

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI

ABDURAIMOV ZUXRITDIN XOLBOYEVICH

**FERROTSENKARBON KISLOTA ASOSIDA YANGI TOVARLAR OLISH
VA ULARNI SINFLASH**

02.00.09 – Tovarlar kimyosi

**KIMYO FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Andijon – 2023

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Abduraimov Zuxritdin Xolboyevich

Ferrotsenkarbon kislota asosida yangi tovarlar olish va ularni
sinflash..... 3

Абдураимов Зухритдин Холбоевич

Получение новых товаров на основе ферроценкарбоновой кислоты и их
классификация 21

Abduraimov Zukhritdin Kholboyevich

Obtaining new goods based on ferrosencarbonic acid and their classification
..... 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI

ABDURAIMOV ZUXRITDIN XOLBOYEVICH

**FERROTSENKARBON KISLOTA ASOSIDA YANGI TOVARLAR OLISH
VA ULARNI SINFLASH**

02.00.09 – Tovarlar kimyosi

**KIMYO FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Andijon – 2023

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PHD/K610 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-saxifasida (www.adu.uz) va "ZiyoNet" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar: **Asqarov Ibrohim Rahmonovich**
kimyo fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar: **Axmadaliyev Maxamadjon Axmadaliyevich**
Texnika fanlari doktori, professor
Xamroqulov Maxmudjon G'ofurjonovich
Kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot: **Qo'qon davlat pedagogika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Andijon davlat universiteti huzuridagi DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 raqamli Ilmiy kengashning 2023 yil "06" soat 10³⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 170100 Andijon sh., Universitet ko'cha. 129. Tel.: (99874)223 88 30, faks: (99874) 223 84 33

Dissertatsiyasi bilan Andijon davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 170100, Andijon sh., Universitet ko'ch. 129. Tel.: (99874) 223 88 30, faks : (99874) 223 84 33) e-mail: abduraimov_zuxritdin1984@mail.ru

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil "IV" kuni tarqatildi.
(2023 yil IV. 17 dagi № 16 raqamli reestr-bayonnomasi).



X.Isaqov
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
raisi, tex.f.d., professor

M.M.Mo'minjonov
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, k.f.d.

Sh.V.Abdullaev
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar
raisi, k.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishi va rivojlanishiga ijobiy ta‘sir etadigan kimyoviy birikmalarni sintez qilish, ularning ta‘sir doiralarini oshirishga katta e‘tibor berilmoqda. Bu borada, qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish xususiyatiga ega bo‘lgan, tarkibida temir saqlagan biologik faol va ekologik toza biostimulyator ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Shuning uchun ham, hozirgi zamon talablariga javob bera oladigan, tarkibida ferrotsen saqlagan yangi biologik faol moddalarni sintez qilish, ularni amaliyotga tadbiiq etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Jahonda o‘simliklarni kompleks rivojlanishini ta‘minlovchi tarkibida ferrotsen va glitsirrizin kislota saqlagan biologik faol moddalar sintez qilish borasidagi tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, o‘simlik va parrandalarning o‘sishi, kompleks rivojlanishini kuchaytiruvchi biostimulyator xususiyatga ega bo‘lgan ferrotsenbenzoy kislotalar, ferrotsenkarbon kislotalar, ularning tuzlarini sintez qilish, tarkibi va tuzilishini, biologik faoligini aniqlashga alohida e‘tibor berilmoqda. Shuning uchun ham, tarkibida katalitik ta‘sirni kuchaytiruvchi aromatik benzol va siklopentadiyenil xalqalari tutgan, ferrotsenning oksi- va karboksifenil o‘rinbosarlari saqlagan ferrotsen birikmalarini sintez qilish, ularni kimyoviy tarkibi va tuzilishini, biologik faoligini aniqlash, hamda kimyoviy tarkibi asosida tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklaturasi bo‘yicha sinflash muhim amaliy ahamiyatga ega.

Respublikamizda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirishda qo‘llaniladigan yangi turdagi biostimulyatorlar sintez qilish, ularni ishlab chiqarishda yangi innovatsion texnologiyalarni joriy qilish borasida maqsadli islohotlar amalga oshirilmoqda. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida¹ “oziq-ovqat va nooziq-ovqat mahsulotlari bozorlarida taklifni oshirish va mavsumiy taqchilliklarni bartaraf etish” bo‘yicha amalga oshirilishi muhim bo‘lgan vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida qishloq xo‘jaligi ekinlarini kompleks rivojlantiradigan, hosildorligini oshiradigan, ekologik toza, zararsiz biostimulyatorlarni sintez qilish, shuningdek ularning kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossalarni aniqlash, hamda amaliyotga joriy etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni, 2017 yil 12 apreldagi “O‘z kimyosanoat” AJ boshqaruv tuzilmasini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2884-son, 2018 yil 25 oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasida kimyo sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3983-son Qarori, 2019 yil 3 apreldagi “Kimyo sanoatini yanada isloh qilish va uning investitsiyaviy jozibadorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4265-son qarori, 2019 yil 29 oktyabrdagi “Ilm-fan va ilmiy faoliyat to‘g‘risida”gi qonuni hamda boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalar ijrosini taminlashga ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yoʻnalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VII “Kimyo texnologiyalar va nanotexnologiyalar” ustuvor yoʻnalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning oʻrganilganlik darajasi. Ferrotsen dastlab Poson va Kili tomonidan 1951 yilda sintez qilingan. Ferrotsenga xos boʻlgan noyob fizik-kimyoviy xossalar keyinchalik olimlarni oʻziga jalb etib, AQSH, Angliya, Rossiya, Yaponiya kabi davlatlarda chuqur izlanishlar olib borildi.

Rossiyaning Elementoorganik birikmalar kimyosi ilmiy tadqiqot institutida (INEOS) A.N.Nesmeyanov, V.A.Sazonova, N.S.Kochetkova, Lomonosov nomidagi Moskva davlat universitetida E.G.Perevalova, M.D.Reshetova, AQSHda R.Vudvord, D.Uayting, Angliyada D.Uilkinson, Germaniyada G.Shmitt, S.Ozman, E.Fisher, S.A.Shlyogl, Yugoslaviyada M.Lakan, V.Rapis, Yaponiyada T. Kondo, Italiyada S.Kalur, S.Toma kabi olimlar ferrotsenning turli hosilalarini sintez qildilar.

Oʻzbekistonda ferrotsen kimyosi boʻyicha kimyo fanlari doktori, professor A.G.Maxsumov, kimyo fanlari doktori, professor I.R.Asqarov shogirdlari kimyo fanlari doktori, professor Sh.M.Qirgʻizov, kimyo fanlari doktorlari M.M.Xojimatov, O.Sh.Abdulloev, M.M.Moʻminjonov, Yu.X.Xolboev, kimyo fanlari nomzodi A.M.Joʻraev, kimyo fanlari boʻyicha falsafa doktorlari Q.Q.Otaxonov, N.Q.Toʻlakovlar tomonidan diqqatga sazovor bir qator ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirilgan. Ferrotsen va ferrotsenkarbon kislotaning suvda eruvchan va aromatik hosilalari sintezi asosida olingan biologik faol moddalar haqidagi maʼlumotlar ilmiy adabiyotlarda keltirilgan, ammo tarkibida ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari saqlovchi birikmalar va ularning suvda eruvchan hosilalari sintezi nisbatan kam oʻrganilgan boʻlib, ular kimyoviy tarkibi boʻyicha tovarlar nomenklaturasida sinflarga ajratilmagan.

Mazkur dissertatsiya ishi ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida suvda eruvchan birikmalar sintezini amalga oshirish, xossalarini fizik-kimyoviy usullar yordamida oʻrganish, olingan birikmalarni biostimulyator xossalari tadqiq etilgan holda kimyoviy tarkibi asosida sinflashni, TIF TN boʻyicha tegishli kod raqamlari berish, ularni amaliyotga joriy etish kabi muammolarni yechishga yoʻnaltirilgan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy taʼlim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bogʻliqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Andijon davlat universiteti “Xalq xoʻjaligi va xalq tabobatida foydalaniladigan tovarlar olish va ularni sinflash” ilmiy tadqiqot yoʻnalishi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi ferrotsenkarbon kislotaning mochevinali hosilalari asosida yangi tovarlar olish, ularni biostimulyatorlik xususiyatlari, kimyoviy tarkibi va fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash hamda ularga TIF TN asosida yangi tovar kod raqamlari ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari: Ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari (tiomochevina, metilolmochevina, dimetilolmochevina) ni diazotirlash reaksiyasi asosida yangi biologik faol birikmalarni sintez qilish;

ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida sintez qilingan yangi birikmalarni suvda eruvchan hosilalarini olish;

sintez qilingan birikmalarning ayrim fizik-kimyoviy xossalari va tuzilishini aniqlash;

sintez qilingan birikmalar orasidan biologik faolligi yuqori boʻlganlarini aniqlash hamda biologik faolligi isbotlangan birikmalarni laboratoriya va dala amaliyoti sinovlaridan oʻtkazish;

ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida sintez qilingan birikmalarning suvda eruvchan hosilalarini kimyoviy tarkibiga asoslangan holda TIF TN boʻyicha yangi kod raqamlari ishlab chiqish;

Tadqiqotning obyekti sifatida ferrotsenkarbon kislota, mochevina va uning ayrim hosilalari, Andijon-35 va Andijon-36 gʻoza navlari olingan.

Tadqiqotning predmeti ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida yangi tovarlar olish va ularni kimyoviy tarkibi asosida tegishli sinflarga ajratish hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida preparativ sintez, kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz, xromatografiya, IQ-spektroskopiya va mass-spektrometriya hamda biologik faollikni aniqlash usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari bilan diazotirlash reaksiyasi asosida 1ʻ-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid, Nʻ-metilol-N (1ʻ-karboksi)-ferrotsenilkarboksamid, 1ʻ-karboksiferrotseniltiokarboksamid kabi moddalar sintez qilingan;

sintez qilingan birikmalarni suvda eruvchan hosilalarini olishning optimal sharoitlari aniqlangan;

tarkibida ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari saqlovchi biologik faol moddalarni kimyoviy tarkibi, tuzilishi va ayrim fizikaviy, kimyoviy xossalari aniqlangan;

sintez qilingan birikmalarning suvda eruvchan hosilalari asosida yangi biologik faol moddalar sintez qilingan;

suvda eruvchan tarkibida ferrotsen va mochevina hosilalari saqlovchi yangi biologik faol moddalarning faolligini gʻoʻzani oʻsishi va rivojlanishi hamda hosildorligiga ijobiy taʼsiri isbotlangan;

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

gʻoʻza chigitining unish energiyasi, unuvchanligi va hosildorligini oshirishga yordam beruvchi “AsTA” biostimulyatori yaratilgan;

ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari saqlovchi biostimulyatorlar kimyoviy tarkibi asosida sinflangan hamda ularga TIF TN asosida tegishli kod raqami tavsiya etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi sintez qilingan moddalar yuqqa qatlamli va kolonkali xromatografiya usullari yordamida ajratib olinib, IQ-spektroskopik, mass-spektrometrik usullari asosida tarkibi va tuzilishi aniqlanganligi, ularning biologik faolliklari tasdiqlanganligi, ilmiy tadqiqot ishlari natijalari matematik-statistik tahlil qilinganligi, olingan natijalarning ilmiy nashrlarda eʼlon qilinganligi, amaliy natijalari vakolatli davlat tuzilmalari faoliyatiga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, ferrotsenkarbon kislotaning suvda eruvchan ayrim hosilalari sintez qilingan, diazotirlash reaksiyasi asosida 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilokarboksamid, N`-metilol-N (1`-karboksi) ferrotsenilkarboksamid, 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidlarning sintezi usuli taklif etilgan, sintez qilingan birikmalarning fizik-kimyoviy ko`rsatkichlari, ayrimlarining biologik faolligi tadqiq etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, sintez qilingan ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida qishloq xo`jaligi ekinlari uchun biostimulyator xossasiga ega yangi biologik faol birimlar olingan, ferrotsenkarbon kislotasining ayrim hosilalari uchun TIF TN bo`yicha tegishli kod raqamlari ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Ferrotsenkarbon kislota asosida yangi tovarlar olish va ularni sinflash bo`yicha olingan natijalar asosida:

ferrotsenkarbon kislota asosida sintez qilingan "AsTA" biostimulyatorini qo`llash texnologiyasi Andijon viloyatida jami 215 gektardan ortiq g`o`za maydonlariga joriy etilgan (Qishloq xo`jaligi vazirligining 2022 yil 23 noyabrdagi №07/35-04/8725-son ma`lumotnomasi). Natijada, biostimulyator bilan ishlov berilgan g`o`za maydonlarida gektaridan o`rtacha 4,85 s qo`shimcha hosil olish imkonini bergan;

AsTA, biostimulyatori kimyoviy tarkibi asosida sinflanib, "Tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi" ga ferrotsenkarbon kislotasi va tiomochevina hosilalari asosida olingan biostimulyator" uchun 380893900 7 kod raqami bojxona amaliyotiga joriy qilingan (O`zbekiston Respublikasi Davlat bojxona qo`mitasining 2022 yil 30 iyuldagi 16/05-22-0432-son ma`lumotnomasi). Natijada, ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida sintez qilingan birikmalarni suvda eruvchan hosilalarini kimyoviy tarkibi bo`yicha sinflash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 6 ta, jumladan 3 ta xalqaro 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o`tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e`lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo`yicha jami 16 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O`zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalarining ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, 3 ta respublika ilmiy jurnallarida va xorijiy jurnallarda 3 ta maqola nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning xajmi 104 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o`tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, obykti va predmetlari tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo`nalishlariga mosligi ko`rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish,

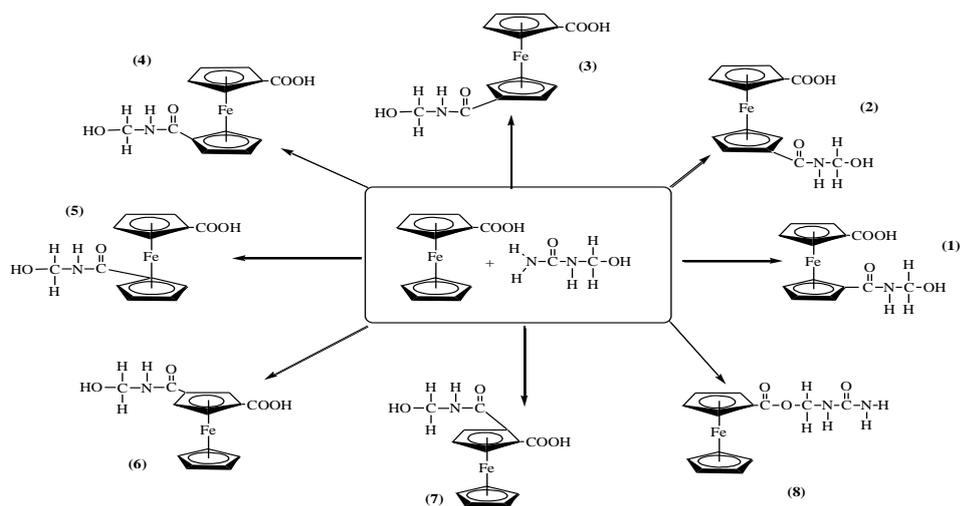
nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Ferrotsen, ferrotsenkarbon kislota, mochevina hosilalari, ferrotsenning biologik faol hosilalari. Tovarlar kimyosi (adabiyotlar tahlili)”** deb nomlangan birinchi bobida ferrotsenkarbon kislota va uning hosilalarining ahamiyati, ferrotsenkarbon kislota hosilalari ustida olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarining natijalari, metilolmochevina va tiomochevina hosilalarini olinish usullari va ishlatilishi xorijiy va maxalliy adabiyotlar tahlili yoritib berilgan. O'zbekistonda yaratilgan “Tovarlar kimyosi” fani va uning istiqbollari. Tovarlar kimyosi fanining maqsad va vazifalari, uyg'unlashgan tizim, tovar, nomenklatura, sinflash hamda Tovarlar kimyoviy tarkibi asosida sinflashni mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishidagi ahamiyati haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida yangi tovarlar olish va ularni sinflash (olingan natijalar muhokamasi)”** deb nomlangan ikkinchi bobida ferrotsenkarbon kislotaning monometilolmochevina, dimetilolmochevina, tiomochevina kabi moddalar bilan reaksiyasi natijasida yangi moddalar sintezi amalga oshirilgan, sintez qilingan birikmalarni fizik-kimyoviy hossalari, IQ-spektroskopik, mass-spektrometrik, kvant-kimyoviy hisoblash metodidan foydalangan holda analiz natijalari taxlillari yoritilgan. Sintez qilingan birikmalarni suvda eruvchan hosilalari olinib biologik faolligi laboratoriya va paxta maydonlarida o'tkazilgan dala amaliyoti sinovlari bo'yicha olingan natijalar muxokama qilingan.

