Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 2, Issue 3, 2023 Traditional Medicine

ARUNDO DONAX L. O‘SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI VA XALQ TABOBATIDA QO’LLANILISHI

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЯ *ARUNDO DONAX L.* И ПРИМЕНЕНИЕ В НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЕ

CHEMICAL COMPOSITION OF THE PLANT *ARUNDO DONAX L.* AND APPLICATION IN TRADITIONAL MEDICINE

Iqboljon Jamolovich Jalolov, *Farg'ona davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss4.2023.215

Annotasiya: *Arundo donax L. an’anaviy tibbiyot va xalq tabobatida emmenagoga (hayz oqimini rag'batlantirish), galaktagog (laktatsiyani rag'batlantirish), gemostatik (qon ketishni to'xtatish), siydik haydovchi, diaforetik, yallig'lanishga qarshi va antibakterial ta'sirda keng qo'llanishi muhokama qilindi. A. donax L. o’rganilmagan yangi joydan ildiz alkaloidlarining kimyoviy tarkibini o‘rganishlar natijasida ikkita ma’lum va bitta yangi arundazin alkaloidlari ajratib ilindi.*

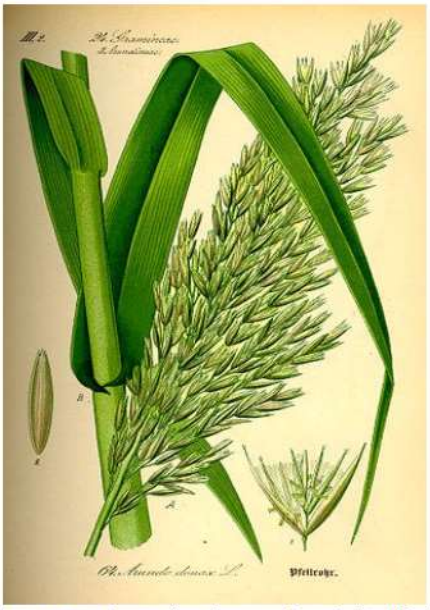
Аннотация: *Arundo donax L. является эмменагогическим (стимулирует менструальные выделения), галактагогическим (стимулирует лактацию), кровоостанавливающим (останавливает кровотечения), мочегонным, потогонным, противовоспалительным и антибактериальным средством в традиционной и народной медицине. Обсуждается его широкое применение. В результате изучения химического состава алкалоидов корней из нового неизученного местонахождения A. donax L. были выделены два известных и один новый алкалоид арундазин.*

Abstract: *Arundo donax L. is emmenagogue (stimulates menstrual flow), galactagogue (stimulates lactation), hemostatic (stops bleeding), diuretic, diaphoretic, anti-inflammatory and antibacterial in traditional medicine and folk medicine. discussed its wide use in effect. As a result of studying the chemical composition of root alkaloids from a new unexplored location of A. donax L., two known and one new arundazine alkaloids were isolated.*

Kalit so’zlar: *A. donax L.,alkaloid, xromatografiya, YaMR, arundazin*
Ключевые слова: *A. donax L., алкалоид, хроматография, ЯМР, арундазин.*
Key words: *A. donax L., alkaloid, chromatography, NMR, arundazine*

Kirish: *Arundo donax L.* (Ulkan qamish) — *Poaceae* oilasiga mansub ko‘p yillik va ildizpoyali o‘simlik, *Arundo* turkumining eng keng tarqalgan turlaridan biri (1-rasm). O'simlik butun dunyoda keng tarqalgan. U dunyoning eng yomon invaziv turlari qatoriga kiritilgan, chunki u mahalliy florani siqib chiqaradi va qaerda o'sgan bo'lmasin, yerlarning ekologik holatini yomonlashtiradi [1]. Bo'yi 6 m gacha bo'lgan ko'p yillik o'simlik. Poyasi to‘g‘ri, diametri 1-3,5 sm. Bo‘g‘in oraliqlari qalinlashgan. O'simlik qalin, yog'ochli ildizpoyalarni hosil qiladi. Har bir barg asosiy tomir bilan aniq ikkita chiziqli qismga bo'linadi. Barglari chiziqsimon 30-60 sm, kengligi 1-8 sm.

