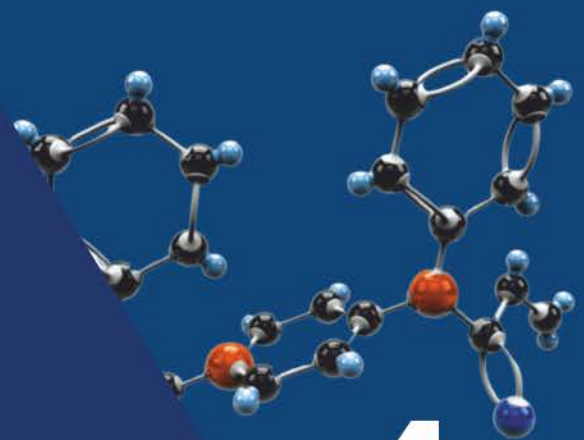


Farmatsiya



4
2026

FARMATSIYA

Ilmiy-amaliy jurnali

*2021 yilda tashkil etilgan
Yiliga 4 marta chiqadi*

№ 4 / 2026

*Axborotnoma OAK Rayosatining 2023 yil 31 mart
335/5-son qarori bilan dori vositalari texnologiyasi,
farmatsevtik kimyo, farmakognoziya, farmatsevtika ishini tashkil
qilish va farmatsevtika iqtisodiyoti, farmakologiya fanlari bo'yicha
doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish
uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan*

ISSN-C-31796

FARMATSIYA

Научно-практический журнал

*Основан в 2021 г.
Выходит 6 раз в год*

TOSHKENT
2026

FARMATSIYA

ISSN-C-31796

№ 4 / 2026

Tahrir hay'ati:

1. Tillayeva G.U. – bosh muharir, f.f.d., professor, Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

2. Amanova M.M. – dotsent, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasi mudiri.

3. Bagdasarova I.S. – b.f.n., professor, Tibbiy-biologik fanlar kafedrasi, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti.

4. Dumatov A.F. – f.f.d., professor, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti rektori.

5. Iskandarova L.M. – OOO "Navkar Group" laboratoriya mudiri, farm. fanlari nomzodi.

6. Jalilov F. S. – f.f.d., professor, Tibbiyot fakulteti, Farmatsevtik kimyo kafedrasi mudiri. Alfraganus universiteti.

7. Kariyeva Y.S. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasi kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

8. Komilov X.M. – f.f.d., professor, Farmakognosiya kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

9. Mavlyanova M.B. – f.f.n., dosent, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti.

10. Maksudova F.X. – (muhammad o'rinbosari) f.f.d., professor, Dori vositalarini sanoat texnologiyasi kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

11. Mirakilova D.B. – A.Sultonov nomli O'zbekiston kimyo-farmatsevtika ilmiy-tadqiqot instituti (UZ-KFITI) ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari

12. Nazarova Z.A. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasi kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

13. Nabiyeu A.X. – t.f.n., yetakchi ilmiy xodim, Tajriba texnologiya laboratoriyasi, O'zR FA, Bioorganik kimyo instituti.

14. Xakimjanova Sh.O. (tehnika kotib) – Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasi assistenti, Toshkent farmatsevtika instituti.

15. Olimov N.K. – f.f.d., professor, Farmakognosiya va dori vositalarini standartlash kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

16. Sanayev Z.I. – t.f.n., katta ilmiy xodim, Farmakologiya va toksikologiya bo'limi, O'zR FA O'simlik moddalari kimyosi instituti.

17. Sidametova Z.E. (ma'sul kotib) – f.f.d., professor, Farmakognosiya va dori vositalarini standartlash kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

18. Tillaeva U.M. – f.f.d., dotsent, Toshkent farmatsevtika instituti Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor

19. Tulaganov A.A. – f.f.d., professor, O'zbekiston kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti, O'simliklar va sintetik Dori vositalarini texnologiyasi nomli laboratoriya mudiri

20. Tulyaganov R.T. – b.f.d., professor, Farmakologiya va biologik fanlarkafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

21. Tagayaliyeva N.A. – b.f.n., katta ilmiy xodim, Biologik faol moddalar farmakologiya si va skriningi laboratoriyasi mudiri, O'zR FA Bioorganik kimyo instituti.

