



O'SIMLIK MOYLARIDAGI YUQORI MOLEKULAR YOG' KISLOTALARINI GC/MS USULI YORDAMIDA TAHLIL QILISH

Dot. ¹H.H.Tursunovich

Magistr. ²B.A.Abdusalomov

Toshkent kimyo-texnologiyasi instituti.

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7882524>

ARTICLE INFO

Received: 23th April 2023

Accepted: 29th April 2023

Online: 30th April 2023

KEY WORDS

Yog` kislotalari, gaz xromatografiya, mass detektor, kungaboqar, zaytun, so`ya.

ABSTRACT

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi gaz xromatografiyasi-mass-spektrometriya (GC-MS) usuli bilan uch xil o'simlik moylarining (kungaboqar, zaytun va so`ya) tarkibidagi yuqori molekular yog' kislotalarini tarkibini aniqlash. Yog' kislotalari metil efirlarining (YKME) GC tahlili Koreyaning Young kompaniyasida ishlab chiqilgan YL6900GS/MS yordamida amalga oshirildi. Yog' namunasida to'yingan, mono to'yinmagan yog` kislotalari (MTYK) palmitik kislota (C16:0), stearin kislotalari (C18:0), olein kislotalari (C18:1) va poli to'yinmagan yog'li kislotalari (PTYK): linoleik kislota (C18:2) sinovdan o'tkazildi.

Kirish:

Turli xil o'simlik moylarining eng muhim omillaridan biri bu yog' kislotalarining to'yinmaganligi va to'yinganligidir [1]. Oziq-ovqat moylari - bu yog' kislotalari zanjiri bilan glitserindan olingan efir aralashmalaridan tashkil topgan biologik aralashmalar. Yog' kislotalari (YK) to'yingan, mono to'yingan (MT) va poli to'yinmagan (PT) yog'li kislotalar sifatida tasniflanishi mumkin [2]

Kungaboqar yog'i birinchi navbatda poli to'yinmagan yog` kislotalari (PTYK) misol uchun linoleik kislota, mono to'yinmagan yog` kislotalari (MTYK) misol uchun oleyk kislotalari va to'yingan yog` kislotalaridan iborat. Tanlangan navlar va ishlab chiqarish jarayonlari orqali yog' kislotalarining har xil nisbatdagi moylari ishlab chiqariladi.[3] Yog'da ko'p miqdorda E vitamini mavjud.[4] Kungaboqar yog'i asosan triglitseriddir.[5] Britaniya farmakopiyasi quyidagicha tarkibni sanab o'tadi:[6]

- Palmitin kislota (to'yingan): 5%
- Stearin kislotalari (to'yingan): 6%
- Olein kislotalari (mono to'yinmagan omega-9): 30%
- Linolein kislota (poli to'yinmagan omega-6): 59%

Zaytun moyi O'rta Yer dengizi havzasining an'anaviy daraxt ekini bo'lgan *Olea europaea* mevasi bo'lgan butun zaytunni maydalash va yog'ni olish natijasida olingan suyuq yog'. [7] Odatda pishirishda, qovurish uchun yoki salat tayyorlash uchun ishlatiladi. Zaytun bug'doy va uzum bilan birga O'rta Yer dengizi oshxonasidagi uchta asosiy oziq-ovqat o'simliklaridan biridir.[8] Zaytun moyining tarkibi navi, o'simlik balandligi, yig'im vaqti va qazib olish



jarayoniga qarab o'zgaradi. U asosan olein kislotasidan (83% gacha), kamroq miqdorda boshqa yog' kislotalari, shu jumladan linolein kislota (21% gacha) va palmitin kislotadan (20% gacha) iborat.[9]

1. Palmitin kislota (to'yingan): 13%
2. Stearin kislota (to'yingan): 1.5%
3. Olein kislota (mono to'yingan omega 9): 70%
4. Linolein kislota (poli to'yingan omega-6): 15%

Soya yog'i - soya urug'idan olinadigan o'simlik moyi. Bu eng ko'p iste'mol qilinadigan moylardan biridir[10] Quritish moyi sifatida qayta ishlangan soya yog'i siyoh (soya siyoh) va moyli bo'yoqlar uchun asos sifatida ham ishlatiladi. Soya yog'i triglitseridlaridagi asosiy to'yingan yog'li kislotalar ko'p bo'ladi.