O'simlik shuningdek, bir nechta shifobaxsh xususiyatlarga ega va shuning uchun an'anaviy ravishda butun dunyo bo'ylab bir nechta etnik guruhlar tomonidan turli kasalliklarni davolash uchun ishlatilgan. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) ma'lumotlariga ko'ra, dunyo aholisining deyarli 80% kasalliklarni davolash uchun mahalliy dorivor o'simliklarga tayanadi [2,3].



1-rasm. *Arundo donax L.* o'simligi.

An'anaviy tibbiyot va xalq tabobatida o'simlikning barglari, poyasi, ildizlari va ildizpoyalari kabi turli qismlari keng ko'lamli kasalliklarni davolash uchun ishlatiladi. O'simlik diuretik, yumshatuvchi va teri kasalliklarini davolash uchun xalq tabobatida yaxshi o'rganilgan. Qadimgi hind yozmalarida (Sushrutada) aytilishicha, agar *Arundo donax L* bilan birga *Salix alba L.* berilsa, u surunkali isitmani davolaydi [4]. U Italiyaning Sardiniya aholisi tomonidan zaif yaralarni davolash, emmenagoga (hayz oqimini rag'batlantirish), galaktagog (laktatsiyani rag'batlantirish), gemostatik (qon ketishni to'xtatish), siydik haydovchi, diaforetik, yallig'lanishga qarshi va antibakterial ta'sirda keng qo'llanilgan [5.6]. Bundan tashqari, *Arundo donax L.* ning taxminan 100-250 g yangi barglari Pokistonning Jhang tumanida qoramollarning gijjalar bilan kasallanishini davolash uchun og'iz orqali beriladi. Gigant qamish isitma, quturish, siydikni ushlab turish va qizilo'ngachni davolash uchun ishlatiladi [7.8].

Tajribaviy qisim; ^{1}H YaMR spektrlari ish chastotasi 400 MGs (Varian, AQSh) bo'lgan UNITY 400 Plus spektrometrida qayd etilgan. GMDS ichki standarti. Kimyoviy siljishlar milliondagi ulushida (m.u.) berilgan. Spin-spin o'zaro ta'sir konstantalari gersda (Gs).

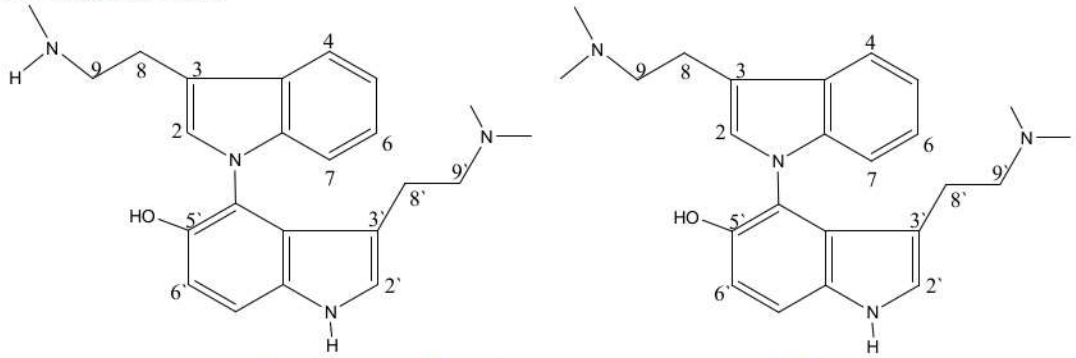
Izolyatsiya qilingan birikmalarning erish nuqtalari shisha kapillyarlarda elektrotermik "MEL-TEMP" qurilmasida (Uskuna, AQSh) aniqlangan.

Miqdoriy HPLC tahlili G1311A 4-gradient nasosi, G1322A degasser, gradient mikser, G1314A o'zgaruvchan to'lqin uzunligi detektori (VWD27) va loop bilan jihozlangan Agilent 1100 seriyali suyuqlik xromatografida (Agilent Technologies Inc., AQSh) o'tkazildi. injektor (Rheodyne, AQSH) 100 mkl halqali.

Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) Silufol UV-254 (Chexiya), Merck kompaniyasining silika geli 60 F254 (Germaniya) va yupqa qatlamli silikagel L-50/40 MKM bilan mahkamlangan shisha plitalarda o'tkazildi. Chexoslovakiya). YuQX uchun quyidagi erituvchi tizimlar ishlatilgan: I - xloroform; II – xloroform-metanol (50:1, 30:1, 15:1, 9:1); YuQX dagi moddalar dog'larini hosil qiluvchilar: 254 nm yoki 365 nm ultrabinafsha nurlari; yod va dragendorf reaktivi ishlatildi. Ustun xromatografiyasi uchun Al_2O_3 va silikagel 150/200, Tianjin Sinomed Pharmaceutical (Xitoy) kompaniyasining KSC va GE Healthcare Bio-Sciences AB (Shvetsiya) kompaniyasining Sephadex LH-20 sorbentidan foydalanilgan.

Natijalar muhokamasi: O'rganishlar shuni ko'rsatdiki barcha xalq tabobati amaliyotlarning 56% ida ildiz va ildizpoya iste'mol qilinadi, undan keyin poya (21%), barglar (17%) va butun o'simlik (7%). Bundan tashqari, davolash uchun Gigant qamishdan foydalanish reproduktiv kasalliklarda (18,18%), undan keyin dermatologik (14,28%) va yallig'lanish kasalliklari (12,98%)ni tashkil qiladi

[9-11]. Fitokimyoviy tahlillarga ko’ra Gigant qamishda mavjud bo'lgan fitokimyoviy moddalarning asosiy sinflari alkaloidlar, fenollar, ligninlar, sterollar va triterpenoidlardir. Gigant qamish bir necha sinf fitosterollarning manbai hisoblanadi. Gigant qamishning yer ustki qismidan ajratilgan asosiy alkaloidlar bufotenin, bufotenidin, N, N-dimetil-triptamin, 5-metoksi-N-metilgramtriptamin, donaksin, donaksarin, donaksaridin, arundin va ardin. Gigant qamishning ildizlaridan arundafin, arundamin, arundanin (2-rasm), arundarin, va arundavin kabi asosiy alkaloidlarni biz tomondan ajratib olingan [12-19]. Yaqinda arundazin nomli yangi bis-indol alkaloidi hamda birinchi marta *Arundo donax L.* dan ajratildi. Bundan tashqari, gigant qamish barglarida turli xil farmakologik faol moddalar borligi ma’lum.



2-rasm: Aundamin va arundanin tuzulishi

Adabiyotlardan ma'lumki, *A. donax L.* o'simligi uzoq vaqtdan beri Sharq xalq tabobatida o't, siydik haydovchi, shuningdek, ayollar kasalliklarini davolash uchun ishlatilgan. Yuqoridagi xususiyatlar o'simlikda mavjud bo'lgan alkaloidlarning ta'siriga bog'liqligini aniqladik. *A. donax L.* alkaloidlarining kimyoviy tarkibini o‘rganishlar natijasida *A. donax*ning yer ustki qismini asosiy alkaloidi – donaksin ekanligi va o'simlikning og'irligiga nisbattan 0,13% ni tashkil etishi aniqlandi (Fargona viloyati oltiariq tumanidan terilgan). Donaksin gidroxlorid asosida “Bachadon mushaklarini stimullovchi” ta'sir ko'rsatadigan dori vositasi uchun davlat patenti olindi.

Xulosa qilib aytish mumkinki *A. donak L.* o’simligi kimyoviy tarkibini tadqiq qilish kimyogar olimlar oldiga qo’yilgan istiqbolli vazifalardan biri bo’lib qolmoqda.

