



HELIOTROPIUM LASIOCARPUM O'SIMLIGI EKSTRAKTINI GX-MS USULIDA TAHLILI

Mukarramov Nuridin Isomidinovich 

laboratoriya mudiri

Xusenova Nodira Nutfillaevna 

katta ilmiy xodim

e-mail: nhusenova@mail.ru

Abdulkarimov Azimboy Shomurod o'g'li 

kichik ilmiy xodim

O'simliklar karantini va himoyasi ilmiy-tadqiqot instituti

Olimova Xalima Nodirovna 

O'zR FA akad. S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddolari kimyosi instituti,

e-mail: olimovahalima28@gmail.com

Annotatsiya. Boraginaceae oilasiga mansub *Heliotropium lasiocarpum* o'simligining kimyoviy tarkibi gaz xromatografiya–mass-spektrometriya (GX–MS) usuli yordamida o'rganildi. O'simlik namunalari Sirdaryo viloyatidan yig'ilib, metanolli ekstrakti tahlil qilindi. Tadqiqot natijasida n-geksadekanoid kislota, 2-gidroksi-2-(1-metoksietil)-butan kislota hamda pirrolizidin alkaloidi — echimidin (echimidine) aniqlandi. Ayniqsa, echimidinning mazkur o'simlik tarkibidan ilk bor topilishi muhim ilmiy ahamiyatga ega. Shu bilan birga, asosiy komponentlardan biri identifikatsiya qilinmadi, bu esa qo'shimcha tadqiqotlar zarurligini ko'rsatadi. Olingan natijalar *Heliotropium lasiocarpum* o'simligining biologik faol birikmalarga boy ekanligini tasdiqlaydi va uning farmakologik potensialini baholash uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so'zlar: *Heliotropium lasiocarpum*, Boraginaceae, gaz xromatografiya–mass-spektrometriya (GX-MS), kimyoviy tarkib, metanol ekstrakti, pirrolizidin alkaloidlari, echimidin, n-geksadekanoid kislota, biologik faol birikmalar, farmakologik potensial.

Abstract. The chemical composition of *Heliotropium lasiocarpum* belonging to the Boraginaceae family was investigated using gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). Plant samples collected from the Syrdarya region were extracted with methanol and analyzed. The study identified n-hexadecanoic acid, 2-hydroxy-2-(1-methoxyethyl)-butanoic acid, and the pyrrolizidine alkaloid echimidine. The detection of echimidine in this plant for the first time represents an important scientific finding. One of the major components remained unidentified, indicating the need for further investigations. The obtained results confirm that





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Heliotropium lasiocarpum is rich in biologically active compounds and provide a scientific basis for evaluating its pharmacological potential.

Keywords: *Heliotropium lasiocarpum*, Boraginaceae, gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS), chemical composition, methanolic extract, pyrrolizidine alkaloids, echimidine, n-hexadecanoic acid, biologically active compounds, pharmacological potential.

Аннотация. Химический состав растения *Heliotropium lasiocarpum* семейства Boraginaceae был исследован методом газовой хроматографии–масс-спектрометрии (ГХ–МС). Образцы растения, собранные в Сырдарьинской области, были экстрагированы метанолом и подвергнуты анализу. В результате исследования были идентифицированы н-гексадекановая кислота, 2-гидрокси-2-(1-метоксиэтил)-бутановая кислота, а также пирролизидиновый алкалоид эхимидин (echimidine). Особый научный интерес представляет первое обнаружение эхимидина в составе данного растения. Один из основных компонентов остался неидентифицированным, что указывает на необходимость дальнейших исследований. Полученные результаты подтверждают богатство *Heliotropium lasiocarpum* биологически активными соединениями и создают научную основу для оценки его фармакологического потенциала.

Ключевые слова: *Heliotropium lasiocarpum*, Boraginaceae, газовая хроматография–масс-спектрометрия (ГХ–МС), химический состав, метанольный экстракт, пирролизидиновые алкалоиды, эхимидин, н-гексадекановая кислота, биологически активные соединения, фармакологический потенциал.

