

«Сейфуллин окулары – 18(2): «XXI ғасыр ғылыми - трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения - 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации». - 2022.- Т.І, Ч.ІІ.- С. 251-254.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ ИЗ КНР

Аутелеева Л.Т., ассоциированный профессор

Смагулова А.С., магистрант 2 курса

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана

Грецкие орехи ценятся своим высоким содержанием масла. Как известно, в нем содержится полиненасыщенные жирные кислоты, такие как олеиновая кислота, линолевая кислота и линоленовая кислота. Среди насыщенных жирных кислот следует упомянуть стеариновую и пальмитиновую кислоты. Фактически, содержание омега-3 жирных кислот в грецких орехах в 40-500 раз выше, чем в большинстве других орехов [1].

Огромной проблемой на современном мировом рынке является контаминирование грецких орехов токсином В₁, связанным с *Aspergillus flavus*. Заражение грецких орехов может привести к образованию и накоплению афлатоксинов, которые представляют угрозу для безопасности пищевых продуктов и ухудшают их качество.

Плесень, вырабатывающая афлатоксин, широко распространена в умеренном, субтропическом и тропическом климате по всему миру и афлатоксины могут образовываться как до, так и после сбора урожая во многих съедобных орехах [2].

В составе жирного масла грецкого ореха обнаружены как насыщенные, так и ненасыщенные кислоты. Из ненасыщенных кислот в состав жирного масла грецкого ореха входят пальмитиновая и стеариновая, а из ненасыщенных — олеиновая, линолевая и линоленовая.

Содержание жирных кислот ненасыщенных колеблется в следующих пределах: олеиновой кислоты от 14—15 до 28,8%, линолевой от 47,4 до 78—83%, линоленовой от 3—4 до 15,8%; насыщенные кислоты входят в незначительном количестве — стеариновая 2,5%, пальмитиновая 5,1% [3].

В провинции Шаньси (Китай) имеется большая площадь посадок грецкого ореха, где все больше внимания уделяется сортам с высоким содержанием масла. Результаты показывают, что содержание масла у разных сортов из одного и того же региона колеблется от 59,4 до 71,5%, в среднем 65,9%, а «Сифу № 1» было самым высоким - 71,5%. Значение ненасыщенных жирных кислот составляет в среднем 92,4%, а соотношение ненасыщенных и насыщенных кислот составляет 7,6:1.

Среди разных сортов существовали различия в составе жирных кислот. Богатым олеиновой кислотой сортом был «Цзинлун № 2» (40,5%), богатым линолевой кислотой сортом был «Ляонин № 1» (66,5%), а богатым

линоленовой кислотой сортом был «Сифу № 1» (13,5%). Соотношение N-6:N-3 было ближе всего к 4:1 у «Чжунлинь №1» (4,6:1).

Грецкие орехи были собраны с 13 различных сортов деревьев, выращенных в провинции Юньнань, Китай. Общее содержание ненасыщенных жирных кислот у изучаемых сортов всегда превышало 90%, преобладала линолевая кислота. Содержание линолевой кислоты (18:2) в маслах колебалось от 57,91 до 72,46%, а содержание линоленовой кислоты (18:3) - от 5,89 до 10,97% [4].

Пищевая ценность растительных масел определяется количеством и соотношением линолевой кислоты семейства ω -6 (C 18:2) и линоленовой кислоты (C 18:3) семейства ω -3. К группе кислот ω -3 относятся альфа-линоленовая (C 18:3), эйкозапентаеновая (C 20:5 ω -3), докозапентаеновая (C 22:5 ω -3) и докозагексаеновая (C 22:6 ω -3).

Основные представители группы ω -6 кислот - линолевая (C 18:2 ω -6), гаммалиноленовая (C 18:3 ω -6) и арахидовая (C 20:4 ω -6) кислоты.

Рекомендуемое здоровое соотношения омега-6: омега-3 в рационе находится в диапазоне от 1:1 до 4:1, т.е. на 4 грамма омега-6 жирных кислот нужно потреблять 1 грамм омега-3 [5].

