

**BUNIAM PERSICUM VA CARUM CARVI URUG'LARINING TARKIBIDAGI FENOL
BIRIKMALAR ANALIZI**

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev

Andijon davlat universiteti, Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi kafedrası mudiri, kimyo fanlari
doktori (DSc), professor, O'zbekiston Tabobat akademiyasi a'zosi

<https://orcid.org/0000-0003-2289-1273>

Nilufar Mirobid qizi Isroilova

Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrası magistranti

<https://orcid.org/0009-0007-5746-6871>

E-mail: nilufarisroilova9703@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.650>

Kalit so'zlar: Bunium persicum, Carum carvi, fenol birikmalar, flavonoidlar, YuSSX, rutin, apigenin, kversetin, antioksidant faoliyat, polifenollar.

Annotatsiya.

Ushbu tadqiqot Apiaceae oilasiga mansub aromatik va dorivor o'simliklar — Bunium persicum (qora zira) va Carum carvi (sariq zira) urug'larining fenolik profili va flavonoid tarkibini taqqoslashga bag'ishlangan. Mazkur turlar tashqi ko'rinish va morfologik jihatdan o'xshash bo'lgani sababli ko'pincha aralashtirib yuboriladi, bu esa oziq-ovqat, farmatsevtika va ilmiy tadqiqotlarda chalkashliklarga olib keladi. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) yordamida ikki tur urug'ida gal kislotasi, salitsil kislotasi, rutin, kversetin, apigenin va kaempferol kabi asosiy fenol birikmalar miqdori aniqlandi. Natijalarga ko'ra, sariq zira urug'ida rutin va kversetin miqdori yuqori bo'lsa, qora zira urug'ida apigenin, salitsil kislotasi va gal kislotasi ustunlik qildi. Ushbu farqlar har ikki turning antioksidant, antimikrob, yallig'lanishga qarshi va potentsial terapevtik xususiyatlarini belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot natijalari o'simliklarning kimyoviy tarkibi asosida ularni identifikatsiya qilish, shuningdek oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatlarida qo'llash uchun ilmiy asos yaratadi.

Havola uchun

Isroilova, N. M. qizi. BUNIAM PERSICUM VA CARUM CARVI URUG'LARINING TARKIBIDAGI FENOL BIRIKMALAR ANALIZI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnalı, 5(2). <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol5.iss2.2026.650>

Kirish.Apiaceae oilasiga mansub aromatik va dorivor o'simliklar ichida **Bunium persicum** va **Carum carvi** eng ko'p o'rganilgan hamda oziq-ovqat, farmatsevtika va an'anaviy tabobatda keng qo'llaniladigan turlar qatoriga kiradi. Har ikkala o'simlikning urug'lari mazali hid va o'ziga xos bioaktiv birikmalar tarkibi bilan ajralib turadi hamda ko'plab milliy taomlar, shuningdek dorivor preparatlar tarkibida qadimdan ishlatib kelinadi. Shu bilan birga, ularning tashqi ko'rinish, kimyoviy tarkib va farmakologik xususiyatlaridagi ma'lum o'xshashliklar sababli **Bunium persicum** (qora zira) ko'pincha **Carum carvi** (sariq zira) bilan aralashtirib yuboriladi. Bu esa nafaqat iste'mol jarayonida, balki ilmiy ma'lumotlarni talqin qilishda ham chalkashliklarga olib kelishi mumkin.

Bunium persicum tabiiy ravishda Eron, Afg'oniston, Pokiston va Markaziy Osiyo davlatlarida, shuningdek Hindistonning shimoli-g'arbiy Himolay mintaqasida keng tarqalgan. U baland tog'li hududlarda, qish mavsumida uzoq davom etadigan past haroratlarga moslashgan bo'lib, urug'lari sovuq talabi bilan unib chiqadi. **Carum carvi** esa yanada keng geografik tarqalishga ega bo'lib, Osiyo, Yevropa va Shimoliy Afrikaning mo'tadil iqlimli hududlarida ekiladi. Har ikkala tur o'xshash ekologik talablar va tashqi morfologik belgilarga ega bo'lsa-da, ularning fenol birikmalar tarkibida sezilarli farqlar mavjud. [1]