KIRISH

Boraginaceae oilasiga mansub *Heliotropium* turkumi o'simliklari ikkilamchi metabolitlarga boyligi va biologik faolligi bilan ajralib turadi [1,2]. Ushbu turkum vakillari turli ekologik sharoitlarda keng tarqalgan bo'lib [3], ularning kimyoviy tarkibini o'rganish farmasevtika va tabiiy birikmalar kimyosi nuqtai nazaridan muhim ahamiyat kasb etadi [1,4]. *Heliotropium lasiocarpum* kabi kam o'rganilgan turlarning kimyoviy tarkibini o'rganish va biologik faol moddalarni aniqlash dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Heliotropium turkumi o'simliklari pirrolizidin alkaloidlari (PA) ning muhim tabiiy manbalaridan biri bo'lib, ushbu birikmalar turli farmakologik xususiyatlari bilan bir qatorda muayyan toksik ta'sirga ham ega [4,5]. Shu sababli ularni aniqlash, tarkibini tahlil qilish va individual komponentlarni identifikatsiya qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Zamonaviy analitik usullar, xususan, gaz xromatografiya–massa spektrometriya (GC–MS) usuli o'simlik tarkibidagi uchuvchan va yarim uchuvchan birikmalarni aniqlashda yuqori aniqlik va sezgirlikni ta'minlaydi. Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqotning maqsadi *Heliotropium lasiocarpum* o'simligi





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

tarkibidagi birikmalarni GC-MS usuli yordamida tahlil qilish va ularning kimyoviy tarkibini aniqlashdan iborat.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

O'zbekiston Respublikasining Sirdaryo viloyati, Yangier tumani hududidan 2025 yilda yig'ilgan *Heliotropium lasiocarpum* o'simligi quyosh nuri to'g'ridan-to'g'ri tushmaydigan sharoitda quritilib, 1–2 mm o'lchamgacha maydalandi. Maydalangan namunadan 5 g olinib, 20 ml metanolda eritildi va 30 daqiqa davomida ultratovushli vannada ekstraksiya qilindi. Olingan ekstrakt filtrlanib, erituvchi hajmi 2 ml qolguncha bug'latildi. So'ngra namuna 0,45 mkm membranali filtr orqali o'tkazilib, 4 ml gacha suyultirildi va 1,5 ml hajmli vialga joylandi. Namuna SCION 8700 GX-MS asbobida tahlil qilindi.

GX-MS tahlil sharoiti: Tahlil SCION 8700 GX-MS gaz xromatografiya-mass-spektrometriya tizimida amalga oshirildi. Xromatografik ajratish SCION SC37423 (30 m × 0.25 mm × 0.25 mkm) kolonkasida bajarildi.

Xromatografik sharoitlar:

- Tashuvchi gaz: vodorod (H_2), doimiy oqim rejimida
- Oqim tezligi: 1.0 ml/daq
- Injektor harorati: 250°C
- Injeksiya hajmi: 1 mkl
- Injeksiya rejimi: split (1:10)

Pech (oven) harorat dasturi:

- Boshlang'ich harorat: 60°C (1 daqiqa ushlab turildi)
- 10°C/daq tezlikda 200°C gacha ko'tarildi
- 5°C/daq tezlikda 280°C gacha ko'tarildi
- Yakuniy haroratda 10 daqiqa ushlab turildi

