QIZILPOYCHA (HYPERICUM SCABRUM) VA QUSHTIRNOQ (CALENDULA OFFICINALIS) EKSTRAKTI TARKIBIDAGI FENOL BIRIKMALARINI ANIQLASH

Asqarov Ibrohimjon Raxmonovich
Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston “TABOBAT” akademiyasi raisi,
E-mail: tabobat_akademiya@mail.ru
Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich
Andijon davlat texnika instituti rektori Texnika fanlari doktori, professor,
E-mail: Eco-planning@mail.ru
Sultonova Feruzaxon Yuldashevna
Andijon davlat texnika instituti PhD doktorant
E-mail: feruzas093@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot *Hypericum scabrum* va *Calendula officinalis* dorivor o‘simliklari ekstraktlari tarkibidagi fenol birikmalarini yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) usuli yordamida o‘rganishga bag‘ishlangan. Tahlil jarayonida asosiy fenolik komponentlar aniqlanib, ularning miqdoriy tarkibi baholandi hamda o‘simlik turlari o‘rtasida tarkib va konsentratsiya jihatidan farqlar mavjudligi aniqlandi. Ushbu birikmalar antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va terapevtik xususiyatlari bilan ahamiyatlidir. Olingan natijalar *Hypericum scabrum* va *Calendula officinalis* o‘simliklarini farmatsevtika, nutrasevtika hamda tibbiyot sohalari uchun biologik faol moddalar manbai sifatida qo‘llash imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Tadqiqot ushbu o‘simliklarning kimyoviy tarkibini chuqurroq tushunishga xizmat qilib, o‘simlik asosidagi dori vositalari va funksional mahsulotlarni ishlab chiqishni ilmiy jihatdan asoslaydi.

Kalit so‘zlar: *Hypericum scabrum*, *Calendula officinalis*, fenol birikmalar, YuSSX, ekstraktlar, biologik faol moddalar, antioksidant faollik

Abstract. This study focuses on the analysis of phenolic compounds present in extracts of *Hypericum scabrum* and *Calendula officinalis* using high-performance liquid chromatography (HPLC). The main phenolic constituents were identified and quantitatively evaluated, revealing differences in their composition and concentration between the two plant species. These compounds are widely recognized for their antioxidant, anti-inflammatory, and therapeutic properties. The obtained results demonstrate the potential of *Hypericum scabrum* and *Calendula officinalis* as valuable sources of bioactive substances for pharmaceutical, nutraceutical, and medical applications. The research enhances the understanding

ISSN 3030-3907

of their chemical profiles and provides a scientific basis for the development of plant-based medicinal and functional products.

Keywords: *Hypericum scabrum*, *Calendula officinalis*, phenolic compounds, HPLC, plant extracts, bioactive substances, antioxidant activity

Аннотация. В данной работе проведён анализ фенольных соединений, содержащихся в экстрактах лекарственных растений *Hypericum scabrum* и *Calendula officinalis*, с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). В ходе исследования были идентифицированы и количественно оценены основные фенольные компоненты, а также выявлены различия в их составе и концентрации между исследуемыми видами растений. Указанные соединения обладают выраженными антиоксидантными, противовоспалительными и терапевтическими свойствами. Полученные результаты подтверждают перспективность использования *Hypericum scabrum* и *Calendula officinalis* в качестве источников биологически активных веществ для фармацевтических, нутрицевтических и медицинских целей. Исследование способствует углублению знаний о химическом составе данных растений и обосновывает возможности создания лекарственных и функциональных продуктов на растительной основе.

Ключевые слова: *Hypericum scabrum*, *Calendula officinalis*, фенольные соединения, ВЭЖХ, экстракты растений, биологически активные вещества, антиоксидантная активность

KIRISH

Hypericum scabrum Hypericaceae oilasiga mansub, ko‘p yillik ildizpoyali dorivor o‘simlik bo‘lib, tik o‘suvchi, shoxlangan poyaga ega. O‘simlikning barglari chiziqsimon yoki lansetsimon shaklda bo‘lib, pastki qismida aniq markaziy tomir bilan ajralib turadi. Gullari qalqonsimon to‘pgul hosil qiladi, mevalari kapsula shaklida, urug‘lari esa silindrsimon tuzilishga ega [1–5]. Ushbu o‘simlik tarkibida efir moylari, flavonoidlar, fenol birikmalar, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalar mavjud bo‘lib, ular antibakterial, antivirus, antioksidant hamda yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari bilan ahamiyatlidir [6,7].

