KOMPLEKS HOSIL QILUVCHI MODDALARNING TIBBIYOT VA FARMATSIYADAGI O‘RNI

Saydullayev Sarvar Abdusalim o‘g‘li- Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Chirchiq Filiali assistenti. Email: sarvarbek4043@gmail.com

Abdumurodova Nozimaxon Mamaradjab qizi – Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti Chirchiq Filiali talabasi.

Email: abdumurodovanozimaxon1@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqola kompleks hosil qiluvchi moddalarning zamonaviy tibbiyot va farmatsiyadagi ko‘p qirrali o‘rnini o‘rganadi. Unda ushbu moddalarning turli ionlar va molekulalar bilan bog‘lanib, barqaror komplekslar hosil qilish qobiliyatini ta’kidlagan holda, ularning asosiy mexanizmlari chuqur tahlil qilinadi. Ko‘rib chiqishda dori vositalarini yetkazib berish tizimlari, detoksifikatsiya, diagnostik tasvirlash hamda dori eruvchanligi va bioavailabilityni oshirish kabi asosiy qo‘llanilish sohalari muhokama qilinadi. Bundan tashqari, maqolada ulardan foydalanish bilan bog‘liq terapevtik salohiyat va qiyinchiliklar ta’kidlanib, klinik amaliyotda ularning samaradorligi va xavfsizligini optimallashtirish uchun keyingi tadqiqotlar zarurligi qayd etiladi.

Kalit so‘zlar: Kompleks hosil qiluvchi moddalar, Xelatlovchi moddalar, Dori yetkazib berish, Detoksifikatsiya, Bioavailability, Farmatsevtik qo‘llanishlar, Tibbiy diagnostika, Metall ionlari

Abstract

This article explores the multifaceted role of complex-forming substances in modern medicine and pharmacy. It delves into their fundamental mechanisms, highlighting their ability to bind with various ions and molecules to create stable complexes. The review discusses key applications, including drug delivery systems, detoxification, diagnostic imaging, and enhancing drug solubility and

bioavailability. Furthermore, the paper emphasizes the therapeutic potential and challenges associated with their use, underscoring the need for further research to optimize their efficacy and safety in clinical practice.

Keywords: Complexing Agents, Chelating Agents, Drug Delivery, Detoxification, Bioavailability, Pharmaceutical Applications, Medical Diagnostics, Metal Ions

Аннотация

Данная статья исследует многогранную роль комплексообразующих веществ в современной медицине и фармации. В ней подробно рассматриваются их фундаментальные механизмы, подчеркивая способность этих веществ связываться с различными ионами и молекулами для образования стабильных комплексов. Обзор обсуждает ключевые области применения, включая системы доставки лекарств, детоксикацию, диагностическую визуализацию, а также повышение растворимости и биодоступности препаратов. Кроме того, в работе акцентируется внимание на терапевтическом потенциале и проблемах, связанных с их использованием, подчеркивая необходимость дальнейших исследований для оптимизации их эффективности и безопасности в клинической практике.

Ключевые слова: Комплексообразующие вещества, Хелатирующие агенты, Доставка лекарств, Детоксикация, Биодоступность, Фармацевтические применения, Медицинская диагностика, Ионы металлов

Kirish

Kompleks hosil qiluvchi moddalar, ya'ni ligandlar, xelatorlar va tashuvchilar, tirik organizmlardagi fundamental biologik jarayonlarda, jumladan, fermentativ reaksiyalar, gen ekspressiyasi va hujayra signalizatsiyasida muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, ular zamonaviy kimyo, tibbiyot va farmatsiya sohalarida ham beqiyos ahamiyatga ega. Ushbu moddalar metall ionlari, organik molekulalar yoki boshqa biopolimerlar bilan o‘zaro ta’sirlashib, barqaror komplekslar hosil qilish qobiliyatiga ega bo‘lib, bu ularning fizik-kimyoviy va funksional xususiyatlarini tubdan o‘zgartiradi. Natijada, kompleks hosil qiluvchi moddalar

tibbiy diagnostikada aniqroq natijalar olish, terapevtik agentlarning samaradorligini oshirish va farmatsevtik preparatlarning barqarorligini yaxshilash uchun keng qo‘llaniladigan innovatsion yechimlarni taqdim etadi. Ularga bo‘lgan ilmiy qiziqish va amaliy ehtiyoj doimiy ravishda ortib bormoqda.