Йодное число, отражает степень непредельности жира, играет важную роль при классификации жира известного состава. По величине йодного числа можно судить о предрасположенности растительных масел к высыханию, а точнее, о способности окисляться на воздухе [6, 7].

Цель: изучить жирнокислотный состав грецкого ореха из КНР и установить связь с содержанием уровня афлатоксина В₁.

В качестве объекта исследования были отобраны образцы грецкого ореха в г.Нур-Султан в апреле 2020 года, согласно ГОСТ 16832-71 — «Орехи грецкие. Технические условия». Для сопоставления использовали стандарт на поименованные растительные масла (Кодекс Алиментариус).

Исследования на жирнокислотный состав были выполнены в ТОО «Нутритест» Казахская Академия Питания (г.Алматы), согласно МВИ.МН 1364-2000.Методика газохроматографического определения жирных кислот и холестерина в продуктах питания и сыворотке крови.

В результате исследований, был определен жирнокислотный состав грецкого ореха, импортируемого из КНР.

Из таблицы 1 видно, что преобладающей кислотой в китайском грецком орехе является линолевая (C18:3) полинасыщенная жирная кислота (57,23%), за ней следует олеиновая (C18:1) мононенасыщенная жирная кислота, составляющая 33% от всех входящих в его состав кислот.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав грецкого ореха из КНР, % (на 100 г пробы)

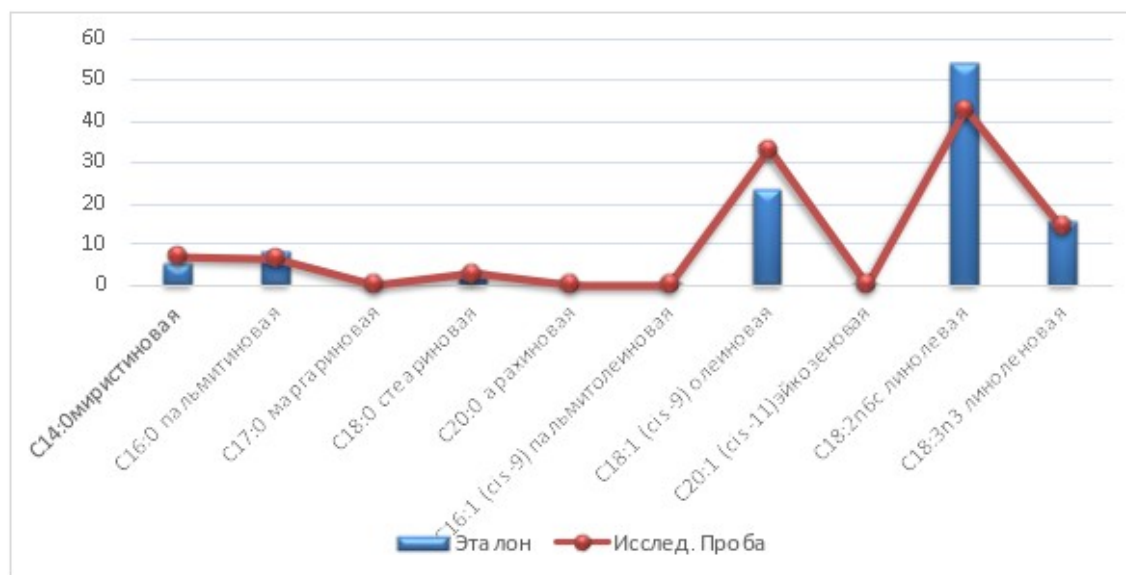
Наименование показателей	Эталон	Грецкий орех (n=9)
Насыщ. жирные кислоты		9,488±0,949
C14:0 миристиновая	<0,05	0,096±0,010
C15:0	-	-
C16:0 пальмитиновая	6,0-8,0	6,374±0,637
C17:0 маргариновая	0,05-0,1	0,074 ± 0,007
C18:0 стеариновая	1,0-3,0	2,822 ± 0,282
C20:0 арахидовая	0,05-0,3	0,121 ± 0,012
C22:0 бегеновая	0,05-0,2	
Мононенасыщ. жирные кислоты		33,285±3,329
C15:1 (cis-10) пентадеценная	-	-
C16:1 (cis-9) пальмитолеиновая	0,05-0,4	0,105 + 0,011
C18:1 (cis-9) олеиновая	14,0-23,0	32,957±3,296
C20:1 (cis-11) эйкозеновая	0,05-0,3	0,223 ± 0,022
Полиненасыщ. жирные кислоты		57,227±5,723
C18:2n6c линолевая	54,0-65,0	42,872 ± 4,287
C18:3n6 γ-линоленовая	9,0-15,4	0,082 ± 0,008
C18:3n3 линоленовая	9,0-15,4	14,276 1,428