5. Palmitin kislota (to'yingan): 10%
6. Stearin kislota (to'yingan): 4%
7. Olein kislota (mono to'yingan omega 9): 23%
8. Linolein kislota (poli to'yingan omega-6): 51%

Agar gidrogenatsiya faqat qisman tugallangan bo'lsa, yog'da oz miqdorda trans yog' bo'lishi mumkin. Trans-yog' an'anaviy yog'ni deodorizatsiya qilish jarayonida ham keng tarqalgan bo'lib, 2005 yildagi tekshiruv deodorizatsiya qilingan yog'da 0,4 dan 2,1% gacha trans tarkibini aniqlagan.[11]

Metodik qo'llanma:

Yog' namunasi tayyorlash

Tadqiqot uchun oldin mahalliy bozorda mavjud bo'lgan turli markadagi o'simlik moylari olindi. Malumotlarga ko'ra bozorda ko'p uchraydigan va xalq orasida kop ishlatiladigan o'simlik yog'lari brendidan mos ravishda zaytun, kungaboqar va soya moylarining 2 tadan turlaridan namunalar olindi. Jami 6 turdagi namunalar Bozorcha sergili, Chorsu Bazor va Chilonzor Farhod Bozoridagi mahalliy bozorlardan xarid qilingan. Barcha namunalar shishalarda sotilgan. Yog' namunalari yog' kislotalari turiga, ya'ni olein kislotasiga (zaytun yog'i) ko'ra odatdagi ovqat yog'laridan tanlangan; va linolein kislota (soya va kungaboqar yog'i) [12]. Barcha yog' namunalari tahlil qilishdan oldin xona haroratida (23-25 °C) qorong'i saqlash qutisi ichida kehribar shishalarda saqlangan.

Yog' kislotasi metil efirini (YKME) tayyorlash.

Yog' kislotasi metil efirlari (YKME) Yaponiya yog' kimyogarlari jamiyati (JOCS) standart usuli 2.4.1.3-2013 [13] ga muvofiq yog' namunalaridan olingan. Bunga ko'ra 0.8 ml geksanda jami 50 mg moy eritildi va 0,2 ml 1M natriy metoksid qo'shildi. Aralash gidroliz jarayoni va derivatizatsiya reaksiyalari sodir bo'lishi uchun 1 daqiqa davomida aylantiriladi. GC-MS tahlilidan oldin eritmaning shaffof supernatant yuqori qatlami 2 ml flakonga o'tkazildi. GC-MS o'lchovi uchun standartlarni tayyorlash uchun standart 4 YKME birikmalari (C16 dan C18 gacha) geksan bilan suyultirildi. 4 ta birikmaning standart YKME (C16 dan C18 gacha) (Supelco, Sigma-Aldrich) sotib olingan. N-geksan va natriy metoksidning xromatografiya darajasi (Merck Chemicals, Darmshtadt, Germaniya) dan sotib olingan.

