

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА
СЕМЯН *Carthamus tinctorius* L.**

КАРАБАЕВА Рано Ботировна

*доктор философии по химическим наукам(PhD),
старший преподаватель кафедры химии
Ферганского государственного университета*

НАЗАРОВ Отабек Мамадалиевич

*доктор философии по химическим наукам(PhD),
доцент кафедры химии
Ферганского государственного университета*

АББАСОВА Динара Зокиржон қизи

*преподаватель кафедры химии
Ферганского государственного университета*

ХОЛИҚЖОНОВА Мухлиса Абдубанноп қизи

*магистр кафедры химии
Ферганского государственного университета*



<https://doi.org/10.24412/2181-2993-2022-2-47-52>

АННОТАЦИЯ

*В статье представлены результаты экстракции масла из семян сафлора и исследования его кислотного состава. Метилвые эфиры жирных кислот анализировали методом газовой хроматографии на приборе Agilent 6890 N с пламенно ионизационным детектором и изучен качественный и количественный состав жирных кислот масла семян двух образцов растения *Carthamus tinctorius* L.*

Ключевые слова: сафлор, масло, экстракция, жирные кислоты, олеиновая, линолевая, *Carthamus tinctorius* L, газовая хроматография.

ABSTRACT

*The article presents the results of the extraction of oil from safflower seeds and the study of its acid composition. Methyl esters of fatty acids were analyzed by gas chromatography on an Agilent 6890 N instrument with a flame ionization detector, and the qualitative and quantitative composition of fatty acids in seed oil of two samples of *Carthamus tinctorius* L. was studied.*

Key words: safflower, oil, extraction, fatty acids, oleic, linoleic, *Carthamus tinctorius* L., gas chromatography.

ВВЕДЕНИЕ (Introduction)

Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.) растение семейства *Compositae* или *Asteraceae*[1]. Род *Carthamus* состоит из 16 видов и входит в подтрибу *Centraureinae*, трибу *Cardueae* (чертополох) и подсемейство *Tubuliflorae* [2]. Сафлор – растение умеренной зоны, выращиваемое в засушливых и полувасушливых регионах мира[3].

Сафлор – ветвящееся, похожее на чертополох травянистое однолетнее или озимое однолетнее растение с многочисленными колючками на листьях и прицветниках. Сафлор может вырасти до высоты 30-210 см с шаровидными соцветиями, ярко-желтыми, оранжевыми или красными цветами. У него сильный стержневой корень, который может расти на глубину 2-3 м, что позволяет ему хорошо расти в засушливом климате. Культивируется в основном из-за его семян, которые используются в качестве пищевого масла, корма для птиц или его цветов, используемых в качестве источников красителей и лечебных целей[4,5,6].

Семена сафлора используются в пищевой промышленности для производства масла. В зависимости от сорта различают два вида масла: масло с повышенным содержанием линолевой кислоты и масло с повышенным содержанием олеиновой кислоты. Семена сафлора используются как в фармацевтической промышленности из-за их терапевтических свойств, так и в лакокрасочной промышленности[7].

Цветы также используются в пищевой промышленности в качестве приправы и натурального пищевого красителя, поскольку он дешевле шафрана (*Crocus sativus*). В текстильной промышленности цветы используются из-за их желтого, красного, красно-фиолетового, оливкового и горчичного цветов, пигментов, а также в фармацевтической и косметической промышленности благодаря их многочисленным терапевтическим свойствам [8]. Сафлоровое масло теперь также используется в качестве заменителя дизельного топлива. Интерес к выращиванию сафлора возрос из-за повышенный спрос на растительное масло для биодизеля и пищевого масла[9,10,11,12,13].

Сафлоровое масло с высоким содержанием линолевой кислоты имеет важное применение в лакокрасочной промышленности[14,15,16,17]. Сафлоровое масло предпочтительно для лакокрасочной промышленности из-за его специфических свойств, таких как отсутствие линоленовой кислоты, высокое содержание линолевой кислоты, низкие значения цвета, отсутствие желтизны, низкое содержание свободных жирных кислот, низкое содержание

неомыляемых веществ и отсутствие воска, что делает качество красок, алкидных смол и покрытий несравненным[18,19,20,21,22].

