

UDK 615.322

**YONG'OQ BARGLARIDAGI FLAVONOIDLARNI AJRATISH VA MIQDORINI
O'RGANISH (*JUGLANS REGIA L.*)**

Ismailova Gulzira Orinbayevna

Ph.D. kimyo fanlari, “Organik va biologik kimyo” kafedrası dotsenti,
Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti, O‘zbekiston Respublikasi, Toshkent

E-mail: ismailova.gulzira@mail.ru (Tel.: 90 356 11 47)

Eshboyeva Ozoda Almat qizi

Davolash fakulteti 2-kurs bakalavriati, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti,

O‘zbekiston Respublikasi, Toshkent (Tel.: 94 716 17 05)

Izoh. Yong‘oq tarkibidagi flavonoidlarning tarkibi bo‘yicha turli adabiy manbalarni ko‘rib chiqish jarayonida ma‘lumki, yong‘oqda turli xil fenolik birikmalar ichida flavonoidlar ustunlik qiladi. Maqolada *Juglans regia L.* yong‘og‘i oilasining yosh barglaridan flavonoidlar miqdorini ajratib olish bo‘yicha ishlar kursatilgan va ularning ayrim fizik-kimyoviy xossalari sifat va miqdoriy usullar bilan o‘rganilgan.

Kalit so'zlar: flavonoidlar, sekreksiya, barglar, yong'oq, *Juglans regia L.*

Аннотация. В процессе рассмотрения различных литературных источников о содержании флавоноидов в орехах, известно, что из всего разнообразия фенольных соединений, в грецких орехах преобладают флавоноиды. В статье представлена работа с выделением суммы флавоноидов из молодых листьев ореха грецкого семейства *Juglans regia L.* и изучены их некоторые физико-химических свойства качественными и количественными методами.

Ключевые слова: флавоноиды, выделение, листья, грецкие орехи, *Juglans regia L.*

Abstract. In the process of reviewing various literary sources on the content of flavonoids in nuts, it is known that of all the variety of phenolic compounds, flavonoids predominate in walnuts. The article presents the work on the allocation of the sum of flavonoids from young leaves of the walnut family *Juglans regia* L. and studied some of their physicochemical properties by qualitative and quantitative methods.

Keywords: flavonoids, extract, leaves, walnuts, *Juglans regia* L.

Kirish. O'simliklardagi flavonoidlarning ahamiyati juda katta. Mavjud ma'lumotlarga ko'ra, flavonoidlar o'simlik hujayralarida turli xil oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi, antioksidantlardir, o'simliklarni ultrabinafsha nurlari va past haroratlarning salbiy ta'siridan himoya qiladi, fitoimmunitetning rivojlanishi va namoyon bo'lishida, ikki baravar ko'payish jarayonida ishtirok etadi. yuqori o'simliklarda o'g'itlash, gullar va mevalarning turli rangdagi namoyon bo'lishida, hasharotlar e'tiborini tortadi va shu bilan o'simliklarning changlanishi va urug'lanishiga yordam beradi.

Flavonoidlarning tibbiyotda qo'llanilishi ularning biologik ta'sirining keng doirasi, tarqalishi va zaharliligining deyarli to'liq yo'qligi bilan bog'liq. Flavonoidlar keng biologik faollikka ega: antisklerotik, spazmolitik, yallig'lanishga qarshi, yaraga qarshi, yaralarni davolovchi, yurak-qon tomir, xoleretik, virusga qarshi va mikroblarga qarshi, gipoazotemik, gipotenziv, diuretik [1-3]. Ular qon tomirlarini kengaytiruvchi, kardiotonik, tinchlantiruvchi, estrogenik, radioprotektiv va antitumor ta'sir ko'rsatadi [1 - 3].

O'simliklarda flavonoidlar turli qismlarda to'planadi: kurtaklar, gullar, barglar, o'tlar, mevalar, ildizlar.