1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid sintezi. Ferrotsenkarbon kislota va uning bir qator aromatik va alifatik hosilalari sintez qilingan va ularning suvda eruvchan biologik faol mono va dialmashigan tuzlari olinganligi adabiyotlarda keltirilgan. Lekin ferrotsenkarbon kislota va monometilolmochevina asosida sintez qilingan birikmalar va ularning xossalari haqida ma'lumotlar keltirilmagan. Ferrotsenkarbon kislotaning yangi biologik faol birikmalarini olish bo'yicha tadqiqotlarni davom ettirib ferrotsenkarbon kislota bilan monometilolmochevina asosida 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid sintezini amalga oshirdik. Reaksiya diazotirlash metodi yordamida o'tkazildi. Reaksiya natijasida to'q sariq rangli kristall modda olindi. Reaksiya unumi ferrotsenkarbon kislotaga nisbatan 60 % ni tashkil etdi. $T_s=197^{\circ}\text{C}$.

Kvant-kimyoviy hisoblash metodidan foydalangan holda, ferrotsenkarbon kislota va monometilolmochevina orasidagi reaksiya mahsuloti (1) 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamidning tuzilishini energetik jihatdan asoslash uchun mumkin bo'lgan barcha izomerlarini optimallashtirilgan strukturalarini Hartri energiyalari (E_{Hart}) “Gaussian 98” dasturlar paketi DFT/B3LYP gibrid metodi 3-21G bazisini qo'llagan holda hisoblab topildi va ular orasidagi farqlar (ΔE) aniqlandi. Ferrotsenkarbon kislota va monometilol mochevina orasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lishi mumkin bo'lgan izomerlarning optimallashtirilgan strukturalari quyidagi sxemada keltirilgan.



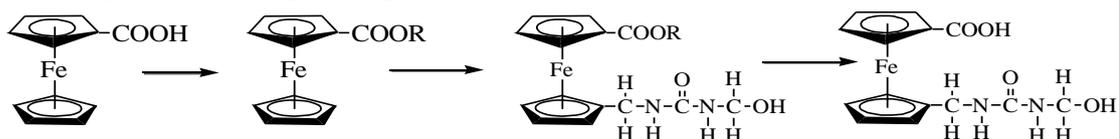
1'-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamidning mumkin bo'lgan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 va 8 izomerlari modellari

1'-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamidning tuzilishini IQ-spektroskopik tadqiqi. Sintez qilingan moddani tuzilishini yanada aniqroq o'rganish maqsadida 10.6.1 versiyali Perkin Elmer IR Spectrum qurilmasi yordamida IQ spektri olindi va tahlil qilindi. IQ spektrning 1159 va 1030 sm^{-1} sohalaridagi yutilish chiziqlari geteroannulyar dialmashigan ferrotsenil guruhiga mansub, spektrning 914 sm^{-1} dagi yutilish chiziqlari ferrotsen qoldig'iga almashigan pentadienil xalqa borligidan, 2882 sm^{-1} dagi valent tebranish siklopentadienil xalqasidagi (C-H) bog'lari uchun, 1651 sm^{-1} dagi kuchli valent tebranish karboksil gurux mavjudligidan, 3630 sm^{-1} dagi yutilish chizig'i valent tebranishli OH, 3326 sm^{-1} da valent tebranish -NH-guruhlar mavjudligidan dalolat beradi. IQ-spektrdagi tajribada kuzatilgan yutilish cho'qqilari to'lqin soni qiymatlari molekuladagi tegishli tebranishlar uchun kvant-kimyoviy hisoblangan yutilish sohalari maksimum to'lqin soni qiymatlariga taqqoslandi. Tajribada o'lchangan IQ-spektrdagi yutilish sohalari cho'qqilarining to'lqin sonlari qiymatlari kvant-kimyoviy hisoblangan qiymatlarga mos kelishi ma'lum bo'ldi.

Olingan IQ -spektr ma'lumotlari Mass-spektrometriya tahlili natijalari bilan tasdiqlandi.

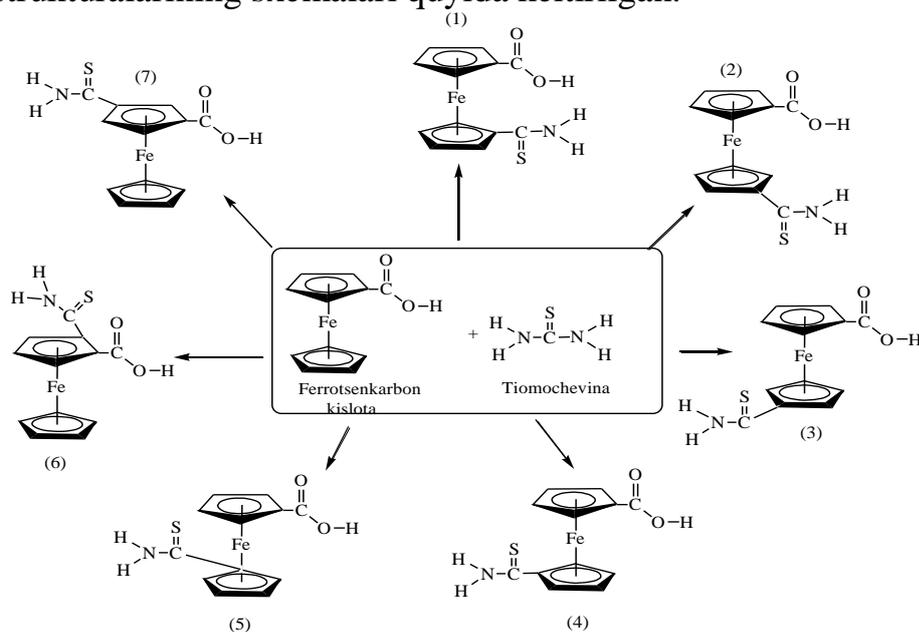
N'-metilol-N(1'-karboksi) ferrotsenilkarboksamid sintezi. Adabiyotlarda m-ferrotsenilbenzoy kislotaning dimetilolmochevina bilan reaksiyasi natijasida hosil bo'lgan 1'-(3-karboksifenil)-1-N-(ferrotsenilmetil)-N'-metiloksikarboksamidning sintez sharoitlari va moddaning fizik-kimyoviy ko'rsatgichlari xaqida ma'lumotlar keltirilgan. Lekin, ferrotsenkarbon kislotaning dimetilolmochevina bilan hosil qilgan birikmalari va uning suvda eruvchan hosilalari o'rganilmagan. Shuning uchun biz ferrotsenkarbon kislotani dimetilolmochevina bilan reaksiyasi asosida yangi moddalar sintez qilishga erishdik. Sintez qilib olingan mahsulotning bo'lishi mumkin bo'lgan barcha izomerlarining strukturalari tuzildi. Reaksiya mahsuloti izomerlarining optimallashtirilgan strukturalarini Hartri energiyalari hisoblandi. Reaksiya natijasida olingan sariq rangli kristall modda organik erituvchilarda yaxshi suvda esa kam eriydi. T.s.=195°C. Empirik formulasi C₁₄H₁₆O₄N₂Fe. Nomi: N'-metilol-N(1'-karboksi) ferrotsenilkarboksamid.

Reaksiya sxemasi quyidagicha:



Reaksiya natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar yupqa qatlamli xromatografiya usuli bilan tekshirildi va kalonkali xromatografiya usulida bir biridan ajratib olindi. Sintez qilingan N`-metilol-N(1`-karboksi) ferrotsenilkarboksamidning tuzilishi IQ spektri yordamida o`rganildi. Spekrning 1157 va 1029 sm^{-1} sohalaridagi yutilish chiziq-lari geteroannulyar dialmashingan ferrotsenil guruhiga mansub, 2874 sm^{-1} da namoyon bo`luvchi C-H bog`lanishlarning mayatniksimon deformatsion tebranishlariga mos keluvchi yutilish sohalarining mavjudligi yaqqol ko`rinadi. 3600 sm^{-1} da yutilish chizig`i OH` guruh, 3360 sm^{-1} da valent tebranishli -NH- guruhlar mavjudligidan dalolat beradi. Sintez qilingan N`-metilol-N(1`-karboksi) ferrotsenilkarboksamidning mass spektrometrik usul yordamida molekulyar tuzilishi tahlil qilindi.

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamid sintezi. Tadqiqotimizning navbatdagi bosqichida ferrotsenkarbon kislota bilan tiomochevinani diazotirlash usuli bo`yicha 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamid sintezini amalga oshirdik. Sintez qilib olingan mahsulotning mumkin bo`lgan barcha izomerlarining strukturalari tuzildi. Ushbu izomerlarning strukturalarining sxemalari quyida keltirilgan.



1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning mumkin bo`lgan 1, 2, 3, 4, 5, 6 va 7 izomerlari modellari

Mahsulot (1) ning tuzilishi qaysi izomerga mos ekanligini aniqlash uchun mumkin bo`lgan izomerlarining optimallashtirilgan strukturalarini Hartri energiyalari hisoblandi va ular orasidagi farqlar aniqlandi. Hisoblash natijalari quyidagi jadvalda keltrilgan.

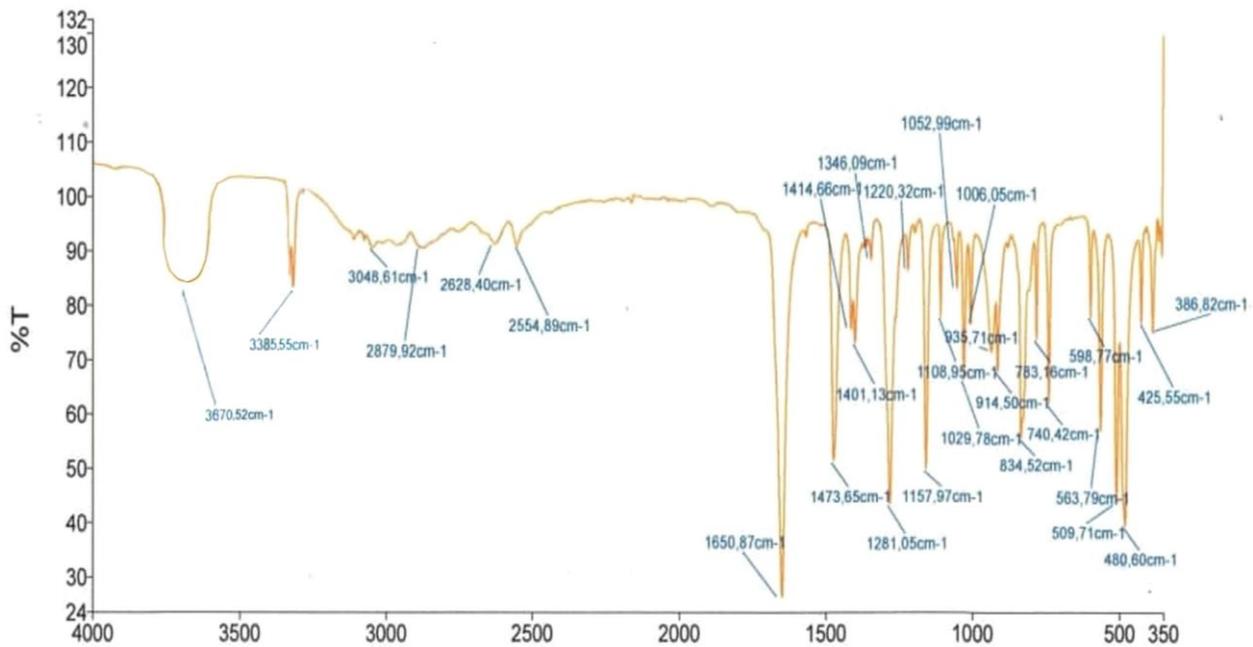
1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning mumkin bo'lgan izomerlarining strukturalarining Hartri energiyalari va ular orasidagi farqlar

| Modda | Izomerlar | EHart., kJ/mol | ΔE , (kJ) | Dipol momenti |
|--|-----------|----------------|-------------------|---------------|
| 1`-karboksi-ferrotsenil-tiokarboksamid | 1 | -2318,795 | 0 | 5,7849 |
| | 2 | -2312,595 | 6,200 | 5,0726 |
| | 3 | -2312,506 | 6,288 | 4,4729 |
| | 4 | -2312,507 | 6,288 | 4,3715 |
| | 5 | -2312,591 | 6,204 | 5,1579 |
| | 6 | -2312,592 | 6,203 | 3,9355 |
| | 7 | -2312,553 | 6,241 | 5,3208 |

Hisoblash natijalari 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning **1, 2, 3, 4, 5, 6** va **7** izomerlari orasidan birinchi izomerining energiyasi boshqalarga nisbatan sezilarli darajada kichik ekanligini ko'rsatdi. Demak, moddaning birinchi izomeri boshqalariga nisbatan energetik jihatdan termodinamik barqaror. Shunga asosan ferrotsenkarbon kislotaning tiomochevina bilan reaksiyasining asosiy mahsuloti, tuzilishi jihatdan birinchi strukturaga mos keladi deb xulosa qilish mumkin.

