Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 3, Issue 3, 2024 Chemistry of Goods

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ЖИРНЫХ КИСЛОТ И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА МАСЕЛ ГОРЬКОГО И ДИКОГО МИНДАЛЬЯ

Хаким Рахманович Тухтаев
Ташкентский фармацевтический институт, Профессор, доктор фармацевтических наук
https://orcid.org/0000-0002-5454-4420

Баходир Фахриддинович Мухиддинов
Навоийский государственный горно-технологический университет, Профессор, доктор химических наук
https://orcid.org/0009-0006-2411-2914

Зафар Зокирович Нематов
Навоийский государственный горно-технологический университет, Ассистент
https://orcid.org/0009-0002-1542-1775
E-mail: zafarnemamtov379@gmail.com

Орифджон Джахонгирович Хамидов
Навоийский государственный горно-технологический университет, Доцент, доктор философии по химии
https://orcid.org/0009-0003-7302-3991

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.302

Ключевые слова:
Масло дикого миндаля, масло горького миндаля, анализ макро- и микроэлементов, хроматография

Аннотация
Сравнение масел горького миндаля и дикого миндаля холодного отжима проведено с помощью эмиссионно - спектрометрического элементного анализа с индуктивно связанной аргоновой плазмой и хроматографического анализа жирных кислот. Установлено, что состав нефти богат макро - (Ca, Na, Al, P, K) и микроэлементами (Fe, Cu, Zn, Se, Mn, Co, Ni). Измерены физико-химические свойства нефти. Проведен анализ тяжелых металлов.

Как цитировать
Тухтаев, Х. Р., Мухиддинов, Б. Ф., Нематов, З. З., & Хамидов, О. Д. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ЖИРНЫХ КИСЛОТ И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА МАСЕЛ ГОРЬКОГО И ДИКОГО МИНДАЛЬЯ. Журнал химии товаров и народной медицины, 3(3). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol3.iss3.2024.302

Введение. Миндальное дерево растет в основном в горных районах стран Средней Азии. В нашей стране сорта сладкого миндаля выращивают культурно, потому что их любят употреблять в пищу наши люди, а сорта горького миндаля выращивают в диком виде в горных районах нашей страны, потому что они обладают лечебными свойствами. Сорта горького миндаля издавна используются в народной медицине для различных целей. Масло, извлеченное из семян горького миндаля методом холодного отжима, богато витаминами A, E и D, а также содержит магний, натрий, железо, цинк и фосфор. Постоянное нанесение масла на кожу значительно замедляет процесс старения кожи и защищает ее от ультрафиолетового излучения, способствует нормализации работы сальных желез [1]. Горький миндаль является эффективным средством от затяжного кашля, очищает внутренние органы, помогает при одышке, плеврите и считается полезным при кашле с кровью [2]. Благодаря своим полезным свойствам горький миндаль уже давно успешно используется в народной медицине для

лечения многих заболеваний. Было обнаружено, что масло горького миндаля образует стабильные эмульсии в присутствии анионных поверхностно-активных веществ [3]. Методом экстракции были получены эфирные масла горького миндаля с 0,7% муки, а изученные эфиры показали активность до 100% против патогенных грибков. Эфирные масла горького миндаля считаются эффективными фунгицидами в сельском хозяйстве [4]. Было обнаружено, что содержание амигдалина в масле горького миндаля составляет 0,05 мг/кг, что значительно меньше, чем у масел, полученных другим способом [5-6].

С помощью газовой хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии определили содержание жирных кислот масла горького миндаля, полученного методами холодного прессования, кипячения с растворителем, экстракции CO_2, а также витаминов в, е. Среди этих методов наиболее предпочтительным является метод горячего прессования [7]. Исследование трех различных видов дикого миндаля, произрастающих в Иране методом экстракции, показало, что содержание масла в них увеличивается с 44,4% до 51,4%. Ненасыщенная кислота в масле в основном представляет собой олеиновую кислоту, содержание которой, как было показано, колеблется от 66,7% до 69,7%, в то время как содержание линолеинвой кислоты в ненасыщенных кислотах колеблется от 18,2% до 23%. Было признано, что масла дикого миндаля могут быть источником жиров в рационе человека [8]. Было показано, что на основе масла горького миндаля получают эмульсии с участием различных поверхностно-активных веществ, и было обнаружено, что эмульсии, полученные с участием анионно-активных поверхностно-активных веществ, обладают высокой стабильностью [9].

Цель исследования. В этой статье приведены результаты хроматографического, элементного анализа, определения физических и химических констант масел Горького и дикого миндаля, собранных методом холодного отжима семян, собранных в горных районах (Нурата, Хатирчи) Навоийской области.