Polifenollarga boy o'simliklar asrlar davomida turli bakterial kasalliklarni davolashda qo'llanib kelinadi. Ularning ayrim vakillari patogen shtamplarning virulentlik xususiyatlarini pasaytirish, yallig'lanish jarayonlarini kamaytirish yoki organizmning immun javobini kuchaytirish kabi qobiliyatlarga ega. [2]

Polifenol birikmalarning muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan flavonoidlar o'simlik organlarida hayvon to'qimalariga nisbatan ko'proq to'planadi. Ushbu moddalar o'simliklarda himoya funksiyasini bajaradi. Flavonoidlar hujayra ichki signalizatsiya tizimining retseptorlariga ta'sir ko'rsatadi, sitoplazmaga kirib ayrim fermentlar faolligini bevosita modulyatsiya qilishi ham mumkin. Flavonoidlarning eng ko'p uchraydigan va keng o'rganilgan vakillaridan biri – kversetinning glikozidi bo'lgan rutin bo'lib, u o'simliklar olamida keng tarqalgan biologik faol birikmalardan hisoblanadi. [3]

Shuni ta'kidlash lozimki, Carum carvi va Bunium persicum ham polifenol birikmalarga, xususan flavonoidlarga boy bo'lgan o'simliklar sirasiga kiradi. Carum carvi va Bunium persicum urug'larida flavonoidlar, galik kislota, rutin, salitsil kislota, kversetin, apigenin va kaempferol aniqlangan bo'lib, ushbu birikmalar o'simlikning antioksidant, antimikrob va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarini shakllantiruvchi asosiy komponentlar hisoblanadi. Ayniqsa, kversetin va rutin mavjudligi urug'larning erkin radikallarni neytrallash qobiliyatini oshiradi, galik kislota esa kuchli fenolik antioksidant sifatida lipidlarning oksidlanishini sekinlashtiradi. Shuningdek, apigenin va kaempferolning mavjudligi Carum carvi ekstraktlarining antikarsinogen va antiallergen xususiyatlari bilan izohlanadi. [4]

Shunga qaramay, ikkala tur urug'lari oziq-ovqat ziravori sifatida tashqi ko'rinishi jihatdan juda o'xshash bo'lgani sababli, bozorlarda ularning bir-birining o'rniga sotilishi holatlari uchrab turadi. Bu esa farmakologik va kimyoviy jihatdan aniq identifikatsiya qilish zaruratini yanada oshiradi. Shu bois, ushbu maqolaning asosiy maqsadi — **Bunium persicum** va **Carum carvi** turlarini fenol birikmalari bo'yicha taqqoslash, ularning o'xshash va farqli tomonlarini aniqlash hamda iste'molchilar, tadqiqotchilar va sanoat mutaxassislariga ishonchli ilmiy ma'lumot taqdim etishdir.

Tadqiqot usuli. Tadqiqotimiz davomida biz shunday flavonoidlarga boy tabiiy manbalardan Bunium persicum va Carum carvi urug'larining flavonoid tarkibini o'rganishga kirishdik. Bunium persicum va Carum carvi o'simliklardan tayyorlangan urug'lar kompozitsiyasining polifenollar tarkibini YuSSX yordamida aniqlandi.

