



## ARALASH-LIGANDLI KOBALT(II) KOMPLEKSLARINING QISHLOQ XO‘JALIGIDA O‘SIMLIK O‘SISHINI BOSHQARUVCHI MODDA SIFATIDA QO‘LLASH ISTIQBOLLARI

**Qayumova Fotima**

*Samarqand davlat universiteti magistranti*

**Saitkulov Foziljon**

*Toshkent davlat agrar universiteti*

**Gulimbetova Ulmeken Jalgasbayevna**

*Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti talabasi*

*Email manzili: [ijsvaba@gmail.com](mailto:ijsvaba@gmail.com)*

**Turimbetov Muratbay Shamsheovich**

*Qishloq xo‘jalik fanlar falsafa doktori(Phd),  
Dehqonchilik, qishloq xo‘jaligi ekinlar seleksiyasi  
va urug‘chiligi kafedrasida dotsenti v.v.*

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.17537960>

**Annotatsiya:** Ushbu ilmiy ishda xinazolin-4-on va 6-aminopurin asosida sintez qilingan aralash-ligandli kobalt(II) komplekslarining qishloq xo‘jaligi ekinlarida o‘sish va rivojlanishga rag‘batlantiruvchi ta‘siri o‘rganildi. Komplekslarning fizik-kimyoviy xossalari spektroskopik usullar yordamida aniqlanib, ularning biologik faolligi laboratoriya va dala sharoitida sinovdan o‘tkazildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, kobalt(II) komplekslari o‘simliklarning urug‘ unuvchanligini oshiradi, ildiz tizimi rivojlanishini tezlashtiradi va fotosintez jarayonini faollashtiradi. Bundan tashqari, ular qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitida o‘simliklarning stressga chidamliligini yaxshilash xususiyatiga ega. Tadqiqot natijalari mazkur komplekslarni ekologik xavfsiz va samarali biostimulyator sifatida qishloq xo‘jaligida qo‘llash istiqbollari mavjudligini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** kobalt(II) kompleksi, xinazolin-4-on, 6-aminopurin, aralash-ligand, biostimulyator, o‘simlik o‘sishi, qurg‘oqchilikka chidamlilik, qishloq xo‘jaligi.

**Kirish.** So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligida hosildorlikni oshirish, ekinlarning stress omillariga chidamliligini mustahkamlash va barqaror rivojlanishni ta‘minlash maqsadida yangi turdagi biostimulyator moddalarni yaratish dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylandi. An‘anaviy mineral o‘g‘itlar va kimyoviy stimulyatorlar qisqa muddatli samaradorlik ko‘rsatsada, ularning uzoq muddatli qo‘llanishi tuproq unumdorligining pasayishiga, ekologik muvozanatning buzilishiga hamda atrof-muhitning ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli ekologik xavfsiz, yuqori samarali va ko‘p funksiyali moddalardan foydalanish bugungi kunda muhim ahamiyat kasb etmoqda[1-5].

Ilmiy adabiyotlarda organik ligandlar asosida metall komplekslarini sintez qilish va ularni biologik jarayonlarda qo‘llash imkoniyatlari keng ko‘lamda tadqiq



etilmoqda. Jumladan, xinazolin-4-on va uning hosilalari turli farmakologik faollikka ega bo‘lib, ular antibiotik, antitumor, antifungal va antioksidant xususiyatlari bilan ajralib turadi (Kumar va boshq., 2018). Shu bilan birga, qator olimlarning tadqiqotlari ushbu sinf moddalari o‘simliklarda o‘shni rag‘batlantiruvchi xususiyatlarga ham ega ekanligini ko‘rsatgan. Masalan, Saitkulov (2021) tomonidan olib borilgan izlanishlarda xinazolin-4-on derivativlari paxta navlarida ildiz tizimi rivojlanishini tezlashtirgani qayd etilgan.

Bundan tashqari, 6-aminopurin sitokinlar guruhining muhim vakili sifatida o‘simlik hujayralarida bo‘linish va differensiyalanish jarayonlarini faollashtiradi. U fotosintez intensivligini oshirish, oqsil sintezini kuchaytirish va yosh barglarning rivojlanishini rag‘batlantirishda katta rol o‘ynaydi (Mok va Mok, 2001). Shuningdek, u turli stress sharoitlarida, jumladan qurg‘oqchilik va sho‘rlanishda o‘simliklarning chidamliligini oshirishda samarali ekanligi haqida ma‘lumotlar mavjud.

