

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМий ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.К.05.01 РАҚАМЛИ
ИЛМий КЕНГАШ**

АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АБДУГАППАРОВ ФАРХОД СУЛТОНАХМАДОВИЧ

**АМИГДАЛИН ВА *o*-, *m*-, *n*-ФЕРРОЦЕНИЛБЕНЗОЙ КИСЛОТАЛАРИ
АЙРИМ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ ҲАМДА УЛАРНИ СИНФЛАШ**

02.00.09 – Товарлар кимёси

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фарғона – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии(PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Абдугаппаров Фарход Султонахмадович Амигдалин ва <i>o</i> - , <i>m</i> - , <i>p</i> -ферроценилбензой кислоталари айрим ҳосилалари синтези ҳамда уларни синфлаш.....	3
Абдугаппаров Фарход Султонахмадович Синтез и классификация некоторых производных амигдалина и <i>o</i> - , <i>m</i> - , <i>p</i> -ферроценилбензойных кислот.....	21
Abdugapparov Farkhod Sultonakhmadovich Synthesis and classification of some derivatives of amygdalin and <i>o</i> - , <i>m</i> -, <i>p</i> - ferrocenyl benzoic acids.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	42

**ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.03/30.12.2019.К.05.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АБДУГАШПАРОВ ФАРХОД СУЛТОНАХМАДОВИЧ

**АМИГДАЛИН ВА *o*-, *m*-, *n*-ФЕРРОЦЕНИЛБЕНЗОЙ КИСЛОТАЛАРИ
АЙРИМ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ ҲАМДА УЛАРНИ СИНФЛАШ**

02.00.09 – Товарлар кимёси

**КИМЁ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Фарғона – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/К319 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Андижон давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.fdu.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Асқаров Иброҳим Раҳмонович
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Мадихонов Неъматхон
кимё фанлари доктори, профессор
Умаров Абдумиталибжон
кимё фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Самарқанд давлат университети

Диссертация химояси Фарғона давлат университети ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.К.05.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил “29” XII соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўч. 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс : (99873) 244 44 91)

Диссертация билан Фарғона давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўч., 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс : (99873) 244 44 91 e-mail: alijon.ibragimov.48@mail.ru).

Диссертация автореферати 2020 йил “16” XII куни тарқатилди.

(2020 йил “ ” _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси.)



В.У.Хўжаев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси, к.ф.д., профессор

М.Нишонов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, тех.ф.н., профессор

Ш.В.Абдуллаев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
қошидаги илмий семинар раиси, к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Мавзунинг долзарблиги ва зарурати. Дунё мамлакатлари аҳолисининг кундан-кунга ўсиб бориши озиқ-овқат асоси бўлган қишлоқ хўжалиги маҳсулотларига бўлган талабларни кескин ортишига сабаб бўлмоқда. Ўсимликларни вегетациясини тезлаштирувчи ва ҳосилдорлигини оширувчи янги турдаги биологик фаол моддаларни амалиётга жорий этиш ушбу соҳадаги муаммоларни бартараф этишда муҳим роль ўйнайди. Янги турдаги биологик фаол моддалар манбаларини аниқлаш, уларни модификация қилиш ва амалиётга тадбиқ этиш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Жаҳон қишлоқ хўжалиги ташкилоти томонидан экинларни униши, вегетацияси ва ҳосилдорлигини ортишига ижобий таъсир этувчи янги турдаги экологик безарар, биологик фаол моддаларни яратишга аҳамият қаратилмоқда. Бу эса амалда қўлланилаётган препаратлардан безарарлиги билан устун бўлган экологик тоза биостимуляторларни яратишни тақозо этади. Шу жиҳатдан, таркибида табиий бирикма-амигдалин сақловчи металлорганик бирикмаларни синтез қилиш ва уларни амалиётга жорий қилиш муҳим аҳамият касб этади. Шунга кўра, амигдалин ҳамда ферроценлбензой кислоталари асосида янги турдаги қишлоқ хўжалиги экинлари учун экологик безарар биологик фаол бирикмалар синтез қилиш, уларни кимёвий таркиби асосида синфлаш ҳамда амалиётга жорий этиш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Республикамызда қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган кимёвий препаратлар синтези, экинлар ҳосилдорлигини оширувчи, ер структурасини яхшиловчи, бегона ўтлар ва зараркунандаларга қарши курашишда кенг фойдаланиладиган маҳаллий хом-ашёлар асосида препаратлар яратиш борасида кўплаб илмий изланишлар олиб борилган. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, аграр секторнинг экспорт салоҳиятини сезиларли даражада ошириш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда, амигдалин ва ферроценлбензой кислоталари асосида биостимуляторларнинг янги экологик тоза авлодини синтез қилиш, кимёвий таркиби асосида ТИФТН бўйича тегишли товар код рақамларини ишлаб чиқиш ҳамда амалиётга жорий этишга қаратилган илмий-тадқиқот ишларини ташкил этиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 12 апрелдаги ПҚ-2884-сон «Ўзкимёсаноат» АЖ бошқарув тузилмасини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