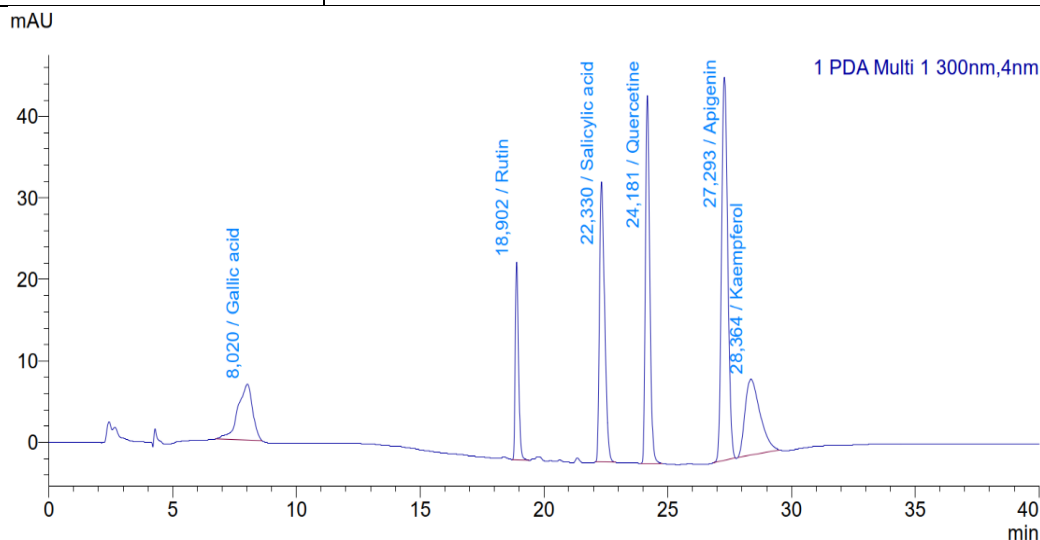
Dastlab xromatografik tahlil uchun eng muhim flavonoidlar etalon sifatida olindi: Gall kislota "Macklin" (Xitoy), Salitsil kislota "Rhydburg Pharmaceuticals" (Germaniya), kversetin, apigenin va kaempferol esa "Regal" (Xitoy) kompaniyalaridan olingan bo'lib, ular tabiiy manbalardan ekstraksiya va ustunli xromatografiya usullari yordamida ajratilgan. HPLC darajasida tozalangan suv, asetonitril, kimyoviy toza sirka kislota va natriy gidroksid reagentlar sifatida ishlatilgan. O'simlik namunalaridagi polifenol birikmalar miqdori Yaponiyaning Shimadzu kompaniyasida ishlab chiqarilgan LC-40 Nexera Lite yuqori samarali suyuqlik xromatografi yordamida aniqlangan. Standart eritmalarini tayyorlashda gall kislota (5,2 mg), salitsil kislota (5,2 mg), rutin (5 mg), kversetin (5 mg), apigenin (5 mg) va kaempferol (5 mg) 96% etanol 20 daqiqa davomida ultratovushli vannada eritildi. Eritilgan modda 50 ml hajmdagi kolbaga o'tkazilib, etanol yordamida chiziqli yetkazildi. Har bir standart eritmada 200 mkl miqdorida olinib aralashtirildi va shu yo'l bilan jami 4 xil eritma tayyorlandi. Tayyorlangan eritmalar alohida vialalarga solindi va keyinchalik tahlil uchun ishlatildi.

Eksperimental qism. Fenol birikmalarini ajratib olish maqsadida 1 g tekshiriladigan namunani OHAUS kompaniyasi (AQSh) ishlab chiqarilgan NV222 tarozi yordamida 0,01 g aniqlikda tortib olindi va 50 ml hajmdagi konus shaklidagi kolbaga joylashtirildi. So'ng unga 25 ml 96% etanol qo'shildi. Aralashma GT SONIC-D3 (Xitoy) ultratovushli vannasida 60 °C haroratda 20 daqiqa davomida ekstraksiya qilindi. Keyinchalik aralashma sovutilib, filtrlendi va o'lchov kolbasida etanol bilan 25 ml ga to'ldirildi. Tayyorlangan ekstraktdan 1,5 ml miqdorida olinib, Mini-7 (BIOBASE, Xitoy) sentrifugada 7000 ayl./min tezlikda aylantirildi va so'ng 0,45 mkm li shprints filtri orqali filtrlanib, keyingi tahlil uchun ishlatildi. Fenol birikmalarini aniqlash uchun standart eritma va o'simlik ekstrakti Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 mm; 5 µm, Shimadzu, Yaponiya) teskari fazali kolonkadan o'tkazildi. Gradiyentli mobil faza sifatida atsetonitril

(A) va 0,5% sirka kislotasi suv eritmasi (B) ishlatildi (1-jadval). In'ektsiya hajmi 10 mkl, oqim tezligi 0,5 ml/min qilib belgilandi, kolonka harorati esa 40 °C da saqlandi. Fenol birikmalarning analitik signali esa 300 nm da o'lchandi (1-rasm).

1-jadval. Harakatchan faza gradiyent dasturi.