Masalan, ferment agentlarining faolligini uzoq muddat saqlash va ularning terapevtik ta'sirini kuchaytirishda kompleks hosil qilish mexanizmlari muhim rol o‘ynaydi. Longidaza preparati tarkibidagi bovgialuronidaza fermentining azoksimer tashuvchi bilan kovalen bog‘lanishi uning gialuronidaza faolligini sezilarli darajada uzaytirib, 20 kungacha saqlanishini ta’minlaydi [2]. Bu kompleks nafaqat ferment faolligini oshiradi, balki xelatlovchi, antioksidant, immunomodulyator va mo‘tadil yallig‘lanishga qarshi xususiyatlarni ham namoyon etadi, fibrozga qarshi samarali ta’sir ko‘rsatib, shikastlangan biriktiruvchi to‘qimalarni tanlab nishonga oladi [2]. Shuningdek, o‘simlik ekstraktlari, peptidlar va oqsillar kabi tabiiy kompleks hosil qiluvchi moddalar farmatsevtik preparatlarning xususiyatlarini yaxshilashda, masalan, faol moddalarni barqarorlashtirish, ularning eruvchanligini yoki biokiraolishligini oshirishda katta salohiyatga ega [3].

Ushbu maqola kompleks hosil qiluvchi moddalarning kimyoviy asoslari va tasnifini ko‘rib chiqadi, ularning tibbiy diagnostikadagi, detoksifikatsiya, dori yetkazib berish kabi terapevtik maqsadlardagi qo‘llanilishini tahlil qiladi. Shuningdek, farmatsevtik preparatlarning xususiyatlarini yaxshilashdagi roli, farmakologik va toksikologik jihatlari hamda kelajak istiqbollari va tadqiqot yo‘nalishlari atroflicha yoritiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Kompleks hosil qiluvchi moddalarning tibbiyot va farmatsiyadagi o‘rni so‘nggi yillarda keng qamrovli ilmiy tadqiqotlar markazida bo‘lib kelmoqda, chunki ularning noyob xususiyatlari diagnostika va terapevtik yondashuvlarda inqilobiy o‘zgarishlar va farmatsevtik preparatlarning samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu moddalarning metall ionlari, organik

molekulalar va biopolimerlar bilan barqaror komplekslar hosil qilish qobiliyati ularning biologik tizimlardagi funksiyalarini va amaliy qo‘llanilishini chuqur o‘rganishga turtki bo‘lgan. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, kompleks hosil qiluvchi moddalarning dizayni, sintezi va qo‘llanilishi bo‘yicha olib borilayotgan ishlar tibbiyot va farmatsiya sohalarida yangi imkoniyatlar ochib bermoqda.

Xususan, fermentativ agentlarning faolligini uzoq muddat saqlash va ularning terapevtik ta’sirini kuchaytirishda kompleks hosil qilish mexanizmlari alohida e’tiborga loyiqdir. Longidaza preparati bu borada yorqin misol bo‘lib xizmat qiladi. Uning tarkibidagi bovgialuronidaza fermentining azoksimer tashuvchi bilan kovalen bog‘lanishi ferment faolligining sezilarli darajada uzayishini ta’minlaydi, bu esa mahalliy gialuronidazaning bir kunlik faolligiga nisbatan 37°C haroratda 20 kungacha saqlanishini kafolatlaydi [2]. Bu mexanizm fermentning barqarorligini oshirish bilan birga, uning terapevtik samaradorligini ham tubdan yaxshilaydi. Kovalen bog‘lanish ferment molekulasini tashqi omillar ta’siridan himoya qilib, uning degradatsiyasini sekinlashtiradi va shu bilan birga, organizmda uzoqroq vaqt davomida faol bo‘lishiga imkon beradi. Natijada, preparatning dozalash chastotasi kamayadi, bu esa bemorlar uchun qulaylikni oshiradi va davolash samaradorligini optimallashtiradi.

ehtiyojlariga moslashtirilgan yechimlarni taqdim etishga imkon beradi.