қарори, ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазибаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. “Кимё технологиялар ва нанотехнологиялар” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Амигдалин ва унинг ҳосилалари Е.Родригез, Е.Арая, К.Блиард, Г.Масито, А.Латер, Л.Шарма, А.Мажид, А.Адам, А.И.Данчук, Е.И.Селифонова, Р.К.Чернова, С.Ю.Доронин каби кўплаб хорижий олимлар томонидан тадқиқ қилинган.

Ферроцен, ферроценбензой кислоталари ва уларнинг ҳосилалари устида кўплаб олимлар илмий тадқиқот ишлари олиб борганлар. А.Н.Несмеянов, В.Д.Вильчевская, Н.С.Кочеткова, Э.Г.Перевалова, В.А.Сергеев, С.А.Шлөгль, Л.Асатиани, Е.А.Коленников, Я.М.Паушкин ва Р.Б.Вудворд каби олимлар шулар жумласидандир.

Мамлакатимизда ушбу йўналишда Ўзбекистонда хизмат кўрсатган ихтирочи ва рационализаторлар кимё фанлари доктори, профессорлар А.Ғ.Маҳсумов, И.Р.Асқаров ва бошқа олимлар ферроцен ҳосилалари асосида биологик фаол моддалар синтез қилишга эришишган. Улар томонидан яратилган биостимуляторлар қишлоқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда.

Ферроценни алифатик ва ароматик ҳосилалари асосида олинган биологик фаол моддалар ҳақидаги маълумотлар илмий адабиётларда келтирилган, лекин таркибида ферроцен ва амигдалин ҳосилаларини сақловчи бирикмалар синтези амалга оширилмаган ва улар кимёвий таркиби бўйича синфланмаган. Шунинг учун, таркибида ферроцен ва амигдалин ҳосилаларини сақловчи бирикмалар синтез қилиш, хоссаларини физик-кимёвий усуллар орқали аниқлаш, кимёвий таркиби асосида ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси (ТИФ ТН) бўйича тегишли код рақамлари бериш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Андижон давлат университети илмий тадқиқот ишлари режасининг “Ферроцен ва унинг ҳосилалари асосида синтез қилинган биологик фаол моддалар, уларни кимёвий таркиби асосида синфлаш” илмий тадқиқот йўналиши доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Амигдалинни табиий манбалардан ажратиб олишни такомиллаштириш, амигдалин ва ферроценбензой кислоталари асосида янги биологик фаол бирикмалар синтез қилиш, уларни биостимуляторлик хоссаларини аниқлаш, ушбу бирикмалар учун кимёвий таркиби асосида ҳалқаро код рақамлари ишлаб чиқиш ҳамда уларни амалиётга жорий этишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

аччиқ бодом таркибидан амигдалин ажратиб олиш усулларини такомиллаштириш;

амигдалин ва ферроценилбензой кислоталари негизда янги биологик фаол бирикмалар синтезини амалга ошириш;

синтез қилинган бирикмаларнинг хоссалари, кимёвий таркиби, тузилиши, антиоксидантлик хусусиятлари, физик-кимёвий, физикавий анализ ҳамда биологик усулларда тадқиқ этиш;

синтез қилинган бирикмалар орасидан биологик фаоллиги юқори бўлганларини аниқлаш ҳамда дала амалиётида қўллаш учун тавсия этиш;