GC-MS usulida miqdorni aniqlash

YKME tahlili YL6900GS/MS Young tomonidan split/split less injektor bilan jihozlangan. Natijalar Agilent Technologies, Inc kapillyar kalonkasi (30 m × 0,25 mm, 0,25 mkm)

yordamida erishildi. Geliy tashuvchi gaz sifatida 1 ml/min oqim tezligida va 1:5 bo'linish nisbatida ishlatilgan. Injektor harorati 250 ° C. Oven temperatura 140 ° C da 10 daqiqa ushlab turish uchun dasturlashtirilgan va tezlik bilan 250 ° C ga ko'tarilgan. 7°C/min va oxirgi haroratda 10 daqiqa ushlab turiladi. GC/MS ishlashini nazorat qilish uchun LabSolution dasturidan foydalanilgan. MS spektrlari diapazon kengligi(scan ammu) m/z 250-300, interfeys haroratida olingan 250 ° C, ion source temperatura 280 °C, erituvchini kesish vaqti 3 min, split time 0,1 va skanerlash tezligi 2275. YKME piklari standart YKME ga nisbatan ularning pik chiqish vaqti va ularning area larini solishtirish bilan hamda GS/MS priboridagi spektrlar bilan solishtirish orqali aniqlandi. Supelco Inc., Bellefonte, PA (Supelco 37 Component FAME Mix) va Merck, Germaniyaning boshqa reagentlaridan yog'li kislota metil efirlari (YKME) standartlari ishlatilgan. Barcha analizlar ikki nusxada amalga oshirildi va natijalar orta arifmetik usuli bilan aniqlandi.

Natijalarni tahlil qilish

Zaytun kungaboqar va soya yog'larida mavjud bo'lgan yog' kislotalari tarkibini aniqlash va o'lchash uchun massa spektrometriyasi (GC-MS) bilan birgalikda gaz-xromatografiya ishlatilgan. To'yingan va to'yinmagan yog` namunalari sinovdan o'tkazildi: palmitin kislota (C16:0), stearin kislota (C18:0), olen kislota (C18:1) va PTYKlar: linolein kislota (C18:2).

Zaytun yog'i gaz xromatogrammasi (1-rasm) jami MTYKlar 70% bilan eng ko'p miqdorda ekanligi hamda PTYKlar sezilarli darajada ko'p ekanligi aniqlandi. To'yinmagan: to'yingan nisbati 1: 6.5 bo'ldi. Shunday qilib, 68.4% bilan olein kislota eng yuqori miqdorga ega bo'ldi, undan keyin linolein kislota 15.3%, palmitin kislota 11.5% va stearin kislota 1,0% edi. Ushbu natijalar ilgari adabiyotda e'lon qilingan ma'lumotlar bilan solishtirish mumkin.

Kungaboqar yog'i gaz xromatogrammasi(2-rasm) da PTYK 56.4% eng kop miqdorda ekanligini va to'yinmagan yog` kislotalari to'yingan yog` kislotalarga nisbatan 5.6 marta ko'p ekanligini malum bo'ldi. Linolein 56.4%, undan keyin olein 31.1%, stearin 6.2% va 4.8% palmitin yog` kislotalari borligini ko`rishimiz mumkin. (2-jadval)

Soya yogi gaz xromatogrammasida(3-rasm) da xam kunga boqar yog'i kabi linolein kislota boshqa yog` kislotalariga qaraganda ancha yuqori ekanligini ko`rishimiz mumkin. Linolein 52.4%, olein kislota 22.1% palmin kislota 9.7% va stearin kislota 4.6% ligi aniqlandi.