Hypericum scabrum ning kimyoviy tarkibi va biologik faolligi bo‘yicha bir qator xorijiy tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa-da, fenol birikmalarining miqdoriy tarkibi va taqqoslama tahlili masalalari hanuz dolzarb hisoblanadi [8,9].

Calendula officinalis (tirnoqgul) Asteraceae oilasiga mansub dorivor o‘simlik bo‘lib, yer ustki qismi tukchalar bilan qoplangan, sariq va och qizil rangli gullarga ega. Fitokimyoviy tadqiqotlar ushbu o‘simlik tarkibida karotinoidlar, organik kislotalar, saponinlar va boshqa biologik faol moddalarning mavjudligini

ISSN 3030-3907

ko‘rsatgan. Bu moddalarning jigar, oshqozon-ichak tizimi hamda gormonal muvozanatga ijobiy ta’siri aniqlangan [10–12].

So‘nggi yillarda o‘simliklardan olinadigan tabiiy antioksidantlar va fenol birikmalarga bo‘lgan ehtiyojning ortib borishi *Hypericum scabrum* va *Calendula officinalis* kabi dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibini chuqur o‘rganishni taqozo etmoqda. Shu bois mazkur tadqiqot ushbu o‘simliklar ekstraktlari tarkibidagi fenol birikmalarini zamonaviy xromatografik usullar yordamida aniqlash va baholashga qaratilgan bo‘lib, farmatsevtika hamda funksional mahsulotlar ishlab chiqishda ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

II. MATERIALLAR VA METODLAR

Hypericum scabrum va *Calendula officinalis* o‘simliklaridagi fenol birikmalarni aniqlash yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli yordamida amalga oshirildi. O‘simlik ekstraktlari erituvchi yordamida tayyorlandi va tahlildan oldin filtrlandi. Fenol birikmalarining alohida komponentlari C18 kolonkasida suv va 0,1% formik kislota tarkibli atsetonitril gradient elyutsiyasi yordamida ajratildi. Miqdoriy aniqlash tashqi standartlar yordamida bajarildi va natijalar quruq o‘simlik moddasi mg/g bilan ifodalandı.

II.1. Ishlatilgan reagentlar va asbob-uskunalar

- Gal kislotasi – Macklin (Xitoy);
- Salitsil kislotasi – Rhydburg Pharmaceuticals (Germaniya);
- Kversetin, apigenin va kaempferol – Regal (Xitoy);
- Rutin – tabiiy manbalardan ekstraksiya va kolon xromatografiyasi orqali olinadi;
- Yuqori tozalikdagi suv;
- HPLC darajasidagi atsetonitril;
- Analitik sinfdagi sirka kislotasi va natriy gidroksidi.

II.2. Standart eritmalar tayyorlash

Aniq tortilgan miqdordagi gal kislotasi (5,2 mg), salitsil kislotasi (5,2 mg), rutin (5 mg), kversetin (5 mg), apigenin (5 mg) va kaempferol (5 mg) har biri alohida 96% spirtga eritildi. Eritmalar 20 daqiqa davomida ultratovushli vannada ishlov berildi, so‘ng 50 ml li doimiy hajmli kolbaga o‘tkazilib, hajm spirt bilan to‘ldirildi.

Har bir standart eritmadan 200 µl olinib aralashtirildi va aralash standart zaxira eritmasi tayyorlandi. Ushbu zaxira eritmadan ketma-ket suyultirish yordamida to‘rt xil konsentratsiya hosil qilindi. Standart aralashmalar tegishli idishlarda saqlandi va YuSSX tahlilida ishlatildi.

II.3. O‘simlik ekstrakti tayyorlash

Fenol birikmalarini ajratish uchun 1,00 ± 0,01 g quruq va mayda maydalangan o‘simlik materiali NV222 analitik tarozi (OHAUS, AQSh)

ISSN 3030-3907

yordamida tortildi va 50 mL konusli kolbaga joylashtirildi. Keyin 25 ml 96% spirt qo‘shildi va aralashma GT SONIC – D3 ultratovushli vannada (Xitoy) 60°C da 20 daqiqa davomida ishlov berildi. Ekstraksiya tugagach, eritma xona haroratida sovutilib, filtrlandi. Filtrlangan eritma 25 ml doimiy hajmli kolbaga o‘tkazilib, hajm spirt bilan to‘ldirildi.