Материалы и методы. Образцы растения *Carthamus tinctorius* L. было собрано в Ташкентской области Республики Узбекистан в августе 2022 г. Объектами исследования служили высушенные семена двух образцов *Carthamus tinctorius* L.. Ядра семян сушили в хорошо проветриваемом помещении при комнатной температуре в тени. Измельченные семена экстрагировали в аппарате Сокслета с использованием экстракционного бензина[10]. Для установления состава жирных кислот исследуемый образец масла гидролизовали спиртовым раствором щелочи и свежеприготовленным диазометаном проводили метилирование жирных кислот. Метилвые эфиры жирных кислот анализировали методом газовой хроматографии на приборе Agilent 6890 N с пламенно ионизационным детектором, используя капиллярную колонку 30 м x 0.32 мм с неподвижной фазой HP – 5, газ-носитель – гелий, температура программирования 150 – 270°C. Метилвые эфиры жирных кислот идентифицировали согласно [12]. Результаты анализа жирных кислот представлены в табл.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ (Discussion and results)

Выходы масла семян *Carthamus tinctorius* L. в зависимости от массы сырья соответственно составили для первого образца 34,67% и второго 40,1%. Содержание жирных кислот в масле семян *Carthamus tinctorius* L. приведено в таблице . Из насыщенных жирных кислот обнаружены пальмитиновая, маргариновая, стеариновая, арахидиновая, бегеновая и лигноцериновая кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты представлены олеиновой, пальмитолеиновой, линоленовой, линолевой и бегеновой кислотами. Доминирующими жирными кислотами в масле семян *Carthamus tinctorius* L. являются олеиновая, линолевая и пальмитиновые кислоты. В миндальном масле, как сообщается в литературе, пять основных жирных кислот в порядке убывания располагаются в следующем порядке: линолевая(18:2), олеиновая (18:1), пальмитиновая(16:0) и стеариновая (18:0) (16:1)[10]. Содержание линолевой кислоты по литературным данным составляет от 74.6 -78.24% [12]. Содержание насыщенных и ненасыщенных кислот также соответствует литературным данным[12]. Из вышеизложенного следует, что качественный и количественный состав жирных кислот масла семян двух образцов растения *Carthamus tinctorius* L. полностью соответствует результатам ранее проведенных исследований.

Таблица.

Состав жирных кислот масла семян *Carthamus tinctorius* L., ГХ, % от массы кислот

№	Жирная кислота	Масло	
		1	2
1	Пальмитиновая кислота, C16:0	6.01	6.65
2	Пальмитолеиновая кислота, C16:1	0.05	0.1
3	Маргаритиновая кислота, C17	0.02	0.1
4	Маргаролеиновая кислота, C17:1	0.01	0.03
5	Стеариновая кислота, C18:0	2.89	2.16
6	Олеиновая кислота, C18:1	15.09	13.23
7	Линолевая кислота, C18:2	74.94	76.84
8	Линоленовая кислота, C18:3	0.06	0.06
9	Арахидоновая кислота, C20:0	0.31	0.28
10	Эйкозеновая кислота, C20:1	0.17	0.17
11	Бегеновая кислота, C22:0	0.35	0.28
12	Лигноцерновая кислота, C24:0	0,1	0,1
	\sum насыщенных ЖК	9.68	9.57
	\sum ненасыщенных ЖК	90.32	90.43

Выводы (Conclusion)

Изучен качественный и количественный состав жирных кислот масла семян двух образцов растения *Carthamus tinctorius* L.. Экстракцией растворителем определён выход масла для двух образцов *Carthamus tinctorius* L. произрастающих в Ферганской области. Установлено что, основными компонентами масла семян *Carthamus tinctorius* L. являются олеиновая, линолевая и пальмитиновые кислоты. Результаты исследований показывают, что масло семян *Carthamus tinctorius* L. можно рекомендовать для приготовления различных БАД на растительной основе.

REFERENCES

1. Weiss EA. Oilseed Crops. Second Edition, Blackwell Science, Oxford, Chapter. 2000; 4:93-129.
2. Vilatersana R, Susanna A, Garcia-Jacas N, Garnatje T. Generic delimitation and phylogeny of the *Carduncellus/Carthamus* complex (Asteraceae) based on ITS sequences. Plant Syst. Evol. 2000; 221:89-105.