1-rasm. Zaytun yog'i xromotogrammasi

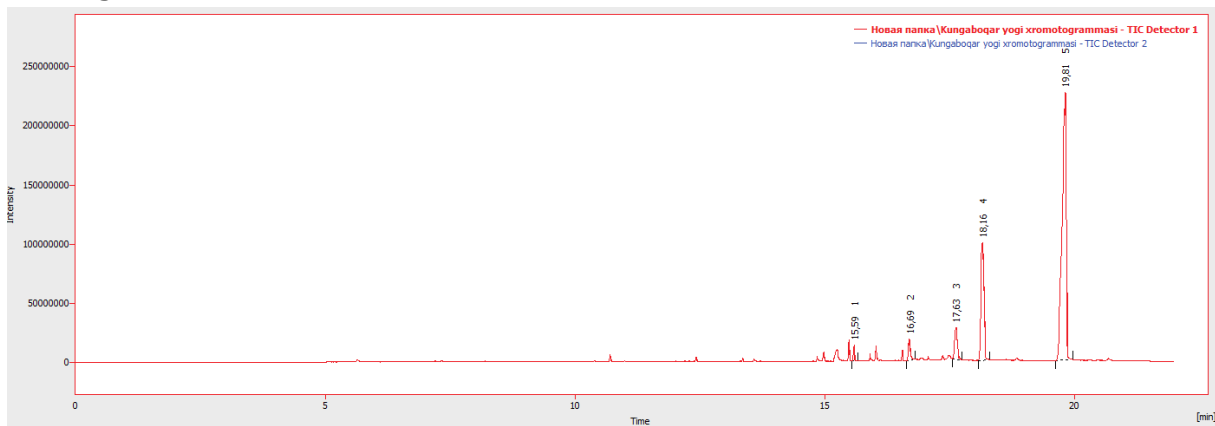
1-jadval.

GS-MS usulida olingan zaytun yog'ining yog' kislotali tarkibi.



Yog` kislotasi	Pik chiqish vaqti	Zaytun yog`i
To`yingan		
Palmitin C16:0	16.69	15.3
Stearin C18:0	17.64	1.4
Monoto`yinmagan		
Olein C18:1	18.19	67.5
Polito`yinmagan		
Linolein C18:2	19.78	10.7

Yaxlitlash va ro'yxatga kiritilmagan boshqa tarkibiy qismlar tufayli foizlar 100% bo`lmasligi mumkin.



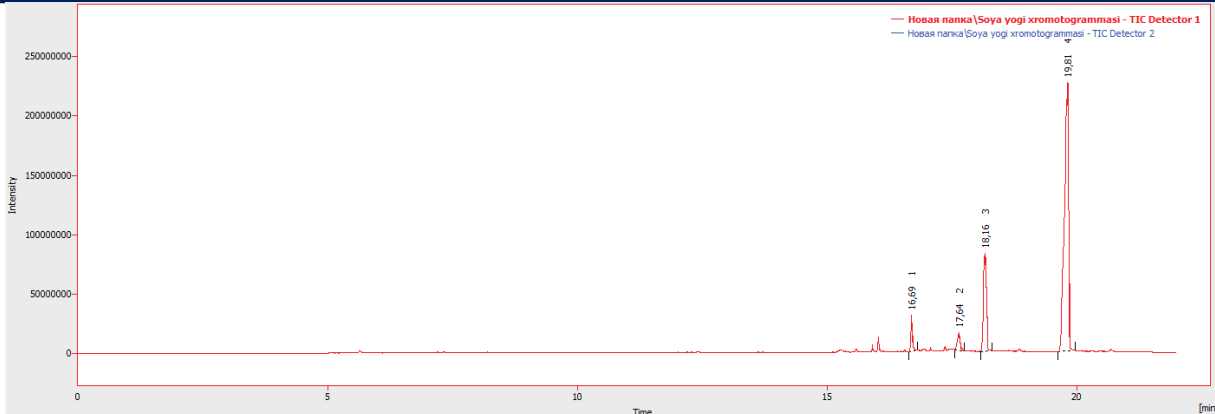
2-rasm. Kungaboqar yog`i xromotogrammasi

2-jadval.

GS-MS usulida olingan kungaboqar yog`ining yog` kislotali tarkibi.

Yog` kislotasi	Pik chiqish vaqti	Zaytun yog`i
To`yingan		
Palmitin C16:0	16.69	4.8
Stearin C18:0	17.64	6.2
Monoto`yinmagan		
Olein C18:1	18.19	31.1
Polito`yinmagan		
Linolein C18:2	19.78	56.4

Yaxlitlash va ro'yxatga kiritilmagan boshqa tarkibiy qismlar tufayli foizlar 100% bo`lmasligi mumkin.



