

Niginabonu JULAYEVA,
TKTI Biotexnologiya kafedrası magistranti
Vazira NURMUXAMEDOVA,
TKTI Biotexnologiya kafedrası dotsenti
E-mail: nurmuxamedovavazira@gmail.com
Shahnoza ISAQOVA,
TKTI Biotexnologiya kafedrası katta o'qtuvchisi, PhD
E-mail: Sahnozai220@gmail.com

O'zRFA Bioorganik kimyo instituti katta ilmiy xodimi, k.f.n U.Ishimov taqrizi asosida

ACHILLEA MILLEFOLIUM L. O'SIMLIGIDAN BIOLOGIK FAOL EKSTRAKT OLISH VA TAXLIL QILISH

Аннотация

Ushbu maqolada *Achillea millefolium* L. (boymadoron) o'simligidan biologik faol moddalarni ajratib olish usullari hamda olingan ekstraktlarning kimyoviy va biologik tahlillari bayon etilgan. O'simlik tarkibidagi flavonoidlar, fenol birikmalari va boshqa bioaktiv komponentlar ekstraksiya jarayonida ajratib olinadi va zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari *Achillea millefolium* L. ekstraktining farmakologik va antioksidant faolligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: *Achillea millefolium* L., ekstraksiya, biologik faol moddalar, flavonoidlar, fenol birikmalar, antioksidant faollik.

ISOLATION AND ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE EXTRACT FROM ACHILLEA MILLEFOLIUM L.

Аннотация

This article presents methods for the isolation of biologically active compounds from *Achillea millefolium* L. (yarrow) and describes the chemical and biological analyses of the obtained extracts. Flavonoids, phenolic compounds, and other bioactive constituents present in the plant are extracted during the extraction process and analyzed using modern physicochemical methods. The results of the study confirm the pharmacological and antioxidant activity of the *Achillea millefolium* L. extract.

Keywords: *Achillea millefolium* L., extraction, biologically active compounds, flavonoids, phenolic compounds, antioxidant activity.

ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ЭКСТРАКТА ИЗ РАСТЕНИЯ ACHILLEA MILLEFOLIUM L.

Аннотация

В данной статье рассмотрены методы выделения биологически активных веществ из растения *Achillea millefolium* L. (тысячелистник обыкновенный), а также приведены результаты химического и биологического анализа полученных экстрактов. В процессе экстракции из растительного сырья выделяются флавоноиды, фенольные соединения и другие биоактивные компоненты, которые затем исследуются с использованием современных физико-химических методов анализа. Результаты исследования подтверждают наличие выраженной фармакологической и антиоксидантной активности экстракта *Achillea millefolium* L.

Ключевые слова: *Achillea millefolium* L., экстракция, биологически активные вещества, флавоноиды, фенольные соединения, антиоксидантная активность.

Kirish. Hozirgi kunda dorivor o'simliklarni chuqur o'rganish, ularning kimyoviy tarkibini aniqlash hamda ular asosida tabiiy dori vositalari va biologik faol qo'shimchalar yaratish farmatsevtika, biotexnologiya va oziq-ovqat sanoatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Dunyo miqyosida sintetik preparatlarga nisbatan o'simlik manbalaridan olingan biologik faol moddalar yuqori biologik moslashuvchanligi, organizm tomonidan yaxshi o'zlashtirilishi va nojo'ya ta'sirlarining kamligi bilan ajralib turadi. Antibiotiklarga chidamli mikroorganizmlarning ko'payishi, surunkali kasalliklar sonining ortishi hamda ekologik toza mahsulotlarga bo'lgan talabning oshishi tabiiy manbalarga asoslangan preparatlarni ishlab chiqishni yanada dolzarb etmoqda. Shu bois o'simlik xomashyosi asosida yangi samarali, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqbul preparatlar yaratish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Achillea millefolium L., ya'ni boymadoron o'simligi Asteraceae (murakkabguldoshlar) oilasiga mansub ko'p yillik dorivor o'simlik bo'lib, Yevropa, Osiyo va Shimoliy Amerikada keng tarqalgan. O'zbekiston hududida ham tabiiy holda uchraydi va ayrim hududlarda madaniy ekin sifatida yetishtiriladi.