O'simlik flavonoidlarining 40% ga yaqini flavonol hosilalari guruhiga, 20% ga yaqini flavon hosilalari, 10% ga yaqini katexinlar, antosiyanidinlar, flavanonlar, auronlar, xalkonlar [4].

Juglans regia oilasiga mansub o'simliklarning hayotida flavonoidlarning biologik roli etarli darajada o'rganilmagan, ulardan eng mashhuri yong'oq yoki qirol yong'og'i. Yong'oqning mevalari oziq-ovqat mahsuloti sifatida keng qo'llaniladi. Mevaning qobig'i va qobig'i bo'yoq tayyorlash uchun ishlatiladi. Barglari shifobaxsh ahamiyatga ega. Flavonoidlar yong'oqning yosh barglarida (*J. regia* L.) ko'p, eski barglarida esa ancha kam uchraydi [5].

Shuning uchun ham ishimizning maqsadi O'zbekiston mintaqasi sharoitida o'sayotgan yong'oqning yosh barglarida flavonoid birikmalarini to'liq ajratib olish va ularni miqdoriy va sifat jihatdan o'rganishdan iborat edi.

Muhokama va natijalar. Yong'oq bugungi kunda ham O'zbekistonda oziq-ovqat

mahsuloti va dori sifatida, xom ashyo sifatida iste'mol qilinadigan va turli qandolat mahsulotlari tarkibida qadrlanadi.

Yong'oq barglari aprel-may oylarida, o'rim-yig'im uchun yig'ilgan oyda gullaydi.

Tahlilni amalga oshirish uchun ishonchliroq usullar bo'lgan sifatli (ingichka qatlamli xromatografiya (IQX)) va miqdoriy baholash (spektrofotometriya) uchun 80% etil spirtida 1:30 nisbatda o'rganilayotgan xom ashyoning suvli-spirtli ekstraktlari olindi.

Flavonoid ekstrakti ustunli xromatografiya va sorbentlar - tsellyuloza (qog'oz) yordamida tarkibiy qismlarga ajratildi. Flavonoid moddalarni ustundan (yoki qog'ozdan) aglikonlar ko'rinishida eluentlanishi qilish xloroform va etanol aralashmasi bilan, spirtning konsentratsiyasi ortib bordi.

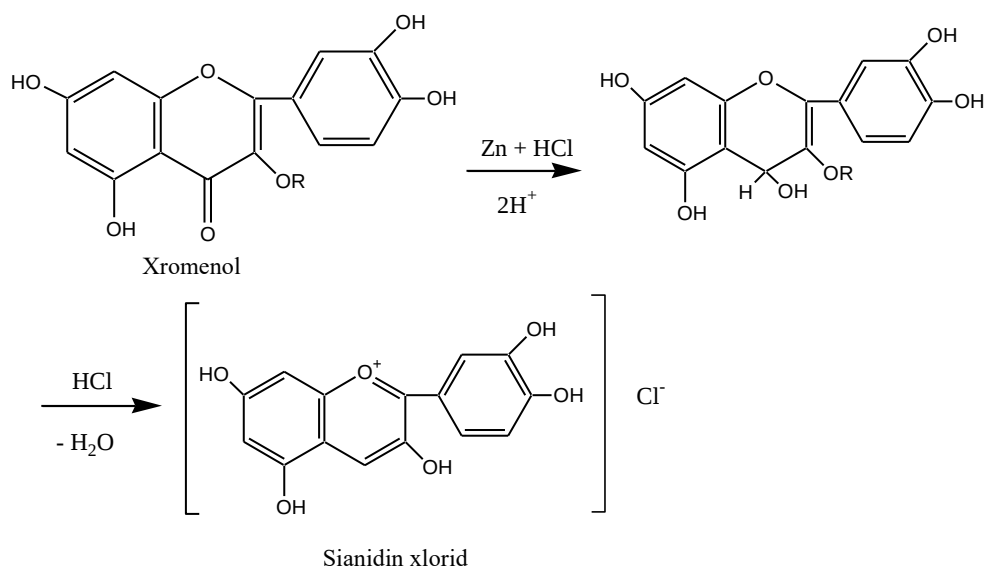
Flavonoidlarni aniqlash ularning fizik-kimyoviy xossalari asosida va adabiyot ma'lumotlari bilan taqqoslash asosida amalga oshirildi.