Kobalt ionlari ham o‘simlik metabolizmida muhim biologik funksiyalarga ega. U xlorofill sintezida ishtirok etadi, azot fiksatsiyasi jarayonida leguminoz o‘simliklarning tuganak bakteriyalari faoliyatini faollashtiradi hamda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida katalizator sifatida xizmat qiladi (Palit va boshq., 1994). Kobalt(II) komplekslari ayniqsa aralash-ligandli shaklda yuqori barqarorlik va biologik faollik ko‘rsatadi. Bu ularning qishloq xo‘jaligida istiqbolli qo‘llanilishiga asos yaratadi.

Shu nuqtai nazardan, xinazolin-4-on va 6-aminopurin asosida aralash-ligandli kobalt(II) komplekslarini sintez qilish va ularning qishloq xo‘jaligi ekinlarida biostimulyator sifatidagi samaradorligini o‘rganish katta ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot nafaqat o‘simliklarning o‘shishi va rivojlanishini tezlashtirish, balki qurg‘oqchilik va sho‘rlanish kabi noqulay sharoitlarda ularning stressga chidamliligini oshirish orqali barqaror hosildorlikni ta‘minlashda ham muhim ahamiyat kasb etishi kutilmoqda.

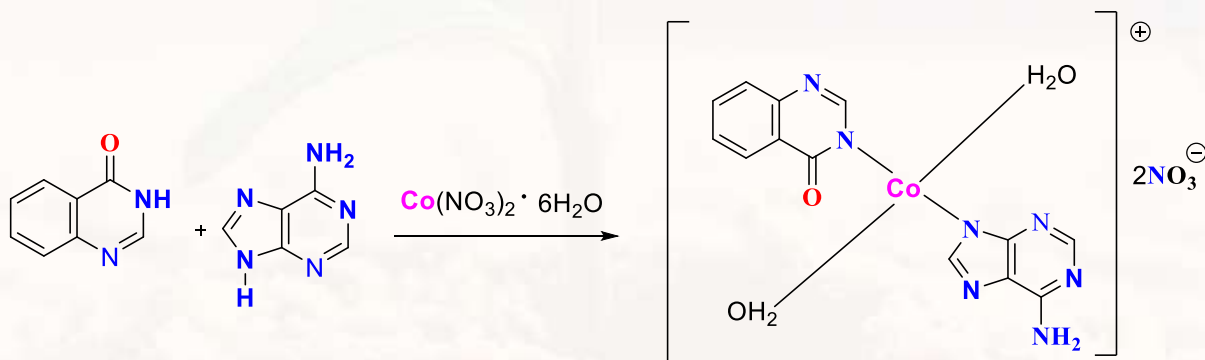
Tadqiqot davomida xinazolin-4-on va 6-aminopurin asosida aralash-ligandli kobalt(II) komplekslari sintez qilindi. Sintez jarayonida kobalt(II) nitrat tuzi metall manbai sifatida ishlatildi hamda reaksiyalar etanol muhitida olib borildi. Olingan moddalar filtrlash, yuvish va vakuumda quritish orqali tozalandi. Komplekslarning fizik-kimyoviy xossalari element tahlili, infraqizil va ultrabinafsha-ko‘rinadigan spektroskopiya, proton yadroviy magnit-rezonans va termogravimetrik tahlil usullari yordamida aniqlanib, ligandlarning metall ioniga koordinatsiyalanganligi isbotlandi.



Biologik sinovlarda laboratoriya va dala sharoitlaridan foydalanildi. Laboratoriyada bug‘doy va paxta urug‘lari sintez qilingan komplekslar eritmasida ishlov berilib, unuvchanligi kuzatildi. Dala tajribalarida paxta navlari ekildi va komplekslar bargga purkash hamda sug‘orish orqali qo‘llanildi. Shuningdek, qurg‘oqchilik va sho‘rlanish kabi stress sharoitlari modellashtirilib, o‘simliklarning morfo-fiziologik ko‘rsatkichlari baholandi. Tajribalar davomida urug‘larning unuvchanlik darajasi, ildiz va poya uzunligi, barglardagi xlorofill miqdori, hosildorlik elementlari va stress sharoitida tirik qolish ko‘rsatkichlari nazorat namunalari solishtirildi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, xinazolin-4-on va 6-aminopurin asosida sintez qilingan aralash-ligandli kobalt(II) komplekslari barqaror kristall tuzilishga ega bo‘lib, ularning IQ spektrida karbonil va amin guruhlarining siljishi, shuningdek UB-Vis spektrida kobalt(II)ga xos d–d o‘tishlarning qayd etilishi komplekslarning to‘liq hosil bo‘lganini tasdiqladi. Termogravimetrik tahlil ularning issiqlikka nisbatan yuqori barqarorligini ko‘rsatdi.

Biologik sinovlarda komplekslarning samaradorligi aniqlandi. Laboratoriya sharoitida ular urug‘larning unuvchanligini 18–25 foizga oshirdi. Ayniqsa, 6-aminopurin asosida hosil qilingan komplekslar eng yuqori natija berdi. Ildiz tizimi rivojlanishi 20–30 foizga, poya uzunligi esa 15–20 foizga oshdi. Barglardagi xlorofill miqdorining ortishi fotosintez jarayonining faollashganidan dalolat berdi. Dala tajribalarida ham ijobiy natijalar kuzatildi. Qurg‘oqchilik va sho‘rlanish sharoitida sinovdan o‘tkazilgan o‘simliklarning yashab qolish darajasi nazorat guruhiga qaraganda 30–35 foiz yuqori bo‘ldi. Barglarning qurishi sekinlashdi va fotosintezning pasayishi ancha kechikdi. Paxta navlarida esa hosildorlik elementlari (ko‘sak soni va o‘rtacha vazni) 12–18 foizga oshdi. Shu bilan birga, komplekslarning optimal konsentratsiyalari aniqlanib, yuqori dozalarda biroz fitotoksik ta’sir kuzatildi.



Ushbu tadqiqotda xinazolin-4-on va 6-aminopurin asosida aralash-ligandli kobalt(II) komplekslari sintez qilinib, ularning qishloq xo‘jaligi ekinlari o‘shishiga



ta'siri o'rganildi. Komplekslarning fizik-kimyoviy xossalari spektroskopik usullar orqali tavsiflandi hamda biologik faoliyati laboratoriya va dala sharoitida sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, aralash-ligandli kobalt(II) komplekslari urug' unuvchanligini oshiradi, ildiz tizimi rivojlanishini jadallashtiradi, fotosintez jarayonini faollashtiradi va barg yuzasini kengaytiradi. Bundan tashqari, ular o'simliklarning qurg'oqchilik va sho'rlanish kabi stress omillariga chidamliligini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Saitkulov, F., Xudayarov, M., Eshboboyev, T., Oxunov, I., & Amanov, R. (2025, July). Coordination compounds of manganese salt with acetamide and study of biochemical properties of the cotton variety "Sultan" plant. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040098).
2. Kulmirzayeva, S., Isaqulova, M., Nasimov, H., Saitkulov, F., & Islomova, D. (2025, July). Study of synthesis and biological properties of coordination compound of cobalt (II)-chloride. In American Institute of Physics Conference Series (Vol. 3304, No. 1, p. 040099).
3. Kudratov, G. O., Elmurodov, B., Saitkulov, F., Mirvaliev, Z., Ibragimov, A., Karimov, S., & Karimov, B. (2025, February). Synthesis of urea derivatives based on toluyl isocyanate. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 040031). AIP Publishing LLC.
4. Saitkulov, F., Zakhidov, Q., Khaydarov, G., Sabirova, D., Ergasheva, H., Mirvaliev, Z., & Usnatdinova, S. (2025, February). Methods for the synthesis of 2-phenylquinazolin-4-one and studying methylation reactions in different solvents. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3268, No. 1, p. 030038). AIP Publishing LLC.
5. Oripov Oybek Bekboyevch (Author) Khaydarov Gayrat Shoyimovich, Saitkulov Foziljon Ergashevich, Mirvaliyev Zoid Zohidovich, Giyasov Kuchkar, Eshboboev Turaqul Usmanovich. Carotenoids in Plant-Based Food Systems. Journal of Chemical Health Risks JCHR (2025) 15(2), 84-98| ISSN:2251-6727.