1-rasm. Bo'yimadaron (*Achillea millefolium* L.) o'simligining morfologik qismlari

O'simlik 30–80 sm balandlikda bo'lib, patsimon bo'lingan barglari va mayda oq yoki pushti gullardan tashkil topgan to'pgullari bilan ajralib turadi. Xalq tabobatida boymadoron qadim zamonlardan buyon turli kasalliklarni davolashda qo'llanib kelinadi. Xususan, u yallig'lanishga qarshi, qon to'xtatuvchi, spazmolitik, antiseptik, og'riq qoldiruvchi va yara bitkazuvchi vosita sifatida ishlatilgan. Ayrim manbalarda u oshqozon-ichak faoliyatini me'yorlashtiruvchi, jigar va o't yo'llari faoliyatini yaxshilovchi vosita sifatida ham ta'vsiya etiladi.

Achillea millefolium L. ning dorivor xususiyatlari uning boy va murakkab kimyoviy tarkibi bilan izohlanadi. O'simlik tarkibida flavonoidlar (apigenin, luteolin, rutin), fenol kislotalar (xlorogen, kofe, ferul kislotalari), efir moylari (kamfor, borneol, sineol, azulen), seskviterpen laktonlar, oshlovchi moddalar (tanninlar), alkaloidlar, kumarinlar va boshqa biologik faol birikmalar mavjud. Ushbu moddalar o'zining farmakologik faolligi bilan ajralib turadi. Jumladan, flavonoidlar va fenol birikmalar kuchli antioksidant xususiyatga ega bo'lib, erkin radikallarni neytrallaydi, hujayra membranalarini himoya qiladi va oksidlovchi stressni kamaytiradi. Efir moylari esa mikroblarga qarshi, yallig'lanishga qarshi va spazmolitik ta'sir ko'rsatadi. Seskviterpen laktonlar yallig'lanish mediatorlari sintezini susaytirib, yallig'lanish jarayonlarini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar *Achillea millefolium* L. ekstraktlarining antioksidant, antibakterial, antifungal, antiviral, yallig'lanishga qarshi va hatto sitotoksik faollikka ega ekanligini ko'rsatmoqda. Bu esa o'simlikni nafaqat an'anaviy tabobatda, balki zamonaviy farmatsevtika sanoatida ham istiqbolli xomashyo sifatida baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, o'simlik tarkibidagi biologik faol moddalar miqdori o'sish sharoiti, iqlim, tuproq tarkibi, yig'ish vaqti hamda quritish usullariga bog'liq ravishda farq qilishi mumkin. Shu sababli mahalliy sharoitda o'suvchi namunalarning kimyoviy tarkibini o'rganish va ularni standartlashtirish muhim ilmiy vazifalardan biridir.

Biologik faol moddalarni samarali ajratib olish ekstraksiya jarayonining to'g'ri tashkil etilishiga bevosita bog'liq. Ekstraksiya usulini tanlashda erituvchining qutbliligi, jarayon davomiyligi, harorat, bosim, xomashyoning maydalik darajasi va namligi muhim ahamiyatga ega. Polyar erituvchilar (etanol, metanol, suv) asosan flavonoidlar va fenol birikmalarni ajratishda qo'llanilsa, nopolar erituvchilar (geksan, xlorofom) lipofil komponentlar va efir moylarini ajratib olishda samarali hisoblanadi. Zamonaviy ekstraksiya usullari, jumladan, ultratovushli ekstraksiya, Soxlet apparati yordamida uzluksiz ekstraksiya, masseratsiya, perkolyatsiya hamda superkritik CO₂ ekstraksiyasi bioaktiv komponentlarni yuqori samaradorlik bilan ajratib olish imkonini beradi. Ushbu usullar ekstrakt tarkibidagi faol moddalarning maksimal saqlanishini ta'minlaydi hamda jarayon vaqtini qisqartiradi.