22. Tukhtaev Kh.R. – f.f.d., professor, Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

23. Tukhtaev B.E. – b.f.d., professor, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasi

24. Urmanova F.F. – f.f.d., professor, Farmakognosiya kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

25. Usmanaliyeva Z.U. – f.f.d., professor, Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrasi mudiri, Farmatsevtika va tadqiqot instituti.

26. Yunusxodjayeva N.A. – f.f.d., professor, Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrasi, Farmatsevtika va tadqiqot instituti.

Tahrir kengashi:

Prof. Krasnyuk I.I. (Rossiya)
Prof. Dzhusupova Zh.D. (Rossiya)
Akad. Ramenskaya G.V. (Rossiya),
Akad. Patigorskaya N.V. (Rossiya),
Prof. Ordabaeva S.K. (Qozog'iston),
Prof. Sadchikova N.P. (Rossiya)

Prof. Grizodub A.I. (Ukraina),
Prof. Kurmanov R. (Qirg'ziston),
Prof. Shukirbekova A.B. (Qozog'iston),
Akad. Sagdullayev Sh.Sh. (O'zbekiston),
Akad. To'rayev A.S. (O'zbekiston).

UDK 615.252.349.7:615.355

**DORIVOR ZANJABIL (*ZINGIBER OFFICINALE*), ODDIY SACHRATQI
(*CICHORIUM INTYBUS*) VA QORA SEDANA (*NIGELLA SATIVA*)
DORIVOR O'SIMLIKLER EKSTRAKTLARINING IN VITRO α -AMILAZA
INGIBITORLIK FAOLLIGI: ANTIDIABETIK POTENTIALNI BAHOLASH**

**Umarova Mohira Uyg'unbek qizi ¹,
Matazimov Muhammadjon Toxirjon o'g'li ²,
Atabekova Mashxura Usmanovna ²**

¹Andijon Davlat Tibiyot Instituti

² Qo'qon universiteti Andijon filiali

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

*Ushbu tadqiqotda uchta dorivor o'simlik ekstrakti: dorivor zanjabil (*Zingiber officinale*), oddiy sachratqi (*Cichorium intybus*) va qora sedana (*Nigella sativa*) in vitro α -amilaza ingibitorlik faolligi bo'yicha baholandi. Ekstraktlar quyidagi nisbatlarda suyultirildi: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 va 1:1000, va shu suyultirishlar yordamida in vitro α -amilaza faolligini pasaytirish testi amalga oshirildi. Barcha ekstraktlar konsentratsiyaga bog'liq ingibitorlik ko'rsatdi. Eng yuqori ingibitorlik zanjabilida kuzatildi, qora sedana o'rta darajada, sachratqi esa past faollik ko'rsatdi. Natijalar ushbu o'simliklar α -amilaza ingibitorlari sifatida potensialga ega ekanini ko'rsatadi va ularni qandli diabetga qarshi tadqiqotlarda qo'llash mumkinligini taklif qiladi.*

Kalit so'zlar: qandli diabet, suyuq ekstrakt, α -amilaza, ingibitorlash, kraxmal.

Kirish. Qandli diabet organizmda insulin ishlab chiqarilishi yoki uning ta'sirida buzilishlar tufayli qondagi glyukoza miqdori uzluksiz yuqori turadigan va turli asoratlarga olib keladigan global tibbiy-ijtimoiy muammo hisoblanadi [1]. Umumiy aholi tahliliga ko'ra, butun dunyoda qandli diabet bilan yashovchi insonlar soni – 9.3% atrofida bo'lib, bu ko'rsatkich 2045 yilga kelib 10.9% gacha oshishi taxmin qilinmoqda, bu esa millionlab bemorlarning sog'liq holatiga ta'sir ko'rsatadi [2].