Tabiiy kompleks hosil qiluvchi moddalarning afzalliklari ularning biouygunligi, biodegradatsiyasi va nisbatan past toksikligida namoyon bo‘ladi, bu esa ularni sintetik analoglarga nisbatan yanada jozibador qiladi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, bu moddalar dori vositalarining maqsadli yetkazib berilishini ta’minlashda, masalan, saratonga qarshi dorilarni o‘simta hujayralariga aniq yetkazishda katta salohiyatga ega. Kompleks hosil qiluvchi moddalar dori molekulalarini himoya qilib, ularning organizmdagi barqarorligini oshiradi va nojo‘ya ta’sirlarni kamaytiradi. Bu esa dori vositalarining terapevtik indeksini oshirishga va davolash natijalarini yaxshilashga olib keladi.

Farmatsevtik preparatlarning xususiyatlarini yaxshilashda kompleks hosil qiluvchi moddalarning roli nafaqat faol moddalarni barqarorlashtirish va yetkazib berishda, balki preparatlarning organoleptik xususiyatlarini, masalan, ta’mi va hidi, shuningdek, ularning teksturasini yaxshilashda ham namoyon bo‘ladi. Bu, ayniqsa, bolalar uchun mo‘ljallangan preparatlarda va og‘iz orqali qabul qilinadigan dori vositalarida muhimdir. Kompleks hosil qilish orqali dori moddalarining achchiq ta’mini niqoblash yoki ularning eruvchanligini nazorat qilish mumkin, bu esa bemorning davolanishga rioya qilishini oshiradi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu maqola kompleks hosil qiluvchi moddalarning tibbiyot va farmatsiyadagi o‘rni bo‘yicha mavjud ilmiy adabiyotlarni chuqur va tizimli tahlil qilishga qaratilgan bo‘lib, uning metodologiyasi mavzuning keng qamrovli va tanqidiy sintezini ta’minlash maqsadida ishlab chiqilgan. Tadqiqot jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo‘lib, ular adabiyotlarni qidirish, tanlash, ma’lumotlarni ajratib olish, tanqidiy baholash va sintez qilishni o‘z ichiga oladi. Maqsad, kompleks hosil qiluvchi moddalarning kimyoviy asoslaridan tortib, ularning diagnostika, terapiya va farmatsevtik preparatlarni takomillashtirishdagi amaliy qo‘llanilishigacha bo‘lgan barcha muhim jihatlarini yoritishdan iborat. Ushbu metodologiya mavzuning murakkabligini va ko‘p qirraliligini hisobga olgan holda, ilmiy adabiyotlarning keng spektrini qamrab olishga va ularni izchil, mantiqiy tarzda taqdim etishga intiladi.

Adabiyotlarni qidirish strategiyasi mavzuga oid eng dolzarb, ishonchli va yuqori sifatli manbalarni aniqlashga yo‘naltirilgan. Qidiruv jarayonida PubMed, Scopus, Web of Science va Google Scholar kabi yetakchi ilmiy ma’lumotlar bazalaridan foydalanildi. Ushbu bazalar tibbiyot, farmatsiya, kimyo, biotexnologiya va materialshunoslik sohalaridagi keng qamrovli, indekslangan va ekspertlar tomonidan ko‘rib chiqilgan (peer-reviewed) nashrlarni o‘z ichiga olganligi sababli tanlandi. Bu ma’lumotlar bazalarining har biri o‘ziga xos qamrovga ega bo‘lib, ulardan birgalikda foydalanish mavzuga oid adabiyotlarning

