



**URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI  
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI**

**2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026**

**14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740**

**UDC:123.0-45698.2**

**EKSPERIMENTAL GIPERXOLESTERINEMIYADA SULFATLANGAN XITOZAN TA'SIRIDA  
LIPID SPEKTRI VA AZOT OKSIDI METABOLITLARINING O'ZGARISHI**



**Qutlikova Go'zalxon Maxamadjanovna.,**  
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası mudiri



**Axmedov Baxtiyor Xabibullaevich.,**  
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası dotsenti



**Xudoyarova Nazokat Kaxxarovna.,**  
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası o'qituvchisi



**Mo'minov Ispandiyor Abduraximovich.,**  
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası o'qituvchisi



**Djalilova Dildoraxon Maxmudjanovna.**  
Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası o'qituvchisi

**Qo'qon universiteti Andijon filiali, Andijon**

[gozalxonqutlikova@gmail.com](mailto:gozalxonqutlikova@gmail.com), ORCID: 0000-0001-5196-7762

[baxtiyor.ahmedov2205@gmail.com](mailto:baxtiyor.ahmedov2205@gmail.com), ORCID: 0009-0001-2858-7662

[nazokathonhudoarova@gmail.com](mailto:nazokathonhudoarova@gmail.com), ORCID: 0009-0000-5889-7875

[epinefrine89@gmail.com](mailto:epinefrine89@gmail.com), ORCID: 0009-0006-7175-5242

[djalilovadildora08@gmail.com](mailto:djalilovadildora08@gmail.com), ORCID: 0009-0002-7350-5782



# URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

## Annotatsiya

**Maqsad:** sulfatlangan xitozan ta'sirida lipid spektri va NO almashinuvi ko'rsatkichlarini qiyosiy baholash. Material va usullar: dissertatsiyaning IV bobidagi oltita guruh natijalari tahlil qilindi. Intakt guruhda 6 ta, qolgan guruhlarda 8 tadan quyon qayd etilgan. Xolesterolin yuklamasining uchinchi oyida bir oylik farmakologik ta'sir o'rganilgan. Natijalar: sulfatlangan xitozanning manbada 25 va 50 mkg/kg deb berilgan guruhlarida UXS nazoratdan mos ravishda 53,9% va 55,4% past bo'lgan. NOx 7,89 mkmol/l nazorat qiymatiga nisbatan 12,29 va 17,86 mkmol/l ni tashkil etgan. Xulosa: davolash guruhlarida lipid spektri va NOx bo'yicha ijobiy yo'nalish kuzatilgan. Doza birliklari va birlamchi ma'lumotlar tekshirilmaguncha natijalarni qat'iy farmakologik ustunlik yoki klinik samara sifatida talqin qilish mumkin emas.

**Kalit so'zlar:** sulfatlangan xitozan, giperxolesterinemiya, lipoproteinlar, azot oksidi, eksperiment.

## ИЗМЕНЕНИЯ ЛИПИДНОГО СПЕКТРА И МЕТАБОЛИТОВ ОКСИДА АЗОТА ПОД ВЛИЯНИЕМ СУЛЬФАТИРОВАННОГО ХИТОЗАНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИИ

**Аннотация.** Цель: сопоставить липидные показатели и метаболиты оксида азота при воздействии сульфатированного хитозана. Материал и методы: проанализированы результаты шести групп из главы IV диссертации: 6 интактных кроликов и по 8 животных в остальных группах. Воздействие изучалось в течение месяца при продолжающейся холестериневой нагрузке. Результаты: в группах с дозами, обозначенными в источнике как 25 и 50 мкг/кг, общий холестерин был ниже контроля на 53,9% и 55,4%. NOx составил 12,29 и 17,86 мкмоль/л против 7,89 мкмоль/л в контроле. Заключение: наблюдалось благоприятное направление изменений липидного спектра и NOx. Уточнение единиц доз и проверка первичных данных необходимы до окончательных выводов о фармакологическом преимуществе.