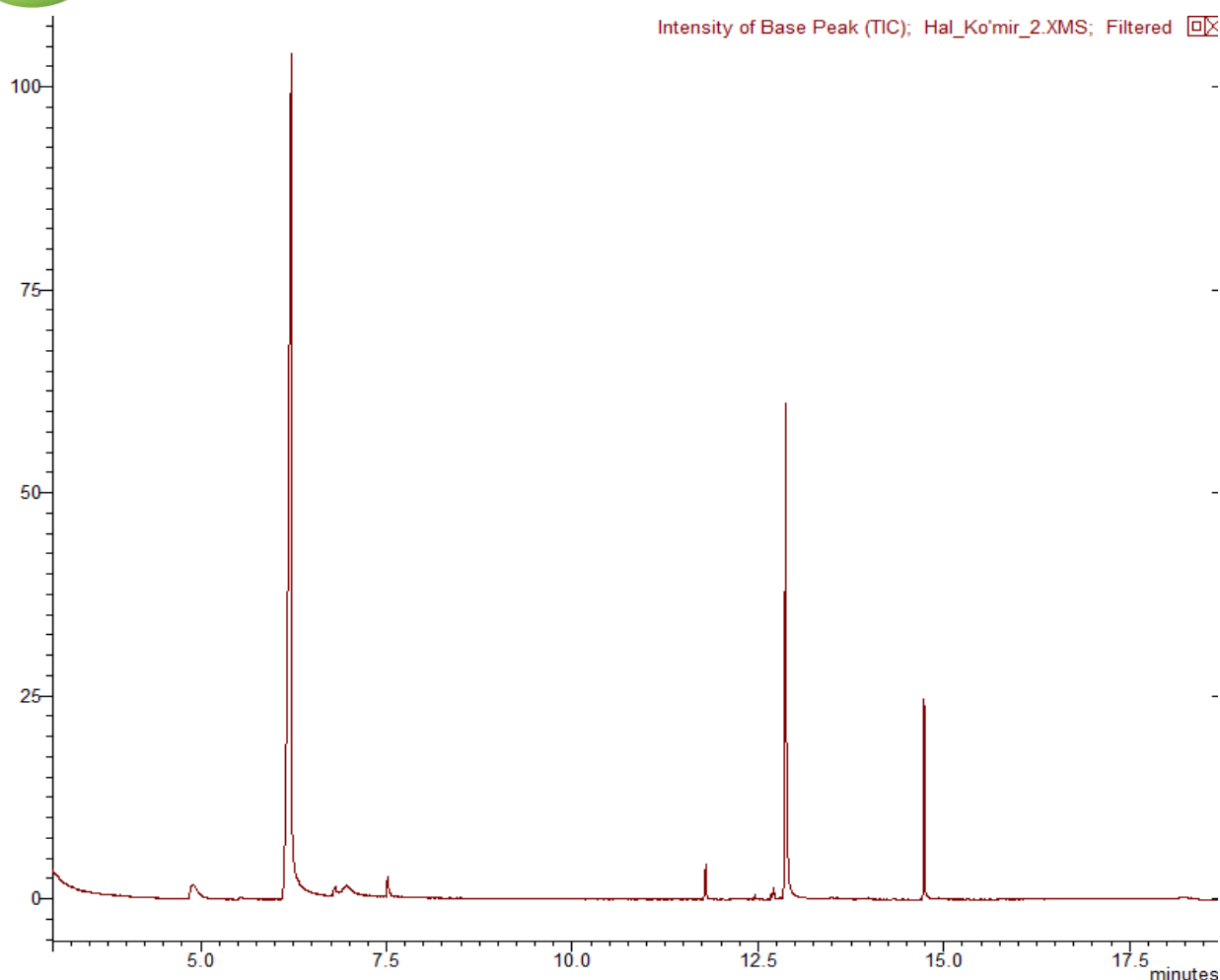
Mass-spektrometriya sharoitlari:

- Ionlashtirish usuli: Electron Ionization (EI, 70 eV)
- Ion manbai harorati: 230°C
- Kvadrupol harorati: 150°C
- Skanerlash diapazoni: m/z 40–550
- Skanerlash rejimi: full scan

Ushbu parametrlar turli qutbli va kam uchuvchan organik birikmalarni samarali ajratish va identifikatsiya qilish imkonini beradi.

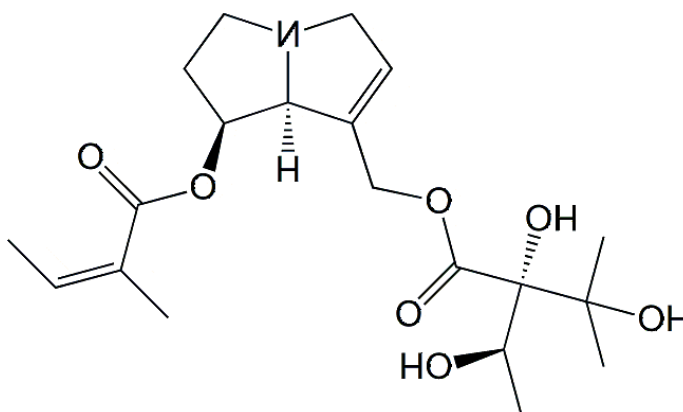
NATIJALAR VA MUNOZARA

Tahlil natijalariga ko'ra, namuna tarkibida asosan to'rtta modda aniqlandi (1-rasm).