Ilmiy tadqiqotlar ko'rsatganidek, α -amilaza – kraxmalni glyukozaga aylan-

tiruvchi ferment bo'lib, uning ingibitorlari ovqatdan keyin qondagi glyukoza miqdorini pasaytirishda muhim terapevtik strategiyadir. Dorivor o'simliklardan olingan faol birikmalar ana shunday ingibitorlar sifatida samarali ta'sir ko'rsatishi mumkin [2]. Qo'shimcha tadqiqotlar esa ta'kidlaydiki, turli dorivor o'simliklar ekstraktlari in vitro sharoitda α -amilaza ingibitorlik faolligini ko'rsatib, ularni qandli diabetni boshqaruvda potensial nomzodlar sifatida ko'rib chiqish mumkinligini tasdiqlaydi [1][2].

Tadqiqot maqsadi. Uchta dorivor

o'simliklar – dorivor zanjabil (*Zingiber officinale*), oddiy sachratqi (*Cichorium intybus*) va qora sedana (*Nigella sativa*) – ekstraktlarining in vitro α -amilaza ingibitorlik faolligi tadqiq etiladi. Dorivor zanjabil ildizi an'anaviy tibbiyotda qandli diabet, yallig'lanish va oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda keng qo'llaniladi. Uning ildizida gingerol, shogaol va zingiberen kabi bioaktiv moddalar mavjud bo'lib, ular antioksidant va α -amilaza faoliyatini susaytirish xususiyatiga ega[1]. Oddiy sachratqi ildizi flavonoidlar, inulin va terpenoidlar bilan boy bo'lib, u qonda glyukoza darajasini nazorat qilishda samarali hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sachratqi ildizining suvli ekstrakti α -amilaza fermentini bloklovchi xususiyatga ega va glyukoza metabolizmini sekinlashtiradi [3]. Shu sababli, u diabetni boshqarishda tabiiy va xavfsiz vosita sifatida ko'rib chiqiladi. Qora sedana urug'ida timohinon, karvakrol va boshqa fenolik birikmalar mavjud bo'lib, ular α -amilaza ingibitori sifatida samarali hisoblanadi. Shu bilan birga, u antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega, bu esa qandli diabet bilan bog'liq asoratlarni kamaytirishga yordam beradi [4].

Materiallar va usullar. Tadqiqotda foydalanilgan o'simliklar quyidagilardan iborat: dorivor zanjabil va oddiy sachratqi ildizi, qora sedana urug'lari O'zbekiston va Hindiston hududidan yig'ilgan va 2025 yilgi to'plamlar ishlatilgan. Tadqiqot uchun barcha kimyoviy reagentlar tahliliy darajada bo'lib, *Pancreatic* α -amilaza faolligi 92.8 FIP U/mg (*Sigma-Aldrich*), 1% kraxmal, 0.05 M fosfat bufer (pH 6.9) ishlatildi. Ekstraksiya jarayonida 70% etanoldan foydalanilgan.

Quritilgan va maydalangan o'simlik xomashyolari (*Zingiber officinale* va *Cichorium intybus* ildizi, *Nigella sativa*

urug'i) ekstraksiya uchun tayyorlandi. Har bir o'simlikdan 5 g kukun 50 ml 70% etanol bilan aralashtirildi. Ekstraksiyalar suv hammomida 50–60°C haroratda 60 daqiqa davomida, vaqti-vaqti bilan aralashtirib o'tkazildi. Ekstraksiya tugagach, xona haroratiga sovutildi va *Whatman№1* filtr qog'ozi orqali alohida filtrlandi. Shu bilan har bir o'simlikning suyuq filtrati alohida tayyorlandi va 0.05 M fosfat bufer (pH 6.9) yordamida quyidagi nisbatlarda suyultirildi: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 va 1:1000, va shu suyultirishlar yordamida in vitro α -amilaza faolligini pasaytirish testi amalga oshirildi. Suyultirishlardan maqsad shundan iboratki, eng kuchli ingibitor eng past konsentratsiyada ham o'z ta'sirini yo'qotmasligidadir.