**Ключевые слова:** сульфатированный хитозан, гиперхолестеринемия, липопротеины, оксид азота, эксперимент.

## CHANGES IN LIPID PROFILE AND NITRIC OXIDE METABOLITES WITH SULFATED CHITOSAN IN EXPERIMENTAL HYPERCHOLESTEROLEMIA

**Abstract.** Objective: To compare lipid profiles and nitric oxide metabolites associated with sulfated chitosan treatment. Materials and methods: Six experimental groups reported in Chapter IV of the dissertation were analysed, with six intact rabbits and eight animals per remaining group. Treatment lasted one month during continued cholesterol exposure. Results: Total cholesterol was 53.9% and 55.4% lower than in the disease control in groups labelled in the source as 25 and 50 µg/kg. NOx values were 12.29 and 17.86 µmol/L, compared with 7.89 µmol/L in disease controls. Conclusion: Treatment groups showed favourable changes in lipid profiles and NOx. Dose units and primary data require verification before firm claims of pharmacological superiority or clinical efficacy can be made.

**Keywords:** sulfated chitosan, hypercholesterolemia, lipoproteins, nitric oxide, experiment.

## Kirish

Aterosklerozga oid eksperimental tadqiqotlarda moddaning ta'sirini faqat umumiy xolesterolin bilan baholash yetarli emas. Lipoprotein fraksiyalari, yallig'lanish va tomir endoteliysi bilan bog'liq ko'rsatkichlarni birgalikda tahlil qilish ta'sirning biologik qamrovini aniqroq tavsiflaydi [1]. Bunday



# URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

yondashuv gipolipidemik natija bilan NO almashinuvi o'zgarishi birga kechishini tekshirish imkonini beradi.

Xitozanning kimyoviy tuzilishi, molekulyar massasi va modifikatsiyasi uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini belgilaydi [2]. Shuning uchun oddiy xitozanga oid ma'lumotlarni uning sulfatlangan hosilasiga to'liq ko'chirish mumkin emas. Taqdim etilgan manbada mahalliy xomashyo — tut ipak qurti g'umbaklaridan olingan xitozanning sulfatlangan hosilasi «Sulfoparin» shartli nomi bilan o'rganilgan.

Maqsad — mazkur hosila qo'llangan guruhlarda lipid spektri va NO almashinuvi ko'rsatkichlarini kasallik nazorati, gemfibrozil va geparin guruhlari bilan tavsifiy qiyoslash. Asosiy tahlil bir oylik ta'sirdan keyingi guruhlar o'rtasidagi farqlarga qaratildi; maqola yangi mustaqil eksperiment natijasi sifatida taqdim etilmaydi.

## Material va usullar

Tahlil uchun dissertatsiyaning §2.1–2.2, §4.1–4.3 bo'limlari va 4.1–4.3-jadvallari olindi. Manbada 46 ta Shinshilla zotli quyon quyidagi oltita guruhga taqsimlangan: intakt — 6 ta; giperxolesterinemiya va suv — 8 ta; giperxolesterinemiya va gemfibrozil — 8 ta; giperxolesterinemiya va geparin — 8 ta; sulfatlangan xitozanning ikki dozasi — har birida 8 tadan. Matnda «5 guruh» degan ibora ham uchraydi, ammo sanab o'tilgan guruhlar va umumiy son oltita guruhga mos keladi.

Xolesterin yuklamasi uch oy davom etgan; preparatlar ikkinchi oydan keyin bir oy qo'llangan. Shu davrda xolesterin berish to'xtatilmagan. Gemfibrozil dozasi 100 mg/kg, geparin dozasi 15 birlik/kg deb ko'rsatilgan. Sulfatlangan xitozan dozalari samaradorlik bo'limida 25 va 50 mkg/kg deb berilgan. Ushbu birliklar aslicha saqlandi; toksikologiya bo'limida mg/kg ishlatilgani uchun ularni birlamchi protokol bilan tasdiqlash shart. Preparatlarning yuborish yo'li va kunlik takrorlanish soni har bir guruh uchun manbada to'liq ajratilmagan.

Biokimyoviy tahlillar 12 soatlik ochlikdan keyin olingan qon zardobida bajarilgan. UXS, lipoproteinlar xolesterini va SRO Human tizimida, endotelin-1 immunoferment usulda, NOx Griss reaksiyasi asosida aniqlangan. NR faoliyati manbadagi usul bo'yicha hisoblangan. Qo'lyozmada moddaning molekulyar massasi, sulfatlanish darajasi va partiyalararo tavsifi to'liq keltirilmagan; bu ma'lumotlar ta'sirni takrorlash uchun muhim.