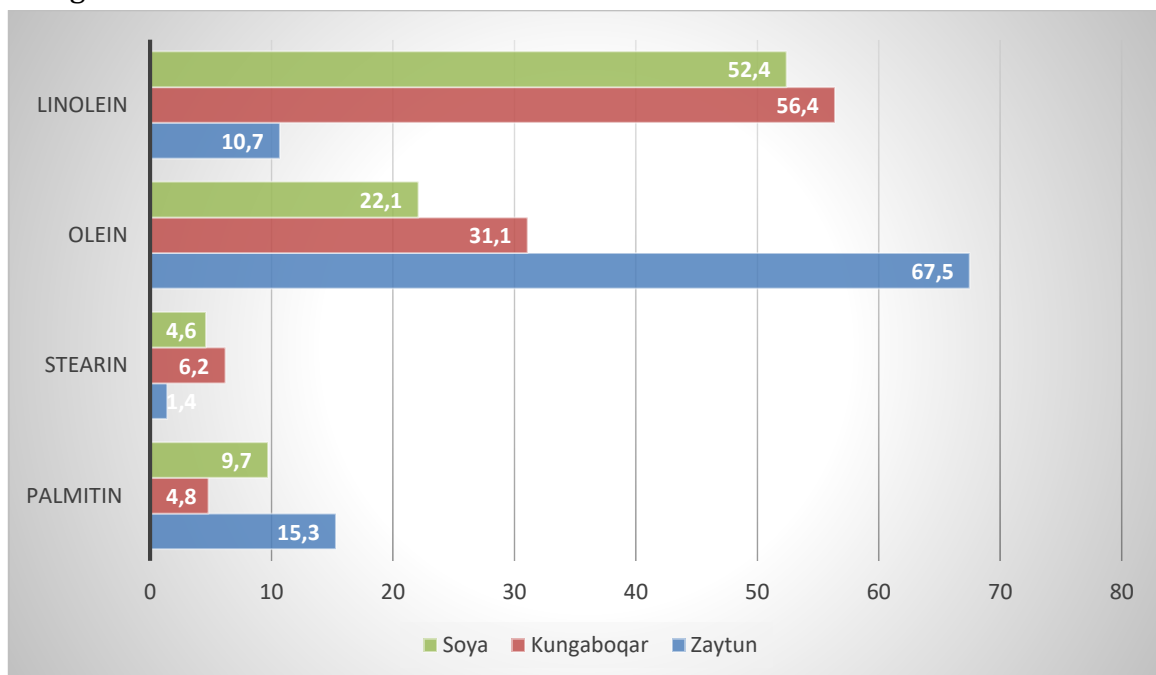
3-rasm. Soya yog`i xromotogrammasi

3-jadval

GS-MS usulida olingan soya yog'ining yog' kislotali tarkibi.

Yog` kislotali	Pik chiqish vaqti	Zaytun yog`i
To`yingan		
Palmitin C16:0	16.69	9.7
Stearin C18:0	17.64	4.6
Monoto`yinmagan		
Olein C18:1	18.19	22.1
Polito`yinmagan		
Linolein C18:2	19.78	52.4

Yaxlitlash va ro'yxatga kiritilmagan boshqa tarkibiy qismlar tufayli foizlar 100% bo`lmasligi mumkin.



1-diagramma. Zaytun, kungaboqar va soya yog`lari yog` kislotalari tarkibi

Xulosa



Ushbu tadqiqot GS/MS tahlili orqali kundalik istemolda ko'p foydalaniladigan o'simlik moylarining asosiy yog' kislotalari, to'yingan, MTYK va PTYK tarkibini bilish va qolaversa ularni miqdoriy jihattan aniqlash mumkin. Scan(amuni) to'g'ri belgilash orqali bizga kerakli bo'lgan yuqori molekulyar yog' kislotalarini tahlil qilish osonlashdi. Taklif etilayotgan usul yog' kislotalarining kunlik iste'molini kuzatish uchun hamda yog' sifati monitoringi tizimini ishlab chiqish bo'yicha kelajakdagi tadqiqotni osonlashtirib, o'simlik moylarining ozuqaviy qiymatini baholashning tez va aniq usuli bo'lib xizmat qiladi.