Mazkur tadqiqotda ferment preparati sifatida *Pancreatic* α -amilaza (solishtirma fermentativ faolligi – 92.8 FIP U/mg) qo'llanildi. In vitro sharoitda inson so'lagidagi fiziologik α -amilaza konsentratsiyasiga yaqin model tizim yaratish maqsadida 100 U/mL konsentratsiyali ferment eritmasi tayyorlandi.

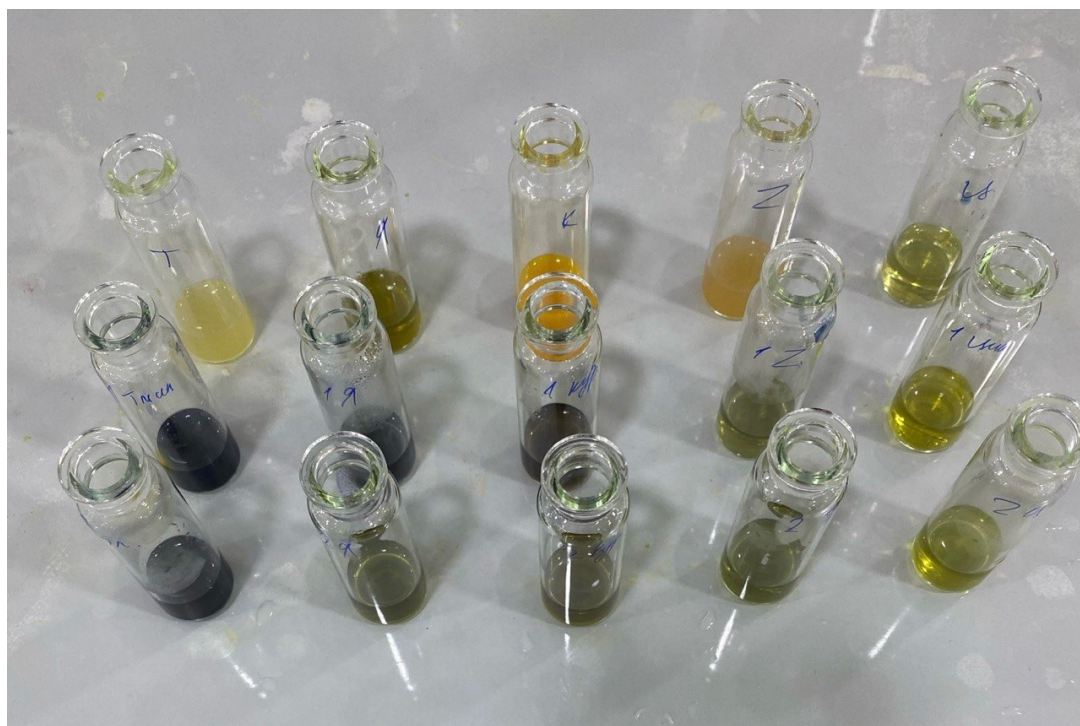
Hisob-kitoblarga muvofiq, 107.8 mg α -amilaza analitik tarozida tortib olindi. Ferment dastlab 80–90 ml hajmdagi 0.05 M fosfat bufer eritmasida (pH 6.8–7.0) eritildi. Eritish jarayoni yumshoq aralashtirish sharoitida, fermentning denaturatsiyasini oldini olish maqsadida past haroratda (4°C) amalga oshirildi. To'liq erigandan so'ng eritma hajmi shu bufer yordamida 100 ml ga yetkazildi. Tayyorlangan ferment eritmasi tajriba boshlanguniga qadar 4°C haroratda saqlandi.