синтез қилинган янги бирикмаларга кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича товар кодларини ишлаб чиқиш;

Тадқиқотнинг объекти сифатида амигдалин, амигдалиннинг *n*-ферроценилбензой кислота, *m*-ферроценилбензой кислота ва *o*-ферроценилбензой кислоталари билан ҳосилалари олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида амигдалин ва ферроценилбензой кислоталари ҳосилалари асосида биологик фаол моддалар синтез қилиш ва кимёвий таркиби асосида уларга код рақами бериш ҳамда синфларга ажратиш кўрсатилган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида синтез, анализ, юпқа қатламли ва колонкали хроматография, ИҚ-спектоскопия, масс-спектрометрия, квант-кимёвий ҳисоблашлар, элемент анализи ҳамда биологик фаолликни аниқлаш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

аччиқ бодом таркибидан амигдалин ажратиб олишда диэтил эфири ўрнига арзон, хавфсиз ва экологик тоза эритувчидан фойдаланиш таклиф этиш ҳисобига усул такомиллаштирилган;

амигдалин ва *o*-, *m*-, *n*- ферроценилбензой кислоталари ҳамда уларнинг ҳосилалари асосида янги биологик фаол бирикмалар синтез қилинган;

таркибида амигдалин ва ферроценилбензой кислоталари ҳосилалари сақловчи биологик фаол моддаларни кимёвий таркиби ҳамда физикавий хоссалари аниқланган;

синтез қилинган янги бирикмаларнинг биологик фаоллиги чигитнинг униб чиқиши, ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда ҳосилдорлигига самарали таъсири исботланган.

Амигдалин ва ферроценбензой кислоталари асосида синтез қилинган биологик фаол бирикмаларни кимёвий таркиби асосида ТИФ ТН бўйича янги код рақами ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари куйидагилардан иборат:

амигдалин ва ферроценилбензой кислоталари асосида олинган ғўза чигитини унувчанлиги ҳамда ҳосилдорлигини оширувчи «АсХА-1» биостимулятори яратилган;

таркибида амигдалин ва ферроценилбензой кислоталари ҳосилалари тутган биостимулятор хоссасига эга бўлган бирикмалар кимёвий таркиби

асосида синфланган ҳамда уларга ТИФ ТН асосида тегишли код рақамлари тавсия этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги синтез қилинган моддаларнинг тозалиги хроматография усулида ажратиб олиниб, элемент анализи, ИҚ-спектроскопик, масс-спектрометрик, атом-абсорбцион спектрофотометрик усуллари асосида таркиби ва тузилиши аниқланганлиги, олинган натижалар квант-кимёвий усулларда олинган назарий натижаларга мос эканлиги, уларнинг биологик фаолликлари тасдиқланганлиги, олинган натижаларнинг илмий нашрларда эълон қилинганлиги, амалий натижалари ваколатли давлат тузилмалари фаолиятига жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Олиб борилган тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти аччиқ бодомдан амигдалин ажратиб олишнинг усули такомиллаштирилган, этерификация реакцияси асосида амигдалин ва ферроценілбензой кислоталарининг биологик фаол хоссаларга эга бўлган мураккаб эфирлари синтези амалга ошириш усуллари таклиф этилган, синтез қилинган бирикмаларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари, хроматография, атом-абсорбцион спектрофотометрия, масс-спектрометрия, ИҚ спектроскопия ҳамда молекулалар тузилиши, хоссалари квант-кимёвий ҳисоблаш методларида тадқиқ этилганлиги амигдалиннинг ферроценілбензой кислоталари билан синтез қилинган мураккаб эфирлари учун ТИФ ТН бўйича тегишли код рақамлари тавсия этиш билан изоҳланади.