Введение: Arundo donax L. (Тростник гигантский) – многолетнее и корневищное растение, принадлежащее семейству Poaceae, один из наиболее распространенных видов рода Arundo (рис. 1). Растение распространено по всему миру. Он входит в число худших инвазивных видов в мире, поскольку вытесняет местную флору и ухудшает экологическое состояние земель, где бы он ни произрастал [1]. Многолетнее растение до 6 м высотой. Стебель прямой, диаметром 1-3,5 см. Суставные щели утолщены. Растение дает толстые деревянистые корневища. Каждый лист четко разделен главной жилкой на две линейные части. Листья линейные 30-60 см, ширина 1-8 см.

Растение также обладает рядом лечебных свойств и поэтому традиционно используется несколькими этническими группами по всему миру для лечения различных заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), почти 80% населения мира полагается на местные лекарственные растения для лечения заболеваний [2,3].

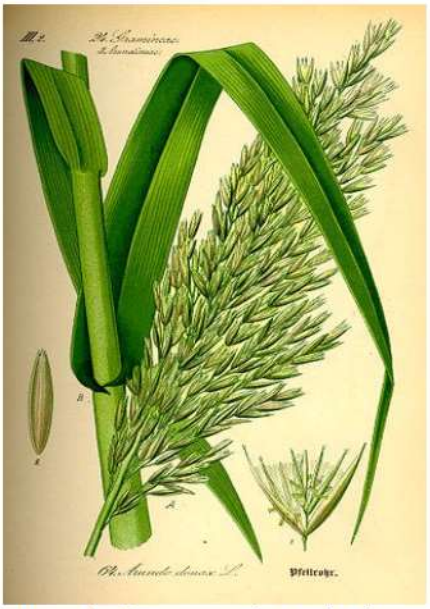


Рисунок 1. Растение Arundo donax L.

В традиционной и народной медицине различные части растения, такие как листья, стебли, корни и корневища, используются для лечения широкого спектра заболеваний. Растение хорошо изучено в народной медицине как мочегонное, смягчающее средство и для лечения кожных заболеваний. Древние индийские писания (Сушрута) утверждают, что если Salix alba L. давать вместе с Arundo donax L, то излечивается хроническая лихорадка [4]. Он широко используется жителями Сардинии, Италия, для лечения слабых ран, эмменагогического (стимулирует менструальные выделения), галактагогического (стимулирует лактацию), кровоостанавливающего (остановка кровотечения), мочегонного, потогонного, противовоспалительного и антибактериального средства [5.6]. Кроме того, около 100–250 г свежих листьев Arundo donax L. назначают для лечения глистной инвазии крупного рогатого скота в округе Джанг, Пакистан.

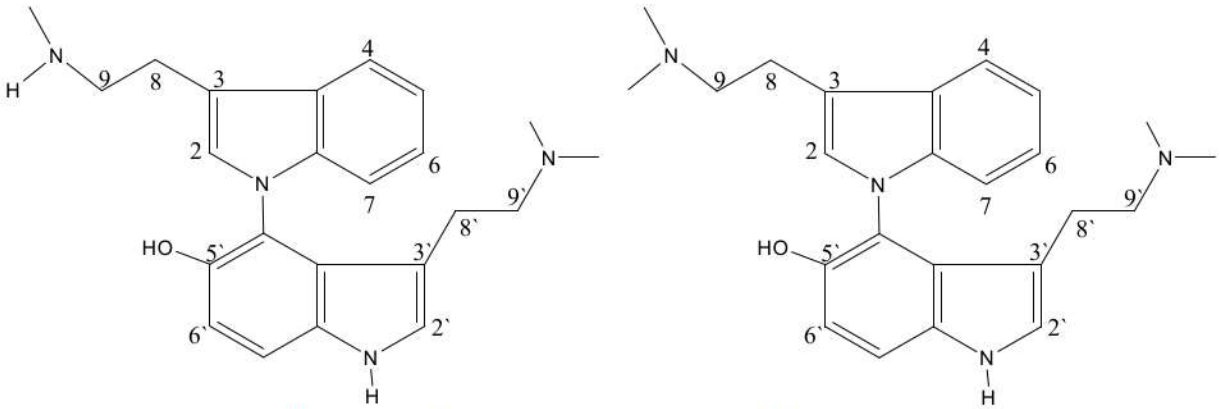


Рисунок 2: Структура аундамина и арунданина.