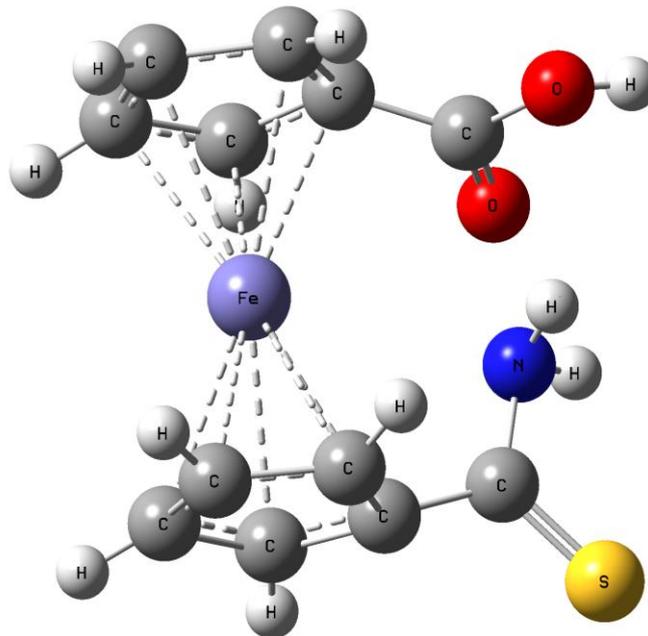
Reaksiya mahsulotlarini dastlab yuqqa qatlamli xromatografiya usuli bilan tekshirildi va ustunli xromatografiya yordamida ajratildi. Birikmani qo'shimcha moddalardan tozalash uchun mahsulotni dietilefir benzol 2:1 nisbatdagi eritmasidan elyuent sifatida foydalanib xromatografiya qilindi. Asosiy modda 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning chiqish unumi 65 % ni tashkil etdi.

Sintez qilingan birikmani molekulyar tuzilishini aniqlash uchun ularni infraqizil spektrlari va mass-spektrlari o'lchanib tahlil qilindi. 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning IQ-spektridagi tajribada kuzatilgan yutilish cho'qqilari to'liq soni qiymatlari molekuladagi tegishli tebranishlar uchun kvant-kimyoviy hisoblangan yutilish sohalari maksumumi to'liq soni qiymatlari natijalari 2-jadvalda keltirilgan. Natijalar tahlilidan 1`-karboksiferrotsenil tiokarboksamidning tajribada o'lchangan IQ-spektridagi yutilish sohalari to'liq sonlari qiymatlari biz tahmin qilgan tuzilishli molekula uchun kvant-kimyoviy hisoblangan qiymatlarga mos kelishi ma'lum bo'ldi. IQ-spektrning 1158 va 1029 cm^{-1} sohalarida yutilish chiziqlari geteroannulyar dialmashigan ferrotsenil guruhiga mansub, 914 cm^{-1} sohada yutilish chiziqlari ferrotsen qoldig'iga almashigan pentadienil halqa borligidan, 1650 cm^{-1} dagi yutilish chizig'i valent tebranishli COOH, 1414 cm^{-1} yutilish chizig'i -C(S)-guruhning, 2628-2679 cm^{-1} dagi yutilish chizig'i birinchi siklopentadienil xalqadagi (-C-H) bog'ining valent tebranishi, 3670 cm^{-1} yutilish chizig'idagi simmetrik deformatsion tebranishi (NH₂) guruhdagi (-N-H), 3385 cm^{-1} dagi yutilish chizig'i deformatsion tebranishli (OH) guruhining mavjudligidan dalolat beradi. Sintez qilingan birikmani IQ-spektri 1-rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning IQ-spektri

Sintez qilib olingan 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning tajribada kuzatilgan yutilish cho`qqilari to`lqin soni qiymatlarini taqqoslash uchun kvant kimyoviy hisoblangan IQ-spektri olindi.



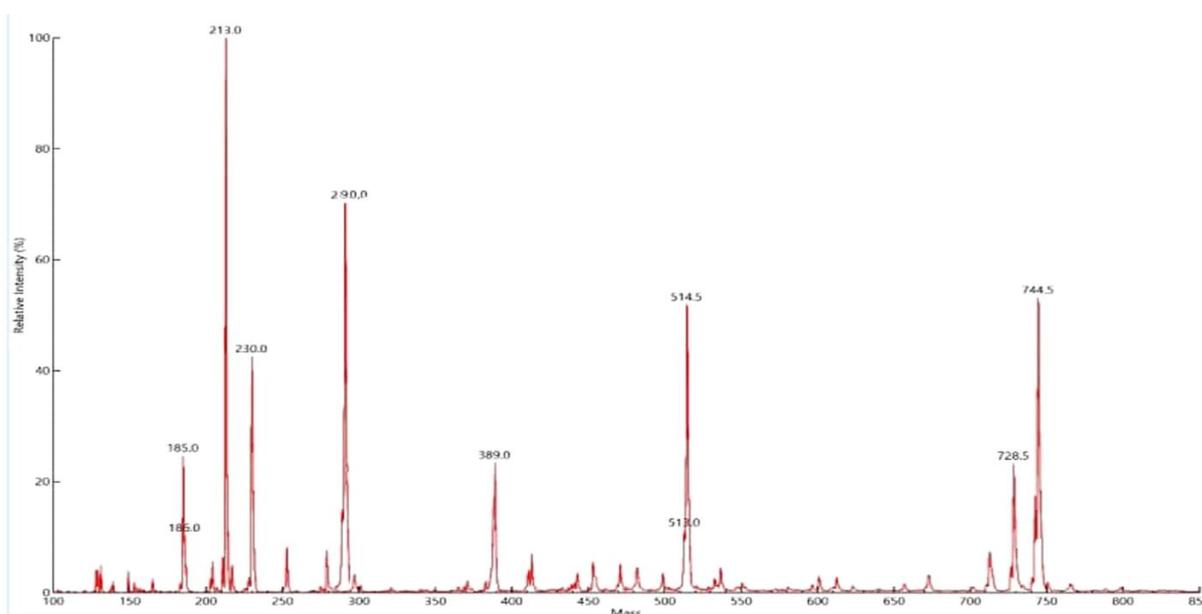
2-rasm. 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning hisoblab optimallashtirilgan molekulyar strukturasi.

2-rasmda Gaussian 98 dasturi yordamida optimallashtirilgan 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning molekulyar tuzilishi ko`rsatilgan.

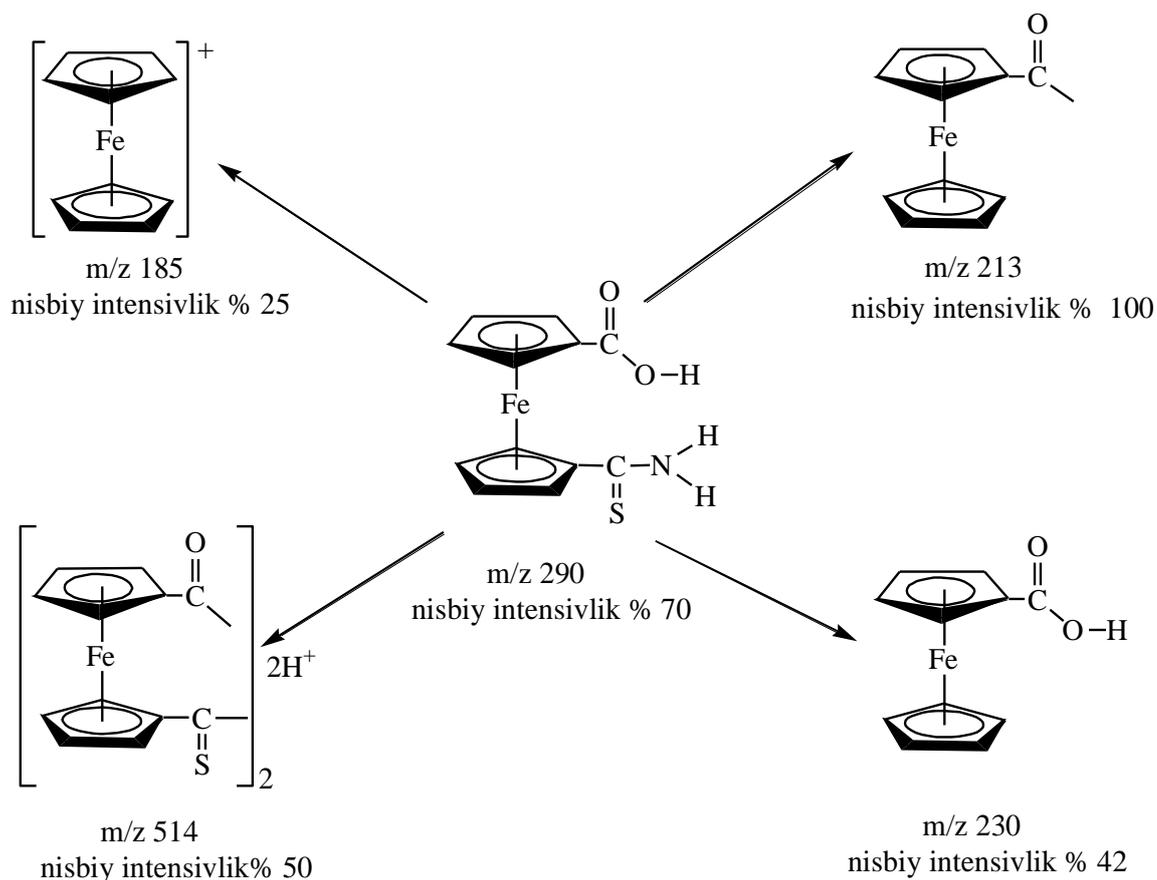
1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning IQ-spektrida tajribada kuzatilgan cho`qqilar to`lqin soni va molekula turli izomerlarining tegishli tebranishga mos keluvchi soxasi maksimumi to`lqin sonining hisoblangan qiymatlari sm^{-1}

| № | Tebranish turi | Yutilish soxasi maksimumi to`lqin soni, sm^{-1} | | | | | | | O`lchangan |
|-----|-------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------------|
| | | Hisoblangan | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1. | Fc $\nu(\text{CCC})$ | 382 | 375 | 380 | 381 | 381 | 431 | 380 | 386 |
| 2. | Fc $\nu(\text{C-Fe})$ | 429 | 421 | 447 | 449 | 420 | 445 | 417 | 425 |
| 3. | $\nu(\text{NH})$ | 481 | 458 | 456 | 457 | 457 | 490 | 457 | 480 |
| 4. | Fc $\nu(\text{CCC})$ | 511 | 516 | 500 | 500 | 515 | 522 | 518 | 509 |
| 5. | Fc $\nu(\text{CCC})$ | 561 | 564 | 568 | 569 | 561 | 560 | 539 | 563 |
| 6. | $\nu(\text{COOH})$ | 597 | 618 | 705 | 602 | 616 | 623 | 582 | 598 |
| 7. | $\nu\text{Cp}(\text{CH})$ | 740 | 739 | 739 | 740 | 727 | 743 | 736 | 740 |
| 8. | $\delta\text{Cp}(\text{CH})$ | 783 | 780 | 777 | 787 | 779 | 792 | 786 | 783 |
| 9. | s $\nu\text{Cp}2(\text{CH})$ | 838 | 848 | 845 | 842 | 816 | 823 | 812 | 834 |
| 10. | $\nu\text{Cp}2(\text{CH})$ | 914 | 915 | 915 | 921 | 914 | 917 | 897 | 914 |
| 11. | $\delta\text{Cp}(\text{CC})$ | 939 | 958 | 957 | 959 | 957 | 943 | 927 | 935 |
| 12. | $\delta\text{Cp}2(\text{CC})$ | 1053 | 1035 | 1042 | 1028 | 1037 | 1043 | 1036 | 1052 |
| 13. | $\nu\text{sp}(\text{CH})$ | 1108 | 1123 | 1121 | 1123 | 1123 | 1097 | 1138 | 1108 |
| 14. | s $\nu(\text{NH})$ | 1157 | 1171 | 1171 | 1172 | 1171 | 1157 | 1159 | 1157 |
| 15. | $\nu\text{Cp}2(\text{CH})$ | 1213 | 1199 | 1193 | 1196 | 1193 | 1196 | 1192 | 1220 |
| 16. | s $\nu\text{Cp}1(\text{CH})$ | 1277 | 1255 | 1273 | 1257 | 1254 | 1274 | 1262 | 1281 |
| 17. | $\delta(\text{C-S})$ | 1412 | 1485 | 1400 | 1477 | 1416 | 1501 | 148 | 1414 |
| 18. | as $\nu \delta(\text{CO})$ | 1651 | 1595 | 1593 | 1597 | 1594 | 1591 | 1593 | 1650 |
| 19. | $\delta(\text{OH})$ | 3370 | 3418 | 3418 | 3418 | 3400 | 3400 | 3408 | 3385 |
| 20. | $\delta\text{Cp}(\text{NH})$ | 3681 | 3737 | 3734 | 3735 | 3738 | 3737 | 3738 | 3670 |

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning tajribada olingan spektrdagi yutilish sohalari to`lqin sonlari, kvant-kimyoviy hisoblash natijasida olingan spektrdagi yutilish sohalari to`lqin sonlariga mos kelishini tasdiqlaydi.



3-rasm. 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning Mass-spektri



1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning Mass-spektrda hosil bo`lgan fragmentlar

Mass-spektrda hosil bo`lgan fragmentlarning m/z qiymatlari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning Mass-spektrometrik ko`rsatkichlari

| № | Fragmentlar | m/z | Nisbiy intensivlik % |
|----|--------------------------------|-----|----------------------|
| 1. | $(C_5H_4)_2FeCO + H^+$ | 213 | 100% |
| 2. | $(C_5H_4)_2FeCOOHCSNH_2 + H^+$ | 290 | 70% |
| 3. | $[(C_5H_4)_2FeCOCS]_2 2H^+$ | 514 | 50% |
| 4. | $(C_5H_4)C_5H_5FeCOOH$ | 230 | 42% |
| 5. | $(C_5H_5)_2Fe + H^+$ | 185 | 25% |

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning suvda eruvchan hosilalari sintezi. Ferrotsenkarbon kislota asosida yangi biologik faol moddalar sintez qilish va ularni suvda eruvchan hosilalarini olish, amaliyotga joriy etish kabi tadqiqotlarni davom ettirish maqsadida 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilokarboksamid, N`-metilol-N(1`-karboksi)ferrotsenilkarboksamid va 1`-karboksi-ferrotseniltiokarboksamid larning suvda eruvchan kaliyli va natriyli tuzlarini olishga erishdik. Chunki o`simliklar ildizdan oziqlanish, moddalarning ko`chirilishi va to`planishi kabi kimyoviy jarayonlarni suvli eritma orqali amalga oshiradi.