Vaqt	Atsetonitril (A), %	0,5 % li sirka kislota (B), %
0	5	95
5	5	95
17	40	60
22	40	60
22,1	5	95
40	Tugatish	



1-rasm. Standartlarning 300 nm dagi xromatogrammasi

Namuna ekstrakti tarkibidagi fenol birikmalar miqdori aniqlash uchun 1 g massadagi ekstraktning xromatogrammasi olingan (2,3-rasm). Ushbu natijalar asosida, 100 g namuna tarkibidagi fenol birikmalar miqdori quyidagi formula yordamida hisoblandi va 2-jadvalda keltirildi.

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{ekstrakt}}{m_{namuna}} \cdot 100 g$$

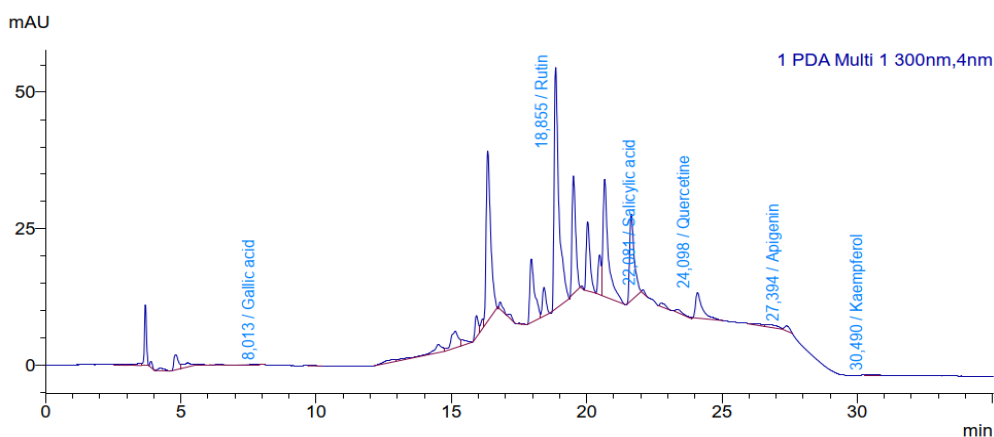
Bu yerda:

X – 100 g meva tarkibidagi fenol birikmalar miqdori, mg;

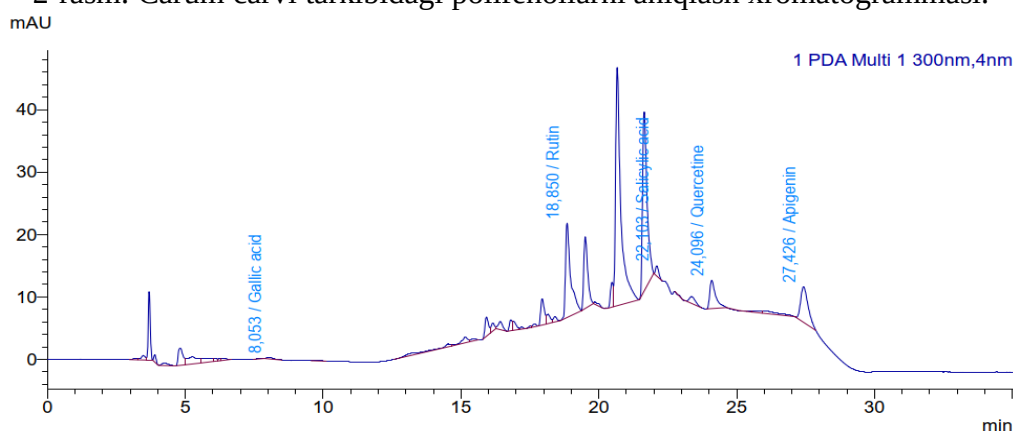
C_{phen} – ekstrakt tarkibidagi fenol birikmaning YuSSX usuli bilan aniqlangan konsentratsiyasi, mg/l;

$V_{ekstrakt}$ – namuna ekstraktining hajmi, l;

m_{namuna} – ekstrakt tayyorlash uchun tortib olingan namuna massasi.



2-rasm. Carum carvi tarkibidagi polifenollarni aniqlash xromatogrammasi.