Ko'pchilik flavonoidlar kristalli qattiq moddalar, hidsiz, rangsiz yoki sariq-jigarrang, ma'lum bir erish nuqtasiga ega. Flavonlar (apigenin, luteolin), flavonollar (kaempferol, quercetin, miritsetin), xalkonlar (2'-gidroksixalkon), auronlar (masalan, sulfuretin) sariq rangga bo'yalgan; rangsiz - katexinlar (flavan-3-ol), flavanlar (2-fenilxroman), flavanonlar (naringenin), izoflavonlar [1, 6, 7].

Kislotali muhitda ular qizil, ishqoriy muhitda ko'k rangga ega. Flavonoidlar ultrabinafsha nurda lyuminesatsiyalanadi, xromatogrammalarda esa flavonlar, flavonol-3-glikozidlar, flavanonlar, xalkonlar jigarrang dog'lar, flavonollar va ularning 7-glikozidlari sariq yoki sariq-yashil rangda bo'ladi [1].

Flavonoidlarni aniqlash uchun biz ba'zi sifatli reaksiyalarni o'tkazdik.

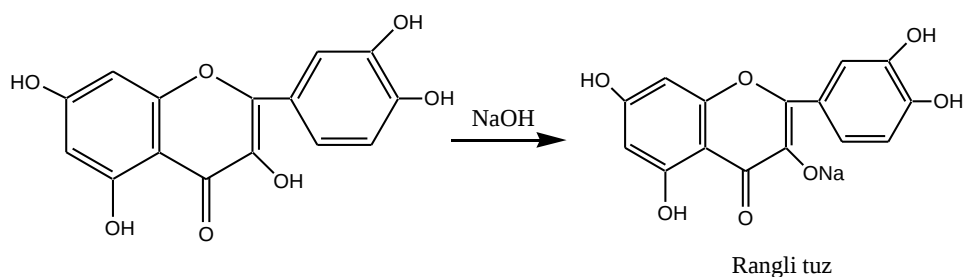
Ularining magniy yoki rux ishtirokida kislotali muhitda atomik vodorod bilan qaytarilishiga asoslangan siyanidin sinovi (Sinoda sinovi) konsentrlangan xlorid kislotasi va rux metall talaqlari yordamida amalga oshirildi. Chiqarilgan vodorod flavonoid molekulasiga ta'sir qilib, antosiyanidinlar (masalan, siyanidin, pelargonidin, delfinidin) hosil bo'lishi natijasida apelsin (flavonlar) dan qizil-binafsha ranggacha (flavonollar, flavanonlar, flavanonollar) rang hosil qiluvchi oksoniy birikmasini hosil qiladi (1-rasm):



1-Rasm. Flavonoidlarni aniqlash siyanidin sinovining reaksiyasi.

Xalkonlar, auronlar va izoflavonlar siyanidin reaksiyasida rang bermaydi.

Shuning uchun, rangli tuzlar hosil qiluvchi ishqorlar bilan qo'shimcha reaksiya o'tkazildi: flavonlar va flavonollar, xalkonlar va auronlar - sariq; katexinlar, flavanonlar, izoflavonlar – qizil (2-rasm):



2-Rasm. Flavonoidlarni aniqlash ishqoriy reaksiyasi.