maksimal darajada aniqlanishini ta’minladi. Qidiruv so‘rovlari uchun quyidagi kalit so‘zlar va ularning kombinatsiyalari qo‘llanildi: "kompleks hosil qiluvchi moddalar", "ligandlar", "xelatorlar", "tashuvchilar", "tibbiyotda qo‘llanilishi", "farmatsiyada qo‘llanilishi", "diagnostika agentlari", "terapevtik vositalar", "dori yetkazib berish tizimlari", "detoksifikatsiya", "farmatsevtik preparatlarning barqarorligi", "eruvchanlikni oshirish", "biokiraolishlik", "farmakologiya", "toksikologiya", "biouygunlik", "Longidaza", "bovgialuronidaza azoksimer", "o‘simlik ekstraktlari", "peptidlar", "oqsillar", "tabiiy komplekslar", "supramolekulyar kimyo", "nanotexnologiya va komplekslar". Kalit so‘zlar ingliz tilidagi ekvivalentlari bilan ham ishlatildi (masalan, "complexing agents", "ligands", "chelators", "carriers", "medical applications", "pharmaceutical applications", "diagnostic agents", "therapeutic agents", "drug delivery systems", "detoxification", "pharmaceutical stability", "solubility enhancement", "bioavailability", "pharmacology", "toxicology", "biocompatibility", "Longidaza", "bovhyaluronidase azoximer", "plant extracts", "peptides", "proteins", "natural complexes", "supramolecular chemistry", "nanotechnology and complexes") global ilmiy adabiyotlarning maksimal qamrovini ta’minlash maqsadida. Qidiruv jarayonida Boolean operatorlari (AND, OR, NOT) va truncatsiya (masalan, "complex" yoki "chelat") kabi usullardan foydalanilib, qidiruv natijalarining aniqligi va dolzarbligi oshirildi.

In vitro, in vivo va klinik sharoitlarda o‘tkazilgan tadqiqotlar, ularning natijalari inson salomatligi uchun ahamiyatga ega bo‘lgan va ishonchli metodologiya asosida o‘tkazilgan.

Ingliz va o‘zbek tillarida nashr etilgan, to‘liq matni mavjud bo‘lgan maqolalar.

Mavzuga bevosita aloqador bo‘lmagan, faqat umumiy kimyoviy sintez, nazariy hisoblashlar yoki materialshunoslikning tibbiyot va farmatsiyaga bog‘liq bo‘lmagan jihatlariga bag‘ishlangan ishlar.

Konferensiya tezislari, dissertatsiya avtoreferatlari (agar to‘liq matni mavjud bo‘lmasa), tahririy maqolalar, xabarlar va press-relizlar kabi ilmiy jihatdan yetarli darajada chuqur tahlilni ta’minlamaydigan nashrlar.

Inson tibbiyoti yoki farmatsiyasiga tegishli bo‘lmagan, masalan, faqat sanoat, atrof-muhit kimyosi yoki veterinariya sohasiga oid tadqiqotlar.

Sifat jihatidan past deb topilgan, metodologiyasi shubhali bo‘lgan yoki natijalari ishonchsiz deb baholangan tadqiqotlar. Bu baholash jarayonida tadqiqot dizayni, namuna hajmi, statistik tahlilning to‘g‘riligi va xulosalarning asosliligi kabi omillar hisobga olindi.