Tayyor ekstraktdan 1,5 ml alikvot olinib, Mini-7 markazlashtiruvchi (BIOBASE, Xitoy) yordamida 7000 rpm da sentrifugal qilindi. Supernatant 0,45 µm filtr orqali o‘tkazilib, HPLC tahliliga tayyorlandi.

II.4. Xromatografik sharoitlar

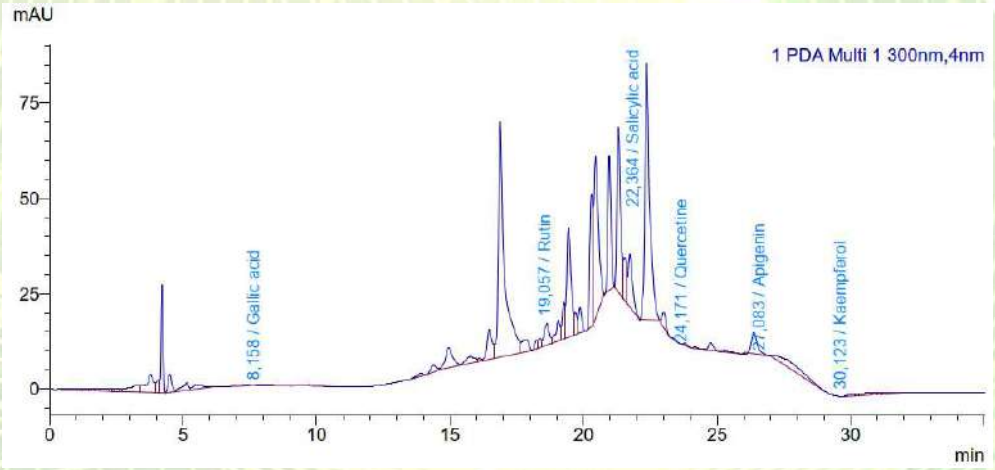
- Kolonka: Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 mm, 5 µm)
- Mobil faza: Atsetonitril (A) va suvda 0,5% sirka kislotasi (B)
- Gradient dasturi:

0–3 daqiqa: A/B = 0/100
14 aqiqa: A/B = 20/80
15 17 daqiqa: A/B = 50/50
16 18–25 daqiqa: A/B = 0/100

- Oqim tezligi: 0,6 ml/min
- Kolonka harorati: 40 °C
- Detektor: PDA (265, 291 va 550 nm da kuzatildi)
- Inyeksiya hajmi: 10 µl

II.5. Tadqiqot natijalari

O‘simlik ekstraktidagi fenol birikmalar tarkibini aniqlash uchun 1 gramm namunadan olingan YuSSX xromatogramasi tahlil qilindi (1-rasm). Har bir fenol birikmaning konsentratsiyasi YuSSX ma’lumotlariga asoslanib hisoblandi, so‘ngra namunadagi jami fenol tarkibi aniqlandi.



1-rasm. O‘simlik ekstrakti namunasi fenol birikmalari xromatogramasi

Xromatogramma ma’lumotlariga ko‘ra, gal kislotasi (8,158 daqiqa), rutin (19,057 daqiqa), salitsil kislotasi (22,364 daqiqa), kversetin (24,171 daqiqa), apigenin (27,083 daqiqa) va kaempferol (30,123 daqiqa) aniqlangan. Har bir

ISSN 3030-3907

cho‘qqi mos standartga to‘g‘ri kelib, ekstraktda mazkur fenol birikmalar mavjudligini tasdiqlaydi.

Namuna tarkibini 100 grammga nisbatan hisoblash quyidagi formuladan foydalangan holda amalga oshirildi:

$$X = \frac{C_{fen} \cdot V_{ekstrakt}}{m_{nam}} \cdot 100\ g$$

Bu yerda:

X – 100 gramm o‘simlik materialidagi fenol birikmalar miqdori, *mg*;

C_{fen} – HPLC yordamida aniqlangan ekstraktdagi fenol birikma kontsentratsiyasi, *mg/l*;

$V_{ekstrakt}$ – ekstrakt hajmi, *l*;

m_{nam} – ekstraksiya uchun ishlatilgan namuna massasi, *g*.

Olingan natijalar **1-jadvalda** keltirilgan.