Qog'ozdagi flavonoidlar yig'indisini *n*-butanol - sirka kislotasi - suv (4:1:5) aralashmasi bilan kromatografik ajratishda R_f qiymati taxminan 0,4 va 0,65 bo'lgan UV-nurlari

(Ultrabinafsha nurlari) ostida sariq dog'lar paydo bo'ldi va Na gidroksidning spirtli eritmasi bilan xromatogrammalarni ishlab chiqqandan so'ng - apelsin porlashi (ammiak bug'ida rivojlanishdan keyin - to'q sariq-jigarrang porlash).

Izolyatsiya qilingan jami flavonoidlarning miqdoriy tarkibi rang reaksiyalariga va flavonoidlarning spektrning UV mintaqasida yorug'likni yutish qobiliyatiga va floresansga asoslangan spektrofotometrik usul bilan ishlatilgan. Taxminan 260 nm va 360 nm bo'lgan flavonoidlarga, xususan flavonollarga xos bo'lgan ikkita yutilish maksimali topilgan, bu $AlCl_3$ [8] ishtirokida uzun to'lqin chiziqli bandining batokromik siljishi, shuningdek, differentsial spektr ma'lumotlari bilan maksimal yutilish bilan 410 - 412 nm tasdiqlangan.

Aniqlanishicha, yong'oq barglaridan ajratilgan flavonoid yong'oq barglaridan olingan suvli-spirtli ekstraktining singdirish egri chizig'ining xarakterini aniqlaydi, ya'ni bu turdagi xomashyo uchun diagnostik modda hisoblanadi. Izolyatsiya qilingan flavonoid eritmasi va yong'oq barglarining suvli-spirtli ekstrakti 412 nm (differentsial versiya) mintaqasida bo'lishini hisobga olib, flavonoidlar yig'indisining tarkibini aniqlash maqsadga 412 nm to'lqin uzunligida ajratilgan flavonoidning shartlari muvofiqdir.

Usulni ishlab chiqishda optimal parametrlar: 80% etil spirti, «xomashyo-ekstraktant» nisbati – 1:30, ekstraktsiya vaqti – 30 min, analitik to'lqin uzunligi 412 nm (differentsial variant) ekanligi aniqlandi.

Tajriba qismi. Namuna – yong'oqning yosh barglari (*Juglans regia* L.) gullash davrida O'zbekiston Respublikasi Bo'stondiq tumani bog'larida 2024-yil aprel oyida yig'ilgan.

Barglar to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurisiz soyabon ostida tabiiy ravishda quritilgan, chunki sekin quritish, ayniqsa quyoshda, flavonoidlarning yo'q qilinishiga olib keladi. Quritishning oxiri barglarning mo'rtligi bilan tekshirildi. Xom ashyo to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri tushmaydigan qadoqlangan shaklda saqlangan.

Yong'oq barglaridan flavonoidlarni olish spirtli eritma bilan amalga oshirildi. Keyin olingan spirtli ekstraktlar suvli qoldiqgacha bug'lanadi, issiq suv bilan suyultiriladi va lipofil moddalar (qatronlar, yog'li yog'lar, xlorofill) suvli fazadan ajratuvchi huni yordamida chiqariladi, dixloroetan yoki uglerod tetraxlorid qo'shiladi.

Yong'oq barglaridan alohida moddalarni ajratib olish turli nisbatlarda xloroform-etanol erituvchilar aralashmasi bilan gradient elyusiya sharoitida silikagel L 40/100 da ustunli xromatografiya yordamida amalga oshirildi. 60 g havoda quritilgan yong'oq barglari xomashyosi 70% etil spirti bilan ajratib olinadi, avval xona haroratida 24 soat davomida ikkita ekstraktsiya o'tkaziladi, so'ngra qaynoq suv hammomida 30 minut qizdirilganda uning maydalanish darajasi aniqlanadi, xom ashyoni maydalash darajasi 2 mm. Birlashtirilgan suvli-spirtli ekstrakt vakuum ostida 50 ml hajmgacha bug'lanadi, 20 g silikagel L 40/100 bilan aralashtiriladi va quritiladi. Quritilgan kukun (quruq ekstrakt + silikagel) silikagel qatlamiga (diametri 8 sm, balandligi 5 sm) qo'llaniladi. Xromatografik kolona (Bionis, Fransiya) xloroform va xloroform - etanol

aralashmasi bilan turli nisbatlarda (99:1, 93:7, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60) 40°C da eluentlanishi qilindi. Moddalarning ajralishi IQX tahlili bilan kuzatildi.