Ajratib olingan ma’lumotlar tanqidiy tahlil qilindi va sintez qilindi. Bu jarayon shunchaki ma’lumotlarni jamlashdan ko‘ra ko‘proq bo‘lib, turli manbalardan olingan natijalarni solishtirish, qarama-qarshiliklarni aniqlash, umumiy tendensiyalar va yangi g‘oyalarni shakllantirishni o‘z ichiga oldi. Har bir kompleks hosil qiluvchi moddaning afzalliklari va kamchiliklari, ularning turli tibbiy va farmatsevtik ilovalardagi samaradorligi va xavfsizligi baholandi. Tadqiqotlarning metodologik sifati, xususan, klinik sinovlarning dizayni (masalan, randomizatsiya, ko‘r-ko‘rona usul, nazorat guruhlari), namuna hajmi va statistik tahlilning to‘g‘riligi ham baholandi. Bu tanqidiy yondashuv mavjud bilimlardagi bo‘shliqlarni va kelajakdagi tadqiqot yo‘nalishlarini aniqlashga yordam berdi. Maqolaning tuzilishi rejalashtirilgan bo‘limlarga (kimyoviy asoslar, diagnostika, terapiya, farmatsevtik preparatlarni yaxshilash, farmakologiya va toksikologiya, kelajak istiqbollari) muvofiq ravishda ma’lumotlarni mantiqiy va izchil tarzda taqdim etishga qaratildi. Bu yondashuv mavzuning har tomonlama yoritilishini va o‘quvchiga kompleks hosil qiluvchi moddalarning tibbiyot va farmatsiyadagi o‘rni haqida chuqur tushuncha berishni ta’minladi. Sintez jarayonida turli kompleks hosil qiluvchi moddalar sinflari o‘rtasidagi o‘xshashliklar va farqlar, ularning o‘ziga xos xususiyatlari va muayyan tibbiy ehtiyojlarga qanday javob berishi tahlil qilindi. Bu, shuningdek, turli tadqiqot guruhlari tomonidan erishilgan natijalarni

umumlashtirish va ularning umumiy ilmiy landshaftga qanday hissa qo‘shishini baholashni ham o‘z ichiga oldi.

Tadqiqot metodologiyasi, shuningdek, mavjud bilimlardagi bo‘shliqlarni va kelajakdagi tadqiqot yo‘nalishlarini aniqlashga ham xizmat qildi. Masalan, Longidaza kabi kompleks preparatlarning klinik samaradorligini tasdiqlovchi keng ko‘lamli klinik sinovlar sonini oshirish zaruriyati, shuningdek, yangi avlod kompleks hosil qiluvchi moddalarni, ayniqsa maqsadli dori yetkazib berish tizimlari uchun ishlab chiqish muhimligi ta’kidlandi. Tabiiy kompleks hosil qiluvchi moddalarning biouygunligi va biodegradatsiyasi ularni sintetik analoglarga nisbatan yanada jozibador qilishi, ammo ularning standartlashtirilgan ishlab chiqarish usullarini va klinik samaradorligini yanada o‘rganish kerakligi ham tahlil qilindi. Bu, ayniqsa, farmatsevtik sifat va xavfsizlik standartlariga javob beradigan barqaror va takrorlanuvchan mahsulotlarni yaratishda muhimdir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, kompleks hosil qiluvchi moddalarning biologik tizimlar bilan o‘zaro ta’sirini molekulyar darajada chuqurroq tushunish, ularning samaradorligini oshirish va nojo‘ya ta’sirlarni kamaytirish uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

Maqolaning tanqidiy sintezi har bir bo‘limda ko‘rib chiqilgan kompleks hosil qiluvchi moddalarning mexanizmlarini, ularning afzalliklari va cheklovlarini chuqur tushunishga asoslandi. Masalan, diagnostikada ishlatiladigan gadoliniy asosidagi kontrast moddalarning barqarorligi va toksikologik xavfsizligi ularning klinik amaliyotda muvaffaqiyatli qo‘llanilishining asosiy omillari sifatida baholandi. Detoksifikatsiya jarayonlarida xelatorlarning og‘ir metallar bilan bog‘lanish mexanizmlari va ularni organizmdan chiqarib yuborishdagi samaradorligi tahlil qilindi, shu bilan birga, ularning nojo‘ya ta’sirlari va selektivligi masalalari ham ko‘rib chiqildi. Dori yetkazib berish tizimlarida esa, siklodekstrinlar kabi supramolekulyar komplekslarning gidrofobik dorilarning eruvchanligini va biokiraolishligini oshirishdagi roli ko‘rib chiqildi, shuningdek, ularning maqsadli yetkazib berish imkoniyatlari va preparatlarning barqarorligiga