Гигантский тростник используется для лечения лихорадки, бешенства, задержки мочи и дизентерии [7,8].

Экспериментальная часть; Спектры ЯМР ^{1}H записаны на спектрометре UNITY 400 Plus с рабочей частотой 400 МГц (Varian, США). Внутренний стандарт GMDS. Химические сдвиги указаны в частях на миллион (м.д.). Константы спин-спинового взаимодействия указаны в герцах (Гц).

Температуры плавления выделенных соединений определяли в стеклянных капиллярах с помощью электротермического прибора «MEL-TEMP» (Uskuna, США).

Количественный ВЭЖХ-анализ проводили на жидкостном хроматографе серии Agilent 1100 (Agilent Technologies Inc., США), оснащенном 4-градиентным насосом G1311A, дегазатором G1322A, градиентным смесителем, детектором с переменной длиной волны G1314A (VWD27) и петлей. инжектор (Rheodyne, США) с петлей на 100 мкл.

Тонкослойную хроматографию (ТСХ) проводили на стеклянных пластинках, фиксированных Silufol UV-254 (Чехия), силикагелем 60 F254 фирмы Merck (Германия) и тонкослойным силикагелем L-50/40 МКМ. Чехословакия). Для LUQX использовали следующие системы растворителей: I – хлороформ; II – хлороформ-метанол (50:1, 30:1, 15:1, 9:1); Вещества, образующие пятна на ВГС: ультрафиолетовые лучи с длиной волны 254 нм или 365 нм; Использовали йод и реактив Драгендорфа. Для колоночной хроматографии использовали Al2O3 и силикагель 150/200, KSC от Tianjin Sinomed Pharmaceutical (Китай) и Sephadex LH-20 от GE Healthcare Bio-Sciences AB (Швеция).

Обсуждение результатов: Исследования показали, что в 56% всех практик народной медицины в пищу употребляются корни и корневища, затем следуют стебли (21%), листья (17%) и все растение (7%). Кроме того, использование гигантской трости для лечения наблюдается при репродуктивных заболеваниях (18,18%), на втором месте следуют дерматологические (14,28%) и воспалительные заболевания (12,98%) [9-11]. По данным фитохимического анализа, основными классами фитохимических веществ, присутствующих в тростнике гигантском, являются алкалоиды, фенолы, лигнины, стерины и тритерпеноиды. Гигантский тростник является источником нескольких классов фитостеролов.

Основными алкалоидами, выделенными из надземной части тростника гигантского, являются буфотенин, буфотенидин, N,N-диметилтриптамин, 5-метокси-N-метилграмтриптамин, доаксин, доксарин, доксаридин, арундин и ардин. Из корней тростника гигантского были выделены основные алкалоиды, такие как арундафин, арундамин, арунданин (рис. 2), арундарин и арундавин [12-19]. Недавно из Arundo donax L. впервые был выделен новый бис-индольный алкалоид арундазин.

Кроме того, известно, что листья гигантского тростника содержат различные фармакологически активные вещества. Из литературы известно, что растение A. donax L. издавна применяется в восточной народной медицине для лечения желчнокаменной болезни, мочегонных средств и женских болезней. Мы установили, что указанные выше свойства зависят от действия алкалоидов, присутствующих в растении. В результате изучения химического состава алкалоидов A. donax L. установлено, что основным алкалоидом A. donax L. является донаксин, составляющий 0,13% от массы растения (собран из Алтиарикского района Фергонской области). Получен государственный патент на препарат на основе донаксина гидрохлорида, оказывающий «стимулирующим действием на мускулатуру матки».

В заключение можно сказать, что исследование химического состава A. donak L. остается одной из перспективных задач химиков.

Introduction: Arundo donax L. (Giant reed) is a perennial and perennial plant belonging to the family Poaceae, genus Arundo (Fig. 1). The plant is distributed throughout the world. It is one of the beautiful invasive species in swamps; it crowds out the local flora and worsens the ecological condition of the land wherever they grow [1]. Perennial plant up to 6 m tall. The stem is straight, 1-3.5 cm in diameter. The articular spaces are thickened. The plant produces thick woody rhizomes. Each list is clearly divided by the main label into two linear parts. Leaves linear 30-60 cm, sweet leaves 1-8 cm.