Jadvallar  $M \pm m$  shaklida ko'chirildi. Nisbiy farqlar kasallik nazoratiga nisbatan guruh o'rtachalari asosida hisoblandi. Manbada  $p < 0,05$  ahamiyatli deb olingan va Student mezonini tilga olingan. Individual ma'lumotlar, guruhlarning davolashdan oldingi alohida ko'rsatkichlari va ko'p sonli taqqoslashlarga tuzatish mavjud emasligi sababli yangi statistik ustunlik da'volari qilinmadi. Hisobotning yetishmayotgan qismlari ARRIVE 2.0 nuqtai nazaridan qayd etildi [3].

## Natijalar

### 1-jadval. Bir oylik ta'sirdan keyin lipid spektri

| Guruh       | UXS       | JPZLP-XS    | PZLP-XS   | YuZLP-XS  |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| Intakt      | 4,00±0,08 | 0,315±0,008 | 2,05±0,09 | 1,64±0,05 |
| GXS va suv  | 9,19±0,16 | 0,686±0,028 | 7,49±0,24 | 1,02±0,13 |
| Gemfibrozil | 5,51±0,09 | 0,496±0,015 | 3,63±0,06 | 1,38±0,07 |
| Geparin     | 4,21±0,22 | 0,188±0,009 | 2,34±0,24 | 1,68±0,11 |
| Xitozan 25* | 4,24±0,08 | 0,305±0,007 | 2,12±0,08 | 1,82±0,03 |
| Xitozan 50* | 4,10±0,07 | 0,229±0,002 | 1,92±0,04 | 1,92±0,04 |



# URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

**Izoh: mmol/l; M±m. GXS — giperxolesterinemiya. \*Manbadagi dozalar mkg/kg; tasdiqlanishi zarur. Manba: 4.1-jadval. Manbada barcha davolash guruhlarida UXS, JPZLP-XS va PZLP-XS uchun kasallik nazoratiga nisbatan  $p<0,001$  keltirilgan; qayta tekshirilmagan.**

Kasallik nazoratida UXS  $9,19\pm0,16$  mmol/l bo'lgan. Xitozanning 25 va 50 deb belgilangan guruhlarida bu ko'rsatkich  $4,24\pm0,08$  va  $4,10\pm0,07$  mmol/l ni tashkil etgan. Nazoratga nisbatan farqlar 53,9% va 55,4% bo'lgan. PZLP-XS mos ravishda 71,7% va 74,4% past, YuZLP-XS esa 78,4% va 88,2% yuqori bo'lgan. Bu qiymatlar har bir hayvondagi o'zgarish emas, eksperiment yakunidagi guruh o'rtachalari farqidir.

Gemfibrozil guruhida UXS nazoratdan 40,0%, PZLP-XS 51,5% past bo'lgan. Geparin guruhining UXS qiymati xitozan guruhlariga yaqin bo'lgan. Ammo bunday raqamli yaqinlik preparatlarning teng samaradorligini yoki o'zaro almashtirilishi mumkinligini isbotlamaydi: tadqiqot ekvivalentlik dizaynida bajarilmagan.

**2-jadval. NO almashinuvi va qo'shimcha biokimyoviy markerlar**

| Guruh       | NOx, mkmol/l   | NR*           | SRO, mkg/ml    | Endotelin-1, pg/ml |
|-------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|
| Intakt      | $16,68\pm0,28$ | $2,72\pm0,19$ | $5,17\pm0,40$  | $0,291\pm0,010$    |
| GXS va suv  | $7,89\pm0,31$  | $4,78\pm0,14$ | $21,88\pm0,64$ | $0,772\pm0,060$    |
| Gemfibrozil | $9,33\pm0,15$  | $3,99\pm0,29$ | $15,00\pm1,87$ | $0,328\pm0,016$    |
| Geparin     | $17,83\pm0,18$ | $2,81\pm0,18$ | $5,63\pm0,18$  | $0,269\pm0,015$    |
| Xitozan 25  | $12,29\pm0,50$ | $2,91\pm0,13$ | $5,88\pm0,44$  | $0,311\pm0,018$    |
| Xitozan 50  | $17,86\pm0,11$ | $2,33\pm0,14$ | $4,75\pm0,45$  | $0,253\pm0,016$    |