Fermentativ faollikni aniqlash uchun tajriba va nazorat namunalari tayyorlandi. Tajriba namunasida 1.0 ml 1% kraxmal eritmasiga tayyor α -amilaza eritmasi qo'shildi. Natijada umumiy hajm 2.0 ml ni tashkil etdi, yakuniy kraxmal konsen-

tratsiyasi 0.5%, ferment faolligi esa 50 U/ml bo'ldi. Nazorat namunasida esa 1.0 ml 1% kraxmal eritmasiga 1.0 ml 50 mM fosfat bufer eritmasi (pH 6.8–7.0) qo'shildi. Namunalarning barchasi 37°C haroratda 15 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi. Inkubatsiya jarayonida aralashmalar yumshoq sharoitda saqlandi. Reaksiya yakunlangach, har bir namunadan 0.5 ml olinib, unga 1–2 tomchi Lyugol (yod-kaliy yodid) eritmasi qo'shildi.

Natijalar va muhokama. Yod eritmasi kraxmalning spiral tuzilishi bilan kompleks hosil qilib to'q ko'k rang beradi.

Agar kraxmal α -amilaza ta'sirida gidrolizga uchrasa, uning molekulyar tuzilishi parchalanadi va yod bilan hosil qiladigan kompleks miqdori kamayadi, natijada rang intensivligi sezilarli darajada pasayadi yoki jigarrang tusga o'tadi. Nazorat namunasida ko'k rangning saqlanishi kraxmalning parchalanmaganini, tajriba namunasida esa rang intensivligining kamayishi *Pancreatic* α -amilazaning kraxmalni gidroliz qilish qobiliyatini tasdiqlaydi. Tajriba kamida uch marotaba takrorlandi ($n = 3$) va natijalar o'zaro solishtirildi va 1-rasmda ko'rsatildi.



1-rasm. α -amilaza ishtirokida kraxmalning gidrolizi va yod-kraxmal kompleksi rang intensivligining o'zgarishi

Shunday qilib, olingan ma'lumotlar pankreatik α -amilazaning 1% kraxmal substratiga nisbatan gidrolitik faolligini sifat jihatdan isbotladi (1-jadval).

**O'simlik ekstraktlarining α -amilaza faolligiga ta'siri
kraxmal-yod reaksiyasiga ko'ra (sifat bahosi):**

O'simlik turi	Suyultirish darajasi	α -amilaza faolligi (ingibitor ta'siri)	Rang o'zgarishi (kraxmal + yod)
Zanjabil	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:100	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:500	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:1000	Past ingibitor ta'siri	Juda och ko'k / sariq
Sachratqi	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:100	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:500	Past ingibitor ta'siri	Juda och ko'k / sariq
	1:1000	Minimal ingibitor ta'siri	Sariq
Qora sedana	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:100	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:500	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:1000	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k

Jadvalda α -amilaza faolligini “Kuchli”, “O'rta”, “Kam” kabi sifat bahosi bilan ko'rsatish laboratoriyada yod testi asosida belgilangan.

Xulosa. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha uch ekstrakt α -amilaza faolligini pasaytiruvchi potensialga ega. Ularning ta'siri ekstrakt konsentratsiyasiga bog'liq va bioaktiv birikmalar bilan izohlanadi. Shu bilan birga, *Nigella sativa* eng barqaror va kuchli ingibitor sifatida ajralib turadi, bu esa uning davolashda foydali bo'lishi mumkin bo'lgan imkoniyatlarini qo'shimcha ilmiy asoslaydi. Mazkur kuza-tuvlar kraxmal parchalanishining o'simlik

ekstraktleri yordamida nazorat qilinishini isbotlaydi va in vitro farmakologik testlarda qo'llanilish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Lovepreet K., Shabnam, Ashish S., Rattan Deep Singh. Alpha amylase inhibitor as an *Anti-diabetic potential from medicinal plants: A Review*. International Journal of Ayurvedic Medicine, 2022. – 925–932 b.
2. Febriyanti R.M., Indradi R.B., Maisyarah I.T., Iskandar Y., Susanti R.D., Lestari D. Alpha-amylase and alpha-glucosidase enzymes inhibition and antioxidant potential of selected medicinal plants used as anti-diabetes by Sundanese community in West Java, Indonesia // *BMC Complementary Medicine and*

Therapies (Springer Nature), 2025. – 426 b.