3. McPherson MA, Good AG, Topinka L, Hall LM. Theoretical hybridization potential of transgenic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) with weedy relatives in the New World. *Canadian Journal of Plant Science*, 2004; 84:923-934.
4. Ekin Z. Resurgence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) utilization: A global view. *Journal of Agronomy*, 2005; 4:83-87.
5. Istanbuluoglu A, Gokmen E, Gezer E, Pasa C, Konkcu F. Effect of water stress at different development stages on yield and water productivity of winter and safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Agric. Water Management*. 2009; 96:1429-1434.
6. Emongor VE. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2010; 9(6):299- 306.
7. Dajue L, Mündel HH. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 1996.
8. Ogut H, Oguz H. Biodiesel: Third Millennium Fuel. Nobel Publication, 2006; 745:55-60.
9. Mailer RJ, Potter TD, Redden R, Ayton J. Quality evaluation of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars. *Proceedings of the 7th International Safflower Conference*, 3rd – 6th November, Wagga Wagga, NSW, Australia, 2008, 4-12.
10. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛИПИДОВ И КИСЛОТ В МАСЛЕ ЯДЕР КОСТОЧЕК ДВУХ ОБРАЗЦОВ *PRUNUS PERSICA* VAR. *NECTARINA*. *Universum: химия и биология*, (12-1 (78)), 51-55.
11. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). Определение содержания химических элементов и аминокислот в *Prunus persica* var. *Nectarina*. *Universum: химия и биология*, (9 (75)), 15-18.
12. Карабаева, Р. Б., Ханабатова, М. Т. К., & Абдуллаева, М. К. (2022). Определение жирнокислотного состава масла ядер семян *Prunus dulcis* var. *amara*. *Universum: химия и биология*, (6-2 (96)), 30-32.
13. Карабаева, Р. Б., Ибрагимов, А. А., & Назаров, О. М. (2020). Компонентный состав эфирного масла *Prunus persica* var. *nectarina*, произрастающего в Узбекистане. *Химия растительного сырья*, (4), 165-170.
14. Ибрагимов, А. А., Аббасова, Д. З., & Назаров, О. М. (2020). Определение содержания химических элементов в *erhedra equisetina bunge* с использованием нейтронно-активационного анализа. *Universum: химия и биология*, (8-1 (74)), 36-39.

15. Расулова, М. О. К., Назаров, О. М., & Амирова, Т. Ш. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАКРО-И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КОЖИ МЕТОДОМ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ. *Universum: химия и биология*, (6-2 (96)), 18-22.
16. Аббосова, Д. З. (2022). Efedra (*Ephédra equisetína bunge*) o ‘simliklardan xalq tabobatida dorivor sifatida qo ‘lanilishi. Журнал химии товаров и народной медицины, 1(3), 94-106.
17. Ибрагимов, А. А., Амирова, Т. Ш., & Иброхимов, А. А. (2021). химический состав маргиланского шёлка. *Deutsche Internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft*, (14), 12-15.
18. Амирова, Т. Ш. (2022, April). Химическая подготовка тканей из натурального шёлка. In Conference Zone (pp. 137-138)
19. Ибрагимов, А. А., Амирова, Т. Ш., & Иброхимов, А. (2020). сертификация и классификация тканей на основе их биологических свойств и химического состава. *Universum: химия и биология*, (10-1 (76)), 10-13.
20. Амирова, Т. Ш. (2022, June). Химический состав шелковых и шерстяных тканей. In Conference Zone (pp. 79-80).
21. Amirova, T. S. H., Ibragimov, A. A., Nazarov, O. M., & Karabayeva, R. B. Physicochemical Analysis, Elemental and Amino Acid Composition of Wool and Silk.
22. Ibragimov, A. A., Amirova, T. S., & Ibrokhimov, A. A. (2020). Certification and classification of tissues based on their biological properties and chemical composition. *Universum: Chemistry and biology: Sci. Jorn*, (10 (76)), 10.