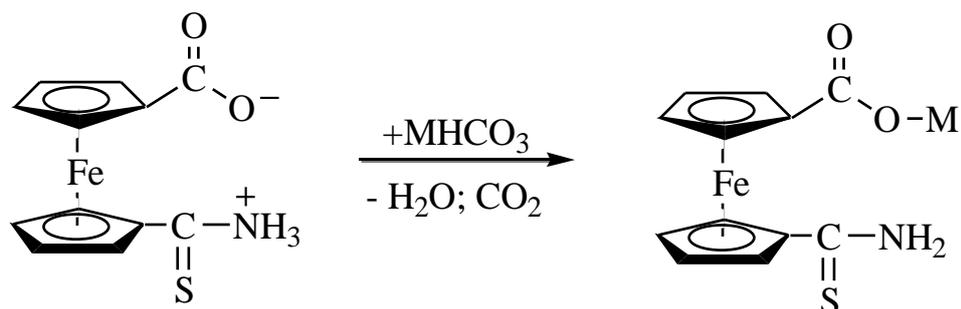
1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning natriy va kaliyli hosilalari suvda yaxshi eriydi. 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning natriyli tuzi sintezi:

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidni 0,289 g (0,001 mol) tortib olib, chinni kosachaga solindi. 0,084 g natriy gidrokarbonat (0,001 mol) 10 ml suvda eritib olib chinni kosachadagi 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamid ustiga oz-ozdan tomchilatib qo`shib eritildi. Erish jarayonida gaz ajralib chiqdi. Hosil bo`lgan eritmani 50 ml dietilefir solingan stakanga quyildi. Ajralib tushgan cho`kmani filtrlab, etil efir bilan yuvib quritildi. Sariq rangli amorf modda olindi. Unum-0,255 g (82 % - dastlabki moddaga nisbatan). T.s. = 284-285°C.

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidni kaliyli tuzi yuqoridagi usullar yordamida KHCO₃ eritmasini ta`sir ettirib olindi.

1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidni kaliyli tuzi tashqi ko`rinishi sariq tusli amorf modda. Suvda yaxshi eriydi. Unum-0,255 g (78 %). T.s.= 290-292°C.

Sintez quyidagi umumiy sxema bo`yicha olib borildi:



M- Na, K

Ferrotsenkarbon kislota asosida sintez qilingan yangi birikmalarning suvda eruvchan hosilalarni biologik faolligi Andijon davlat universiteti "Tovarlar kimyosi" ilmiy tadqiqot laboratoriyasida sinovlardan o`tkazildi.

Sintez qilingan, 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilokarboksamid, N`-metilol-N(1`-karboksi)ferrotsenilkarboksamid, 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidlar ning suvda eruvchan natriyli, kaliyli tuzlari orasidan biostimulyatorlik xossasini namoyon qilishi mumkin bo`lganlarini ajratib olish uchun moddalarning 0,01, 0,001 va 0,0001 foizli suvli eritmalaridan foydalanildi. Chigitning unish energiyasiga va unuvchanligiga eritmalarining ta`siri laboratoriya sharoitida tekshirildi. Etalon sifatida Rossiyada ishlab chiqarilgan MIVAL va qahrabo kislotalarini 0,0001 foizli eritmaları va nazorat uchun distillangan suvga taqqoslab o`rganildi.

Har bir eritmaning biologik faolligini aks ettiruvchi o`rtacha natija 5 ta (100 donadan chigit) parallel tajribalar asosida olindi. Eksperimentning standart chetlanishi va 95 foizli ishonchlilik chegarasidagi tasodifiy xatosi eng kichik kvadratlar usulida baholandi. Tajriba bir hafta muddat oralig`ida amalga oshirildi. Quyidagi jadvalda o`tkazilgan laboratoriya tahlillarining o`rtacha olingan natijalari keltirilgan.

Sintez qilingan birikmalarning biologik faolligini laboratoriya sharoitida o'rganish natijalari

| Variant № | Preparat | Eritma konts-si % | O'rtacha qiymat | Unuvchanlik, % | |
|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| | | | | Chetlanish | |
| | | | | Nazoratga nisbatan | Etalonga nisbatan |
| 1. | $C_{12}H_{10}FeKO_2NS$ | 0,01 | 92±2,0 | +3 | +2 |
| | | 0,001 | 94±1,6 | +5 | +3 |
| | | 0,0001 | 97±1,5 | +8 | +4 |
| 2. | $C_{12}H_{10}FeNaO_2NS$ | 0,01 | 90±2,0 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 90±1,7 | +1 | -1 |
| | | 0,0001 | 91±1,5 | +2 | -2 |
| 3. | $C_{13}H_{12}FeO_4NK$ | 0,01 | 92±1,3 | +3 | +2 |
| | | 0,001 | 93±1,5 | +4 | +2 |
| | | 0,0001 | 94±1,8 | +5 | +1 |
| 4. | $C_{13}H_{12}FeO_4NNa$ | 0,01 | 90±1,2 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 92±2,0 | +3 | +1 |
| | | 0,0001 | 92±1,6 | +3 | -1 |
| 5. | $C_{14}H_{15}FeO_4N_2K$ | 0,01 | 91±1,5 | +2 | +1 |
| | | 0,001 | 93±1,8 | +4 | +2 |
| | | 0,0001 | 94±1,3 | +5 | +1 |
| 6. | $C_{14}H_{15}FeO_4N_2Na$ | 0,01 | 90±1,2 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 91±2,0 | +2 | 0 |
| | | 0,0001 | 92±1,6 | +3 | -1 |
| 7. | Qaxrabo kislota (etalon) | 0,01 | 90±1,8 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 91±1,7 | +2 | 0 |
| | | 0,0001 | 93±1,9 | +4 | 0 |
| 8. | Nazorat- H_2O | - | 89±1,8 | 0 | -4 |

*Tajriba xatoligi ±2 % dan oshmaydi.

Jadvaldagi ma'lumotlarga qaraganda 1`-karboksiferrotsenil tiokarboksamidning $C_{12}H_{10}FeKO_2NS$ kaliyli tuzining 0,001 % li va 0,0001% li eritmaları bilan ishlov berilgan chigitlarning unuvchanligi etalon va taqqoslash uchun olingan suv bilan ishlov berilgan urug'larga nisbatan 6-7 % yuqori bo'lgan.

Olingan natijalarni xisobga olgan holda 1`-karboksiferrotsenil tiokarboksamidning kaliyli tuzining biostimulyatorlik xossasini nomoyon qilganligi isbotlandi, Ushbu moddaga AsTA shartli nomi berildi.

Sintez qilingan birikmalar orasidan biostimulyatorlik hususiyati yuqori bo'lgan shartli ravishda AsTA nomi berilgan preparatni hozirgi kunda amaliyotda qo'llanilib kelinayotgan biostimulyatorlar, Rossiyada ishlab chiqarilgan "MIVAL", O'zbekistonda ishlab chiqilgan Ferrostimulyator-1, "ADUMAX", "AsXOAK", "MAKSIT", "ARIK" biostimulyatorlari bilan taqqoslandi. (5-jadval)

AsTA biostimulyatorining laboratoriya sharoitida chigitning unish energiyasi va unuvchanligiga ta'sirini o'rganish natijalari

| Variant№ | Preparat nomi | Eritma kontsentratsiyasi, % | Unish energiyasi, % | | | Unuvchanlik, % | | |
|----------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|-----------|-----------|
| | | | O'rtacha qiymat | Chetlanish | | | | |
| | | | | Nazoratga nisbatan | Etalonga nisbatan | | | |
| 1. | Ferrostimulyator-1 | 0,0001 | 81±2,3 | +2 | -4 | 90±2,1 | +1 | -2 |
| 2. | ADUMAX | 0,0001 | 86±2,2 | +7 | +1 | 93±2,0 | +4 | +1 |
| 3. | MAKSIT | 0,0001 | 87±2,2 | +8 | +2 | 94±2,0 | +5 | +2 |
| 4. | AsXOAK | 0,0001 | 86±2,1 | +7 | +1 | 91±1,9 | +3 | -1 |
| 5. | ARIK | 0,0001 | 84±2,1 | +5 | -1 | 90±1,9 | +1 | -2 |
| 6. | AsTA | 0,0001 | 90±2,0 | +11 | +5 | 97±1,5 | +8 | +5 |
| 7. | MIVAL (etalon) | 0,0001 | 85±2,3 | +6 | 0 | 92±2,1 | +3 | 0 |
| 8. | Nazorat – H ₂ O | - | 79±2,5 | 0 | -6 | 89±1,8 | 0 | -3 |

*Tajriba xatoligi ±2,1 % dan oshmaydi.

Jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra AsTA preparatining biostimulyatorlik faolligi eng yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi.

Laboratoriya sharoitida boshqa biostimulyatorga nisbatan yuqori natija ko'rsatgan AsTA preparatining 0,0001% li eritmasi dala amaliyoti sinovlaridan o'tkazildi. Tajribalar Andijon viloyatining Marxamat tumanidagi "Bakirov To'lqinjon dalasi", "Abdualil Hoji dalalari", "Bunyodkor lyuks" Andijon tumanidagi "Abdug'ofir-Sherzodbek" fermer xo'jaliklari paxta maydonlarida 2019-2021 yillar davomida sinovlardan o'tkazildi.

Andijon viloyati fermer xo'jaliklarida 2019-2021 yillarda o'tkazilgan tajribalar asosida olingan o'rtacha natijalar

| № | Tajriba variantlari | Chigitlarni unib chiqishi% | Ko'chat qalinligi, ming/ga | Ko'saklar soni, dona | Ochilgan ko'saklar soni, dona | O'rtacha hosildorlik, s/ga |
|----|---------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1. | AsTA | 97,2 | 93,2 | 12,2 | 5,8 | 37 |
| 2. | Nazorat | 92,7 | 92,7 | 10,8 | 4,2 | 32 |
| 3. | Farq | 4,5 | 0,5 | 1,4 | 1,6 | 5 |

*Tajriba xatoligi ±2,3 % dan oshmaydi.

Andijon viloyatida 215 gektar g'o'za maydonlarida AsTA biostimulyatori qo'llanilganda, har gektar maydondan 2 425 000 so'm, jami 521 375 000 so'm iqtisodiy samaradorlikga erishildi.

Tovarlarning TIF TN kodlari to'g'ri belgilanishida mezon ko'rsatkichi sifatida tovarlarning kimyoviy tarkibi asos qilingan.

O'zbekistonlik olimlar tomonidan taklif etilgan "Tovarlarning kimyosi" fani tovarlar kimyosining jadal rivojlanishiga sabab bo'ldi. Tovarlarning TIF TN ga tegishli 10 raqamli xalqaro kod raqamiga mos kelishini belgilovchi mezoniy ko'rsatkichlar ko'p

tovarlar uchun mukammal emas va ko‘plab mamlakatlarda shu yo‘nalishda ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tovarlarining xalqaro kod raqamlarini aniqlash ularning kimyoviy tarkibi, olinishining texnologik jarayonlari, eksport yoki import qilinayotgan tovarlarning sifatini nazorat qilish, ularga sifat va boshqa sertifikatlar berish masalalarini ilmiy-tadqiqotlar natijalariga muvofiq asoslash imkonini yaratadi.

Tovarlarining kimyoviy tarkibi asosida sinflashni mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishidagi ahamiyati beqiyosdir. Birgina misol, 2022 yil 8 oyi mobaynida tovarlarning kimyoviy tarkiblarini yoki xususiyatlarini o‘rganish orqali 6505 ta bojxona ekspertizalari o‘tkazilib, davlat byudjetiga qo‘shimcha tarzda 51,97 mlrd so‘m qo‘shimcha mablag‘lar undirildi.

“Tovarlar kimyosi” ixtisosligi doirasida ilmiy izlanishlar olib borish va bojxona ekspertizasini o‘tkazish orqali davlat byudjetiga qo‘shimcha tarzda mablag‘lar undirilishi ixtisoslikning iqtisodiy samaradorligi yuqori ekanligini ko‘rsatib turibdi.

Biz tomonimizdan sintez qilingan, ferrotsenkarbon kislotaning suvda eruvchan hosilalarini kimyoviy tarkibi asosida sinflab, ularga tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi bo‘yicha kod raqamlari berilishi maqsadga muvofiqdir. Taklif etilayotgan TIF TN tovar kod raqami **380893900 7** ishlab chiqildi hamda O‘zbekiston Respublikasi bojxona amaliyotiga joriy etildi.

7-jadval

Taklif etilayotgan TIF TN tovar kod

| Taklif etilayotgan TIF TN tovar kod | | | |
|-------------------------------------|--|----------------------|---|
| TIF TN kod | Pozitsiyaga izoh | TIF TN kod | Pozitsiyaga izoh |
| 3808 93 | – – gerbidtsidlar, o‘simliklarning o‘shini to‘xtatuvchi va o‘stiruvchi vositalar | 3808 93 | – – |
| | – – – o‘stiruvchi vositalar | 3808 93 900 0 | – – – o‘stiruvchi vositalar |
| 3808 93 900 0 | – – – o‘stiruvchi vositalar | 3808 93 900 7 | – – – ferrotsenkarbon kislotasi va tiomochevina asosida sintez qilingan biostimulyatorlar |

O‘zbekiston Respublikasi davlat bojxona qo‘mitasi, Markaziy bojxona laboratoriyasi tomonidan amaliyotga joriy etish bo‘yicha ma’lumotnoma (30.07.2022 16/05-22-0432) rasmiylashtirildi.

Dissertatsiyaning **“ferrotsenkarbon kislotaning ayrim almashingan hosilalarini olinishi va ularning biologik faolligini o‘rganish (eksperimental qism)”** deb nomlangan uchunchi bobida ferrotsenkarbon kislotani mochevina hosilalarini diazotirlash reaksiyasi asosida 1`-karboksiferrotsen-N-metilol karboksamid, N`-metilol-N (1`-karboksi ferrotsenil karboksamid), 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamid va ularning suvda eruvchan hosilalarini olinish usullari, ajratib olingan birikmalarning ayrim fizik-kimyoviy xossalari aniqlangan. Sintez qilingan birikmalarning biologik faolligini aniqlash, fermer xo‘jaliklari paxta maydonlarida o‘tkazilgan dala amaliyot tajribalari bayoni keltirilgan.

XULOSALAR

“Ferrotsenkarbon kislota asosida yangi tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi dissertatsiya ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Ilk bor ferrotsenkarbon kislolaning mochevina hosilalari bilan diazotirlash reaksiyasi asosida 9 ta yangi modda sintez qilingan. Olingan moddalarning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari preparativ analiz usullari yordamida aniqlangan.

2. Diazotirlash reaksiyasi orqali olingan 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilokarboksamid, N`-metilol-N (1`-karboksi ferrotsenil karboksamid), 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidlarning tuzilishi IQ-spektroskopiya, mass-spektrometriya usullari shuningdek kvant-kimyoviy hisoblash natijalari yordamida aniqlangan.

3. Ferrotsenkarbon kislota va mochevina hosilalari asosida sintez qilingan 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilokarboksamid, N`-metilol-N (1`-karboksi ferrotsenilkarboksamid), 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidlarning suvda eruvchan hosilalari olingan.