IQX xromatografik plastinkalar («Sorbfil PTCX-AF-A-UF», Rossiya), 40, 70 va 96% etil spirtida olingan yong'oq barglarining 0,02 ml suvli-spirtli ekstraktlari, yong'oq barglarining damlamasi mikropipet yordamida amalga oshirildi. Mikropipetkaning yonida 0,01 ml guvohlik eritmalari qo'llanildi - standart namuna (SN) rutin (quercetin-3-O-rutinosid yoki sophorin). Aniqlashni *n*-butanol - muzli sirka kislotasi - suv (4:1:2) va xloroform - etanol - suv (26:16:3) tizimida amalga oshirildi. Xromatografik plastinka kamera joylashtirildi, u 60 daqiqa davomida erituvchilar aralashmasi bilan oldindan to'yingan va ko'tarilish usuli yordamida xromatografiya qilingan.

Olingan xromatogramma kun yorug'ida, UV-chiroqda (Biostep, Vizualizator HP-Uvis NxG, Frantsiya) $\lambda=406$ nm da ko'rib chiqildi, shuningdek, alyuminiy xloridning (AlCl_3) 3% li spirtli eritmasi bilan ishlov berildi.

Yong'oq barglaridagi flavonoidlarni miqdoriy aniqlash uchun flavonoidlarni alyuminiy xlorid eritmasi bilan kompleks hosil qilish reaksiyasiga asoslangan differensial spektrofotometriya usuli qo'llanildi. UV spektrlari spektrofotometr yordamida qayd etilgan («UV-5100», Metash, Xitoy). Flavonoidlar miqdorini hisoblash alyuminiy xloridning 3% spirtli eritmasi bilan rutin kompleksining o'ziga xos yutilish indeksidan foydalangan holda amalga oshirildi.

Yong'oq barglari (*Juglans regia* L.)dagi flavonoidlar miqdorini aniqlash to'liq uzunligi 412 nm bo'lgan differensial spektrofotometriya yo'li bilan amalga oshirildi, flavonoidlar miqdori, X foizda va mutlaqo quruq xomashyolar miqdori bo'yicha hisoblab chiqildi. 240 nazariy qiymatidan foydalangan holda standart rutin namunasi bo'lmaganda formula:

$$X = \frac{D * 30 * 50 * 100}{m * 240 * (100 - W)}$$

bu yerda, D - tekshiriluvchi eritmaning optik zichligi;

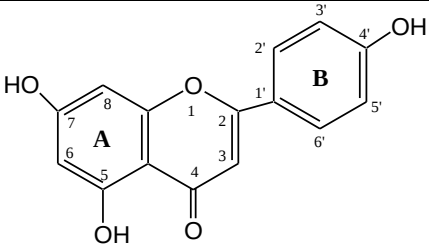
m - xom ashyoning massasi, g;

240 - 412 nm da rutinning Davlat standart namunasining o'ziga xos yutilish darajasi ($E^{1\%}_{1\text{cm}}$);

W - quritish paytida vazn yo'qotish, %.