The plant also has a number of medicinal properties and is therefore traditionally used by several ethnic groups around the world to treat various ailments. According to the World Health Organization (WHO), nearly 80% of the world's population relies on indigenous medicinal plants to treat diseases [2,3].

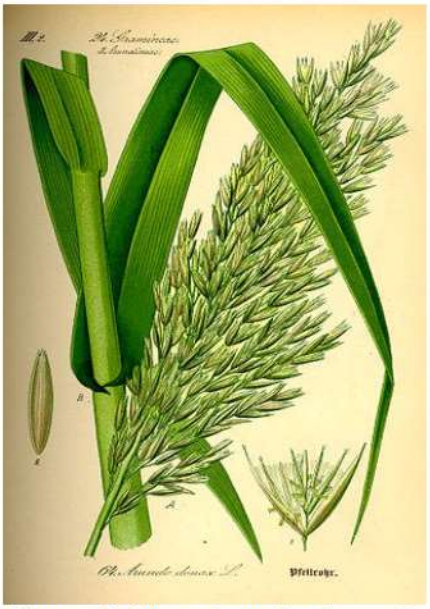


Figure 1. Plant Arundo donax L.

In traditional and folk medicine, various parts of the plant such as leaves, stems, roots and rhizomes are used to treat a wide range of diseases. The plant has been well studied in folk medicine as a diuretic, emollient and for the treatment of skin diseases. Ancient Indian scriptures (Sushruta) state that if Salix alba L. is given along with Arundo donax L, chronic fever is cured [4].

It is widely used by the people of Sardinia, Italy, for the treatment of weak wounds, emmenagogic (stimulates menstrual flow), galactagogic (stimulates lactation), hemostatic (stops bleeding), diuretic, diaphoretic, anti-inflammatory and antibacterial [5.6]. Additionally, about 100–250 g of fresh leaves of Arundo donax L. is prescribed for the treatment of helminthic infestation of cattle in Jhang District, Pakistan.

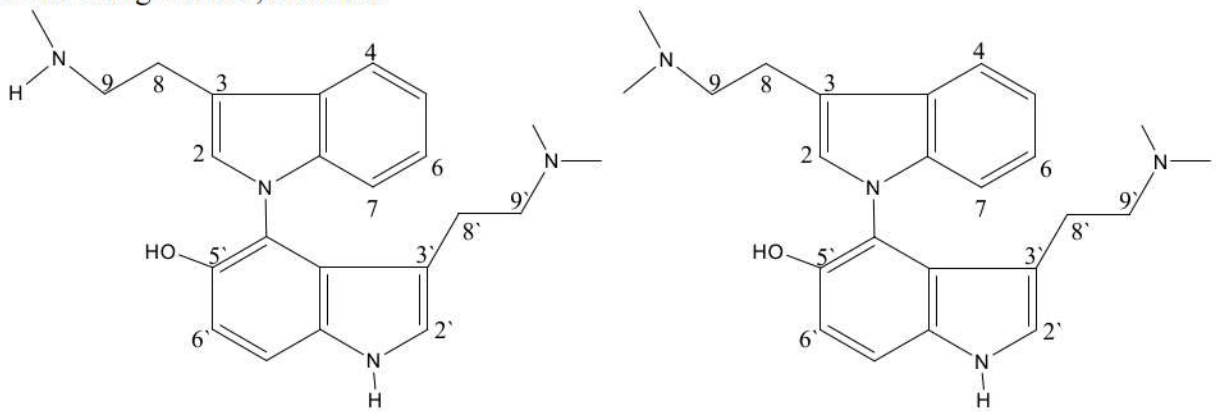


Figure 2: Structure of undamine and arundanine.

Giant reed is used to treat fever, rabies, urinary retention and dysentery [7,8].