4. Ularning orasidan ferrotsenkarbon kislota va tiomochevina asosida olingan 1`-karboksiferrotseniltiokarboksamidning suvda eruvchan kaliyli hosilasi eng yuqori biologik faollik namoyon qilishi aniqlangan va shu birikma asosida AsTA nomli yangi biostimulyator ishlab chiqilgan.

5. AsTA biostimulyatorini qo‘llash texnologiyasi 2019-2021 yillar davomida Andijon viloyatining bir qator fermer xo‘jaliklarida Andijon-35 va Andijon-36 g‘oza navlarida 215 gektar maydonlarida dala sinovlaridan o‘tkazilishi paxta hosildorligini o‘rtacha 4,85 s/ga oshirishga olib kelishi isbotlangan.

6. AsTA biostimulyatorini Marxamat tumanidagi “Bakirov To‘lqinjon dalasi”, “Abdujalil Hoji dalalari”, “Bunyodkor lyuks”, Andijon tumanidagi “Abdug‘ofir-Sherzodbek” nomli fermer xo‘jaliklarining paxta dala maydonlarida amaliyotida qo‘llash natijasida, har gektar maydondan 2 425 000 so‘m, jami 521 375 000 so‘m iqtisodiy samaradorlikga erishilgan.

7. AsTA, biostimulyatori kimyoviy tarkibi asosida sinflanib, “Tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi” ga ferrotsenkarbon kislota va tiomochevina hosilalari asosida olingan biostimulyatorlar” uchun 380893900 7 kod raqami bojxona amaliyotiga joriy qilingan.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/29.10.2021.К/Т.60.05 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ АНДИЖАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АБДУРАИМОВ ЗУХРИТДИН ХОЛБОВИЧ

**ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ
ФЕРРОЦЕНКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

02.00.09 – Химия товаров

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ХИМИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Андижан - 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2023.1.PHD/K610.

Диссертация выполнена в Андижанском Государственном Университете
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском и английском (резюме) размещён на веб-странице Научного совета (www.adu.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz)

Научный руководитель: Аскарлов Иброхим Рахмонович
Доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты: Ахмадалиев Махамаджон Ахмадалиевич
доктор технических наук, профессор

Хамрокулов Махмуджон Гофуржонович
доктор философии (PhD) химических наук, доцент

Ведущая организация: Кокандский государственный педагогический институт

Защита диссертации состоится в 10⁰⁰ часов 06 V 2023 года на заседании Научного совета по присуждению научных степеней DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 при Андижанском Государственном университете. (Адрес: 170100, г. Андижан, улица Университетская 129. Тел: (99874) 223-88-30, факс: (99874) 223-84-33

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно - ресурсном центре Андижанского Государственного Университета (зарегистрирована за №). (Адрес: 100174, г. Андижан, улица Университетская 129. Тел: (99874) 223-88-30, факс: (99874) 223-84-33

e-mail: abduraimov_zuxritdin1984@mail.ru

Автореферат диссертации разослан « 14 » IV 2023 года.
(протокол реестра рассылки № 16 от « 17 » IV 2023 года).



Х.Исаков

Председатель Научного совета по присуждению научных степеней, доктор технических наук, профессор

М.М.Муминжонов

Член секретарь Научного совета по присуждению научных степеней, доктор химических наук

Ш.В. Абдуллаев

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор химических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире большое внимание уделяется синтезу химических соединений, положительно влияющих на рост и развитие сельскохозяйственных культур, увеличению сфер их влияния. В связи с этим особое внимание уделяется разработке биологически активных и экологически чистых биостимуляторов, содержащего железо, обладающего свойством повышать урожайность сельскохозяйственных культур. В связи с этим одной из важных задач является синтез новых биологически активных веществ, содержащих ферроцен, отвечающих современным требованиям и их практическое применение.

Во всём мире ведутся исследования по синтезу биологически активных веществ, содержащих ферроцен и глицирризиновую кислоту, обеспечивающих комплексное развитие растений. В связи с этим особое внимание уделено синтезу, составу, строению и биологической активности ферроценбензойных кислот, ферроценкарбоновых кислот и их солей, обладающих биостимулирующими свойствами, усиливающими рост и комплексное развитие растений и птицы. Исходя из этого синтез ферроценовых соединений, содержащих каталитически усиливающие ароматические бензольные и циклопентадиенильные кольца, окси- и карбоксифенильные заместители ферроцена, определение их химического состава и строения, биологической активности и классификация согласно номенклатуры товаров во внешнеэкономической деятельности на основе химического состава имеет большое практическое значение.

В нашей Республике проводятся целенаправленные реформы по созданию новых видов биостимуляторов, используемых в производстве сельскохозяйственной продукции и внедрению новых инновационных технологий в их производство. В стратегии развития нового Узбекистана определены важные задачи² «увеличения предложения на рынках продовольственных и непродовольственных товаров и устранения сезонного дефицита». Исходя из этих задач, синтез экологически чистых, безвредных биостимуляторов на основе ферроценкарбонной кислоты и производных мочевины, комплексно развивающих сельскохозяйственные культуры, повышают их продуктивность, а также определение их химического состава, структуры, свойств и внедрение на практику имеет большое научно-практическое значение.

Диссертационное исследование в определенной мере служить в исполнении задач, установленных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП -60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в УП -2884 от 12 апреля 2017 года

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni.

«О мерах по совершенствованию структуры управления АО «Узкимёсаноат», в УП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности в Республике Узбекистан» в УП-4265 от 3 апреля 2019 года «О дальнейшем реформировании химической промышленности и повышении ее инвестиционной привлекательности», в Законе Республики Узбекистан от 29 октября 2019 года «О науке и научной деятельности» и в других нормативных правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики.

Диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики VII “Химические технологии и нанотехнологии”.

Степень изученности проблемы. Ферроцен был впервые синтезирован Посоном и Кили в 1951 году. Уникальные физико-химические свойства ферроцена позже привлекли ученых и в таких странах, как США, Англия, Россия, Япония проводились глубокие исследования.

В научно-исследовательском институте химии элементоорганических соединений России (INEOS) (А.Н.Несмеянов, В.А.Сазонова, Н.С.Кочеткова), в Московском государственном университете имени Ломоносова (Е.Г. Перевалова, М.Д. Решетова), в Америке (Р. Вудворд Д.Уайтинг, в Англии ((Д. Уилкинсон), в Германии (Г.Шмидт, С.Озман, Е. Фишер, С.А. Шлогл), в Югославии (М.Лакан, В.Парис), в Японии (Т.Кондо), в Италии (С.Калур, С.Тома) учёным удалось синтезировать разные соединения ферроцена.

В Узбекистане ряд научных исследований по химии ферроценов провели доктор химических наук, профессор Махсумов А. Г., доктор химических наук, профессор Аскарлов И.Р., его ученики: доктор химических наук, профессор Ш.М.Киргизов, доктора химических наук Абдуллоев О.Ш, Муминжонов М.М., Холбоев Ю.Х., кандидат химических наук Джураев А.М., доктора философии по химическим наукам К. К. Атахонов, Н. К. Тулаков и другие. Сведения о биологически активных веществах, полученных на основе синтеза водорастворимых и ароматических производных ферроцена и ферроценкарбоновой кислоты, в научной литературе представлены, однако синтез соединений, содержащих ферроценкарбоновую кислоту и производные мочевины, и их растворимых в воде производных сравнительно мало изучены, их химический состав в номенклатуре товаров не классифицированы.

Данное диссертационное исследование направлено на решение таких задач как реализация синтеза растворимых в воде соединений на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины, изучение их свойств физико-химическими методами, классификация полученных соединений по химическому составу с изучением биостимулирующих свойств, присвоение соответствующих кодовые номера по ТН ВЕД, внедрение их на практику.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения. Диссертационное исследование

выполнено в рамках плана НИР Андижанского государственного университета «Получение товаров, используемых в народном хозяйстве и народной медицине, и их классификация».

Цель исследования – получение новых товаров на основе мочевиновых производных ферроценкарбоновой кислоты, определение их биостимулирующих свойств, химического состава и физико-химических свойств, а также разработка новых товарных кодов на основе ТН ВЕД.

Задачи исследования: синтез новых биологически активных соединений на основе реакции диазотирования ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины (тиомочевины, метилолмочевины, диметилолмочевины);

получение водорастворимых производных новых соединений, синтезированных на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины;

определение некоторых физико-химических свойств и строения синтезированных соединений;

выявление среди синтезированных соединений обладающих высокой биологической активностью и проведение лабораторных и полевых испытаний соединений с доказанной биологической активностью;

разработка новых кодовых цифр по ТН ВЕД на основе химического состава водорастворимых производных соединений, синтезированных на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины.

Объект исследования - ферроценкарбоновая кислота, мочевина и некоторые ее производные, сорта хлопчатника Андижан-35 и Андижан-36

Предметом исследования является получение новых продуктов на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины и их соответствующая классификация по химическому составу.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы препаративный синтез, химический и физико-химический анализы, хроматография, ИК-спектроскопия и масс-спектрометрия, методы определения биологической активности.

Научная новизна исследования заключается в следующих:

впервые на основе реакции диазотирования ферроценкарбоновой кислоты производными мочевины разработаны методы синтеза веществ 1`-карбоксии (ферроценил-1), - N- метилолкарбоксамид, N`- метинол- N (1`-карбоксии)- ферроценилкарбоксамид, 1`- карбоксииферроценилтиокарбоксамид;

определены оптимальные условия получения водорастворимых производных синтезированных соединений;

определены химический состав, структура и некоторые физико-химические свойства биологически активных веществ, содержащих ферроценкарбоновую кислоту и производные мочевины;

разработаны новые биологически активные вещества на основе водорастворимых производных синтезированных соединений;

синтезированы новые биологически активные вещества на основе

водорастворимых производных синтезированных соединений;

доказано положительное влияние действия новых биологически активных веществ, содержащих водорастворимые производные ферроцена и мочевины, на рост, развитие и продуктивность хлопчатника;

Практические результаты исследования: создан биостимулятор «АсГА», способствующий повышению энергии прорастания, всхожести и урожайности семян хлопчатника; на основе своего химического состава классифицированы биостимуляторы, содержащие ферроценкарбоновую кислоту и производные мочевины, и рекомендованы соответствующие кодовые цифры на основании ТН ВЕД.

Достоверность результатов исследования объясняются тем, что в исследовании синтезированные вещества выделены методами тонкослойной и вертикальной хроматографии, а их состав и структура определены на основе ИК-спектроскопических, масс-спектрометрических методов, подтверждена их биологическая активность, результаты научных исследований подвергаются математическому и статистическому анализу, полученные результаты опубликованы в научных изданиях, а её практические результаты внедрены в структуру деятельности соответствующих государственных учреждений.

Научная и практическая значимость результатов исследования заключается в том, что синтезированы отдельные растворимые в воде производные ферроценкарбоновой кислоты, что на основе реакции diazotирования предложен метод синтеза 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид, N'-метилол-N(1'-карбокси) ферроценилкарбоксамид, 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамидов, изучены физико-химические параметры синтезированных соединений и биологическая активность некоторых из них.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что на основе синтезированных ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины получены новые биологически активные производные с биостимулирующими свойствами для сельскохозяйственных культур, для некоторых производных ферроценкарбоновой кислоты разработаны соответствующие кодовые цифры согласно ТН ВЕД.

Внедрение результатов исследования. По результатам получения новых продуктов на основе ферроценкарбоновой кислоты и их классификации:

на более чем 215 га хлопковых полей Андижанской области внедрена технология применения биостимулятора «АсГА», синтезированного на основе ферроценкарбоновой кислоты, (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 23.11.2022 № 07/35-04/8725). В результате чего на обработанных биостимулятором хлопковых полях удалось получить дополнительную урожайность 4,85 ц/га на;

биостимулятор АсГА классифицирован на основании его химического состава и в «Номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности» введен код 380893900 7 для биостимуляторов, полученных на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины. (справка Государственного таможенного комитета Республики Узбекистан от 30 июля

2022 года № 16/05-22-0432). В результате удалось классифицировать соединения, синтезированные на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины, по их химическому составу.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 6, в том числе 3-х международных и 3-х республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации научных результатов докторских (PhD) диссертаций ВАК РУз, 3 в республиканских научных журналах и 3 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 104 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

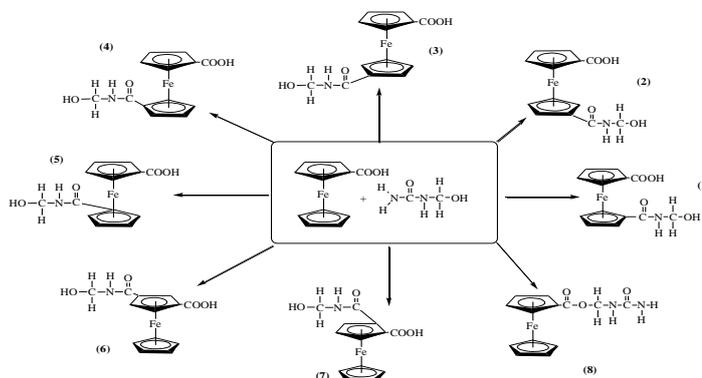
Во введении обосновывается актуальность и необходимость проводимых исследований, описываются цель и задачи, объекты и предметы исследования, показывается совместимость с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики, описываются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, приводится информация о внедрении результатов исследования, об опубликованных научных работах и о структуре диссертации.

В первой главе диссертация «Ферроцен, ферроценкарбоновая кислота, производные мочевины, биологически активные производные ферроцена. **Химия товаров** (анализ литературы) описаны значение ферроценкарбоновой кислоты и ее производных, освещены результаты научных исследований производных ферроценкарбоновой кислоты, способы получения метилолмочевины и производных тиомочевины, анализ зарубежной и отечественной литературы и созданной в Узбекистане новой науки «Химия товаров» и ее перспективы. Даны сведения о целях и задачах науки химия товаров, о Гармонизированной системе товаров, номенклатуре, классификации, значении классификации товаров по их химическому составу для развития экономики страны.

Во второй главе диссертации «**Получение новых продуктов на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины и их классификация (обсуждение полученных результатов)**» освещены результаты анализа синтеза ферроценкарбоновой кислоты с такими веществами, как монометилолмочевина, диметилолмочевина и тиомочевина, физико-химические свойства синтезированных соединений и результаты анализа с использованием ИК-спектроскопического, масс-спектрометрического, квантово-химического методов расчета. Обсуждены результаты лабораторных и полевых практических испытаний биологической активности синтезированных соединений с растворимыми в воде производными.

Синтез 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид. В научной литературе приведены сведения о синтезе ферроценкарбоновой кислоты и ряда ее ароматических и алифатических производных и о получении растворимых в воде биологически активных моно- и ди замещенных солей. Однако в научной литературе отсутствуют сведения о соединениях, синтезированных на основе ферроценкарбоновой кислоты и монометилмочевины, и об их свойствах. Мы, продолжая исследования по получению новых биологически активных соединений ферроценкарбоновой кислоты, мы синтезировали 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид на основе ферроценкарбоновой кислоты и монометилмочевины. Реакцию проводили методом diazotирования. В результате реакции было получено оранжевое кристаллическое вещество. Выход реакции составил 60% по сравнению с ферроценкарбоновой кислотой. Т.пл=197°C.

