

**ИЗУЧЕНИЕ ЛИПИДНОГО СОСТАВА МАСЛА СМІРНОВІДКИ ОШЕ
(SMYRNIOPSIS AUCHERI BOISS), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ
В НАХИЧЕВАНСКОЙ АР**

¹А.А.Кулиев, З.Р.Джафаров, ²А.А.Насибов

¹ Институт генетических ресурсов Национальной АН Азербайджана

²Бакинский государственный университет

Впервые определён липидный состав Smyrniopsis aucheri Boiss. Идентифицированы углеводороды, триацилглицеролы, свободные жирные кислоты и свободные стеролы. Установлено процентное содержание жирнокислотного состава триацилглицеролов, моноацилглицероловой фракции жирных кислот.

Ключевые слова: Смирновидка оше - *Smyrniopsis aucheri* Boiss, липидный состав, жирные масла, моноацилглицерол, диацилглицерол, триацилглицерол, жирные кислоты.

В пределах Азербайджанской Республики смирновидка оше (*Smyrniopsis aucheri* Boiss.) встречается на территории Шахбузского района Нахичеванской АР. Впервые это растение было собрано в 1934 г. Н.Л.Гурвичем в окрестностях села Кюкю и И.Ю. Гаджиевым в 1934-1938 г.г. в окрестностях села Кечили.

В книге «Редкие и исчезающие виды флоры СССР» (1981г.) для территории Нахичеванской АР указывается 9 местонахождений смирновидки.

Это весьма продуктивное многолетнее, высотой около 1 м высокорослое растение, обильно образующее плоды в зонтиках. Экологически тяготеет к сухим каменистым склонам. Ареал охватывает средний и верхний горные пояса; цветение и плодоношение наблюдается в июне-июле.

Органы *S.aucheri* содержат значительное количество жирных масел: семена – 24.71%, листья – 6.24%, стебли – 4.71%, корни – 7.60%. С целью более подробного изучения содержания жирных масел нами были исследованы корни и надземная часть вида.

Объектом исследований служили семена растения, собранные на горном массиве ущелья Деребогаз, расположенного выше селения Кюкю Шахбузского района.

Извлечение масла проводили экстракцией очищенных и измельченных

семян петролевым 40-60⁰С эфиром методом настаивания при комнатной температуре. Для определения его физико-химических показателей использовали общепринятые методы [1].

Физико-химические показатели жирного масла *S.aucheri*: удельный вес D_4^{20} -0.92; коэффициент рефракции n_4^{20} - 1.4920; число омыления - 162.69 мг КОН/г; кислотное число -1.12 мг КОН/г; эфирное число 161.57 мг КОН/г; йодное число, % J₂ -130,5; число Рейхерта–Мейселя - 3,2%; число Поленского - 0.11%; содержание неомыляемых веществ 1.92 % [1,2].

Для изучения липидного состава жирные масла *S.aucheri* были разделены с помощью тонкослойной хроматографии в системе петролейный эфир-хлороформ 8:2.

Хроматограмма образцов масла по классам липидов оказалась идентичной по многим компонентам: 1) углеводороды; 2) триацилглицеролы; 3) свободные жирные кислоты; 4) свободные стеролы и некоторые неидентифицированные липиды, которые представляют собой сложную смесь ряда минорных компонентов.

Предварительный анализ состава липидов жирного масла, экстрагированного петролевым эфиром из семян исследуемого растения, проводили методом колоночной хроматографии.

Триацилглицеролы (ТАГ) идентифицировали по ИК- и ПМР-спектрам.

Жирно-кислотный состав ТАГ и полученных из них моноацилглицеролов (МАГ) рассчитывали по методу Coleman [3]. В составе ТАГ было установлено наличие 14-жирных кислот (табл.1), из которых главными были 18:1 – олеиновая и 18:2 – линолевая [4].

Фактор обогащения был рассчитан согласно методике Gunstone [5-7] (табл. 1). Полученные данные характеризуют масло как полувысыхающее.