Амигдалин ва ферроценілбензой кислоталари асосида қишлоқ хўжалик экинлари учун янги биологик фаол ҳосилалари синтез қилинганлиги ҳамда уларга ТИФ ТН бўйича код рақами берилганлиги тадқиқот ишининг амалий аҳамияти ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Амигдалин ва ферроценілбензой кислоталари негизида синтез қилинган биологик фаол моддаларни тадқиқ қилиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

амигдалин ва ферроценілбензой кислоталари асосида синтез қилинган «АсХА-1» биостимуляторини қўллаш технологияси 2019-2020 йиллар давомида Андижон вилоятидаги жами 50 гектар ғўза майдонларига жорий этилган. (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил декабрдаги 05/032-3839 сон маълумотномаси). Натижада, биостимулятор билан ишлов берилган ғўза майдонларидан гектаридан қўшимча 3,8-3,9 ц ҳосил олиш имконини берган;

ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича амигдалин ва *o*-, *m*- ва *n*-ферроценілбензой кислоталари билан синтез қилинган мураккаб эфирлари учун 2938 90 900 1 халқаро код рақами ишлаб чиқилган ва давлат божхона амалиётига жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Давлат божхона қўмитасининг 2020 йил 20 августдаги 1/16-281-сон маълумотномаси). Натижада, таркибида амигдалин ва ферроценілбензой

кислотаси асосида олинган мураккаб эфирларни кимёвий таркиби бўйича синфлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 12 та, жумладан 7 та халқаро, 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертацияларининг илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола республика ва 3 та мақола хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 3 та боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Амигдалин ва ферроцен ҳосилалари**» деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси бўйича илмий тадқиқотлар ва муаммонинг ўрганилганлик даражаси батафсил таҳлил қилинган, амигдалиннинг тузилиши, амигдалиннинг ажратиб олиниши, ферроцен асосида синтез қилинган биологик фаол бирикмалар, ферроцен ҳосилаларини квант-кимёвий ҳисоблашлар, товарларни кимёвий таркиби асосида синфлаш бўйича замонавий тадқиқот натижалари келтирилган.

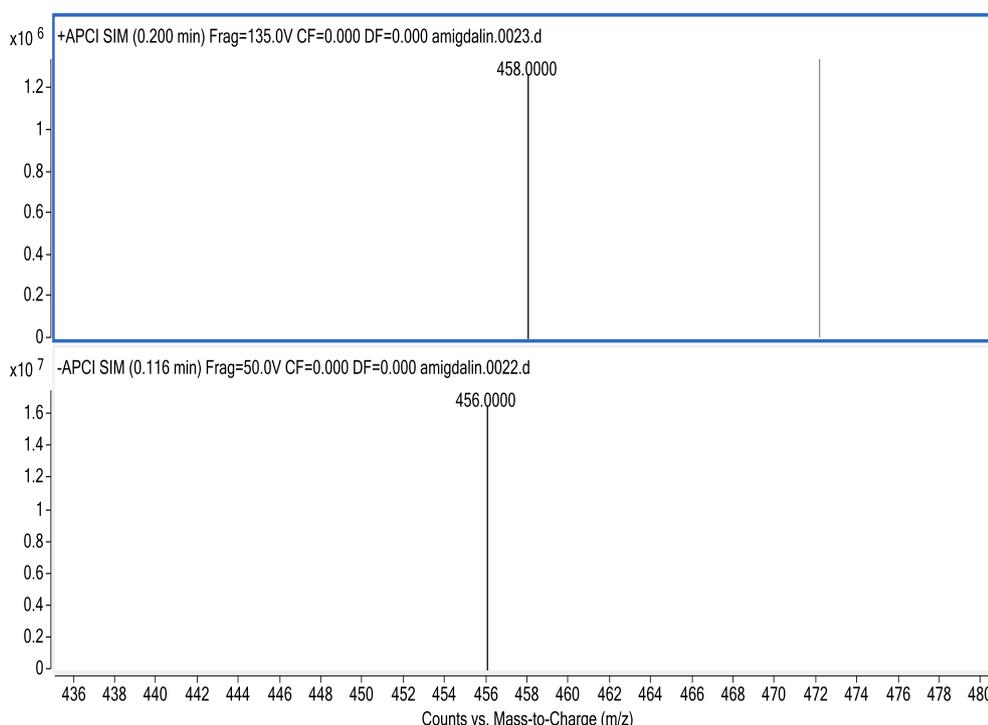
Диссертациянинг “**Амигдалин ва ферроценил бензой кислоталари синтези**” деб номланган иккинчи бобида амигдалинни табиий манбалардан ажратиб олиш, ферроценилбензой кислоталари ва уларнинг ҳосилаларини олиш, ([6- α -D-глюкопиранозил-4- α -(ацетил) β -D-глюкопиранозил] окси] (фенил) ацетонитрил) синтези, синтез қилинган моддаларни кимёвий таркиби асосида синфлаш, амигдалин ва ферроценилбензой кислотаси асосида синтез қилинган бирикмаларни биологик фаоллигини ўрганиш, ([6- α -D-глюкопиранозил-4- α -(п,м-ферроценил-бензоил) β -D- глюкопиранозил] окси] (фенил) ацетонитрил)ларнинг антиоксидантлик хусусиятлари, олинган бирикмаларнинг структураси ва физик-кимёвий хассаларини ўрганиш бўйича маълумотлар келтирилган.