3. Khadayat K., Marasini B.P., Gautam H. Evaluation of the alpha amylase inhibitory activity of Nepalese medicinal plants used in the treatment of diabetes mellitus // *Clinical Phytoscience (Springer Open)*, 2020. – 34 b.

4. Sudha P., Zinjarde S.S., Bhargava S.Y., Kumar A.R. Potent α -amylase inhibitory activity of Indian Ayurvedic medicinal plants // *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2011. – 5 b.

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ – ИМБИРЬ
ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (*ZINGIBER OFFICINALE*),
ЦИКОРИЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ (*CICHORIUM
INTYBUS*) И ЧЁРНЫЙ ТМИН (*NIGELLA
SATIVA*): ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ
АКТИВНОСТИ А-АМИЛАЗЫ *IN VITRO*
И ОЦЕНКА АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА**

**Умарова Мохира Уйгунбек кизи¹,
Матазимов Мухаммаджон
Тохиридзон угли²,
Атабекова Машхура Усмановна²**

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

¹Андижанский Государственный
Медицинский Институт

²Андижанский Филиал Кокандского
Университета

В данном исследовании оценивалась *in vitro* ингибирующая активность α -амилазы экстрактов трёх лекарственных растений: имбиря лекарственного (*Zingiber officinale*), цикория обыкновенного (*Cichorium intybus*) и чёрного тмина (*Nigella sativa*). Экстракты разводили в следующих соотношениях: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 и 1:1000, после чего проводился тест по снижению активности α -амилазы *in vitro*. Все экстракты проявляли ингибирующую активность, зависящую от концентрации. Наибольшая ингибиторная активность наблюдалась у имбиря, средняя – у чёрного тмина, а цикорий проявил низкую активность. Результаты показывают, что эти растения обладают потенциалом как ингибиторы α -амилазы и могут быть использованы в исследованиях, направленных на разработку средств против сахарного диабета.

Ключевые слова: сахарный диабет, жидкий экстракт, α -амилаза, ингибирование, крахмал.

**IN VITRO α -AMYLASE INHIBITORY
ACTIVITY OF MEDICINAL PLANT
EXTRACTS OF GINGER (*ZINGIBER
OFFICINALE*), CHICORY (*CICHORIUM
INTYBUS*), AND BLACK CUMIN
(*NIGELLA SATIVA*): EVALUATION OF
ANTIDIABETIC POTENTIAL**

**Umarova Mohira Uyg'unbek qizi¹,
Matazimov Muhammadjon
Toxirjon o'g'li²,
Atabekova Mashxura Usmanovna²**

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

¹Andijan State Medical Institute

²Kokand University, Andijan Branch

In this study, the *in vitro* α -amylase inhibitory activity of extracts from three medicinal plants—ginger (*Zingiber officinale*), chicory (*Cichorium intybus*), and black cumin (*Nigella sativa*)—was evaluated. The extracts were diluted in the following ratios: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500, and 1:1000, and these dilutions were used to perform an *in vitro* α -amylase inhibition assay. All extracts exhibited concentration-dependent inhibitory activity. The highest inhibition was observed with ginger, moderate inhibition with black cumin, and the lowest activity with chicory. The results indicate that these plants have potential as α -amylase inhibitors and suggest their possible application in antidiabetic research.

Keywords: diabetes mellitus, liquid extract, α -amylase, inhibition, starch.