Методом квантово-химического расчета определены оптимизированные структуры всех возможных изомеров для энергетического обоснования строения 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид, продукта(1) реакции ферроценкарбоновой кислоты с монометилмочевинной. Hartree (E_{Hart.}) энергии «Gaussian 98», гибридный метод DFT/B3LYP был рассчитан с использованием базисного набора 3-21G, и были определены разности (DE) между ними. На следующей схеме представлены оптимизированные структуры изомеров, которые могут образоваться в результате реакции ферроценкарбоновой кислоты с монометилмочевинной.



Модели возможных изомеров 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид

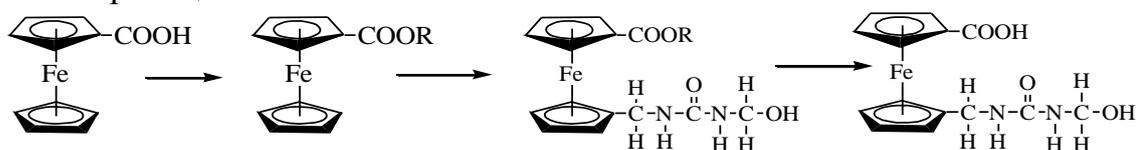
IQ-спектроскопическое исследование строения 1'-карбокси- (ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид. Для более точного изучения структуры синтезированного вещества был получен и проанализирован IQ -спектр с помощью прибора Perkin Elmer IR Spectrum версии 10.6.1. Линии поглощения при 1159 и 1030 см⁻¹ IQ-спектра принадлежат ферроценильной группе из гетероаннулярно дизамещенных, линии поглощения при 914 см⁻¹ спектра - пентадиенильному кольцу, замещенному ферроценовым остатком, а валентная колебание при 2882 см⁻¹ относится к (C-H)-связям в циклопентадиенильном кольце, сильное валентное колебание при 1651 см⁻¹ свидетельствует о наличии карбоксильной группы, линия поглощения при 3630 см⁻¹ свидетельствует о наличии валентного колебания OH- и наличие валентных колебаний –NH- групп при 3326 см⁻¹. Наблюдаемые в эксперименте значения волновых чисел пиков

поглощения в ИК -спектре сравнивались с максимальными значениями волновых чисел квантово-химически рассчитанных полей поглощения для соответствующих колебаний в молекуле. Оказалось, что измеренные в эксперименте значения волновых чисел пиков областей поглощения в ИК -спектре соответствуют квантово-химически рассчитанным значениям.

Полученные данные ИК -спектра подтверждены результатами масс-спектрометрического анализа.

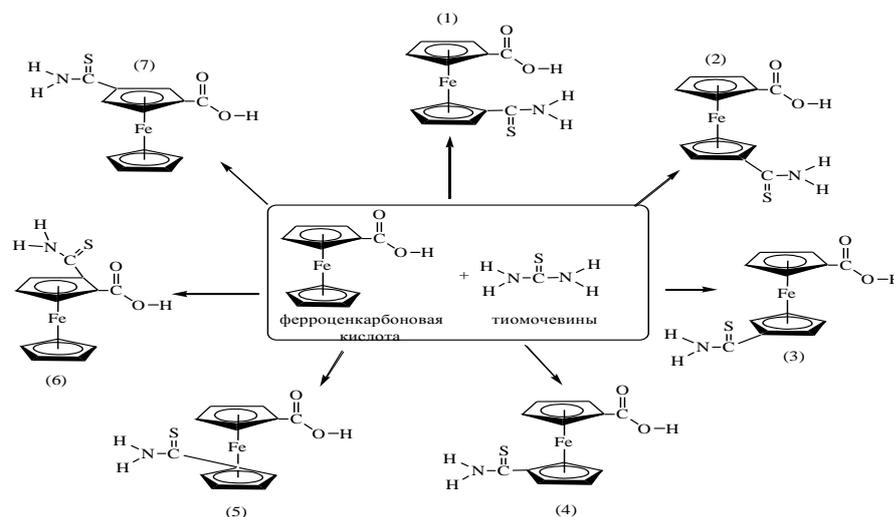
Синтез N'-метилол-N(1'-карбокси)ферроценилкарбоксамида. В научной литературе имеются сведения об условиях синтеза 1'-(3-карбоксифенил)-1-N-(ферроценилметил)-N'-метилоксикарбоксамида и физико-химических показателях вещества, образующегося в результате реакции м-ферроценилбензойной кислоты с диметилолмочевинной. Однако соединения ферроценкарбоновой кислоты с диметилгомочевинной и ее растворимыми в воде производными не изучены. Поэтому нам удалось синтезировать новые вещества на основе реакции ферроценкарбоновой кислоты с диметилмочевинной. Были построены структуры всех возможных изомеров синтезированного продукта. Рассчитаны Хартри энергии оптимизированных структур изомеров продуктов реакции. Желтое кристаллическое вещество, полученное в результате реакции, хорошо растворяется в органических растворителях, а в воде растворяется плохо. Т.пл=195°C. Эмпирическая формула C₁₄H₁₆O₄N₂Fe. Название: N'-метилол-N(1'- карбокси)ферроценил карбоксамид.

Схема реакции такова:



Образовавшиеся в результате реакции продукты были изучены методом тонкослойной хроматографии и были разделены друг от друга методом вертикальной хроматографии. Структуру синтезированного N'-метилол-N(1'-карбокси)ферроценилкарбоксамида исследовали с помощью ИК -спектра. Линии поглощения в областях 1157 и 1029 см⁻¹ спектра принадлежат ферроценильной группе из гетероаннулярно дизамещенных и отчетливо видно наличие областей поглощения, соответствующих маятниковым деформационным колебаниям связей С-Н, появляющимся при 2874 см⁻¹. Линия поглощения при 3600 см⁻¹ указывает на присутствие ОН-группы и -NH-групп с валентным колебанием при 3360 см⁻¹. Молекулярную структуру синтезированного N'-метилол-N(1'-карбокси)ферроценил-карбоксамида анализировали масс-спектрометрическим методом.

Синтез 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамида. На следующем этапе наших исследований мы синтезировали 1'-карбоксиферроценил-тиокарбоксамид методом diazotирования тиомочевинной ферроценкарбоновой кислотой. Были построены структуры всех возможных изомеров синтезированного продукта. Схемы строения этих изомеров приведены ниже.



Модели возможных изомеров 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 1'-карбоксиверроценил тиокарбоксамид

Для того чтобы определить, какой изомер соответствует структуре продукта (1), были рассчитаны Хартри энергии оптимизированных структур возможных изомеров и определены различия между ними. Результаты расчетов представлены в таблице ниже.

Таблица 1

Хартри энергии структур возможных изомеров 1'-карбоксиверроценил тиокарбоксамид и различия между ними

| Вещество | Изомеры | Харт. Е, кЖ/моль | ΔЕ, (кДж) | дипольный момент |
|--------------------------------------|---------|------------------|-----------|------------------|
| 1'-карбоксиверроценил тиокарбоксамид | 1 | -2318,795 | 0 | 5,7849 |
| | 2 | -2312,595 | 6,200 | 5,0726 |
| | 3 | -2312,506 | 6,288 | 4,4729 |
| | 4 | -2312,507 | 6,288 | 4,3715 |
| | 5 | -2312,591 | 6,204 | 5,1579 |
| | 6 | -2312,592 | 6,203 | 3,9355 |
| | 7 | -2312,553 | 6,241 | 5,3208 |

Результаты расчетов показали, что энергия первого изомера среди 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 изомеров 1'-карбоксиверроценилтиокарбоксамид значительно меньше остальных. Следовательно, первый изомер вещества термодинамически стабилен по сравнению с другими. На основании этого можно сделать вывод, что основной продукт реакции ферроценкарбоновой кислоты с тиомочевинной по строению соответствует первой структуре.

Продукты реакции сначала подвергли измерению с помощью тонкослойной хроматографии и разделяли с помощью вертикальной хроматографии. Для очистки соединения от дополнительных веществ продукт хроматографировали, используя в качестве элюента раствор диэтилового эфира бензола в пропорции 2:1. Выход основного вещества 1'-карбоксиверроценилтиокарбоксамид составил 65%.

Для определения молекулярной структуры синтезированных соединений были измерены и проанализированы их инфракрасные спектры и масс-спектры. Результаты соотнесения экспериментально наблюдаемых значений волновых

чисел пиков поглощения в ИК-спектре 1'-карбоксиферроценил тикарбоксамида с суммарными значениями волновых чисел квантово-химически рассчитанных полей поглощения для соответствующих колебаний в молекуле представлены в табл. 2.

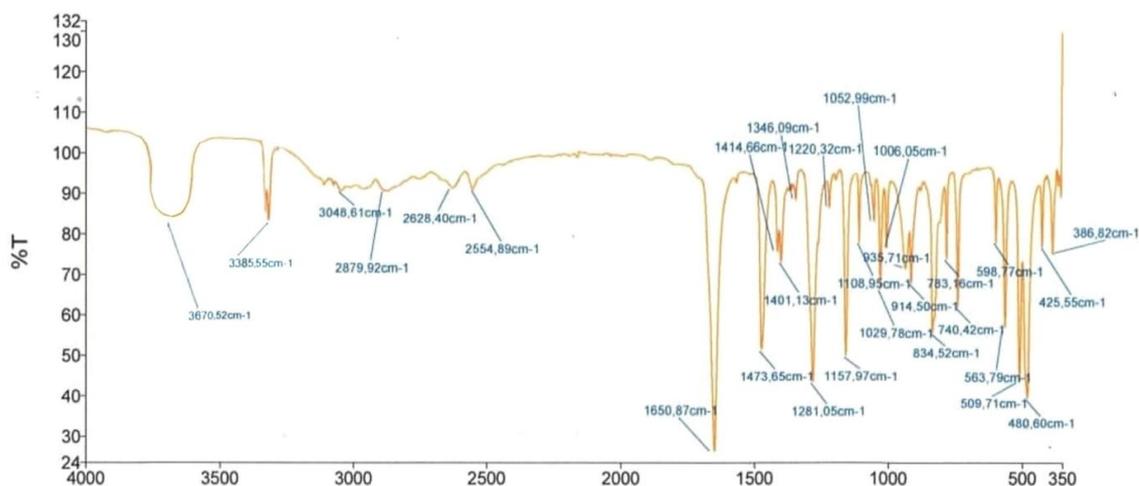


Рисунок 1. ИК-спектр 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамида

Из анализа результатов установлено, что значения волновых чисел областей поглощения в экспериментально измеренном ИК-спектре 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамида соответствуют квантово-химически рассчитанным значениям для молекулы с структура, которую мы оценили. Линии поглощения при 1158 и 1029 см^{-1} ИК-спектра принадлежат ферроценильной группе гетероаннулярно дизамещенных, линии поглощения при 914 см^{-1} обусловлены замещением ферроценового остатка пентадиенильным кольцом, линия поглощения при 1650 см^{-1} обусловлена валентному колебанию COOH -, 1414 см^{-1} , линия поглощения – C(S) - группа, линия поглощения при 2628-2679 см^{-1} – валентное колебание связи (-C-H) в первом циклопентадиенильном кольце, симметричная деформация колебание на линии поглощения при 3670 см^{-1} (NH_2) в группе (-N-H), линия поглощения при 3385 см^{-1} свидетельствует о наличии деформационно-колебательной (OH) группы. ИК- спектр синтезированного соединения представлен на рис. 1.

Квантово-химически рассчитанный ИК-спектр был получен для сравнения экспериментально наблюдаемых значений волновых чисел пика поглощения синтезированного 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамида.

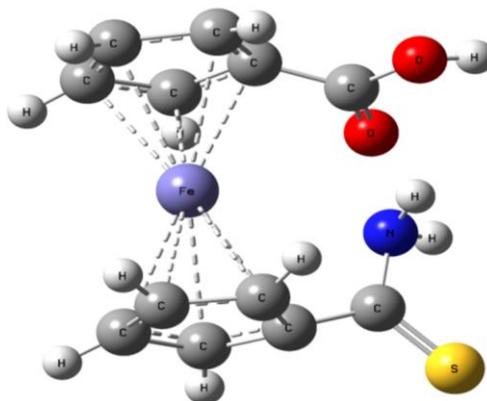


Рисунок 2. Расчет оптимизированной молекулярной структуры 1'-

карбоксиферроценилтиокарбоксамид

На рисунке 2 показана молекулярная структура 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамид, оптимизированная с использованием программного обеспечения Gaussian 98.

Таблица 2

Волновые числа экспериментально наблюдаемых пиков в ИК-спектре 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамид и расчетные значения максимальных волновых чисел соответствующего колебательного поля различных изомеров молекулы см⁻¹

| № | Вид колебания | максимум волновые числа областей поглощения, см ⁻¹ | | | | | | | Измерено |
|-----|---------------|---|------|------|------|------|------|------|----------|
| | | Расчитано | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1. | Fc v(CCC) | 382 | 375 | 380 | 381 | 381 | 431 | 380 | 386 |
| 2. | Fc v(C-Fe) | 429 | 421 | 447 | 449 | 420 | 445 | 417 | 425 |
| 3. | v(NH) | 481 | 458 | 456 | 457 | 457 | 490 | 457 | 480 |
| 4. | Fc v(CCC) | 511 | 516 | 500 | 500 | 515 | 522 | 518 | 509 |
| 5. | Fc v(CCC) | 561 | 564 | 568 | 569 | 561 | 560 | 539 | 563 |
| 6. | v(COOH) | 597 | 618 | 705 | 602 | 616 | 623 | 582 | 598 |
| 7. | vCp(CH) | 740 | 739 | 739 | 740 | 727 | 743 | 736 | 740 |
| 8. | δCp(CH) | 783 | 780 | 777 | 787 | 779 | 792 | 786 | 783 |
| 9. | s vCp2(CH) | 838 | 848 | 845 | 842 | 816 | 823 | 812 | 834 |
| 10. | vCp2(CH) | 914 | 915 | 915 | 921 | 914 | 917 | 897 | 914 |
| 11. | δCp(CC) | 939 | 958 | 957 | 959 | 957 | 943 | 927 | 935 |
| 12. | δCp2(CC) | 1053 | 1035 | 1042 | 1028 | 1037 | 1043 | 1036 | 1052 |
| 13. | vsp(CH) | 1108 | 1123 | 1121 | 1123 | 1123 | 1097 | 1138 | 1108 |
| 14. | s v(NH) | 1157 | 1171 | 1171 | 1172 | 1171 | 1157 | 1159 | 1157 |
| 15. | vCp2(CH) | 1213 | 1199 | 1193 | 1196 | 1193 | 1196 | 1192 | 1220 |
| 16. | s vCp1(CH) | 1277 | 1255 | 1273 | 1257 | 1254 | 1274 | 1262 | 1281 |
| 17. | δ(C-S) | 1412 | 1485 | 1400 | 1477 | 1416 | 1501 | 148 | 1414 |
| 18. | as v δ (CO) | 1651 | 1595 | 1593 | 1597 | 1594 | 1591 | 1593 | 1650 |
| 19. | δ(OH) | 3370 | 3418 | 3418 | 3418 | 3400 | 3400 | 3408 | 3385 |
| 20. | δCp(NH) | 3681 | 3737 | 3734 | 3735 | 3738 | 3737 | 3738 | 3670 |

Данные, представленные в таблице, подтверждают, что полученные в эксперименте волновые числа областей поглощения в спектре 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамид соответствуют волновым числам областей поглощения в спектре, полученным в результате квантово-химических расчетов.