Амигдалин табиий манбалардан ажратиб олишда таркибида амигдалин сақловчи ўсимликларни сув ёки этил спиртида экстракция қилинади.

Экстракт филтрланади ва таркибидаги амигдалин диэтил эфири билан чўктирилади. Ушбу усулни такомиллаштириш мақсадида экстракт таркибидаги амигдалинни чўктиришда диэтил эфири ўрнига муз ҳаммомидан фойдаланилди. Амигдалинни тозалашда колонкали хроматография усули қўлланилди. Шу билан бирга такомиллашган усулда ажратиб олинган амигдалиннинг унуми ва тозалиги анъанавий усулларда ажратиб олинган амигдалин унумига яқин миқдорларда бўлиши аниқланди. Ажратиб олинган амигдалиннинг физик-кимёвий кўрсаткичлари адабиётларда келтирилган маълумотларга мос келиши исботланди.

Ажратиб олинган амигдалин таркибидаги функционал гуруҳлар ИҚ-спектроскопия усули орқали аниқланди. ИҚ-спектрнинг 698 см^{-1} соҳадаги интенсив ютилишлар моноалмашган бензол ҳалқа ва 1454 см^{-1} деформацион (δ_{CH}) тебранишлар ароматик ҳалқа, 2164 см^{-1} интенсивлиги паст чўққилар амигдалин структурасида CN гуруҳ борлигини исботлайди. Шунингдек, 2896 см^{-1} даги чўққи углеродларнинг валент (ν_{CC}) тебранишларига, 3392 см^{-1} соҳадаги кенг ютилиш чизиғи O–H гуруҳ валент тебранишларига мос эканлигини англатади.

Тадқиқотларимиз давомида ажратиб олинган амигдалиннинг молекуляр оғирлиги масс-спектрометрия усули ёрдамида анализ қилинди (1-расм).



1-расм. Амигдалиннинг масс спектри

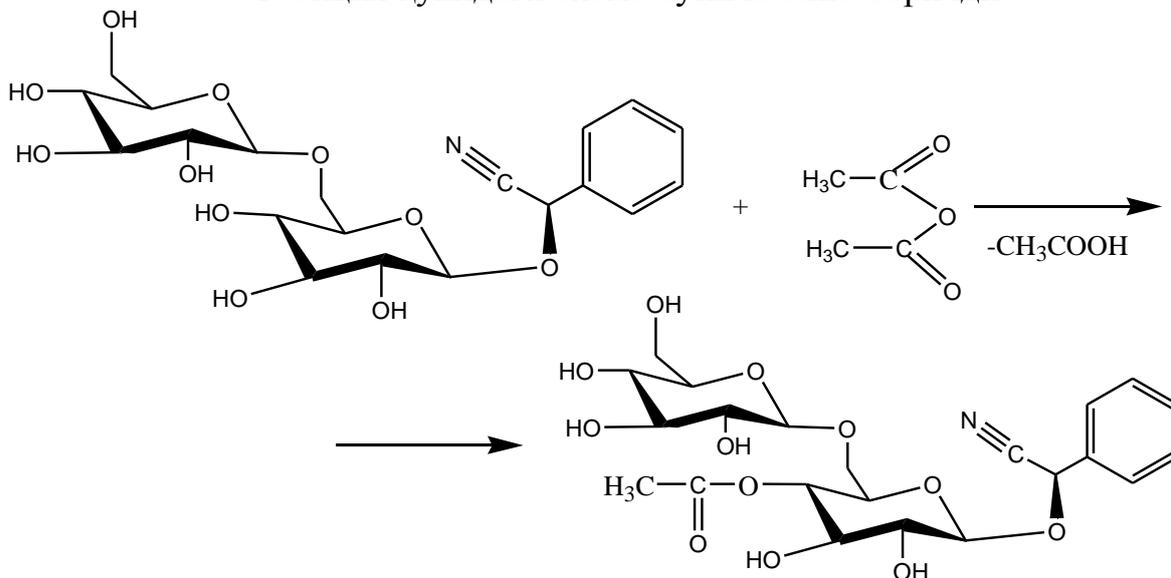
1-расмда келтирилган натижаларда кўриниб турибдики, амигдалиннинг молекуляр оғирлиги 458 m/z $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$, протонлашган молекула 456 m/z $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$, депротонлашган молекула эканлиги исботланди.