По результатам исследований видно, что соотношение групп жирных кислот ω-3/ ω-6 в масле грецкого ореха составило 1/3. Из этого можно сделать вывод о том, что масло грецкого ореха обладает высокой энергетической ценностью.

Йодное число масла грецкого ореха достигло 140 мг I₂. Данный показатель указывает на высокое процентное содержание ненасыщенных жирных кислот. Согласно классификации по высыханию, то данную пробу можем отнести к высыхающим (в норме йодное число грецкого ореха составляет 132-162 мг I₂).

Содержание афлатоксина В₁ в данной пробе превысил пределы нормы (r>0,05) составив 0,15 мкг/кг при влажности 2,57%.

Гистограмма 1 - Сравнение основных кислот образца и эталон



а

В результате наших исследований было установлено, что в отобранных образцах пределы установленных норм превышали олеиновая (32,957%) и миристиновые кислоты (0,096%), что возможно повлияло на высокое содержание афлатоксина В₁ в исследуемом образце грецкого ореха. Данные показали, что гипотеза о корреляции афлатоксина с жирнокислотным составом, описанная в литературных источниках существенна и тем самым, оказывает влияние на химический состав грецких орехов. Как правило, содержание миристиновой кислоты в грецком орехе недопустимо, в случае ее наличия не должно превышать 0,05% [7]. При расчете йодного числа (140 мг I₂) было установлено, что ореховое масло предрасположено к высыханию и способно окисляться на воздухе.

Список использованной литературы

- 1 McKay d. L. And d. Sibley. Omega-3 fatty acids from walnuts. J. Nutr. Dimen. - 2007. - №3. - С. 112-115.
- 2 Magbanua z. V., c. M. Moraes, t. D. Brooks, w. P.williams and d. S. Luthe. Is catalase activity one of the factors associated with maize resistance to aspergillus flavus. J. Mol. Plant microbe interact. 20(6): 697-706.
- 3 Василенко, в.н. Инновационные композиции растительных масел с оптимизированным жирно-кислотным составом [Текст] / в.н. Василенко, м.в. Копылов, а.н. Фролова, ю.в. Таркаев // актуальная биотехнология. - 2012. - № 4 (3). - С.8-10.
- 4 Du junmin; chang yuemei; liu yingcui. The analysis of fat characteristics of 12 walnut cultivars in shanxi province - vii international walnut symposium. 2014; 285-290. Doi:10.17660/actahortic. - 2014. 1050.38.
- 5 Голубева, л.в. Изучение качества спреда «ореховый» [Текст] / л.в. Голубева, о.и. Долматова, л.и. Василенко [и др.] // пищевая промышленность. - 2013. - № 2. - С. 70.

- 6 Codex alimentarius. Стандарт на поименованные растительные масла сxs 210-1999. С изменениями 2005, 2011, 2013, 2015 и 2019 годов. С. 7-13.
- 7 Zubair, ahmad & uddin, zahoor & saleemullah, & khan, sher & shah, hamid & khan,(2011). Fatty acid profile and aflatoxin contamination of walnuts (*juglans regia*). Arpn journal of agricultural and biological science. 6.