Экспериментальная часть. Горький миндаль (Amygdalus communis L. Сорт Амара Д.С.) и дикий миндаль (Amygdalus Nana L.), используя их разновидности, чтобы отделить масло от их ядер. При извлечении миндального масла методом холодного отжима миндальные орехи сначала отделялись от скорлупы. Затем миндаль из стеблей помещали в марлю и держали в кипящей воде около минуты. Намоченный красный стручок ядро легко отделялся, а белый ядро растекался, пока он хорошо не высох. Если не в сухом состоянии содержащаяся в нем вода в процессе прессования образует бензальдегид и цианистую кислоту, которые токсичны, расщепляя амигдалин, содержащийся в ядро. Поэтому, убедившись, что они высохли, образцы были извлечены. Полученные образцы отделяли маслом методом холодного прессования на прессовочном оборудовании “AKITA JP". Масло взвешивали на весах и находили его долю в магазине.

Количество рефракции миндальных масел определяли на оборудовании рефрактометра LIECA Mark (Германия). Плотность масла горького миндаля измеряли пикнометром и электронным пикнометром - оборудованием DTNSITY me ners de-40 (Япония). Кислотное число, омыление, йодное число определялись на основании государственной фармакопеи.

Извлечение жирных кислот из масла. Для этого масло тщательно перемешивали и гидролизовали на кипящей водяной бане в течение 1 часа, смешивая 10% раствор гидроксида калия в метаноле и исследуемый образец в соотношении 1:10. Водный раствор 50% - ной серной кислоты использовался для разложения полученного мыла. Жирные кислоты трижды экстрагировали диэтиловым эфиром. После этого эфирные сепараторы промывали водой и вносили в нейтральную среду, сушили сульфатом натрия, а эфирные сепараторы вспахивали. Жирные кислоты метилировали диазометаном. Для очистки образующихся метилэфиров их

пропускали через тонкий слой силикагеля через следующую систему растворителей: гексан: диэтилэфир (в соотношении 4:1). Пары йода использовались для выявления маслянистых пятен. Однако для десорбции метилэфиров из состава силикагеля использовался хлороформ. После потери хлороформа, содержащегося в Метилэфирах, их растворяли в гексане и анализировали с помощью детектора пламенной ионизации на хроматографе Agilent Technologies 6890 N. В этом хроматограф длина капиллярной колонки составляла 30 м, внутренний диаметр-0,32 мм, а фаза-NR-5, а температура была получена равной 150-270ос. В качестве хроматографического газа использовался гелий.

Определение количества макро и микроэлементов, содержащихся в маслах горького миндаля и дикого миндаля. Элементный состав масел был получен с помощью масс-спектрального анализа масс-спектрометра ICP-MS (масс-спектрометра индуктивно-связанной плазмы) в 7500. Для анализа мы использовали 0,1 г взвешенных образцов масла в трех образцах, подвергнутых воздействию 10 мл концентрированной азотной кислоты, 1 мл перхлоратной кислоты, а затем разложенных (до постоянной массы) до тех пор, пока они не станут твердыми на электрическом нагревателе. Подготовленные образцы помещаются в масс-спектрометр с плазменной индукционной связью в режиме «SEMIGUANT» анализировали по методу "TEST -M". Размеры оборудования: плазменная мощность 1200 Вт; время интеграции 0,1 мин. Калибровка оборудования и количественные расчеты проводились по 23 элементам на основе стандарта калибровки element-Multi фирмы Agilent Technologist.

Полученные результаты и их анализ. Масла, полученные методом холодного отжима, представляют собой жидкость светло-желтого цвета с характерным запахом. Их основные физико-химические величины приведены в таблице 1.

Таблица 1

Числовые значения масел дикого миндаля и горького миндаля

№	Индикаторы	Дикий миндаль	Горький миндаль
1	кислотное число	0.37	0,29
2	Количество омыления	195.27	196,69
3	йодное число	99.91	100,02
4	число рефракции, nd^{20}	1.4538	1,4677
5	Плотность, г/см³	0.927	0,918

Кислотное число масла дикого миндаля выше, чем кислотное число масла горького миндаля (0,37 мг КОН/г). Йодное число и показатели преломления света масел близки друг к другу. Дикий миндаль имеет высокую плотность масла (0,927 г/см3) и высокое омыление (195,27 мг КОН/г). Анализ жирных кислот масла горького миндаля показал высокое содержание в нем ненасыщенных кислот (табл.2).

Таблица 2.

Содержание жирных кислот в маслах дикого миндаля и горького миндаля сравнительный состав
(в процентах от общего количества кислот)

№	Жирные кислоты	Время захвата пика, мин.	Содержание жирных кислот, * %	
			Дикий миндаль	Горький миндаль
1	Миристин	14:0	0.02	0.02
2	Палмитин	16:0	6.8	5.55
3	Палмитоолеин	16:1	0.74	0.46

4	Стеарин	18:0	2.48	1.50
5	Олеин	18:1	**73.12**	**74.32**
6	Линолеин	18:2	**16.83**	**17.96**
7	Арахинон	20:0	0.07	0.07
8	Гадолеин	20:1	0.09	0.08
∑ насыщенные кислоты			10.05	7.18
∑ ненасыщенные кислоты			**89.95**	**92.82**

Сравнивая масло дикого миндаля и масло горького миндаля, можно увидеть, что масло дикого миндаля содержит большое количество пальмитиновой и пальмитолеиновой кислот. Оливковая кислота, с другой стороны, содержится в Горький миндаль с высоким содержанием масла до 74,32%. Сумма линолевой и линоленовой кислот из ненасыщенных кислот оказывается богатой в масле горького миндаля (17,96 %).