[(6-O-B-D-ГЛЮКОПИРАНОЗИЛ-4-O-(АЦЕТИЛ)В-D-ГЛЮКОПИРАНОЗИЛ) ОКСИ] (ФЕНИЛ) АЦЕТОНИТРИЛ СИНТЕЗИ

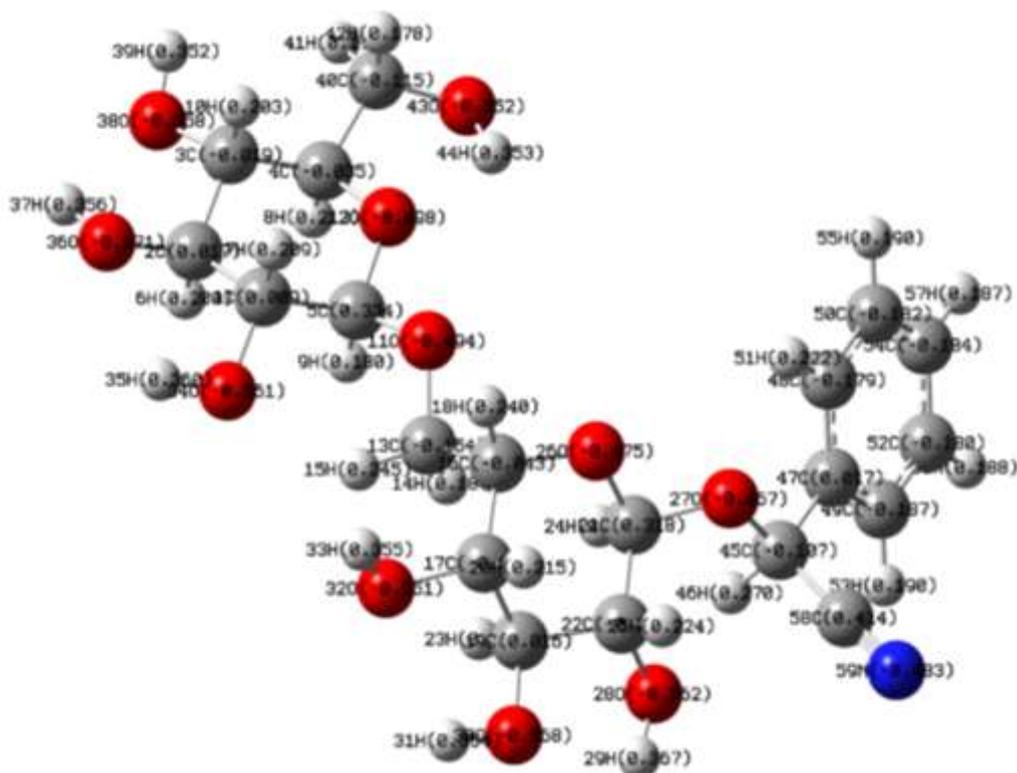
Амигдалинни сирка ангидрид билан синтезини амалга ошириш учун квант-кимёвий ҳисоблашлар натижасида бирикмаларнинг тўла энергия қийматлари Gaussian 98 дастурида DFT/B3LYP методи 6-311G(2d) базисида газ фазада ҳисоблаб чиқилди. Бундан ташқари ҳар бир реагент молекулаларининг электрон тузилиши аниқланиб, атомларда электрон зарядлар тақсимоти ҳамда геометрик катталиклар боғ узунлиги, дипол моменти, валент бурчаклари ва торсион бурчаклар юқори аниқликда ҳисобланди. Олинган маълумотлар адабиётларда келтирилган параметрларга мос тушди. Молекуланинг электрон тузилиши орқали алоҳида атомларнинг реакция қобилиятлари аниқланди. Ушбу натижалар асосида реакциянинг эҳтимоллик ҳосилалари ҳисобланди ва синтез маҳсулотларининг юқори унум билан чиқиши назарий жиҳатдан асосланди ҳамда синтез амалга оширилди.