**Izoh: M±m; \*NR — mkmol/(min·mg oqsil). Manba: 4.2 va 4.3-jadvallar. Manbada xitozanning har ikki guruhi uchun ushbu ko'rsatkichlarning kasallik nazoratidan farqi  $p<0,001$  deb berilgan. Dozalar 1-jadval izohida ko'rsatilgan.**

Xitozanning 25 va 50 deb belgilangan guruhlarida NOx kasallik nazoratidan mos ravishda 55,8% va 126,4% yuqori bo'lgan. 25 guruhida NOx intakt darajaga yetmagan; 50 guruhida esa intakt o'rtachadan 7,1% yuqori bo'lgan. NR faoliyati nazoratga nisbatan 39,1% va 51,3% past bo'lgan. SRO mos ravishda 73,1% va 78,3%, endotelin-1 59,7% va 67,2% past qiymatlarni ko'rsatgan.

## Muhokama

Lipid spektri, SRO, endotelin-1 va NOx dagi birgalikdagi o'zgarishlar sulfatlangan xitozan guruhlarida kengroq biokimyoviy javob mavjudligini ko'rsatadi. Biroq bu natijalar ta'sirning birlamchi nuqtasi qaysi ekanini ajratmaydi. NOx ning ko'tarilishi lipid yuklamasining kamayishiga ikkilamchi javob bo'lishi ham mumkin; moddaning endoteliyga to'g'ridan-to'g'ri ta'siri bu dizaynda alohida isbotlanmagan.

NO metabolitlarining ko'payishi endotelial NO-sintaza faoliyati tiklangani bilan bir xil ma'noni anglatmaydi. Bunday xulosa uchun ferment ekspressiyasi yoki faolligi, oksidlovchi stress va tomir relaksatsiyasini bevosita o'rganish talab qilinadi [4]. Shuningdek, NOx ning intakt darajadan yuqori bo'lishi o'z-o'zidan qo'shimcha foyda belgisi emas.

Xitozanning ikki guruhi o'rtasida ayrim ko'rsatkichlar bo'yicha raqamli farq bor, ammo ular uchun bevosita dozalar o'rtasidagi statistik taqqoslash berilmagan. Ikki doza va cheklangan guruh



# URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

hajmi asosida optimal doza yoki ishonchli doza-javob munosabatini belgilab bo'lmaydi. Xususan, mkg/kg birligining aniqligi tekshirilmasdan terapevtik oraliqni muhokama qilish asosli emas.

Tajriba davomida xolesterin yuklamasining saqlangani ta'sirni davom etayotgan metabolik yuklama sharoitida baholashga imkon beradi. Biroq randomizatsiya, guruhlarining boshlang'ich tengligi, preparatlar biokiraolishligi va ko'r usul haqidagi ma'lumotlar yetarli emas. Shu sababli «gemfibrozildan ustun», «geparinga teng» yoki «aterosklerozni davolaydi» kabi qat'iy ifodalar o'rniga kuzatilgan biokimyoviy farqlar bayon etildi.

## Kasallik nazoratiga nisbatan ta'sir kattaligi

Bir xil yakuniy muddatdagi guruhlarini qiyoslash preparat berilgan sharoitdagi biokimyoviy farqlarni ko'rsatadi. Quyidagi jadvalda o'zgarishlar kasallik nazoratiga nisbatan foizda berildi. Manfiy ishora qiymatning nazoratdan past, musbat ishora yuqori ekanini anglatadi. Hisoblash (tajriba guruhi o'rtachasi – kasallik nazorati o'rtachasi)/kasallik nazorati o'rtachasi  $\times 100$  formulasi asosida bajarildi.