1-jadval

Ekstraktdagi polifenollar miqdori va ularning ushlanish vaqtlari

Fenol birikma nomi	**Ushlanish vaqti, *sek***	**Konsentratsiya, *mg/l***	**Har 100 g namunadagi miqdor, *mg***
Gall kislota	8,158	0,491	1,228
Rutin	19,057	4,687	11,718
Salitsil kislota	22,364	29,492	73,730
Quersetin	24,171	0,112	0,280
Apigenin	27,083	2,534	6,335
Kaempferol	30,123	0,433	1,083

II.6. Natijalar va muhokamalar

Ekstraktdagi polifenollar miqdori va ularning kolonadagi ushlanish vaqtlariga asoslanib (1-jadval), barcha birikmalar ma’lum vaqt oralig‘ida aniqlangan bo‘lib, bu ularning kimyoviy xossalari va polarlik darajalarini aks ettiradi. Gal kislotasi eng erta, 8.158 daqiqada elyutsiyalangan va nisbatan past konsentratsiyada (0.491 mg/l) topilgan. Eng yuqori konsentratsiya salitsil kislotasida qayd etilgan (29.492 mg/l) va u namunada ham eng ko‘p miqdorda mavjud bo‘lgan (73.730 mg/100 g). Rutin va apigenin nisbatan yuqori miqdorda aniqlangan (mos ravishda 4.687 va 2.534 mg/l), shuningdek, ularning namunadagi tarkibi ham yuqori. Quersetin va kaempferol esa kamroq miqdorda (0.112 va 0.433 mg/l) topilgan.

Gal kislotasi (8.020 min), rutin (18.902 min), salitsil kislotasi (22.330 min), quersetin (24.181 min), apigenin (27.293 min) va kaempferol (28.354 min) aniq

ISSN 3030-3907

ajralib chiqqan. Har bir cho‘qqi yuqori sezuvchanlik va selektivlikni ko‘rsatgan, bu esa komponentlarning kimyoviy xususiyatlariga mos keladi.

III. XULOSA

Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) usuli yordamida o‘tkazilgan tahlillar *Hypericum scabrum* va *Calendula officinalis* ekstraktlaridagi fenolik birikmalarni aniq va ishonchli ravishda miqdoriy baholash imkonini berdi. YuSSX texnikasining yuqori sezuvchanligi, samarali ajratish qobiliyati va takrorlanuvchanligi uning fenolik birikmalarni sifat va miqdor jihatdan aniqlash uchun ishonchli va mos usul ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu natijalar *Hypericum scabrum* va *Calendula officinalis* ekstraktlaridagi fenolik metabolitlarni yanada chuqur o‘rganish va ularning farmakologik potensialini baholash uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

REFERENCES

1. Asqarov I.R. Tabobat qomusi. Toshkent “Mumtoz so‘z” 2019 y.
2. Акопов И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. Ташкент: Медицина, 1990. - 446 с.
3. Алимбаева П.К., Гончарова А.В. Дикорастущие лекарственные растения Киргизии. Фрунзе: Илим, 1971.98 с.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений. М.: ГУГК, 1983. - 340 с.
5. Биологические особенности и распространение лекарственных растений //Под редакцией Т.А.Адылова. Ташкент: Фан, 1981. -158 с
6. Гесь Д.К., Горбач Н.В. Лекарственные растения и их применение. Минск: Наука и техника, 1977. - 552 с.
7. Государственная Фармакопея СССР // 11-е изд. М.: Медицина, 1989. 398 с.
8. Numonov, S. Usmanova, S. Aisa, H. A triterpenoid and flavonoids from Dracocephalum heterophyllum. *Chem. Nat. Compd.* 2013, *48*, 1109–1110
9. Numonov, S.; Usmanova, S.; Aisa, H. Chemical composition of Dracocephalum heterophyllum. *Chem. Nat. Compd.* 2013, *49*, 511–513
10. Yoziev.L.X, Arabova.N.Z. Dorivor o‘simlik “Toshkent-2017”
11. O‘.Ahmedov, A.Ergashev, A.Abzalov, M.Yulcheyeva, D.Mustafakulov. Dorivor o‘simliklar Yetishtirish Texnologiyasi va Ekologiya “Toshkent-2020”
12. M.Nabiyev, V.Shalnev, A. Ibrohimov Shifobaxsh ne’matlar Toshkent — „Mehnat“ — 1989
13. Rigane, G, Younes, S Ben, Ghazghazi, H, Salem, R Ben Investigation into the biological activities and chemical composition of Calendula officinalis L. growing in Tunisia

ISSN 3030-3907