Olingan ekstraktning sifat va miqdoriy tarkibini aniqlashda zamonaviy analitik usullar qo'llaniladi. Spektrofotometrik tahlil umumiy flavonoid va fenol birikmalar miqdorini aniqlashga imkon beradi. Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC), gaz xromatografiyasi (GC), mass-spektrometriya va infraqizil spektroskopiya kabi usullar yordamida esa alohida komponentlar identifikatsiya qilinadi va ularning konsentratsiyasi aniqlanadi. Shuningdek, ekstraktning biologik faolligini baholash uchun antioksidant faollik (DPPH, FRAP usullari), mikroblarga qarshi faollik (diffuziya usuli, minimal ingibitsion konsentratsiya) kabi sinovlar o'tkaziladi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, *Achillea millefolium* L. o'simligidan biologik faol ekstrakt olish, uning kimyoviy tarkibini aniqlash va biologik xususiyatlarini baholash ilmiy jihatdan asoslangan hamda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan tadqiqot yo'nalishi hisoblanadi. Mazkur yo'nalish o'simlik asosidagi yangi preparatlar yaratish, tabiiy antioksidant va mikroblarga qarshi vositalar ishlab chiqish hamda mahalliy xomashyodan samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Tadqiqot materiali va usullari

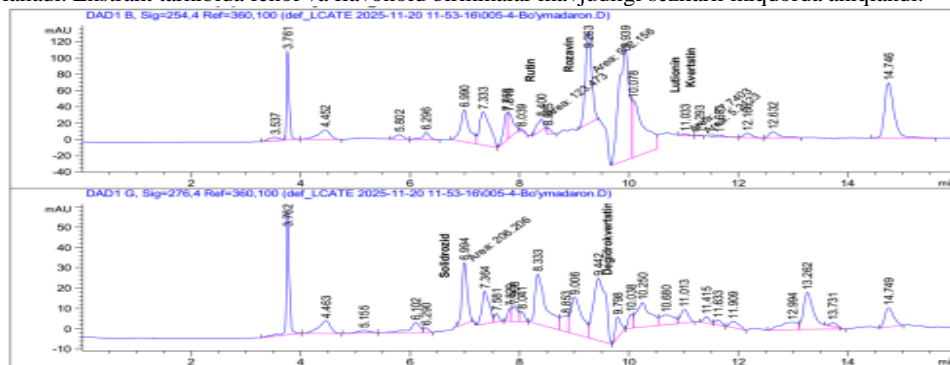
Tadqiqot uchun o'simlikning yer ustki qismi gullash davrida yig'ib olindi. Xomashyo tabiiy sharoitda quritilib, maydalanib, bir xil fraksiyaga keltirildi.

Biologik faol moddalarni ajratib olish uchun organik erituvchilar, xususan etanol eritmasidan foydalanildi. Ekstraksiya jarayoni ultratovush yordamida olib borildi. Kimyoviy tahlil jarayonida flavonoidlar alyuminiy xlorid kompleksi hosil qilish reaksiyasi asosida aniqlandi.

Yuqori samari suyuqlik xromatografiya (YSSX) sharoitlari: xromatograf Agilent-1200, Kolonka Eclipse XDB C 18, 5 μ m, 4,6 x 250mm, Diod matrisali detektor (DAD), 254 nm, 272 nm, oqim tezligi 0,8 ml/min, Elyuentlar A: fosfatli bufer, B: asetonitril 0-5 min 95:5, 6-12 min 70:30, 12-13 min 50:50, 13-15 min 95:5, termostat harorati 30°C, priborga analiz qilish uchun 10 mkl miqdorda kiritildi.

Xromatografga dastlab, ishchi standart eritmalar, keyinchalik tayyorlangan ishchi eritmalar kiritildi.

Tahlil va natijalar. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, etanol eritmasi biologik faol moddalarni ajratib olishda samarali erituvchi hisoblanadi. Ekstrakt tarkibida fenol va flavonoid birikmalar mavjudligi sezilarli miqdorda aniqlandi.



2-rasm. *Achillea millefolium* L. o'simligining YuSSX tahlil natijalari

Antioksidant faollikni baholash natijasida ekstraktning erkin radikallarni zararsizlantirish qobiliyati yuqori ekanligi kuzatildi. Bu esa o'simlikning yallig'lanishga qarshi va hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qiluvchi xususiyatlarini tasdiqlaydi. Olingan ma'lumotlar *Achillea millefolium* L. o'simligi farmatsevtika sanoatida tabiiy antioksidant manba sifatida istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.