3-jadval. Kasallik nazoratiga nisbatan foiz farqlar

| Guruh       | UXS, % | PZLP-XS, % | NOx, % | SRO, % |
|-------------|--------|------------|--------|--------|
| Gemfibrozil | -40,0  | -51,5      | +18,3  | -31,4  |
| Geparin     | -54,2  | -68,8      | +126,0 | -74,3  |
| Xitozan 25  | -53,9  | -71,7      | +55,8  | -73,1  |
| Xitozan 50  | -55,4  | -74,4      | +126,4 | -78,3  |

**Izoh: 4.1–4.3-jadvallar o'rtachalari asosidagi qo'shimcha hisob. Xitozan dozalari manbada 25 va 50 mkg/kg; birliklar tasdiqlanishi kerak. Foizlar individual hayvonning davolashdan oldingi qiymatiga nisbatan o'zgarishi emas.**

Gemfibrozil guruhida lipid ko'rsatkichlari bilan NOx o'zgarishining nisbiy kattaligi bir-biridan farq qilgan. UXS nazoratdan 40,0% past bo'lsa, NOx 18,3% yuqori bo'lgan. Xitozanning 25 guruhida mos ko'rsatkichlar -53,9% va +55,8% ni tashkil etgan. Bu qiyos moddalar bir xil biokimyoviy profilga ega emasligini ko'rsatadi, ammo turli dozalar, biokiraolishlik va boshlang'ich guruh farqlari hisobga olinmasdan mexanizmlar haqida qat'iy xulosa chiqarib bo'lmaydi.

## Intakt darajaga yaqinlashishni baholash

Sulfatlangan xitozanning 25 guruhida UXS intakt o'rtachaga yaqin bo'lgan, lekin NOx hali intakt qiymatdan 26,3% past qolgan. Bu bir ko'rsatkichning tiklanishi boshqa tizimning ham to'liq tiklanganini anglatmasligini ko'rsatadi. Shu bois eksperimental ta'sirni baholashda «normallashti» degan umumiy ibora o'rniga har bir natija alohida ko'rsatilishi lozim.

50 guruhida NOx intakt o'rtachadan yuqori, NR esa past bo'lgan. Intakt o'rtachadan o'tish optimal ta'sirning belgisi sifatida qabul qilinmadi. Ushbu holatni baholash uchun biologik o'zgaruvchanlik, ta'sir davomiyligi va funksional javoblar kerak. Intakt guruhdan statistik farq chiqmagani ham ekvivalentlikni isbotlamaydi: bunday xulosa oldindan belgilangan ekvivalentlik chegarasi va tegishli statistik dizaynni talab qiladi.

## Ehtimoliy ta'sir yo'llari va ularni ajratish

Kuzatilgan natijalar uchun kamida ikki ishchi gipoteza mavjud. Birinchisi — lipid almashinuvining o'zgarishi orqali endoteliyga tushadigan metabolik yuklamaning kamayishi. Ikkinchisi — polimer hosilasining tomirga yoki yallig'lanish jarayonlariga qo'shimcha ta'siri. Tajribada ushbu yo'llarni ajratadigan maxsus aralashuv yoki farmakokinetik o'lchovlar keltirilmagani sababli ikkala izoh ham gipoteza sifatida qoladi.



# URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Ichakda lipidlarni bog'lash mexanizmini tekshirish uchun yuborish yo'li, ovqat iste'moli va najas bilan chiqarilgan sterollarga oid ma'lumotlar talab qilinadi. Tizimli ta'sirni baholash uchun esa qondagi modda yoki uning metabolitlari, ekspozitsiya davomiyligi va to'qimalarga taqsimlanishini aniqlash kerak. Mazkur ko'rsatkichlar mavjud bo'lmagan sharoitda preparatning asosiy ta'sir joyini belgilash mumkin emas.

## **Moddani standartlashtirishning ahamiyati**

Sulfatlangan xitozan yagona o'zgarmas molekula emas, balki olinish sharoitiga qarab xususiyatlari farqlanishi mumkin bo'lgan polimer materialdir. Molekulyar massa taqsimoti, qoldiq reagentlar, sulfat guruhlari miqdori va eritma tayyorlash sharoiti partiyalararo qiyoslashda hisobga olinishi kerak [2]. Shuning uchun «Sulfoparin» nomi bilan birga sinovdan o'tkazilgan namunaning aniq analitik tavsifi berilishi natijaning takrorlanuvchanligini oshiradi.

Modda manbasi tut ipak qurti g'umbaklari deb ko'rsatilgani xomashyoni aniqlash uchun foydali, ammo mahsulotning tozaligi yoki biologik ta'sirini to'liq tavsiflamaydi. Farmakologik natijani boshqa xitozan mahsulotiga ko'chirishdan oldin kimyoviy va fizik xususiyatlarining muvofiqligi tekshirilishi zarur. Aks holda bir xil nom ostida turli materiallar qiyoslanishi mumkin.

## **Keyingi eksperiment uchun tekshiriladigan vazifalar**

Navbatdagi tadqiqotda asosiy natija ko'rsatkichini oldindan belgilash, guruhlarni tasodifiy taqsimlash va tahlil qiluvchi xodimni guruhlardan bexabar tutish maqsadga muvofiq [3, 5]. Birlamchi natija, masalan, PZLP-XS yoki endoteliyga bog'liq relaksatsiya bo'lishi mumkin; ulardan qaysi biri tanlanishi ilmiy savolga bog'liq. Bu takliflar bajarilgan tadqiqotni retrospektiv ravishda yangi dizaynga aylantirmaydi.

Samara va xavfsizlik bir xil doza hamda tasdiqlangan yuborish rejimida qiyoslanishi kerak. Samaradorlik bo'limidagi mkg/kg bilan toksikologiyadagi mg/kg birliklarini tekshirmasdan terapevtik indeks hisoblash asosli emas. Quyonlardagi biokimyoviy o'zgarishlardan inson uchun dozalash rejimi chiqarilmadi. Mavjud natijalarning amaliy qiymati keyingi doklinik tekshiruv uchun aniq gipoteza va o'lchanadigan natijalarni belgilashdadir.

## **Xulosa**

1. Sulfatlangan xitozan guruhlari kasallik nazoratiga nisbatan UXS va PZLP-XS past, YuZLP-XS yuqori bo'lgan. 2. Bu o'zgarishlar NOx ko'payishi, SRO va endotelin-1 pasayishi bilan birga kuzatilgan. 3. Natijalar moddani qo'shimcha doklinik o'rganish uchun asos bo'la oladi, ammo doza birliklari, birlamchi statistika va modda tavsifi tasdiqlanmasdan klinik samara, xavfsizlik yoki optimal doza haqida xulosa chiqarish mumkin emas.

## **Adabiyotlar**

1. Libby P., Buring J.E., Badimon L., et al. Atherosclerosis. Nat Rev Dis Primers. 2019;5:56. doi:10.1038/s41572-019-0106-z.
2. Kutlikova G.M. EVALUATION OF THE SKIN-RESORPTIVE EFFECT OF THE DRUG "SULFOPARINE" American Academic publisher. International journal of medical sciences olume4, December, 2024, MEDICALSCIENCES. IMPACTFACTOR:7,89. 50-53-p.
3. Кутликова Г.М. «Некоторые механизмы коррекции гиперхолестеринемии производными хитозана». Tibbiyot soxasida tibbiy kimyo, biokimyoy va biofizikada istiqbolli tadqiqotlar. 368-371 bet Buxoro -2024
4. Rinaudo M. Chitin and chitosan: Properties and applications. Prog Polym Sci. 2006;31(7):603–632. doi:10.1016/j.progpolymsci.2006.06.001.
5. Percie du Sert N., Hurst V., Ahluwalia A., et al. The ARRIVE guidelines 2.0: Updated guidelines for reporting animal research. PLoS Biol. 2020;18(7):e3000410. doi:10.1371/journal.pbio.3000410.
6. Förstermann U., Sessa W.C. Nitric oxide synthases: regulation and function. Eur Heart J. 2012;33(7):829–837. doi:10.1093/eurheartj/ehr304



**URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI  
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI**

**2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026**

**14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740**

7. Kutlikova G.M. SULFOPARIN PREPARATINING EMBRIOTOKSIK VA TERATOGEN TA'SIRINI ANIQLASH. Journal of modern medicine №1, volume2, 2025 71-76 st.