Experimental part; 1H NMR spectra were recorded on a UNITY 400 Plus spectrometer with an operating frequency of 400 MHz (Varian, USA). GMDS internal standard. Chemical shifts are reported in parts per million (ppm). Spin-spin coupling constants are given in Hertz (Hz).

The melting points of the isolated compounds were determined in glass capillaries using an electrothermal device "MEL-TEMP" (Uskuna, USA).

Quantitative HPLC analysis was performed on an Agilent 1100 series liquid chromatograph (Agilent Technologies Inc., USA) equipped with a G1311A 4-gradient pump, G1322A degasser, gradient mixer, G1314A variable wavelength detector (VWD27) and loop. injector (Rheodyne, USA) with a 100 µl loop.

Thin-layer chromatography (TLC) was carried out on glass plates fixed with Silufol UV-254 (Czech Republic), silica gel 60 F254 from Merck (Germany) and thin-layer silica gel L-50/40 MKM. Czechoslovakia). For LUQX the following solvent systems were used: I – chloroform; II – chloroform-methanol (50:1, 30:1, 15:1, 9:1); Substances that form spots on HCV: ultraviolet rays with a wavelength of 254 nm or 365 nm; Iodine and Dragendorff's reagent were used. Al2O3 and silica gel 150/200, KSC from Tianjin Sinomed Pharmaceutical (China) and Sephadex LH-20 from GE Healthcare Bio-Sciences AB (Sweden) were used for column chromatography.

Discussion of results: Research has shown that in 56% of all traditional medicine practices, roots and rhizomes are consumed, followed by stems (21%), leaves (17%) and the whole plant (7%). In addition, the use of giant cane for treatment is observed in reproductive diseases (18.18%), followed by dermatological (14.28%) and inflammatory diseases (12.98%) [9-11]. According to phytochemical analysis, the main classes of phytochemicals present in giant reed are alkaloids, phenols, lignins, sterols and triterpenoids. Giant reed is a source of several classes of phytosterols.

The main alkaloids isolated from the aerial parts of giant reed are bufotenine, bufotenidine, N,N-dimethyltryptamine, 5-methoxy-N-methylgramtryptamine, doaxin, doxarine, doxaridine, arundine and ardine. The main alkaloids, such as arundafin, arundamine, arundanine (Fig. 2), arundarin and arundavine, have been isolated from the roots of giant reed [12-19]. Recently, a new bis-indole alkaloid, arundazine, was isolated from Arundo donax L. for the first time.

In addition, giant reed leaves are known to contain various pharmacologically active substances. It is known from the literature that the plant A. donax L. has long been used in Eastern folk medicine for the treatment of cholelithiasis, diuretics and women's diseases. We have found that the above properties depend on the action of the alkaloids present in the plant.

As a result of studying the chemical composition of A. donax L. alkaloids, it was established that the main alkaloid of A. donax L. is donaxin, constituting 0.13% of the plant weight (collected from the Altiarik region of the Fergonia region).). A state patent was received for a drug based on donaxin hydrochloride, which has a “uterine muscle stimulating” effect.

In conclusion, we can say that the study of the chemical composition of A. donak L. remains one of the promising tasks of chemists.

References:

1. Oakins AJ. An Assessment and Management Protocol for Arundo donax L. in the Salinas Valley Watershed [thesis]. Monterey Bay, USA: California State University; 2001. p.1-48.
2. Jagtap SD, Deokule SS, Bhosle SV. Some unique ethnomedicinal uses of plants used by the Korku tribe of Amravati district of Maharashtra, India. J Ethnopharmacol. 2006;107(3):463-9. doi: 10.1016/j.jep.2006.04.002.
3. Azaizeh H, Fulder S, Khalil K, Said O. Ethnobotanical knowledge of local Arab practitioners in the Middle Eastern region. Fitoterapia. 2003;74(1-2):98-108. doi: 10.1016/ s0367-326x(02)00285-x.
4. Kumar A, Patil M, Kumar P, Bhatti RC, Kaur R, Sharma NK, et al. Mallotus philippensis (Lam.) Müll. Arg.: a review on its pharmacology and phytochemistry. J Herbmed Pharmacol. 2021;10(1):31-50. doi: 10.34172/jhp.2021.03.
5. Thorat AK, Mishra DN. Medicinal plants for the treatment of Mūtrakṛcchra in the Bṛhattrayī and Mādhava Cikitsā treatises of Āyurveda. Int J Herb Med. 2016;4(4):1-8.
6. Dhiren K, Singh HB. Traditional knowledge, economic prospects and conservation issues on Giant Reed (Arundo donax L) in Manipur, Northeast India. Pleione. 2015;9(2):481-93.
7. Khare CP. Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2007. p. 302.