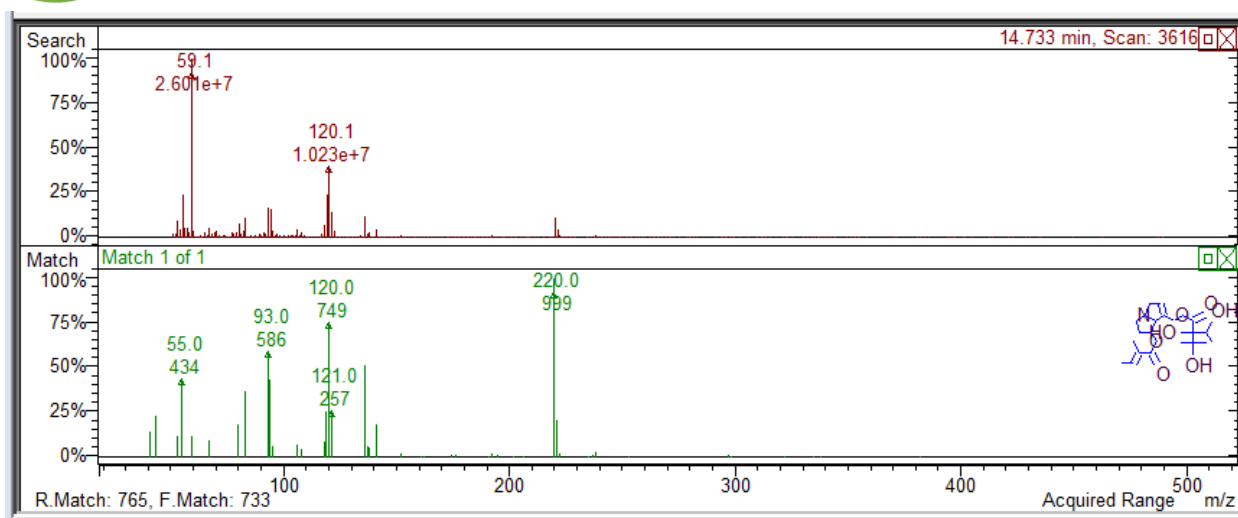


1-rasm. *Heliotropium lasiocarpum* ekstraktining GX-MS tahlil xromatogrammasi

Ushlanish vaqti 6 daqiqa bo'lgan asosiy komponent identifikatsiya qilinmadi. Ushlanish vaqti 11 daqiqada qayd etilgan kam miqdordagi modda n-geksadekanoid kislota ekanligi aniqlandi. 13 daqiqada 2-gidroksi-2-(1-metoksietil)-butan kislota mavjudligi kuzatildi. Shuningdek, 14,5 daqiqada echimidin (echimidene) — pirrolizidin alkaloidi aniqlandi.



Echimidin (Echimidine)



2-rasm. Echimidin (echimidin) alkaloidining mass spektri va bazadagi ma'lumoti

Ushbu tadqiqotda *Heliotropium lasiocarpum* o'simligining kimyoviy tarkibi gaz xromatografiya-mass-spektrometriya usuli yordamida ilk bor kompleks ravishda o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra, namuna tarkibida bir qator organik birikmalar, jumladan, n-geksadekanoid kislota, 2-gidroksi-2-(1-metoksietil)-butan kislota hamda echimiden (echimidine) pirrolizidin alkaloidi mavjudligi aniqlandi.

Ayniqsa, echimiden (echimidine) alkaloidining mazkur o'simlik tarkibidan ilk bor aniqlanishi muhim ilmiy yangilik bo'lib, *Heliotropium* turkumi vakillarining biologik faol moddalarga boyligini yana bir bor tasdiqlaydi. Shu bilan birga, asosiy komponentlardan birining identifikatsiya qilinmagani kelgusida qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish zarurligini ko'rsatadi.

XULOSA

Olingan natijalar ushbu o'simlikning farmakologik potensialini baholash, biologik faol birikmalarni ajratib olish va ularni chuqur o'rganish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot ishi "AL-9524115121" raqamli amaliy loyiha doirasida amalga oshirilgan.

ADABIYOTLAR

1. Sharma R. A., Singh B., Singh D., Chandrawat P. Ethnomedicinal, Pharmacological Properties and Chemistry of Some Medicinal Plants of *Boraginaceae* in India. J. Med. Plant Res. 2009. T. 3. C. 1153-1175.
2. Fayed M. A. A. *Heliotropium* a genus rich in pyrrolizidine alkaloids: A systematic review following its phytochemistry and pharmacology //Phytomedicine Plus. 2021. T. 1, № 2. S. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100036>
3. Akhani H. Diversity, biogeography, and photosynthetic pathways of *Argusia* and *Heliotropium* (Boraginaceae) in South-West Asia with an analysis of



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

- phytogeographical units //Botanical Journal of the Linnean Society. 2007. T. 155, №. 3. S. 401-425.
4. Dreger M., Stanisławska M., Krajewska-Patan A., Mielcarek S., Mikołajczak P.Ł., Buchwald W. Pyrrolizidine Alkaloids—Chemistry, Biosynthesis, Pathway, Toxicity, Safety and Perspectives of Medicinal Usage. *Herba Pol.* 2009. T. 55. №. 4. S. 127-47
 5. Kalliopi M. O. P., Evgenia P., Tomasz M., Nikola M., Konstantia G., Christos G., Nikolas F., George A. K., Ioanna Ch. Chemistry and Diversity of Nitrogen-Containing Metabolites in *Heliotropium procumbens* //A Genus-Wide Comparative Profile. *Separations.* 2025. T. 12. №. 9. S. 225. <https://doi.org/10.3390/separations12090225>