1-Jadvalda yong'oqning yosh barglari (*Juglans regia* L.), 2024 yil aprelda flavonoidlarning tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

1-Jadval

Flavonoidlarning kimyoviy tuzilishi	Jami flavonoidlar, mg/100 g	Optik zichlik, D
	2,73 ± 744,5	0,7220

Xulosa. Qiyosiy xromatografik tadqiqot yong'oqning yosh barglaridan olingan suvli-spirтли ekstraktlarda flavonoidlar mavjudligini aniqlash imkonini berdi. Ustun xromatografiyasidan foydalanib, UV-chiroq va spektrofotometriya ma'lumotlaridan aniqlangan flavonoidlar miqdori yong'oq barglaridan ajratilgan. O'rganilayotgan namunaning ushbu spektrida, AlCl_3 ning spirтли eritmasi qo'shilgandan so'ng, uzun to'lqinli diapazonning batokromik siljishi aniqlanadi, bu ko'plab flavonoidlarning UV-spektrlarining yutilish egri chizig'iga qo'shgan hissasini ko'rsatadi. Differensial spektrofotometriya sharoitida maksimal yutilish 410 - 412 nm mintaqada kuzatiladi. Bu yong'oq barglari uchun flavonoid hosilalarining boshqa turlari uchun 412 nm to'lqin uzunligida differensial spektrofotometriya orqali umumiy flavonoidlar tarkibini aniqlash usulini qo'llashga asos beradi.

Yong'oq barglarining suvli-spirтли ekstraktlarining elektron spektrlarini qiyosiy o'rganish asosida flavonoidlar umumiylikini miqdoriy aniqlash usuli ishlab chiqilgan bo'lib, u 80% etil spirtni qo'llash, 412 nm analitik to'lqin uzunligida 1:30 «xomashyo-ekstrakt» nisbatida 60 daqiqa davomida ekstraksiyasi. O'rganilgan namunalar uchun umumiy flavonoidlarning tarkibi $22,73 \pm 744,5$ mg/100 g oralig'ida o'zgarib turishi aniqlandi.

Shunday qilib, yosh yong'oq barglari dorivor o'simlik materiallarining istiqbolli manbai bo'lib, biologik faol birikmalar - flavonoidlar manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Федосеева Г. М., Мирович В. М., Горячкина Е. Г., Переломова М. В. «Фитохимический анализ растительного сырья, содержащего флавоноиды». Методическое пособие по

- фармакогнозии. Иркутск 2009, С. 3-51.
2. Bolling B.W., McKay D. L., Blumberg J.B. The phytochemical composition and antioxidant actions of tree nuts // Nutrition Research Reviews, 2011, 24, p. 244-275.
 3. Ismailova G. O., Yuldashev N. M., Akbarhodjaeva Kh. N., Shertaev M. M., Ziyamutdinova Z. K. Biologically Active Natural 2'-Hydroxychalcones // Russian Journal of Bioorganic Chemistry, 2021, Vol. 47, No. 3, pp. 660–669. Pleiades Publishing, Ltd. DOI.org/10.1134/S1068162021030080
 4. Tiwari B.K., Brunton N. P., Brennan C. S. Handbook of Plant Food Phytochemicals: Sources, Stability and Extraction. John Wiley and sons Ltd, 2013.
 5. Жилин С. Г. Семейство ореховые (Juglandaceae). [Электрон. версия сайта: [Семейство ореховые \(С. Г. Жилин\) - organiclaw.ru](#)].
 6. Ismailova G.O., Mavlyanov S.M., Kamaev F.G. Synthesis of Structural Fragments of Natural Flavonoids and Flavolignans from 2'-Hydroxychalcones // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. Moscow. Vol. 38. No. 3. 2012. pp. 335-337. DOI:[10.1134/S1068162012030065](#)
 7. Исмаилова Г.О., Каримова Ш.Ф., Зиямутдинова З.К., Баходирова М. А. Распространённые природные халконы. // Журнал «Альманах современной науки и образования» №10 (112), Тамбов: Грамота, 2016. С. 36-45
 8. Беленовская Л.М., Буданцев А.Л. Нафтохиноны видов флоры России и их биологическая активность // Растительные ресурсы. 2006. Т. 42(4). С. 108–141.