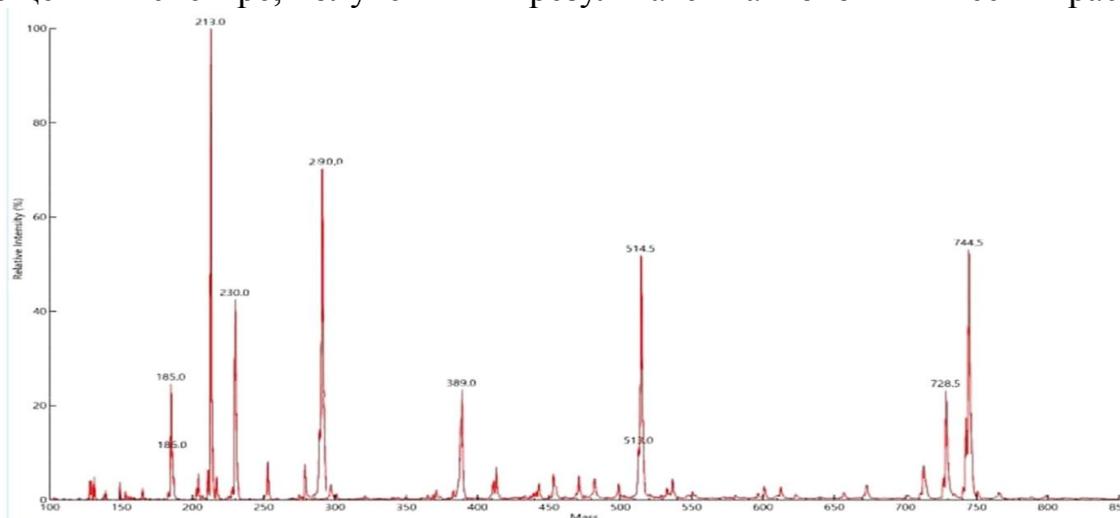
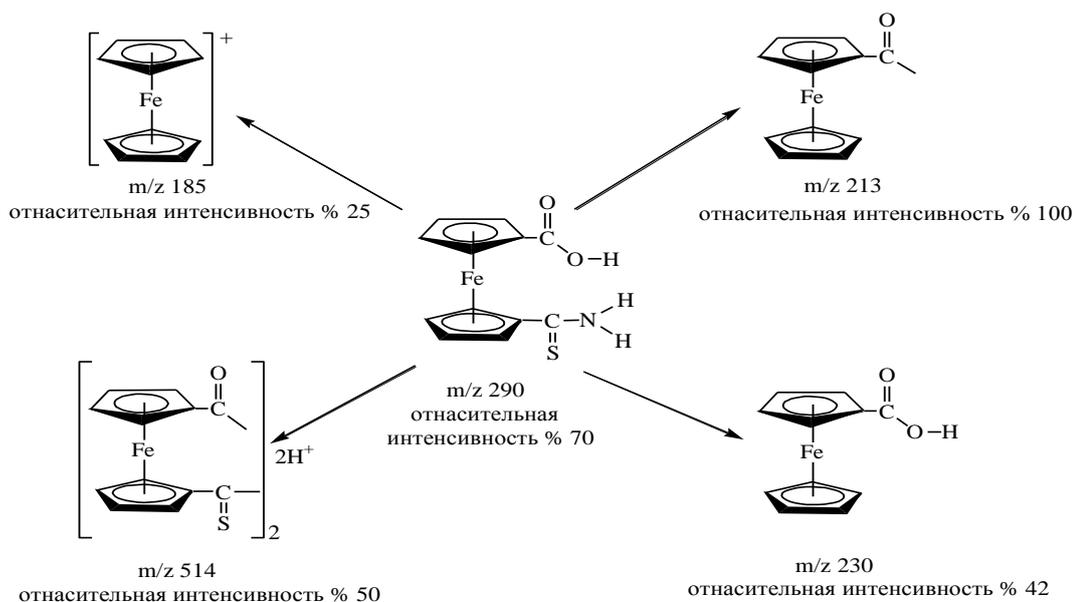


Рисунок 3. Масс-спектр 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамид



Фрагменты, образующиеся в масс-спектре 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид

Таблица 3

Масс-спектрометрические параметры 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид

| № | Фрагменты | м/з | Относительная интенсивность % |
|----|--------------------------------|-----|-------------------------------|
| 1. | $(C_5H_4)_2FeCO + H^+$ | 213 | 100% |
| 2. | $(C_5H_4)_2FeCOOHCSNH_2 + H^+$ | 290 | 70% |
| 3. | $[(C_5H_4)_2FeCOCS]_2 2H^+$ | 514 | 50% |
| 4. | $(C_5H_4)C_5H_5FeCOOH$ | 230 | 42% |
| 5. | $(C_5H_5)_2Fe + H^+$ | 185 | 25% |

Синтез растворимых в воде производных 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид. В целях синтеза новых биологически активных веществ получения их растворимых в воде производных, на основе ферроценкарбоновой кислоты, продолжить исследования по внедрению их на практику нам удалось получить растворимые в воде калиевые и натриевые соли 1'-карбоксийерроценил(1)-N-метилолкарбоксамид, N'-метилол-N(1'-)карбоксийерроценилкарбоксамид и 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид. Так как растения осуществляют такие химические процессы, как питание от корней, перемещение и накопление веществ через водный раствор.

Натриевые и калиевые производные 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид хорошо растворяются в воде.

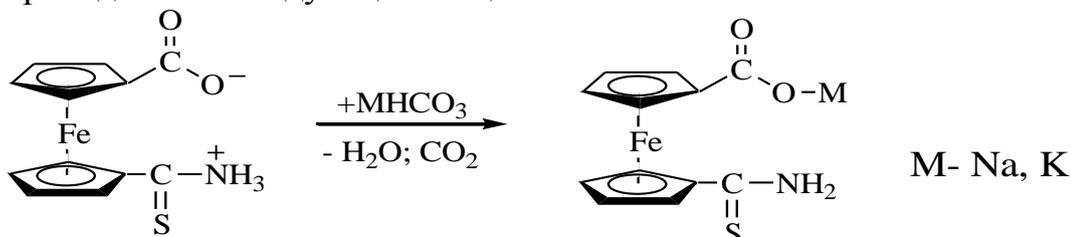
Синтез натриевой соли 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид. В фарфоровый химический стакан отобрали 0,289 г (0,001 моль) 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамид. 0,084 г бикарбоната натрия (0,001 моль) растворили в 10 мл воды и добавляли по каплям к 1'-карбоксийерроценилтиокарбоксамиду в фарфоровой чашке. В процессе плавления выделился газ. Полученный раствор постепенно вылили в химический стакан, содержащий 50 мл диэтилового эфира. Выпавший осадок отфильтровали, промыли этиловым эфиром и сушили. Получили желтое

аморфное вещество. Выход - 0,255 г (82% - по сравнению с исходным веществом). Т.пл. = 284-285°C.

Калиевая соль 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамиды была получена реакцией раствора KHCO_3 по описанной выше методике.

Калиевая соль 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамиды представляет собой желтое аморфное вещество. Она хорошо растворяется в воде. Выход - 0,255 г (78%). Т.пл. = 290-292°C.

Синтез проводили по следующей общей схеме.



Биологическая активность новых соединений, синтезированных на основе ферроценкарбоновой кислоты и ее растворимых в воде производных, проверена методом Калинкевича в научно-исследовательской лаборатории «Химия товаров» Андижанского государственного университета.

Среди синтезированных растворимых в воде натриевых и калиевых солей 1'-карбокси(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамиды, N'-метилол-N(1'-карбокси)ферроценилкарбоксамиды, 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамидов могут проявляться биостимулирующие свойства. Для их выделения использовали 0,01, 0,001 и 0,0001% водные растворы веществ. Влияние растворов на энергию прорастания и всхожесть семян исследовали в лабораторных условиях. В качестве эталонов кислоты МИВАЛ и янтарные кислоты сравнивали с 0,0001% растворами и дистиллированной водой.

Средний результат, отражающий биологическую активность каждого раствора, был получен на основе 5 (по 100 семян) параллельных опытов. Стандартное отклонение эксперимента и случайная ошибка при 95-процентном доверительном интервале оценивались методом наименьших квадратов. Эксперимент проводился в течение одной недели. В таблице ниже представлены средние результаты лабораторных анализов.

Таблица 4
Результаты изучения биологической активности синтезированных соединений в лабораторных условиях

| № варианта | Препарат | Концентрация раствора % | Среднее значение | Всхожесть, % | |
|------------|---|-------------------------|------------------|--------------|-----------|
| | | | | отклонение | |
| | | | | контроль | эталон |
| 1. | $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{FeKO}_2\text{NS}$ | 0,01 | 92±2,0 | +3 | +2 |
| | | 0,001 | 94±1,6 | +5 | +3 |
| | | 0,0001 | 97±1,5 | +8 | +4 |
| 2. | $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{FeNaO}_2\text{NS}$ | 0,01 | 90±2,0 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 90±1,7 | +1 | -1 |
| | | 0,0001 | 91±1,5 | +2 | -2 |

| | | | | | |
|----|---------------------------|--------|--------|----|----|
| 3. | $C_{13}H_{12}FeO_4NK$ | 0,01 | 92±1,3 | +3 | +2 |
| | | 0,001 | 93±1,5 | +4 | +2 |
| | | 0,0001 | 94±1,8 | +5 | +1 |
| 4. | $C_{13}H_{12}FeO_4NNa$ | 0,01 | 90±1,2 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 92±2,0 | +3 | +1 |
| | | 0,0001 | 92±1,6 | +3 | -1 |
| 5. | $C_{14}H_{15}FeO_4N_2K$ | 0,01 | 91±1,5 | +2 | +1 |
| | | 0,001 | 93±1,8 | +4 | +2 |
| | | 0,0001 | 94±1,3 | +5 | +1 |
| 6. | $C_{14}H_{15}FeO_4N_2Na$ | 0,01 | 90±1,2 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 91±2,0 | +2 | 0 |
| | | 0,0001 | 92±1,6 | +3 | -1 |
| 7. | Янтарная кислота (эталон) | 0,01 | 90±1,8 | +1 | 0 |
| | | 0,001 | 91±1,7 | +2 | 0 |
| | | 0,0001 | 93±1,9 | +4 | 0 |
| 8. | Контроль- H_2O | - | 89±1,8 | 0 | -4 |

Погрешность эксперимента не превышает ±2%.

Согласно данным таблицы, всхожесть семян, обработанных 0,001% и 0,0001% растворами калиевой соли 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамиды $C_{12}H_{10}FeKO_2NS$, была на 6-7% выше, чем у семян, обработанных водой, взятых для сравнения.

С учетом полученных результатов было доказано, что калиевая соль 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамиды обладает биостимулирующим свойством и этому веществу было присвоено условное название АсТА.

Среди синтезированных соединений в настоящее время на практике применяется препарат, обладающий высокими биостимулирующими свойствами, условно названный АсТА, применяется в сравнении российским биостимулятором «МИВАЛ» и отечественными «Ферростимулятор -1», «АДУМАХ», «АсХОАК», «МАКСИТ», «АРИК».

Таблица 5

Результаты изучения влияния биостимулятора АсТА на энергию прорастания семян и всхожесть в лабораторных условиях

| № варианта | Название препарата | Концентрация раствора, % | Энергия всхожести, % | | | Всхожесть, % | | |
|------------|--------------------|--------------------------|----------------------|------------|-----------|------------------|------------|-----------|
| | | | Среднее значение | отклонение | | Среднее значение | отклонение | |
| | | | | контроль | эталон | | контроль | эталон |
| 1. | Ферростимулятор-1 | 0,0001 | 81±2,3 | +2 | -4 | 90±2,1 | +1 | -2 |
| 2. | АДУМАХ | 0,0001 | 86±2,2 | +7 | +1 | 93±2,0 | +4 | +1 |
| 3. | МАКСИТ | 0,0001 | 87±2,2 | +8 | +2 | 94±2,0 | +5 | +2 |
| 4. | АсХОАК | 0,0001 | 86±2,1 | +7 | +1 | 91±1,9 | +3 | -1 |
| 5. | АРИК | 0,0001 | 84±2,1 | +5 | -1 | 90±1,9 | +1 | -2 |
| 6. | АсТА | 0,0001 | 90±2,0 | +11 | +5 | 97±1,5 | +8 | +5 |
| 7. | МИВАЛ (эталон) | 0,0001 | 85±2,3 | +6 | 0 | 92±2,1 | +3 | 0 |
| 8. | Контроль – H_2O | - | 79±2,5 | 0 | -6 | 89±1,8 | 0 | -3 |

* Погрешность эксперимента не превышает ±2,1%.

По данным таблицы установлено, что биостимулирующая активность препарата АсГА наиболее высока.

В полевых условиях был испытан 0,0001% раствор АсГА, показавший в лабораторных условиях более высокий результат, чем другие биостимуляторы. Опыты проводились на хлопковых полях фермерских хозяйств «Бакиров Тўлқинжон ерлари», «Абдужалил Хожи далалари», «Бунёдкор Люкс» Мархаматского района и на полях фермерского хозяйства «Абдуғофир-Шерзодбек» Андижанского района Андижанской области в течение 2019-2021 гг.

Таблица 6

Средние результаты, полученные на основе опытов, проведенных в фермерских хозяйствах Андижанской области в 2019-2021 гг.

| № | Вариант эксперимента | Всхожесть семян хлопчатника% | Густота саженцев к/га | Колич. кураков, штук | Колич. раскрытых кураков, штук | Среднее плодородность, ц/га |
|----|----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. | АсГА | 97,2 | 93,2 | 12,2 | 5,8 | 37 |
| 2. | Контроль | 92,7 | 92,7 | 10,8 | 4,2 | 32 |
| 3. | Разница | 4,5 | 0,5 | 1,4 | 1,6 | 5 |

* Погрешность эксперимента не превышает $\pm 2,3\%$.

При применении биостимулятора АсГА на 215 га хлопковых полях в Андижанской области экономическая эффективность составила 2 425 000 сумов с гектара, а общая прибыль – 521 375 000 сумов.

В качестве показателя критерия для правильного определения кодовых цифр ТН ВЕД товара выбран его химический состав.