Результаты элементного анализа масел Горького и дикого миндаля приведены в таблице 3.

Таблица 3

Элементный анализ масел дикого миндаля и горького миндаля сравнительный состав результатов

№	Элементы	дикий миндаль	горький миндаль
		Количество, мкг/кг	
1	K	0.301	0,285
2	Al	0.792	0,861
3	Fe	0.510	0,457
4	Ba	0.031	0,029
5	Ca	6.122	5,751
6	P	0.503	0,466
7	Na	1.744	1,501
8	Mg	0.413	0,339
9	Sr	0.009	0,017
10	Cu	48.211	47,577
11	Ga	1.24	1.19
12	Cr	11.089	10,881
13	Cd	0.078	0,091
14	As	0.22	0,36
15	Mn	14.89	17,3
16	Ni	7.73	8,648
17	Rb	0.26	0,55
18	Se	0.094	0,152
19	Cs	0.018	0,020
20	U	0.072	0,089
21	V	0.680	0,655
22	Zn	29.78	30,442
23	Pb	15.40	18,83
24	Cs	0.015	0,020
25	Hg	7.74	8,42
26	As	0.28	0,36
27	Co	0.166	0,202

Важно, чтобы масло содержало из микроэлементов Fe, Mg, Cu, Zn, Mn, Cr, Ni, Se и другие элементы. Также стоит отметить, что достаточно высокое содержание биометаллов Fe,

Ni, Mn, Cr, Cu, Zn в масле дикого миндаля и горького миндаля повышает его целебные свойства, влияя на протекание биохимических процессов в организме (обмен белков, углеводов, липидов, образование крови и костей). Анализ показал, что масла содержат тяжелые металлы на уровне спроса. Масла дикого миндаля и горького миндаля имеют практическое значение из-за их богатого элементным составом и высокой биологической активностью при создании фармацевтических эмульсий, линиментов и дисперсных систем.

Выводы. Изучен химический состав масла горького и дикого миндаля, полученного методом холодного отжима. Установлено, что основная масса масел состоит из ненасыщенных олеиновых и линолеиновых кислот. Количественное определение микро и макроэлементов в маслах Горького и дикого миндаля проводилось методом индуктивно - связанной плазменной масс-спектрометрии. Масла показали высокое содержание биометаллов, которые необходимы человеческому организму. Определены химические константы масел Горького и дикого миндаля. Полученные данные могут быть использованы при создании дисперсных систем (эмульсий, линиментов, микроэмульсий) на основе масел.

Литературы

1. Dudchenko L.G., Koziakov A.S., Krivenko V.V. Spicy aromatic and Spice-flavoring plants: Reference book. Ed. K.M. Sytnik.-K.: NaukovoDumka. 1989.-p. 304. (in Russ.).
2. Karomatov I.D. Simple medicines, Bukhara, 2012, 887 c. (in Russ.).
3. Karomatov I. Dzh., Razhabova D. Medicinal properties of the plant almonds, Electronic scientific journal "Biology and Integrative Medicine" No. 6 - June (23) 2018, p. 152. (in Russ.).
4. Berryman C.E., West S.G., Fleming J.A., Bordi P.L., Kris-Etherton P.M. Effects of daily almond consumption on cardiometabolic risk and abdominal adiposity in healthy adults with elevated LDL-cholesterol: a randomized controlled trial - J. Am. Heart. Assoc. 2015, Jan 5;4(1):e000993. doi: 10.1161/JAHA.114.000993.
5. Lei Kiu, Xpuzhi Yu, Zhong Zhao, LirongXuZao, Efficient Salt-aided Aqueous Extraction of
6. Bitter Almond Oil, Jurnal of the Science of Food and Agriculture, 2017, 97(11) 63 DOI. 10/1002/jsfa.8245.
7. Song Z, Xu X. Advanced research on anti-tumor effects of amygdalin // J. Can. Res. Ther 2014 .10. P.3-7.
8. Moayedi A., Rezaei K., Mo S. et al. Chemical Compositions of oils from Several Wild Almond Species. J. Am.Oil Chem. Soc. 88, 503-508(2011). Https//doi.org/10/1007/s11746-010-1701-z
9. Ma, Y.; Zhao, Z.; Li, K.; Ma, X.; Shi, Q.; Zhu, H. Physicochemical property and fatty acid composition of bitter almond oil. *J. Chin. Cereals Oils Assoc.* 2008, *23*, 99–102.
10. Хамидов О.Ж.,Тухтаев Х.Р.,Аминов С.Н.Аччиқ бодом мойининг хроматографик таҳлили ва уни асосида олинган эмульсияларнинг хоссалари, №3, 2019, 71-76.