Xromatogrammada quyidagi asosiy moddalar aniqlandi:

- Rutin (taxminan 7.8–8.0 min)
- Rosavin (\approx 9.2 min)
- Luteolin (\approx 10.7 min)
- Quercetin (\approx 11.1 min)
- Dehydroquercetin (\approx 9.4 min)

Eng yuqori intensivlikka ega pik taxminan 3.7 min da kuzatildi, bu namunada ushbu komponent yuqori konsentrasiyada ekanini ko'rsatadi. 254.4 nm va 276.4 nm to'liq uzunliklarida olingan natijalar fenolik birikmalarning turli maksimum yutish xususiyatlarini namoyon qildi. Ikki xil spektral tahlil moddalarni aniqroq identifikatsiya qilish imkonini berdi. Flavonoidlarning mavjudligi o'simlikning antioksidant va yallig'lanishga qarshi biologik faolligini tasdiqlaydi. Rutin va kversetin kapillyar mustahkamlovchi va antiradikal ta'sirga ega. Lyuteolin esa yallig'lanishga qarshi faol modda hisoblanadi.

Xulosa va takliflar. O'tkazilgan YuSSX tahlil natijalari *Achillea millefolium* L. ekstrakti flavonoid va fenol birikmalarga boy ekanini ko'rsatadi. Asosiy aniqlangan moddalar - rutin, lyuteolin, kversetin va ularning hosilalari - o'simlikning yuqori biologik faolligini ta'minlaydi. Ushbu birikmalar hujayralarni erkin radikallarning zararli ta'siridan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi. Antioksidant faollik ko'rsatkichlari o'simlik ekstraktining biologik faol moddalarga boyligini va farmakologik jihatdan istiqbolli ekanligini ko'rsatadi. Bu esa uni nafaqat farmatsevtika sanoatida, balki oziq-ovqat va kosmetologiya sohaslarida ham tabiiy bioaktiv qo'shimcha sifatida qo'llash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Benedek B., Kopp B. *Achillea millefolium* L. s.l. revisited: Recent findings confirm the traditional use. *Wiener Medizinische Wochenschrift*. 2007. Vol. 157. P. 312–314.
2. Saeidnia S., Gohari A.R., Mokhber-Dezfuli N., Kiuchi F. A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus *Achillea*. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2011. Vol. 19(3). P. 173–186.
3. Ali S.I., Gopalakrishnan B., Venkatesalu V. Chemical composition and antimicrobial activity of *Achillea millefolium* essential oil. *Pharmaceutical Biology*. 2012. Vol. 50(5). P. 567–572.
4. Pirbalouti A.G., Malekpoor F., Salimi A., Golparvar A. Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from *Achillea millefolium*. *Industrial Crops and Products*. 2013. Vol. 50. P. 154–158.
5. Trumbeckaite S., Benetis R., Bumblauskiene L., et al. *Achillea millefolium* extract: Antioxidant and anti-inflammatory activity. *Phytotherapy Research*. 2011. Vol. 25. P. 123–130.
6. Stahl-Biskup E., Sáez F. (eds.). *Thyme: The Genus Thymus (Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles)*. London: Taylor & Francis, 2002. (Dorivor o'simliklar ekstraksiyasi bo'yicha umumiy ma'lumotlar).
7. Harborne J.B. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. 3rd ed. London: Chapman & Hall, 1998.
8. Houghton P.J., Raman A. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. London: Chapman & Hall, 1998.
9. Cowan M.M. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 1999. Vol. 12(4). P. 564–582.
10. Candan F., Unlu M., Tepe B., et al. Antioxidant and antimicrobial activity of *Achillea millefolium* L. *Journal of Ethnopharmacology*. 2003. Vol. 87. P. 215–220.
11. Bimakr M., Rahman R.A., Taip F.S., et al. Comparison of different extraction methods for the extraction of major bioactive flavonoid compounds from plant materials. *Food and Bioprocess Technology*. 2011. Vol. 89. P. 67–72.
12. Azmir J., Zaidul I.S.M., Rahman M.M., et al. Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering*. 2013. Vol. 117. P. 426–436.
13. World Health Organization (WHO). *WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants*. Geneva, 2003.
14. Ўзбекистон Республикаси Фармакопеяси. I жилд. Тошкент, 2021.
15. Bruneton J. *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*. 2nd ed. Paris: Lavoisier Publishing, 1999.