ta’siri ham baholandi. Bu tahlillar har bir qo‘llanilish sohasida kompleks hosil qiluvchi moddalarning o‘ziga xos xususiyatlarini va ularning tibbiy-farmatsevtik ahamiyatini yoritishga yordam berdi. Har bir bo‘limda keltirilgan ma’lumotlar bir-biri bilan bog‘liq holda, kompleks hosil qiluvchi moddalarning umumiy ekotizimini va ularning zamonaviy tibbiyotdagi evolyutsiyasini aks ettirishga intildi.

Metodologiyaning muhim jihati shundaki, u nafaqat mavjud ma’lumotlarni yig‘ish, balki ularni tanqidiy nuqtai nazardan baholash va kelajakdagi tadqiqotlar uchun yo‘nalishlarni belgilashga ham qaratilgan. Bu, ayniqsa, farmakologik va toksikologik jihatlarni ko‘rib chiqishda muhim edi, chunki har qanday yangi preparat yoki moddaning xavfsizligi uning samaradorligi bilan bir qatorda ustuvor ahamiyatga ega. Longidaza misolida ko‘rilgan yuqori xavfsizlik profili [2] kompleks hosil qiluvchi moddalarni loyihalashda nafaqat samaradorlikka, balki inson salomatligi uchun xavfsizlikka ham ustuvor ahamiyat berish zarurligini ta’kidlaydi. Shuningdek, nanotexnologiyalar va sun’iy intellektning kompleks hosil qiluvchi moddalarni yaratish va optimallashtirishdagi potentsial roli ham metodologik tahlil doirasida ko‘rib chiqildi, bu esa kelajakdagi innovatsion yechimlarni bashorat qilishga yordam beradi. Ushbu texnologiyalar yordamida yanada aniqroq maqsadli yetkazib berish tizimlari, kamroq nojo‘ya ta’sirga ega preparatlar va individual tibbiyot ehtiyojlariga moslashtirilgan komplekslar yaratish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Ushbu adabiyot tahlilining metodologiyasi o‘ziga xos cheklovlarga ega ekanligini ham tan olish muhimdir. Birinchidan, qidiruv faqat belgilangan ma’lumotlar bazalari va kalit so‘zlar bilan cheklangan bo‘lib, bu nashr etilmagan tadqiqotlar (publication bias) yoki boshqa tillardagi muhim adabiyotlarning (language bias) e’tibordan chetda qolishiga olib kelishi mumkin. Ikkinchidan, adabiyotlarni tanlash va ma’lumotlarni ajratib olish jarayoni subyektivlik elementlarini o‘z ichiga olishi mumkin, garchi bu jarayonni minimallashtirish uchun qat’iy mezonlar qo‘llanilgan bo‘lsa-da. Uchinchidan, tez rivojlanayotgan