Предложенная узбекскими учеными наука «Химия товара» вызвала бурное развитие химии товара. В сложившихся экономических условиях требуется предоставить документ, подтверждающий соответствие продукции требованиям безопасности и показателей качества, то есть сертификат качества. Критерии определения соответствия товаров 10-значному международному кодовому цифру ТН ВЕД для многих товаров несовершенны, и во многих странах ведутся научные исследования в этом направлении. Определение международных кодовых номеров товаров позволяет обосновать вопросы их химического состава, технологических процессов производства, контроля качества экспортируемых или импортируемых товаров, выдачи им сертификатов качества и других сертификатов в соответствии с результатами научных исследований.

Значение классификации товаров по их химическому составу в развитии экономики страны несравнимо. Так, например, за 8 месяцев 2022 года проведено 6505 таможенных досмотров путем изучения химического состава или свойств товаров, и в государственный бюджет были дополнительно взысканы средства в размере 51,97 млрд сумов.

Возможность привлечение дополнительных средств в государственный бюджет в рамках специализации «Химия товаров» за счет проведения научных исследований и проведения таможенной экспертизы показывает, что специальность является высокоэкономичной.

Синтезированные нами растворимые в воде производные ферроценкарбоновой кислоты целесообразно классифицировать на основании их химического состава и присвоить им шифры по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности. Разработаны и внедрены в таможенную практику Республики Узбекистан предлагаемые ТН ВЕД кодовые номера 380893900 7.

Таблица 7

Предлагаемые ТН ВЕД кодовые номера

| Предлагаемые ТН ВЕД кодовые номера | | | |
|------------------------------------|--|----------------------|--|
| Код ТН ВЕД | Примечание к позиции | Код ТН ВЕД | Примечание к позиции |
| 3808 93 | – – гербициды, средства, останавливающие и развивающие рост растения | 3808 93 | -- |
| | | 3808 93 900 0 | --- развивающие средства |
| 3808 93 900 0 | – – – развивающие средства | 3808 93 900 7 | --- биостимуляторы, синтезированные на основе ферроценкарбоновой кислоты и тиомочевины |

Государственным таможенным комитетом Республики Узбекистан, Центральной таможенной лабораторией выданы справки о внедрении (30.07.2022 16/05-22-0432).

В третьей главе диссертации «**Получение некоторых замещенных производных ферроценкарбоновой кислоты и изучение их биологической активности (экспериментальная часть)**» определены методы получения 1`-карбоксийферроцен-N-метилолкарбоксамид, N`-метилол-N (1`-карбоксийферроценилкарбоксамид), 1'-карбоксийферроценил-тиокарбоксамидов и их растворимых в воде производных на основе реакции диазотирования ферроценкарбоновой кислоты, некоторые физико-химические свойства выделенных соединений. Описаны полевые практические опыты по определению биологической активности синтезированных соединений, проведенные на хлопковых полях фермерских хозяйств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертационной работы по теме «Получение новых товаров на основе ферроценкарбоновой кислоты и их классификация » представлены следующие выводы:

1. Впервые синтезировано 9 новых веществ на основе реакции диазотирования ферроценкарбоновой кислоты с производными мочевины. Состав и физико-химические свойства полученных веществ определено методами препаративного анализа.
2. Структура 1`-карбоксий(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид, N`-метилол-N (1`-карбоксийферроценилкарбоксамид), 1`-карбоксийферроценил тиокарбоксамидов, полученных реакцией диазотирования определены ИК-спектроскопией, масс-спектрометрическими методами, а также по результатам квант –химических расчетов.
3. Синтезированы растворимые в воде производные 1`-карбоксий(ферроценил-1)-N-метилолкарбоксамид, N`-метилол-N (1`-карбоксий

ферроценилкарбоксамид), 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамидов, синтезированные на основе ферроценкарбоновой кислоты и производных мочевины.

4. Определено, что среди них наибольшей биологической активностью обладает растворимое в воде калиевое производное 1'-карбоксиферроценилтиокарбоксамид, полученное на основе ферроценкарбоновой кислоты и тиомочевины и на его основе разработан новый биостимулятор АсГА.
5. Путём применения в течении 2019-2021 годов в ряде хозяйств Андижанской области на 215 га хлопчатника сортов "Андижан-35" и "Андижан-36" биостимулятора АсГА доказано, что технология применения позволит повысить урожайность хлопчатника в среднем на 4,85 ц/га.
6. В результате применения биостимулятора АсГА на хлопковых полях хозяйств «Бакиров Тўлқинжон даласи», «Абдужалил Хожи далалари», «Бунёдкор Люкс» и «Абдуғофир-Шерзодбек» Андижанской области, достигнута экономическая эффективность с каждого гектара гектар на 425 000 сумов, всего на 521 375 000 сумов.
7. Биостимулятор АсГА классифицируется по химическому составу и для внедрения в таможенную практику в товарную номенклатуру внешнеэкономической деятельности «Биостимуляторы, полученные на основе ферроценкарбонной кислоты и производных тиомочевины» введен код 380893900 7.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING AN ACADEMIC DEGREE
DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 AT ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

ANDIJAN STATE UNIVERSITY

ABDURAIMOV ZUKHRITDIN KHOLBOEVICH

**RECEIVING AND CLASSIFICATION OF NEW PRODUCTS ON THE
BASIS OF FERROCENCARBONIC ACID**

02.00.09 – Chemistry of goods

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY(PhD)
ON CHEMICAL SCIENCES**

Andijan – 2023

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with the number B2023.1.PhD/K610.

The dissertation was completed at Andijan State University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.adu.uz) and on the information and education portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific adviser: Askarov Ibrokhim Rakhmonovich
Doctor of Chemical Sciences, Professor

Official opponents: Akhmadaliev Mahamadzhon Akhmadalievich
Doctor of technical sciences, professor

Khamrokulov Mahmudjon Gofurjonovich
Doctor of Philosophy (PhD) in Chemistry, docent

Lead organization: Kokand State Pedagogical Institute

The defense of the dissertation will take place at the meeting of the Scientific Council No. DSc.03/29.10.2021.K/T.60.05 in the presence of Andijan State University in 2023 at "10⁰⁰" (Address: 129 University St., Andijan Sh., 170100. Tel.: (99874) 223 88 30, fax: (99874) 223 84

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of Andijan State University (registered under the number _____). (Address: 170100, Andijan district, Universitet str. 129. Tel.: (99874) 223 88 30, fax: (99874) 223 84 33) e-mail: abduraimov_zuxritdin1984@mail.ru

The abstract of the dissertation was distributed on "17" 10, 2023.

(Report of the digital register No. 16 dated 17.10, 2023).



X.Isakov
Chairman of the Scientific Council,
for the award of academic degrees
doctor of texnical sciences, professor

M.M.Muminjonov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the award of academic degrees
Doctor of chemical sciences

Sh.V.Abdullayev
Chairman of the Scientific Seminar under Scientific
Council for award the scientific degrees
doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to obtain new goods based on urea derivatives of ferrocenecarbonic acid, to determine their biostimulant properties, chemical composition and physicochemical properties, and to develop new commodity code numbers based on TIF TN.

The object of the research ferrocenecarbonic acid, urea and some of its derivatives, Andijon-35 and Andijon-36 cotton varieties were taken as the.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, methods of synthesis of 1'-carboxy(ferrocenyl-1)-N-methylolcarboxamide, N'-methylol-N (1'-carboxy)-ferrocenylcarboxamide, 1'-carboxyferrocenylthiocarboxamide substances were developed based on the reaction of diazotization of ferrocenecarbonic acid with urea derivatives;

optimal conditions for obtaining water-soluble derivatives of the synthesized compounds were determined;

the chemical composition, structure and some physical and chemical properties of biologically active substances containing ferrocene carbonic acid and urea derivatives have been determined;

new biologically active substances were developed based on water-soluble derivatives of synthesized compounds;

the activity of new biologically active substances containing water-soluble ferrocene and urea derivatives has been proven to have a positive effect on cotton growth and development and productivity;

Implementation of research results. Based on the results of scientific research on obtaining new products based on ferrocenecarbonic acid and their classification:

the technology of using biostimulant "AsTA" synthesized on the basis of ferrocenecarbonic acid was introduced to more than 215 hectares of cotton fields in Andijan region. (Reference No. 07/35-04/8725 of the Ministry of Agriculture dated November 23, 2022). As a result, it was possible to get an additional yield of 4.85 s per hectare in cotton fields treated with biostimulator;

AsTA, biostimulant is classified on the basis of its chemical composition, and code number **380893900 7** for biostimulants obtained on the basis of ferrocene carbonic acid and thiourea derivatives has been put into practice in the "Nomenclature of goods of external economic activity". (Reference No. 16/05-22-0432 of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan dated July 30, 2022). As a result, it was possible to classify compounds synthesized on the basis of ferrocene carbonic acid and urea derivatives according to their chemical composition.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references and appendices. The length of the dissertation is 104 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI

Список опубликованных работ

List of published works

I bo'lim (I часть; part I)

1. I.R.Askarov., Z.Kh. Abduraimov.,N.Q.Tolakov. The synthesis of (N-metylol-(1-carboxiferrotsenil)carboxamide)// ACADEMICIA:An International Multidisciplinary Research Journal ISSN: 2249-7137 Vol. 11, Issue 12, December 2021 SJIF 2021 = 7.492 A peer reviewed journal., DOI: 10.5958/2249-7137.2021.02690.2., 254-259-б.
2. Abduraimov Z.Kh., Tolakov N.Q. SYNTHESIS 1`-CARBOXFERROSENE-N-METHYLOLCARBOXAMIDE// Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine J Chem Good Trad Med, Volume 1, Issue 1, 2022 Chemistry of Goods. DOI:<https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss1.2022.7>. 56-68-p.
3. З.Х.Абдураимов., Н.К.Тулаков., И.Р.Аскарков. Синтез N`-метилол-N (1`-карбокCIFерроценилкарбоксамиды)// Научный журнал Universum: Химия и биология. –Россия, Москва 2022. -№ 11 (101). ISSN : 2311-5459. DOI: 10.32743/UniChem.2022.101.11.7-12-p.
4. I.R.Askarov., N.Q.Tolakov., Z.Kh. Abduraimov., N.Z. Islomova. Synthesis of 1`-carboxferrocenyl thiocarboxamide// FarDU. ILMIY XABARLAR- Фаргона, 2022, №3. 222-226-p.
5. Z.X.Abduraimov. 1`-karboksiferrotsen-N-metilolkarboksamidning suvda eruv-chan hosilalarini biostimulyatorlik xossasini o'rganish//Qo'qon DPI. ILMIY XABARLAR-Qo'qon 2022 №3. ISBN: 978-9943-7182-7-2. 47-52-b
6. Askarov I.R., Abduraimov Z.Kh. Obtaining new substances based on ferrocenic acid and studying the biological activity of their water-soluble derivatives// Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine-15.11.2022. DOI:<https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss5.2022.102>. 29-37-p.

II bo'lim (II часть; part II)

1. Abduraimov Z.Kh., Tolakov N.Q. Synthesis 1`-carboxferrosene-n-methylolcarboxamide// Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, Volume 1, Issue 1, 2022. P.56-68 DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss1.2022.7>.
2. Asqarov I.R., Abduraimov Z.X., Rasulov M.Q., To'lakov N.Q. Ferrotsenkarbon kislotani monometilolmochevinali hosilasi sintezi// "Innovatsion g'oyalar, ishlanmalar amaliyotga: muammolar, tadqiqotlar va yechimlar" Xalqaro online ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Andijon - 2021.-B.120.
3. Abduraimov Z.X, Islomova N.Z., Ergasheva M.B., Xakimjonova G.M. Ferrotsenkarbon kislotani tiomochevina bilan sintezi va uning ahamiyati// "Innovatsion g'oyalar, ishlanmalar amaliyotga: muammolar, tadqiqotlar va yechimlar" Xalqaro online ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Andijon - 2021.-B.233-236.
4. To'lakov N.Q., Asqarov I.R., Abduraimov Z.X., IslomovaN.Z. Ferrotsenkarbon kislotaning tiomochevina bilan hosilasi sintezi // "Tovarlar kimyosi hamda xalq tabobati muammolari va istiqbollari" VIII-respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Andijon 2021 yil B.58-59.

5. To‘lakov N.Q., Abduraimov Z.X., Alimboyev S.A. Ferrotsenkarbon kislotani dimetilolmochevinali hosilasi sintezi // “Kimyo va oziq-ovqat mahsulotlarining sifati va havfsizligini ta’minlashda innovatsion texnologiyalar” xalqaro ilmiy-texnikaviy konferensiya materilalari. – Toshkent 2021 yil B.211-212.
6. Abduraimov Z.X. 1`-karboksiferrocen-N-metilol karboksamidning suvda eruvchan hosilasi sintezi.// “Fan, ta’lim va texnikani innovatsion rivojlandirish masalalari» xalqaro ilmiy-amaliy onlayn anjuman materiallari. – Andijon 2022 й. – В.172-173.
7. Тўлаков Н.Қ., Абдураимов З.Х., Исломов Н.З. 1`-карбoksiferrocenил тиокарбoksamidнинг сувда эрувчан хосиласи синтeзи // “Fan, ta’lim va texnikani innovatsion rivojlandirish masalalari” xalqaro ilmiy-amaliy onlayn anjuman materiallari. – Andijon 2022 й. – В.436-438.
8. Асқаров И.Р., Абдураимов З.Х., Исломов Н.З., Махмудова Ў.М. Ферроценкарбон кислотанинг сувда эрувчан хосилаларини биостимуляторлик хоссасини ўрганиш// “Современные достижения и проблемы медицинской науки” международная научная конференция. - Наманган 2022 г – С.322-325.
9. Абдураимов З.Х. Ферроценнинг биологик фаол хосилалари, уларни ишлатилиши ва аҳамияти// “Товарлар кимёси ҳамда халқ таъбири муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги IX халқaro илмиy-амалий конференция материаллари. – Андижон 2022 й. – Б.65-67.
10. Асқаров И.Р., Абдураимов З.Х. 1`-карбoksiferrocen-N-metilolкарбоксамиднинг сувда эрувчан хосилаларини биологик фаоллигини ўрганиш// Товарлар кимёси ҳамда халқ таъбири муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги IX халқaro илмиy-амалий конференция материаллари. - Андижон 2022 й. – Б.67-69.
11. Тўлаков Н.Қ., Абдураимов З.Х., Отахонов Қ.Қ. 1`-карбoksiferrocenилтиокарбoksamidнинг сувда эрувчан хосилаларини олиш// “Товарлар кимёси ҳамда халқ таъбири муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги IX халқaro илмиy-амалий конференция материаллари. - Андижон 2022 й. – Б.70-71.
12. Тўлаков Н.Қ., Абдураимов З.Х., Абдуллажонова М.У. Ўзбекистон Республикасида Товарлар кимёси ихтисослигининг истиқболлари// “Товарлар кимёси ҳамда халқ таъбири муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги IX халқaro илмиy-амалий конференция материаллари. - Андижон 2022 й. – Б.109-110.

Avtoreferat “Tovarlar kimyosi va xalq tabobati” ilmiy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilgan

