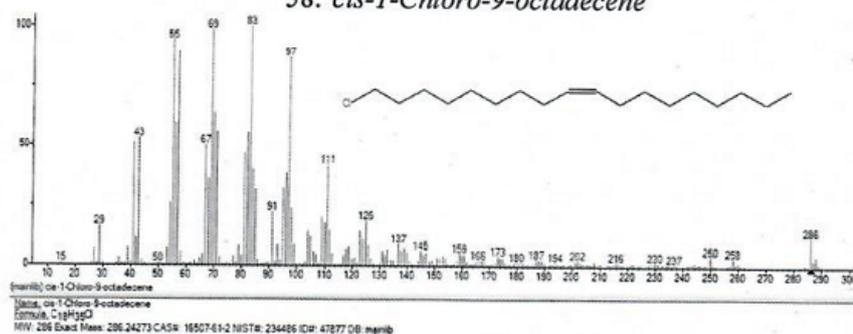
56. Pregna-5,16-dien-20-one, 3-(acetyloxy)-16-methyl-, (3.β.)-



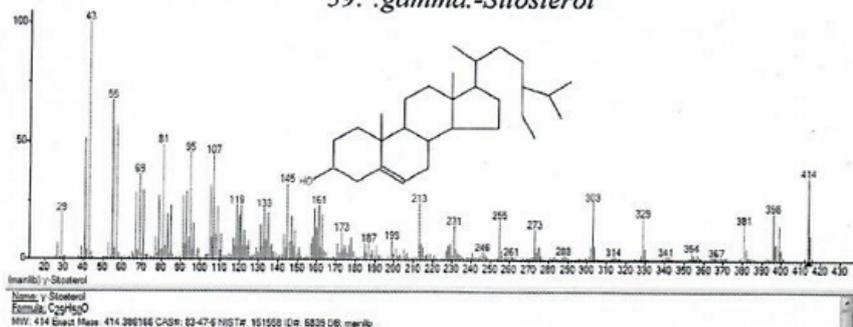
57. 9,19-Cyclolanostan-3-ol, 24-methylene-, (3.β.)-

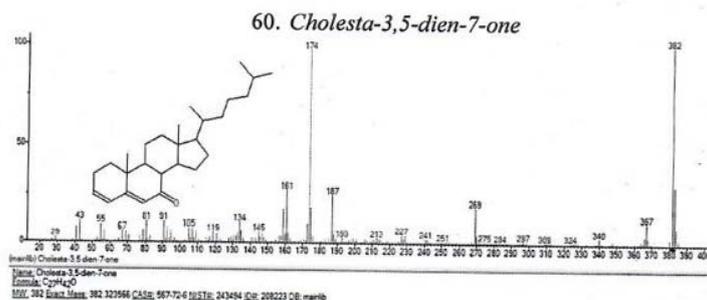


58. cis-1-Chloro-9-octadecene

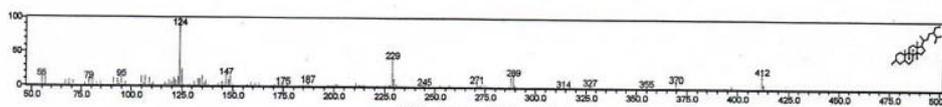
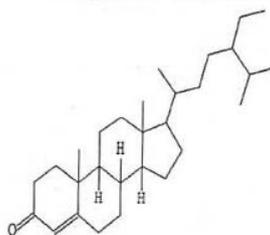


59. .gamma.-Sitosterol

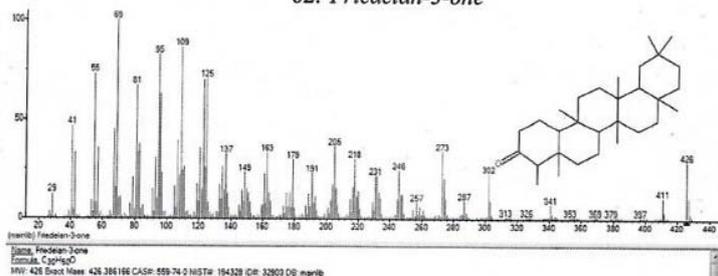




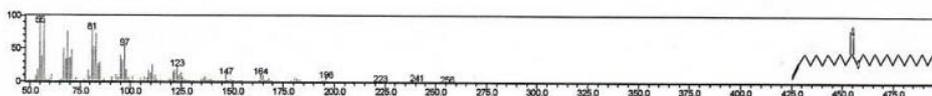
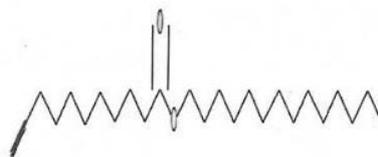
61. *.gamma.-Sitostenone*



62. *Friedelan-3-one*



63. *Undec-10-ynoic acid, tetradecyl ester*



Выводы:

1. Впервые детально изучен состав ацетонового экстракта продукта последовательной экстракции сушеницы топяной (болотной) н-гексаном, толуолом и хлороформом. Хромато-масс-спектрометрией в данном экстракте идентифицировано 63 индивидуальных соединения, для которых определено количественное содержание, получены масс-спектры и структурные формулы.

2. Основу состава ацетонового экстракта составляют стероидные соединения, сложные эфиры, углеводороды и спирты, доля гликозидов, кетонов, фенолов незначительна. С учетом количественного содержания и структуры перечисленных основных групп соединений сделано научно-обоснованное указание на характер их фармакологического действия.

Литература

1. Виноградов Т.А., Гажев Б.Н. Практическая фитотерапия. Серия «Полная энциклопедия». М.: «ОЛМА-ПРЕСС»; СПб.: Издательский дом «Нева», «Велери СПД», 1998. 640 с.
2. Надточий И.Н., Будревская И.А. Ареал и зона вредоносности сушеницы топяной (болотной) *gnaphalium uliginosum* L. (*filafinella uliginosa* (L.) opiz.) (семейство астровые *asteraceae dumort.*) // Вестник защиты растений. 2008. № 4. С. 65.

3. Николаева И.Г., Николаева Г.Г. Микроэлементный состав сушеницы топяной // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2005. Т. 55, № 6. С. 64–65.
4. Николашкин А.Н., Потанина О.Г., Попов Д.М., Селезнев Н.Г. Совершенствование стандартизации травы сушеницы топяной // Фармация. 2010. № 2. С. 12–14.
5. Николашкин А.Н., Селезнев Н.Г., Попов Д.М. Разработка и технологический анализ настойки сушеницы топяной // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19, № 11. С. 245–249.
6. Николашкин А.Н., Селезнев Н.Г., Попов Д.М., Потанина О.Г. Разработка фармакопейной статьи "сушеница топяная трава" для государственной фармакопеи XII издания. В сборнике: Материалы научной конференции университета посвященной 60-летию со дня основания Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова на Рязанской земле. Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. 2010. С. 293–296.
7. Никонов Г.К., Мануйлов Б.М. Основы современной фитотерапии. ОАО Издательство «Медицина», 2005. 520 с.
8. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев: Здоровье, 1970. 313 с.
9. Хадарцев А.А., Сухих Г.Т., Платонов В.В., Дунаев В.А., Яркова Т.А. Химический состав органического вещества сушеницы топяной (болотной) (*Gnaphalium uliginosum* L., семейство астровые - asteraceae) // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 26, № 1. С. 82–88.

References

1. Vinogradov TA, Gazhev BN. Prakticheskaja fitoterapija [Practical herbal medicine. Series "Complete Encyclopedia"]. Serija «Polnaja jenciklopedija». Moscow: «OLMA-PRESS»; Sankt-Peterburg: Izdatel'skij dom «Neva», «Veleri SPD»; 1998. Russian.
2. Nadtochij IN, Budrevskaja IA. Areal i zona vredonosnosti sushenicy topjanoj (bolotnoj) gnaphalium uliginosum l. (filafinella uliginosa (l.) opiz.) (semejstvo astrovyje asteraceae dumort.) [The area and severity zone of the dried marsh (swamp) gnaphalium uliginosum l. (filafinella uliginosa (l.) opiz.) (aster family asteraceae dumort.)] Vestnik zashhity rastenij. 2008;4:65. Russian.
3. Nikolaeva IG, Nikolaeva GG. Mikrojelementnyj sostav sushenicy topjanoj [Microelement composition of marshmallow dried]. Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk). 2005;55(6):64-5. Russian.
4. Nikolashkin AN, Potanina OG, Popov DM, Selezenev NG. Sovershenstvovanie standartizacii travy sushenicy topjanoj [Improving the standardization of grass marsh cinnamon]. Farmacija. 2010;2:12-4. Russian.
5. Nikolashkin AN, Selezenev NG, Popov DM. Razrabotka i tehnologicheskij analiz nastojki sushenicy topjanoj [Development and technological analysis of tincture of dried marshmallow]. Zhurnal nauchnyh statej Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2017;19(11):245-9. Russian.
6. Nikolashkin AN, Selezenev NG, Popov DM, Potanina OG. Razrabotka farmakopejnoj stat'i "sushenica topjanaja trava" dlja gosudarstvennoj farmakopei XII izdanija [Development of a pharmacopoeia article "dried swamp grass" for the State Pharmacopoeia of the 12th edition]. V sbornike: Materialy nauchnoj konferencii universiteta posvjashhennoj 60-letiju so dnja osnovanija Rjazanskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta imeni akademika IP. Pavlova na Rjazanskoj zemle. Rjazanskij gosudarstvennyj medicinskij universitet imeni akademika IP. Pavlova. 2010. Russian.
7. Nikonov GK, Manujlov BM. Osnovy sovremennoj fitoterapii [Fundamentals of modern herbal medicine]. ОАО Izdatel'stvo «Medicina»; 2005. Russian.
8. Popov AP. Lekarstvennyje rastenija v narodnoj medicine [Medicinal plants in traditional medicine]. Kiev: Zdorov'e; 1970. Russian.
9. Hadartsev AA, Suhikh GT, Platonov VV, Dunaev VA, Jarkova TA. Himicheskij sostav organicheskogo veshhestva sushenicy topjanoj (bolotnoj) (*Gnaphalium uliginosum* L., semejstvo astrovyje - asteraceae) [The chemical composition of the organic matter of dried marsh (swamp) dried grass (*Gnaphalium uliginosum* L., Aster family - asteraceae)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2019;26(1):82-8. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Платонов В.В., Дунаев В.А., Сухих Г.Т., Шатский М.А., Волочаева М.В. Химический состав этанольного экстракта сушеницы топяной (болотной) (*Gnaphalium uliginosum* L.; семейство астровые – *Asteraceae*) (сообщение V) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020. №2. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/3-2.pdf> (дата обращения: 06.03.2020). DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16550. *

Bibliographic reference:

Khadartsev AA, Platonov VV, Dunaev VA, Sukhikh GT, Shatsky MA, Volochaeva MV. Himicheskij sostav jetanol'nogo jekstrakta sushenicy topjanoj (bolotnoj) (*Gnaphalium uliginosum* L.; semejstvo astrovyje – *Asteraceae*) (soobshhenie V) [Chemical composition of ethanol extract of the marsh cudweed (*Gnaphalium uliginosum* L.; *asteraceae*) (brief report V)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2020 [cited 2020 Mar 06];2 [about 18 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/3-2.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2020-16550.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-2/e2020-2.pdf>