3-rasm. Bunium persicum tarkibidagi polifenollarni aniqlash xromatogrammasi.

3-jadval. Qora va Sariq zira urug'ining ekstraktdagi polifenollarning miqdori.,mg/100g.

Fenol birikma nomi	Qora zira (Bunium persicum) urug'i	Sariq zira (Carum carvi) urug'i
100 g namunadagi miqdor, mg		
Gallic acid	0,485	0,008
Rutin	36,950	100,873
Salicylic acid	1,088	0,378
Quercetin	4,928	6,023
Apigenin	5,573	0,688
Kaempferol	0,000	0,165

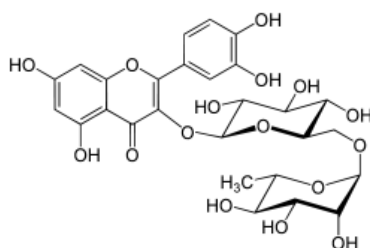
Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, Qora va sariq zira urug'lari— bir qarashda bir-biriga o'xshash ko'ringan bo'lsa-da, ularning ichki tarkibida sezilarli farqlar yashiringan. Fenol birikmalar miqdorini solishtirganda, qora zira urug'ining tarkibidagi fenol birikmalarning miqdori Rutin>Apigenin>Kvertsetin>Salitsil kislota>Gal kislota tartibida kamayib boradi. Sariq zira urug'ining tarkibidagi fenol birikmalarning esa Rutin>Kvertsetin>Apigenin>Salitsil kislota>Gal kislota>Kaempferol tartibida kamayib boradi. Rutin miqdori sariq zira urug'ida qora ziraga nisbatan (farq 63,923 mg) ancha yuqoriroq bo'ldi. Shu bilan birga, Gal kislota qora zira urug'ida sariq ziraga (farq 0,477mg) nisbatan ko'proq topildi.

Salitsil kislota (farq 0,71 mg) va Apigenin (farq 4,885mg) ham qora zira urug'ida sariq ziraga nisbatan yuqoriroq darajada kuzatildi. Kvertsetin esa sariq zirada qora ziraga nisbatan biroz yuqoriroq (farq 1,095mg) miqdorda topildi. Kaempferol faqat sariq zirada aniqlanib, qora zira urug'ida aniqlanmadi.

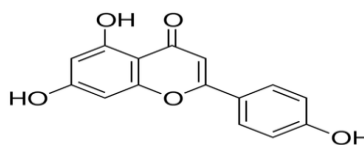
Shu tarzda, qora va sariq zira urug'larining fenol profili ularning biologik faolligi va farmakologik xususiyatlarini tushunishda muhim ahamiyatga ega. Qora zira urug'ida Apigenin va Salitsil kislota miqdori yuqoriroq bo'lsa, sariq zira urug'ida esa Rutin va Kversetin dominant fenol birikmalar sifatida ajralib turadi. Ushbu farqlar turli sohalarida, jumladan, oziq-ovqat, farmatsevtika va sog'liqni saqlash mahsulotlarida qo'llash uchun ilmiy asos sifatida xizmat qiladi.

Qora ziraga nisbatan sariq zira tarkibida ko'proq miqdorda aniqlangan rutin(4-rasm), flavonoidlar guruhiga mansub bo'lib, nafaqat paydo bo'layotgan erkin radikallarga, balki turli oqsil tizimlariga ham ta'sir ko'rsatadi va shu orqali antioksidant, yallig'lanishga qarshi, allergiyaga qarshi va antiproliferativ xususiyatlarni namoyon qiladi. [5]

Rutin shuningdek, kapillyarlarni mustahkamlaydi va shuning uchun gemofiliya belgilarini kamaytirishi mumkin. Bu, shuningdek, umumiy yoqimsiz ko'rinishdagi oyoqlarning venoz shishining oldini olishga yordam beradi. Rutin, ferul kislotasi sifatida, oksidlangan LDL xolesterinning sitotoksikligini kamaytiradi va yurak xuruji xavfini kamaytiradi. [6]