8. Ballero M, Poli F, Sacchetti G, Loi MC. Ethnobotanical research in the territory of Fluminimaggiore (south-western Sardinia). Fitoterapia. 2001;72(7):788-801. doi: 10.1016/s0367-326x(01)00334-3.
9. Bullitta S, Piluzza G, Viegi L. Plant resources used for traditional ethnoveterinary phytotherapy in Sardinia (Italy). Genet Resour Crop Evol. 2007;54(7):1447-64. doi: 10.1007/s10722-006-9130-4.
10. Palmese MT, Uncini Manganelli RE, Tomei PE. An ethno-pharmacobotanical survey in the Sarrabus district (south-east Sardinia). Fitoterapia. 2001;72(6):619-43. doi: 10.1016/s0367-326x(01)00288-x.
11. Badar N. Documentation of indigenous antiparasitic practices and scientific evaluation of some ethnobotanicals for their anthelmintic activity [dissertation]. Faisalabad, Pakistan: University of Agriculture; 2011.
12. Singh B, Kaur H. In silico documentation of medicinal plants in Lacchiwala range, Dehradun forest division, Uttarakhand (India). J Phytopharmacol. 2018;7(1):92-102.
13. Khuzhaev VU, Zhalolov I, Turgunov KK, Tashkhodzhaev B, Levkovich MG, Aripova SF, et al. Alkaloids from Arundo donax. XVII. structure of the dimeric indole alkaloid arundaphine. Chem Nat Compd. 2004;40(3):269-72. doi: 10.1023/B:CONC.0000039139.30391.2c.
14. Zhalolov I, Khuzhaev VU, Tashkhodzhaev B, Levkovich MG, Aripova SF, Abdullaev ND. Alkaloids of Arundo donax VII. A spectroscopic and X-ray structural investigation of arundinine—a new dimeric alkaloid from the epigeal part of Arundo donax. Chem Nat Compd. 1998;34(6):706-10. doi: 10.1007/bf02336098.
15. Khuzhaev VU. Alkaloids of the flora of Uzbekistan, Arundo donax. Chem Nat Compd. 2004;40(2):160-2. doi: 10.1023/B:CONC.0000033935.05529.e8.
16. Khuzhaev VU, Zhalolov IZ, Levkovich MG, Aripova SF, Shashkov AS. Alkaloids of Arundo donax L. Russ Chem Bull. 2004;53(8):1765-7. doi: 10.1007/s11172-005-0033-x.
17. Askarov, I., Isaev, Y., Tashtemirova, G., Rustamov, S., Kadirov, M., & Shadmanov, K. (2023). Synthesis of complex compounds of the monoammonium salt of glycyrrhizic acid and thiourea. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04023). EDP Sciences.
18. Askarov, I. R., Rustamov, S. A., Egamberdiev, D. U., & Kh, K. K. (2021). MOLECULAR COMPLEXES OF MONOAMMONIUM SALT OF GLYCYRRHIZIC ACID WITH SOME UREA AND THEIR ANTIBIOTIC ACTIVITY. Kimya Problemleri, (3), 160-167.
19. Askarov, I., Abdulloev, S., Otakhonov, K., Khozhimatov, M., Abdugapparov, F., & Khozhimatova, D. (2020). Synthesis of P-ferrocenylbenzoic acid derivative with thiourea. Journal of Critical Reviews, 7(4), 341-346.

Author Biography

Iqboljon J. Jalolov*, Fergana State University*

Associate Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Philosophy in Chemistry