References:

1. Dauqan, E.M.A, Sani, H.A., Abdullah, A., Kasim, Z.M., Fatty acids composition of four different vegetable oils (red palm olein, palm olein, corn oil and coconut oil) by Gas Chromatography, 2nd International Conference on Chemistry and Chemical Engineering IPCBEE., 2011, 14, 31-34
2. Kostik, V., Memeti, S., Bauer, B., Fatty acid composition of edible oils and fats, Journal of Hygienic Engineering and Design 2012, 4, 112-116
3. "Four types of sunflower oil". *National Sunflower Association*. 2018. Retrieved 19 November 2018.
4. "Sunflower oil fatty acid profile" (PDF). *National Sunflower Association*. 2018. Retrieved 19 November 2018.
5. □ Badouin, H; Gouzy, J; Grassa, C. J; Murat, F; Staton, S. E; Cottret, L; Lelandais-Brière, C; Owens, G. L; Carrère, S; Mayjonade, B; Legrand, L; Gill, N; Kane, N. C; Bowers, J. E; Hubner, S; Bellec, A; Bérard, A; Bergès, H; Blanchet, N; Boniface, M. C; Brunel, D; Catrice, O; Chaidir, N; Claudel, C; Donnadieu, C; Faraut, T; Fievet, G; Helmstetter, N; King, M; et al. (2017). "The sunflower genome provides insights into oil metabolism, flowering and Asterid evolution". *Nature*. **546** (7656): 148–152. Bibcode:2017Natur.546..148B. doi:10.1038/nature22380. PMID 28538728.
6. Rauf S, Jamil N, Tariq SA, Khan M, Kausar M, Kaya Y (2017). "Progress in modification of sunflower oil to expand its industrial value". *J Sci Food Agric*. **97** (7): 1997–2006. doi:10.1002/jsfa.8214. PMID 28093767.
7. Gray, Sarah (2015). "Cooking with extra virgin olive oil". *ACNEM Journal*. **34** (2): 8–12. S2CID 132454216.
8. De Alzaa, F.; Guillaume, C.; Ravetti, L. (June 2018). "Evaluation of Chemical and Physical Changes in Different Commercial Oils during Heating". *Acta Scientific Nutritional Health*. **2** (6): 2–11.
9. "United States Department of Agriculture: "Grading Manual for Olive Oil and Olive-Pomace Oil"". Archived from the original on October 31, 2014. Retrieved June 25, 2013.
10. Poth U (2001). "Drying Oils and Related Products". *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. doi:10.1002/14356007.a09_055. ISBN 3527306730.
11. "Oil, soybean, salad or cooking Nutrition Facts & Calories". *www.nutritiondata.com*. Archived from the original on 2010-03-30. Retrieved 2012-11-22.
12. Ivanov DS, Lević JD, Sredanović SA (2010). "Fatty acid composition of various soybean products". *Journal of the Institute for Food Technology in Novi Sad*. **37** (2): 65–70. Archived from the original on 4 October 2013. Retrieved 21 June 2013.



13. Azizian, Hormoz; Kramer, John K. G. (August 2005). "A rapid method for the quantification of fatty acids in fats and oils with emphasis on trans fatty acids using fourier transform near infrared spectroscopy (FT-NIR)". *Lipids*. **40** (8): 855–867. doi:10.1007/s11745-005-1448-3. ISSN 0024-4201. PMID 16296405. S2CID 4062268.