Rutin



4 – rasm. Fenol birikmalar

Sariq ziraga nisbatan qora zira tarkibida ko'proq miqdorda aniqlangan apigenin(4-rasm) bu tabiiy flavonoid bo'lib, u antioksidant, yallig'lanishga qarshi va neyroprotektor xususiyatlari tufayli qo'llaniladi. U bo'shashishga va uyqu sifatini yaxshilashga yordam berishi, shuningdek, turli surunkali holatlarning oldini olish va davolashda potensialga ega. Uyquni yaxshilash va tashvish darajasini kamaytirish: Apigenin tinchlantiruvchi ta'sir ko'rsatishi va tashvish darajasini pasaytirishi mumkin, bu esa uyqu sifatining yaxshilanishiga olib keladi. U kuchli yallig'lanishga qarshi modda sifatida tanada yallig'lanish va og'riqni kamaytirishga yordam beradi. Apigenin erkin radikallarni neytrallaydi, oksidlovchi stressni kamaytiradi va surunkali kasalliklar rivojlanish xavfini pasaytiradi. Tadqiqotlar apigeninning qon tomirlarning torayishini oldini olish orqali qon bosimini pasaytirishga yordam berishi mumkinligini ko'rsatadi. U faol neyroprotektor bo'lib, kognitiv funksiyalarni yaxshilashi, shuningdek, Altsgeymer kasalligining oldini olishda qo'llanilish imkoniyati o'rganilmoqda. Apigenin ko'pincha prostata bezining salomatligini qo'llab-quvvatlovchi biologik faol qo'shimchalar tarkibida ishlatiladi. [7]

XULOSA

Tadqiqot natijalari qora va sariq zira urug'larining fenol birikmalari tarkibi hamda miqdoriy ko'rsatkichlari jihatidan sezilarli farqlarga ega ekanligini ko'rsatdi. Har ikkala zira turi biologik faol flavonoid va fenol kislotalarga boy bo'lib, ularning tarkibida rutin, apigenin, kvertsetin, salitsil va gal kislotalari aniqlangan. Sariq zira urug'ida rutin va kvertsetin miqdori yuqori bo'lib, bu uning kuchli antioksidant hamda yurak-qon tomir tizimini qo'llab-quvvatlovchi xususiyatlarini ko'rsatadi. Qora zira urug'ida esa apigenin va salitsil kislota miqdorining ustunligi uning yallig'lanishga qarshi, neyroprotektor va tinchlantiruvchi biologik faolligini ifodalaydi.

Shuningdek, kaempferol birikmasining faqat sariq zira tarkibida aniqlanishi ushbu o'simlikning fenol profili yanada boy ekanligini tasdiqlaydi. Aniqlangan fenol birikmalarining tarkibiy farqlari qora va sariq zira urug'larining farmakologik hamda funksional xususiyatlarini belgilashda muhim ahamiyat kasb etadi. Olingan natijalar ushbu o'simliklardan oziq-ovqat sanoati, farmatsevtika va biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarishda samarali foydalanish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Agnihotri, V., Shashni, S., & Tripathi, M. (2024). Morphological, phytochemical and pharmacological properties of *Carum carvi* (yellow cumin) and *Bunium persicum* (black yellow cumin) seeds: A review. *Journal of Food Engineering and Technology*, 13(1), 25-31.
2. Cushnie T. P., Lamb A. J. Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids, *Int.J.Antimicrob.Agents*, 2011, 38, с.99–107.
3. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдрашилов Б.С., Музафаров Е.Н. "Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина," р. 229, 2013.
4. Зверев, Я. Ф. (2017). Флавоноиды глазами фармаколога. Антиоксидантная и противовоспалительная активность. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*, 15(4), 5-13.
5. Ковальский, И. В., Краснюк, И. И., Никулина, О. И., Беляцкая, А. В., Харитонов, Ю. Я., Фельдман, Н. Б., & Луценко, С. В. (2014). Механизмы фармакологического действия рутина (обзор). *Химико-фармацевтический журнал*, 48(2), 3-6.
6. Atanassova, M., & Bagdassarian, V. (2009). Rutin content in plant products. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 44(2), 201-203.
7. Madunić, J., Madunić, I. V., Gajski, G., Popić, J., & Garaj-Vrhovac, V. (2018). Apigenin: A dietary flavonoid with diverse anticancer properties. *Cancer letters*, 413, 11-22.