Гидролиз ТАГ проводили раствором КОН при комнатной температуре. Жирные кислоты этерифицировали диазометаном. Полученные метиловые эфиры жирных кислот количественно разделяли методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) «Хром-4» [8-10].

Пики метиловых эфиров жирных кислот идентифицировали по величинам относительного времени удерживания с использованием линейной зависимости логарифма этой величины от числа атомов углерода в молекуле кислоты. Процентное содержание отдельных кислот определяли по площади пика (по отношению к площади всех пиков).

В результате ферментативного гидролиза триацилглицеролов, проведенного с помощью панкреатической липазы поджелудочной железы крупного рогатого скота [11,12], были получены моноацилглицериды, которые затем подвергли щелочному гидролизу. Выделенные жирные кислоты были переведены в метиловые эфиры соответствующих кислот с помощью диазометана (табл.1).

Табл.1. Жирнокислотный состав триацилглицеролов и моноацилглицеридной фракции жирного масла *Smyrniopsis aucheri* Boiss.

Кислоты	Содержание кислоты, % от суммы		
	Триацилглицеролы	Моноацилглицеролы	Фактор обогащения
1	2	3	4
10:0	0.31	-	-
12:0	0.24	1.37	5.71
14:0	0.32	0.87	2.72
15:0	0.16	-	-
16:0	4.52	3.32	0.73
16:1	0.94	1.24	1.32
18:0	1.74	1.61	0.92
18:1	11.72	22.68	1.93
18:2	55.84	68.91	1.23

1	2	3	4
20:0	1.20	-	-
18:3	1.06	-	-
23:0	4.75	-	-
22:1	3.46	-	-
24:0	13.74	-	-
0-насыщенные	26.98	7.17	-
1-моноеновые	16.12	23.92	-
2-диеновые	55.84	68.91	-
3-триеновые	1.06	-	-
Итого	100	100	

Кислоты, входящие в состав триацилглицеридов и моноацилглицеридов, были разделены нами на 4 ниже указанные группы:

1. Пальмитиновые (p) – насыщенные кислоты: 10:0; 12:0; 14:0; 15:0; 16:0; 18:0; 20:0; 23:0. Название «пальмитиновая» дается условно и взято от основного компонента этой смеси кислот;

2. Олеиновые кислоты (O) одно- и двухсвязанные ненасыщенные кислоты;

3. Линолевая кислота (L);

4. Линоленовая (Le), кислота;

Количественное содержание кислот с разбивкой на группы представлено в табл. 2.

Табл.2. Жирные кислоты триацилглицеридового масла *Smyrniopsis aucheri* Boiss.

«Р» кислоты, %		«О» кислоты, %		«L» кислоты, %		«Le» кислоты, %	
10:0	0.31	16:1	0.94	18:2	55.84	18:3	1.06
12:0	0.24	18:1	11.72				
14:0	0.32	22:1	3.46				
15:0	0.16						
16:0	4.52						
18:0	1.74						
20:0	1.20						
23:0	4.75						
24:0	13.74						
Итого	26.98		16.12		55.84		1.06=100

Жирнокислотный состав моноацилглицеридной фракции жирного масла с разбивкой на группы кислот представлен в табл.3.

Табл.3. Жирные кислоты моноацилглицеридов масла *Smyrniopsis aucheri* Boiss.

«Р» кислоты %		«О» кислоты %		«L» кислоты %	
12:0	1.37	16:1	1.24	18:2	68.91
14:0	0.87	18:1	22.68		
16:0	3.32				
18:0	1.61				
Итого	7.17		23.92		68.91=100

В первом случае α исчисляется по отношению к сумме всех жирных кислот масла, а во втором случае β - по отношению к сумме кислот моноацилглицеридной фракции. Такое количество составляет 1/3 от общего содержания кислот.

Очевидно, если мы пересчитаем содержание кислот группы «Р» в β -положении к общему содержанию кислот в масле, оно окажется равным 3%. Тогда из группы «Р» остается на долю α , α^1 -положений $(\alpha - \beta/3)$ % по отношению к

общему числу кислот в масле. Но так как сумма кислот в α , α^1 -положениях составляет 2/3 от общего их количества в масле, то содержание кислот группы «Р» в процентах по отношению к сумме α , α^1 -кислот будет составлять:

$$\frac{(\alpha - \frac{\beta}{3})3}{2/3} = \frac{3\alpha - \beta}{2} \%$$

Найденные таким путем показатели, легли в основу дальнейших расчетов для каждой из четырех групп кислот (табл. 4).

Табл.4. α , α^1 положение жирных кислот *Smyrniopsis aucheri* Boiss.

	Формула	Кислоты			
		«Р»	«О»	«L»	«Le»
Состав кислот триацилглицеридов	A	26.98	16.14	55.84	1.06
Состав кислот моноацилглицеридов	B	7.17	23.92	68.91	-

Состав кислот в α , α^1 0 положениях	$\frac{3\alpha - \beta}{2}$	36.89	12.22	49.31	1.59
---	-----------------------------	-------	-------	-------	------

Так, в β -положении в триглицеридах находятся кислоты группы «Р» - 7.17%; «О» - 23.92%; «L» - 68.91%; «Le» - 0.0%. Если среднее положение занимает кислоты «Р», то слева от этой кислоты могут находиться либо «Р», «О», «L», «Le» в соотношении 36.89; 12.22; 49.31; 1.59. Распределяем 7,17 в этом соотношении на четыре подгруппы:

$$PP = 7.17 \times 36.89 : 100 = 265$$

$$PO = 7.17 \times 12.22 : 100 = 0.88$$

$$PL = 7.17 \times 49.31 : 100 = 3.54$$

$$PLe = 7.17 \times 1.59 : 100 = 0.11$$

В каждой из этих подгрупп справа от среднего «Р» может опять таки находиться либо «Р», либо «О», либо «L», либо «Le» кислоты снова в соотношении 36.89 : 12.22 : 49.31 : 159.

Распределив процентное содержание каждой из подгрупп в указанном соотношении, получаем таким образом разбивку суммы триглицеридов на 48 пиков (табл. 5).

Табл. 5. Расчет глицеридного состава масла *Smyrniopsis aucheri* Boiss.

Моноглицериды, %	Диглицериды, %	Триглицериды, %
1	2	3
Р 7.17	PP 2.65	PPP 0.98
		PPO 0.32
		PPL 1.31
		PPLe 0.04
	PO 0.88	OPP 0.32
		OPO 0.11
		OPL 0.43
		OLLe 0.02
	PL 3.53	LPP 1.30
		LPO 0.43
		LPL 1.74
		LPLe 0.06
	PLe 0.11	LePP 0.04
		LePO 0.01
		LePL 0.06
		LePLe 0.00
О 23.92	OP 8.83	POP 3.26
		POO 1.08
		POL 4.35
		POLe 0.14
	OO 2.92	OOP 1.08
		OOO 0.36
		OOL 1.44
		OOLe 0.04
	OL 11.79	LOP 4.35
		LOO 1.44
		LOL 5.81
		LOLe 0.19
	OLe 0.38	LeOP 0.14
		LeOO 0.05
		LeOL 0.18
		LeOLe 0.01

L	68.91	LP	25.42	PLP	9.38
				PLO	3.11
				PLL	12.53
				PLLe	0.40
		LO	8.42	OLP	3.11
				OLO	1.03
				OLL	4.15
				OLLe	0.13
	LL	33.97	LLP	12.53	
			LLO	4.15	
			LLL	16.75	
			LLLe	0.54	
		LLe	1.10	LeLP	0.41
				LeLO	0.13
				LeLL	0.54
				LeLeLe	0.02
100%		100%		100%	

Однако некоторые из этих 48 пиков должны быть объединены, в результате чего получится 30 пиков (табл. 6).

Табл. 6. Позиционно-видовой состав триацилглицеролов жирного масла смирновидки Оше

Виды триацилглицеролов	% от суммы	Виды триацилглицеролов	% от суммы
PPP	0.98	OOL	2.88
PPO	0.64	OOLe	0.09
PPL	2.61	LOL	5.81
PPLe	0.08	LOLe	0.37
OPO	0.11	LeOLe	0.01
OPL	0.86	PLP	9.38
OPLe	0.03	PLO	6.22
LPL	1.74	PLL	25.06
LPLe	0.12	PLLe	0.81
LePLe		OLO	1.03
POP	3.26	OLL	8.30
POO	2.16	OLLe	0.26
POL	8.70	LLL	16.75
POLe	0.28	LLLe	1.08
OOO	0.36	LLeL	0.02
			100%
<i>P</i> – насыщенные <i>O</i> – моноеновые <i>L</i> – Диеновые <i>Le</i> – триеновые			
<i>L</i> – Диеновые <i>Le</i> – триеновые } ненасыщенные			

На основании данных жирно-кислотного состава триацилглицеролов и полученных из них 2-моноацилглицеролов рассчитали по методу Coleman [4]. Позиционно-видовой состав триацилглицеролов (табл. 6), предполагает, что распределение жирных кислот между I и III

положениями в триацилглицеролах носит равномерный характер, как и в большинстве изученных жиров [6; 11; 12]. При этом все кислоты объединили в группы «Р» - насыщенные, «О» - моноеновые, «L» - диеновые, «Le» - триеновые.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков А.И., Арисимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Лучовникова Г.М. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос. 1972. 455 с.
2. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. 1967. С. 820-937.
3. Coleman M.H. // The Journal of the American oil chemists Society. 1961. vol. 38. №12. P. 685-688.
4. Берчфильд Г., Стоппе Э. Газовая хроматография в биохимии. М.:Мир 1964. С. 619.
5. Gunstone F.D. // Chemistry Industry. 1962. №277. P. 1214-1223.
6. Gunstone F.D., Hamilton R.J., Padley F.B., Qureshi M.J. //The Journal of the American Oil Chemists Society. 1965. vol. 42. №11. P. 965-970.
7. Gunstone F.D., Padley F.B. Chem. Phys. 1967. 1. 110.
8. Butterworth P.H.W., Hemming F.W. // Archives of Biochemistry and Biophysics. 1968. vol. 128. №2. P. 503-508.
9. Физер Л., Физер М. Реагенты для органического синтеза. М.:Мир I. 242. 1970.
10. Маркман А.Л., Черненко Т.В., Умаров А.У. //Прикладная биохимия и микробиология.. 1969. т. 5. в. 5С. 616-619.
11. Vander Wal R.J. // The Journal of the American Oil Chemists Society. 1960. vol. 37. №1. P. 18-20.
12. Mattson F.H., Volpenhein R.A. // The Journal of Biological Chemistry. 1961. v. 236. №7. P. 1891-1894.

NAXÇIVAN MR-DA YAYILMIŞ SMYRNIOPSIS AUCHERI BOISS YAĞININ LİPİD TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

A.A.Quliyev, Z.R.Cəfərov, A.A.Nəsimov

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında yayılmış Smyrniopsis aucheri bitkisinin toxumlarından alınmış yağın lipid tərkibi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, yağın tərkibində çoxlu lipid komponentləri (qliserin, sərbəst yağ turşuları, sterinlər, karbohidratlar və məlum olmayan lipidlər) vardır. Maye-qaz xromatografiya vasitəsi ilə təyin edilmişdir ki, yağın tərkibində doymuş yağ turşularının ümumi miqdarı 26.98; bir 2 qat rabitəsi olanlar 16.62; iki 2 qat rabitəsi olanlar 55.84; üç 2 qat rabitəsi olanlar 1.06% təşkil edir. Yağın lipid tərkibinin qliseridlərinin %-lə miqdarı təyin edilmişdir.

STUDY OF LIPID COMPOSITION OF SMYRNIOPSIS AUCHERI BOISS. OIL GROWING IN NAKHCHIVAN AR

A.A.Guliyev, Z.R.Jafarov, A.A.Nasibov

The lipid composition of Smyrniopsis aucheri Boiss. has first ever been studied. Also identified are hydrocarbons, triacylglycerols, free fatty acids and free sterols. Percentage of fatty acid composition of triacylglycerols, monoacylglycerol fraction of fatty acids has been established.