



CICHORIUM INTYBUSDAN OLINGAN BACILLUS AVLODIGA MANSUB BAKTERIYALARINING BIOTEKNOLOGIK POTENSIALI VA MIKROBIOLOGIYADAGI ISTIQBOLLARI

Shodiyeva Dildora

SamDTU, Mikrobiologiya, virusologiya va immunologiya kafedrası assistenti

E-mail: dildoraannayeva786gmail.com

Annotatsiya: Hozirgi kunda mikrobiologiya umumiy, qishloq xo'jaligi, sanoat, tibbiyot, veterinariya, dengiz va kosmik mikrobiologiya kabi turlarga tarmoqlanib ketgan. *Cichorium intybus* kabi dorivor o'simliklarning endofit tarkibini o'rganish, talil qilsih orqali ko'plab biotexnologik yutuqlarga erishish mumkin. Jumladan, Sachratqining endofitlari o'rganilganda unda *Bacillus* avlodi dominantlik qilishi aniqlandi. So'ng *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus* va *Bacillus thuringiensis* aniqlandi. Bundan *Bacillus thuringiensis*ning antogonistik, fotopatogen xossalari tahlil qilindi. Ushbu shtamlarning mikrobiologiyadagi isqitbollari o'rganilib sanoat mikrobiologiyasi sohasiga taqdim etildi.

Kalit so'zlar: *Cichorium intybus*, mikrobiologik, *Bacillus* avlodi, endofitik bakterial kultura, *Bacillus thuringiensis*, antibakterial faolligi, spektral tarkib, *Bacillus safensis*

Abstract Today, microbiology is divided into general, agricultural, industrial, medical, veterinary, marine and space microbiology. Many biotechnological achievements can be achieved by studying the endophytic composition of medicinal plants such as *Cichorium intybus*. In particular, when the endophytes of Sachratki were studied, it was found that the genus *Bacillus* dominates them. Then *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus* and *Bacillus thuringiensis* of *Bacillus* were identified. Antagonistic, photopathogenic properties of *Bacillus thuringiensis* were analyzed. Microbiological properties of these strains were studied and presented to the field of industrial microbiology.

KIRISH

Bacillus bakteriyalarining yana bir vakili *Bacillus subtilis* ham veterinariya, mikrobiologiya, biotexnologiya sohaslarida o'ziga xos ahamiyat kasb etadi. Biotexnologik mahsulotlarning ko'pligi foydalanilayotgan shtamlarning ham toza liniya sifatida saqlanishini talab qiladi. Ularni biotexnologik yo'llar bilan ajratish mumkin. Uzoq yillar davomida izlanishlar natijasida *Bacillus subtilis*ning 20 shtamlari olingan va ular tez o'sish, ko'proq biomassa to'plash, atrof-muhitni ifloslanishiga chidamli ekanligi aniqlangan. Yana bir yaxshi tomoni shundaki, *Bacillus subtilis* genomining mutatsiyalariga juda chidamli hisoblanadi va uning ushbu xususiyatlari mikrobiologiya sanoatida istiqbolli yo'lanishlarni ochib beradi [1.69] *Bacillus* avlodlarining antimikrobiol xususiyatlari ham o'rganilgan bo'lib, ular faol antifungal xususiyatga ega deb topilgan [1.51] *Bacillus subtilis*-gram musbat



hisoblanadi va odam uchum mutloqa zararsizdur. U hujayradan tashqari oqsil sekretasiyasiga ega bo'lib, zaharli metabolitlar ajratmaydi. Shu sababli ham *Bacillus subtilis* aminokislotalar, immunoaktiv moddalar va protobiotlar sintez qilishda keng qo'llanilishi mumkin [1.5] Shu sababdan ham *Bacillus subtilis*ning yuqori biotexnologik qobiliyatini hisobga olgan holatda uni sanoat miqyosida qo'llash usullari iahlab chiqilgan. Biotexnologik jihatdan *Bacillus subtilis* shtammlarinign boshqa bir kerkali tomoni uning boshqa shtamm bakteriyalar bilan birgalikda yashay olish qobiliyati hisoblanadi. *Bacillus subtilis* shtammlari oqsillar ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lib, ularning toksik metabolitlar ajratishi natijasida turli mahsulotlar olis imkoniyati payda bo'lmoqda. Ishning maqsadi va vazifalari: Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad *Cichorium intybus* o'simligidan ajratib olingan *Bacillus* shtammlari va ularning biotexnologik potensialini tahlil qilish va o'rganish.

MAVZU YUZASIDAN ADABIYOTLAR TAHLILI *Bacillus safensis* yashash uchun kurashda ko'plab qiyinchiliklarga bardosh bera oladi va moslashuvchanligi yuqari darajada rivojlangan [6] Bu yashovchanligi uning bir qancha fiziologk va genetic xususiyatlari bilan bog'liq. Bu bakteriya *Bacillus pumilus* guruhiga kiradi va u *Bacillus pumilus*, *Bacillus altitudinis*, *Bacillus invictae* bilan o'xshash xususiyatlarga ega. Ba'zi vaqtlarda *Bacillus safensis* va *Bacillus pumilus* adashtirilib yuboriladi. *Bacillus safensis* o'simliklarda o'sishni yaxshilovchi omil sifatida ahamiyatga egadur, shuningdek, u turli sanoat fermentlari, ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqarish xususiyatiga ham ega ekanligi bilan biotexnologik qiymatga ega. Bularidan atshqari, *Bacillus safensis* xavfsiz sanoat bakteriyasi hisoblanadi, chunki unda patogenlik aniqlanmagan. *Bacillus safensis* gramm-musbat, spora hosil qiluvchi, aerob va fakultativ geterotrof bakteriya hisoblanib, tayoqchasimon shakldagi, harakatchan, tuzlar, ultrabinafsha nurlari, turli og'ir metallar ta'siriga bardoshlilik xususiyatiga ega. [1.62] Uning keng arealda tarqalganligini ko'rish mumkin, jumladan sho'rlangan cho'l, neft ilan ifloslangan joylarda ham uchratish mumkin. *Bacillus safensis* shtammalri sellyuloza, proteaza, lipaza, kisilaza, inulinaza, keratinaza, b galaktosidaza kabi bir qancha sanoat fermentlarini ishlab chiqarish xususiyatiga ega. [1.63] O'simliklarni o'stiruvchi omil sifatida ishtirok etishi, bio-nazorat agentlari, protobiotnik xususiyatlari [1.64] kabi xususiyatlari uni biotexnologik qobiliyatini ulkan darajada ekanini belgilab beradi *Bacillus safensis*, *Bacillus licheniformis*lar bo'lib, *Bacillus tequilensis* erkin sianidni samarali biriktirib olish xususiyatiga ega. *Bacillus safensis* o'zining probiotik xususiyatga ega ekanligi bilan ham biotexnologik ahamiyat kasb etadi. *Bacillus safensis* oziq-ovqat sanoatida ajralmas qism sifatida ishlatilib kelinadi [1.66] Misol uchun, Afrikada yetishtiriladigan, loviya moyida *Bacillus safensis* borligi aniqlangan bo'lib, ushbu mahsulot oziq-ovqat sanoatida xo'shbo'ylashtiruvchi sifatida ishlatiladi. [1.67] *Bacillus safensis*ning ajratadigan ikkilamchi metabolitlari inson uchun bo'lgan moddalar ekanligi aniqlandi va ular yurak kasalliklarida [1.68] Boshqa yana bir katta biotexnologik potensiali *Bacillus subtilis* shtammlarining noqulay sharoitlarda yashay olish qobiliyati bilan bog'liq. Misol uchun ularning havo kemalarida ham



yashay olish qobiliyatini ko'rsatish mumkin. Bundan tashqari Xalqaro Kosmik Stansiya orbitasida hamisha ultrabinafsha nurlari va himoyalovchi vositalar bilan doimiy iflongan holatda turadi va bu esa uning hududida yashovchi odamlar va barcha tirik organizmlarning genetik materialining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, Xalqaro Kosmik Stansiya atrofi hamisha turli patogen bakteriyalar va sporalardan himoyalovchi vositalari bilan ta'minlangan bo'ladi. Hududda va kosmik kemalarda esa oziq -ovqat muammolari hamuisha uchraydi va bu borada tanqislik kuzatiladi. Shunday Bir sharoitlarda doimiy sanitariya muhitida, oziq-ovqat tanqisligi sharoitida biror xil bakteriyalar jamoasining yashab qolishi juda mushkul[1.59] Ammo Xalqara Kosmik Stansiyaning yigirmanchi ekspeditsiyasida stansiyaning Rossiya segmentidan *Bacillus subtilis* ajratib olingan, demal shunday yashash uchun shunday noqulay sharoitda ham hayotchanligini saqlab qolgan. Bu xususiyati bilan *Bacillus subtilis*ning shtammalari o'zining ulkan biotexnologik potensialini namoyon qiladi. *B. paralicheniformis*ni ham antogonistik xossalarga ega ekanligi tadqiqotlarda aniqlandi va u *Enicostema axiillare* o'simligidan ajratib olingan bo'lib, u *Fusaarium oxysporum*ga nisbatan atogonistik munosabatda ekanligi aniqlandi.[61]. *Bacillus subtilis* SCK-2 Koreya millik o'simligi hisoblangan Koreyadan ajratib olingan bo'lib, unda antimikrob xossalari aniqlangan. U *Bacillus cereus*ga nisbatan sezgir ekanligi tadqiqotlarda ma'lim bo'lgan [62]. *Bacillus sp.A2* ning ham patogen zamburug'lar va bakteriyalarga nisbatan antogonistik munosabatlari aniqlangan [63]. Bunda uning *C.albicans*, *E.coli* va *S.aureus* ga nisbatan antogonistik xossalarini namoyon bo'lganligini ko'rish mumkin. *Bacillus velezensis* WLYS23 shtammi boshqa bacterial patogenlarga nisbatan antigenlik xossalari borligini ko'rish mumkin. Tadqiqotchilar *Bacillus velezensis* WLY23 ni suv havzalarida suv tarkibi tozaligini ko'rsatib beruvchi bioagent sifatida uning bu antogonistik xossasidan foydalanish mumkin ekanligini ko'rsatishdi.[65].

METODOLOGIYA

*Cichorium intybus*L. (Oddiy sachratqi) Samarqand viloyati Urgut, Payariq, Ishtixon tumanlaridan yig'ib olingan ildizlari tozalash, Tilimga kesish va quritish jarayonlari o'tkazildi. Keyin quritilgan ildizlar 95% etanolida 48 soat davomida vaqti-vaqti bilan 25 ± 2 °C da aralashtiriladi. Shunday qilib, eruvchan ingredientlar aylanadigan evaporator (50 ± 1 °C da quruq bo'lgunga qadar davom ettirildi. Ushbu eritmalar 0,2 mm millipor orqali filtrlanadi va ishlatishdan oldin -20 °C da saqlanadi. Turli konsentratsiyalarda mikroblarga qarshi faollik *Cichorium intybus*L. (Sachratqi) etanol ekstraktlari qarshi *Bacillus cereus* spot on lawn usullari bilan sinovdan o'tkazish.

NATIJALAR

Tadqiqot borishi ajratilgan 5 turdagi gram-musbat bakteriyalarga qarshi 12 dorivor o'simlikning endofitik aktinobakteriyalarining mikroblarga qarshi faolligini o'rgandik. 68 ta aktinobakteriya izolatlaridan 14 tasi antibakterial potentsialga ega ularning ko'pchiligi (8 ta izolat) o'simlik ildizlaridan ajratilgan. Turli aktinobakteriyalar izolatlari ta'sirida tester bakteriyalarning o'sishini inhiye qilish



zonaları 8,5 mm dan 18,3 mm gacha o'zgarib turadi. Eng ko'p faol aktinobakteriyalar (5 ta izolat) Sachratqi o'simligining ildizlaridan ajratilgan va 8R7 izolati barcha tester bakteriyalarga qarshi antibakterial ta'sir ko'rsatdi. 6R1 ni ajratib oling, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium striatum*. Izolyatsiya qiladi 5R4 (yalpiz ildizidan) va 8R10 (yarrow ildizidan) 3 turdagi bakteriyalarga inhibitiv ta'sir ko'rsatdi: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium striatum* va *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* mos ravishda, turning vakillari aktinobakteriyalarga ko'ra biologik faol birikmalarni, shu jumladan antibiotiklarni sintez qilish qobiliyati prokaryotlar orasida tengsiz yetakchi deb baholandi. So'nggi o'n yillikda dorivor o'simliklarning endofitik aktinomitsetlari ajralish manbai sifatida alohida qiziqish uyg'otdi. Noyob antimikrobiyal birikmalar yuqori Amazonka va Avstraliyaning Shimoliy hududi o'simliklaridan ajratilgan endofit streptomitsetalar yangi peptid antibiotiklar – munumbitsinlarni ishlab chiqarishi ko'rsatilgan. *Bacillus subtilis* Mikobakteriya tuberkulyozi, Antibiotik kakadumitsinga qarshi sezilarli faollik ko'rsatdi. O'sishni inhibe qiluvchi lariantinlar kabi bir nechta noyob antibiotiklar Mikobakteriya tuberkulyozi, OIVga qarshi faollikni ko'rsatuvchi aktinokivin va antitripanosomal faollikka ega mangromitsinlar endofitik aktinobakteriyalardan olingan. Shunday qilib, O'zbekiston Respublikasi hududida o'sadigan 12 dorivor o'simliklardan biz tomonidan ajratilgan 68 ta endofitik aktinobakteriya izolatlaridan 3 tasi IDP belgilari bo'lgan gram-musbat bakteriyalariga qarshi eng yuqori antibakterial faollikni ko'rsatdi: 8R7. (Sachratqi ildizlaridan ajratilgan), 5R1 (murch ildizidan ajratilgan) va 6R1 (Avliyo Ioann wort ildizlaridan ajratilgan). Keyinchalik, mikroblarga qarshi ta'sirni batafsilroq o'rganish va o'rganilayotgan endofitik aktinobakteriyalarning biologik ta'siri uchun mas'ul bo'lgan birikmalarni aniqlash nafas olish yo'llari infeksiyalarini davolash uchun yangi dori vositalarini yaratish uchun ularning ikkilamchi metabolitlaridan foydalanish istiqbollari baholash imkonini beradi. endofit mikroorganizmlarning izolatlarining mikroblarga qarshi salohiyati Atrof-muhitning neft uglevodorodlari, asosan neftni qayta ishlash zavodlarining xom neft chiqindilari bilan ifloslanishi butun dunyoda keng tarqalgan. Ushbu tadqiqot xom neft chiqindilari bilan ifloslangan suvning bioremediatsiyasini o'rganadi. *Bacillus salamalaya* 139SI bakteriyasi Malayziyaning Kuala Selangor shahridagi xususiy qishloq xo'jaligi tuproqlaridan ajratib olingan bakteriya xom neft chiqindilarining potentsial degradatsiyasi bo'lishi aniqlandi. 108 CFU ml-1 mikrob populyatsiyasi ishlatilganda, 139SI shtammi 2% va 1% xom neft chiqindilarini o'z ichiga olgan mineral tuz muhitida 42 kunlik inkubatsiyadan so'ng jami neft uglevodorodlarining 79% va 88% ni buzdi. optimal sharoitlar. 1% xom neft chiqindilarini o'z ichiga olgan emlanmagan muhitda 6% degradatsiyaga uchradi. Nazoratga nisbatan, 1% moy bilan ifloslangan muolajalarga 99 x 10⁸ CFU ml-1 bakteriyalar soni qo'shilsa, buzilish sezilarli darajada kattaroq bo'ldi. Shunday qilib, bu izolyatsiya qilingan shtamm oqava suvlarda neftning biotazalanishini yaxshilash uchun foydalidir. Atrof-muhitning neft uglevodorodlari, asosan neftni qayta ishlash



zavodlarining xom neft chiqindilari bilan ifloslanishi butun dunyoda keng tarqalganligi kabi muammolarni hal etadi. [1.91] Taxminan bir asr oldin kashf etilganidan beri *Bacillus thuringiensis* maqsadli hasharotlarga nisbatan o'ziga xos zaharliligi, ifloslantiruvchi qoldiqlarning yo'qligi va maqsadli bo'lmagan organizmlar uchun xavfsizligi tufayli qishloq xo'jaligi, o'rmon xo'jaligi va chivinlarga qarshi kurashda biopestitsid sifatida ishlatilgan. Bugungi kunda *Bacillus thuringiensis* eng muvaffaqiyatli tijorat mikrobial insektitsid bo'lib, biopestitsidlar bozorining qariyb 90% ni tashkil qiladi. Ushbu bakteriyaning insektitsid xususiyatlari odatda sporulyatsiya paytida hosil bo'ladigan kristallar deb ataladigan insektitsid oqsillari mavjudligi bilan bog'liq. Biotexnologiyaning yangi vositalari olimlarning qishloq xo'jaligidagi muammolarni hal qilish usullarini o'zgartirmoqda.

MUHOKAMA

*Bacillus thuringiensis*ning pestitsid genlarining keng doirasini o'z ichiga olgan transgenik texnologiya qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi stsenariysida ustunlik qiladi. Boshqa tomondan, *Bacillus thuringiensis* biotexnologiyasi tadqiqotning qiziqarli mavzusiga aylangan insektitsid oqsillaridan farqli boshqa jihatlarni o'z ichiga oladi, masalan, biotexnologiyada ko'plab ilovalarga ega bo'lgan ikkilamchi metabolitlar yoki fermentlar, bu kitobning oxirgi qismida chuqur muhokama qilinadi. Ushbu kitobda men Bt biotexnologiyasi bilan bog'liq fundamental va amaliy tadqiqot jihatlari bo'yicha barcha so'nggi tadqiqotlarni birlashtirish uchun ajoyib mutaxassislar jamoasini to'plagandek ko'rsatdim. Ushbu sohadagi etakchi tadqiqotchilar tomonidan yozilgan o'n to'qqiz xil bo'lim bizga *Bacillus thuringiensis* biotexnologiyasining kashf etilganidan buyon butun tarixiga ekskursiya beradi. [1.21] Biz faqat *Cichorium intybus* poyasi va barglarini tekshirdik, ammo endofitlar ildiz, gul va urug'larda ham bo'lishi mumkin. *C. intybus* barglarida shox segmentlariga qaraganda ko'proq endofitlar borligi aniqlangan. Bitta anatomik joyning yuqori turlarga boyligi mikro-atrof-muhitning o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin, chunki muhim oziq moddalardagi o'ziga xos sharoitlar to'qimalarga xos endofitlarning omon qolishiga olib keladi. O'simliklarning turli qismlarida endofitlarning tarqalishidagi farqlar boshqalar tomonidan ham qayd etilgan (10, 11).

XULOSA

Ushbu tadqiqotda *C. intybus* ning yettita endofitidan xloroform bilan inaktivatsiya qilingan beshta bakterial endofit *E. faecalis* va *S. aureus* izolatlariga qarshi antibakterial faollikni (9,5 mm dan ortiq inhibitsiyon zonasi) ko'rsatdi (1-jadval). Bu o'tning bakterial endofitlarining supernatant bulon kulturasida barg va shoxlardagi barcha endofitlar *S. aureus*ga, to'rtta endofit esa *E. faecalis*ga qarshi bakteriyaga qarshi faollik ko'rsatdi. Yigirma yillar oldin Rossiyada trombovazim fermenti olindi va u miokard infarktida qo'llanila boshladi. *Bacillus subtilis* subtilase shtammi esa ushbu fermentni ishlab chiqara olishi aniqlandi. Fermentlarni, turli oqsil moddalarni, biologik aktiv moddalarni olish uchun sharoitning yetishmasligi ushbu moddani siztezlovchi bakteriyalarni izlashga olib keldi. Natijada, *Bacillus subtilis* WB600, *Bacillus subtilis*



QK-1, Bacillus subtilis TP-6, Bacillus subtilis DC33, Bacillus subtilis LD-8547, Bacillus subtilis A26, Bacillus subtilis BAF1, Bacillus subtilis BL21, Bacillus subtilis PTCC, Bacillus amyloquelens, Bacillus subtilis ICTF-1, Bacillus cereus SRM-001, Bacillus pumilus 7P, Bacillus subtilis C10, Bacillus velezensis BS2 kabi ko'plab Bacillus avlodi shtammlari topilishiga va qo'llanilishiga olib keldi. Bacillus licheniformis ko'p sonli mavjud va potentsial maqsadlarda, jumladan, akvakultura, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat, biotibbiyot va farmatsevtika sanoati kabi keng sohalarda qo'llaniladigan bioaktiv birikmalar ishlab chiqarishda yuqori biotexnologik ahamiyatga ega bakterial turlarni hosil qiluvchi gram musbat bakteriyadir. Bundan tashqari, probiotik sifatida keng qo'llanilishidan tashqari, B. licheniformis shtammlarining boshqa biotexnologik qo'llanilishiga quyidagilar kiradi: bioflokulyatsiya, biomineralizatsiya, bioyoqilg'i ishlab chiqarish, tibbiyotda. Xulosa qilib aytish mumkinki, Cichorium intybusda yashovchi endofitik mikroorganizmlar insonning ba'zi nozokomial bakterial patogenlarga qarshi samarali bioaktiv birikmalar ishlab chiqarish uchun juda istiqbolli manba hisoblanadi. O'rganilayotgan o'tlarda yashovchi endofitlarni tasniflash va ular tomonidan ishlab chiqarilgan moddalarni ekspluatatsiya qilish uchun keyingi tadqiqotlar o'tkazilishi kerak.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Шайкулов Х. Ш., Муратова З. Т. Анализ стартовой антибактериальной терапии острых тонзиллитов в условиях поликлиники у детей // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – №. 5.
2. Annayeva, D. G. Y., Azzamov, U. B., & Annayev, M. (2022). ODDIY SACHRATQI (CICHORIUM INTYBUS L) O'SIMLIGIDAN ENDOFIT MIKROORGANIZMLAR AJRATIB OLISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(5-2), 963-972.
3. Azimovich, A. U. B., G'iyosovna, S. D., & Zokirovna, M. M. (2022). XLAMIDIYANING INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRINI MIKROBIOLOGIK TAHLILLI VA DIOGNOSTIKASI. Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali, 1(11), 153-161.
4. Юсупов М. И., Одилова Г. М., Шайкулов Х. Ш. ОБ ИЗМЕНЕНИИ СВОЙСТВ КИШЕЧНЫХ ПАЛОЧЕК ПРИ ПОНОСАХ У ДЕТЕЙ // Экономика и социум. – 2021. – №. 3-2. – С. 611-616.
5. Annayeva, D. (2022). CICHORIUM INTYBUS LISOLATION OF ENDOPHYTIC MICROORGANISMS FROM PLANTS AND IDENTIFICATION OF BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 2(6), 54–61. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/1755>
6. Юсупов, М. И., Х. Ш. Шайкулов, and Г. М. Одилова. "Антигенное сходство e. coli, выделенных от матерей и их детей." Доктор ахборотномаси 4 (97) (2020): 129.



7. Giyosovna, S. D. (2023). ODDIY SACHRATQI (CICHORIUM INTYBUS L) O'SIMLIK QISMLARIDAN ENDOFIT BAKTERIYALARNING SOF KULTURALARINI AJRATISH USULLARI. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(6), 387-393.

8. Azimovich, A. U. B., Sultonovich, B. K., & Zokirovna, M. M. (2022). STREPTOKOKK AVLODIGA MANSUB BAKTERIYALARNING PATOGENLIK XUSUSIYATLARINING TAHLILI. Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali, 1(13), 95-101.

9. Ташкенбаева, Элеонора Негматовна, Музаффар Аннаев, and Гулнора Алиевна Абдиева. "ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ В ИЗУЧЕНИИ КАРДИОЛОГИИ." Журнал кардиореспираторных исследований 3, no. 4 (2022).