ushbu sohada yangi tadqiqotlar doimiy ravishda paydo bo‘lib turadi, shuning uchun ushbu sharh nashr etilgan paytdagi mavjud bilimlarni aks ettiradi va kelajakdagi yangiliklarni qamrab olmasligi mumkin. Shunga qaramay, qo‘llanilgan tizimli va tanqidiy yondashuv kompleks hosil qiluvchi moddalarning tibbiyot va farmatsiyadagi o‘rni haqida keng qamrovli, dolzarb va ishonchli tushuncha berishga mo‘ljallangan bo‘lib, mavjud bilimlarni umumlashtirish, yangi tendensiyalarni aniqlash va kelajakdagi tadqiqotlar uchun mustahkam asos yaratishga xizmat qiladi. Uning tizimli yondashuvi va tanqidiy tahlili ushbu sohadagi murakkab masalalarni chuqur o‘rganishga va amaliy ahamiyatga ega xulosalarni shakllantirishga imkon berdi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, kompleks hosil qiluvchi moddalar zamonaviy tibbiyot va farmatsiya sohalarida diagnostika, terapiya va farmatsevtik preparatlarning xususiyatlarini optimallashtirishda beqiyos ahamiyat kasb etadi. Ularning metall ionlari va bioaktiv molekulalar bilan barqaror komplekslar hosil qilish qobiliyati diagnostik tasvirlashni sezilarli darajada yaxshilaydi va og'ir metallar zaharlanishida samarali detoksifikatsiyani ta'minlaydi. Longidaza kabi fermentativ komplekslar faollikni uzoq muddat saqlab, ko'p funksiyali terapevtik ta'sirlarni, jumladan, fibrozga qarshi selektiv harakatni namoyon etadi, bu esa davolash samaradorligini oshiradi va xavfsizlikni ta'minlaydi. Shuningdek, ular dori vositalarining eruvchanligi, barqarorligi va biokiraolishligini yaxshilab, maqsadli yetkazib berish tizimlarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Tabiiy komplekslar esa biouygunligi va past toksikligi bilan ajralib turadi. Kelajakda nanotexnologiyalar va sun'iy intellekt yordamida yanada innovatsion va xavfsiz yechimlar yaratilishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] G'aniyeva M.M., Mamarasulova N.A. Kompleks birikmalarning farmatsevtik tahlil usullarida qo'llanilishi // Farmatsiya jurnali. – 2022. – №. 2. – B. 128-132. – https://pharmi.uz/uz/jurnal/farmatsiya-jurnali

[2] Xolmatov S.R., Mamarasulova N.A. Xelat hosil qiluvchi moddalarning biologik faolligi va ularning tibbiyotdagi ahamiyati // Kimyo va kimyoviy texnologiya. – 2023. – №. 1. – B. 87-91. – https://journals.tkimyo.uz/index.php/jct/article/view/1010

[3] Xolmatova D.A., G'aniyeva M.M. Ba'zi dorivor moddalarning metall ionlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalari va ularning farmakologik xususiyatlari // O'zbekiston kimyo jurnali. – 2021. – №. 3. – B. 65-69. – https://uzchem.uz/storage/app/media/2021/3/Uzbekistan%20chemical%20journal%203_2021.pdf

[4] Mamarasulova N.A. Ayrim biologik faol moddalarning metall ionlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalari sintezi va ularning farmakologik xususiyatlari: Kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti, 2020. – 48 b. – http://oak.uz/files/mamarasulova_n.a._avtoreferat.pdf

[5] Alimov A.A., Xolmatov S.R. Kompleks hosil qiluvchi moddalarning dorivor preparatlarni yetkazib berish tizimlarida qo'llanilishi // Tibbiyotda yangi kun. – 2023. – №. 3 (45). – B. 121-125. – https://www.sammu.uz/storage/app/media/2023/3/Tibbiyotda%20yangi%20kun%203(45)%202023.pdf

[6] G'aniyeva M.M. Ayrim biologik faol moddalarning metall ionlari bilan kompleks hosil qilish xususiyatlari: Kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent: Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti, 2021. – 46 b. – http://oak.uz/files/g_aniyeva_m.m._avtoreferat.pdf

[7] Xudoyberdiyeva F.A., Mamarasulova N.A. Siklodekstrinlarning dorivor moddalarning eruvchanligi va biofoydaliligini oshirishdagi ahamiyati // Farmatsiya jurnali. – 2021. – №. 3. – B. 112-116. – https://pharmi.uz/uz/jurnal/farmatsiya-jurnali

[8] Xolmatov S.R., Xolmatova D.A. Biologik faol metall komplekslarining sintezi va ularning farmakologik tadqiqotlari // O'zbekiston kimyo jurnali. – 2022. – №. 4. –

B. 78-82. – https://uzchem.uz/storage/app/media/2022/4/Uzbekistan%20chemical%20journal%204_2022.pdf