Синтез қилинган бирикманинг ИҚ-спектридаги 698 см^{-1} ва 756 см^{-1} соҳаларда кузатилган интенсив чўққилар бензол халқасига хос, 1556 см^{-1} даги кучсиз интенсивликка эга чўққилар (β_{CH}) тебранишларга, 638 см^{-1} ва 1035 см^{-1} соҳадаларга ютилишлар халқанинг деформацион (δ_{CCC}) тебранишларга, 1635 см^{-1} соҳадаги интенсив чўққилар халқадаги углеродларнинг валент (ν_{CC}) тебранишларига хос эканлигини англатади. Бензол ва Ср халқаларининг ν_{CH} тебранишлари 3280 см^{-1} соҳадаги чўққилар ҳосил қилиши аниқланди. Карбоксил гуруҳга хос бўлган (δ_{COH}), ($\nu_{\text{C=O}}$) тебранишлари мос равишда, 1274 см^{-1} ва 1685 см^{-1} соҳаларда чўққилар бериши маълум бўлди. О–Н гуруҳ валент тебранишлари 3398 см^{-1} соҳада кенг ютилишлар ҳосил қилиши кузатилди.

Реакция қуйидаги схема бўйича олиб борилди:



Амигдалинни янги ҳосилалари синтезини таҳлил қилиш учун квант кимёвий ҳисоблашлар асосида реакцияга киришувчи ҳар бир реагентнинг ва реакция маҳсулотларининг умумий энергия қийматлари Gaussian 98 дастурида ҳисоблабланди (2-расм).



2-расм. Амигдалиннинг оптималлаштирилган молекуляр тузилиши

Реагентларининг молекуляр тузилиши оптималлаштирилиб, атомларда зарядлар тақсимооти ҳамда геометрик катталиклар: боғ узунлиги, тартиби, валент бурчаклар ва торцион бурчаклар ҳисобланди. Олинган назарий ҳисоблашлар натижалари асосида молекула таркибидаги атомлар ва функционал гуруҳларнинг реакцияга киришиш хусусиятлари таҳлил қилинди (1-жадвал).

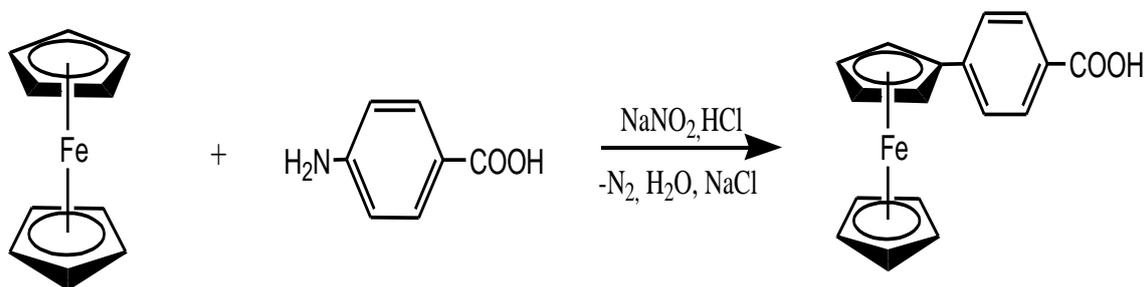
1-жадвал

Амигдалин гидроксил гуруҳларини реакция қобилиятини ифодаловчи квант-кимёвий ҳисоблашлар натижалари орқали баҳолаш

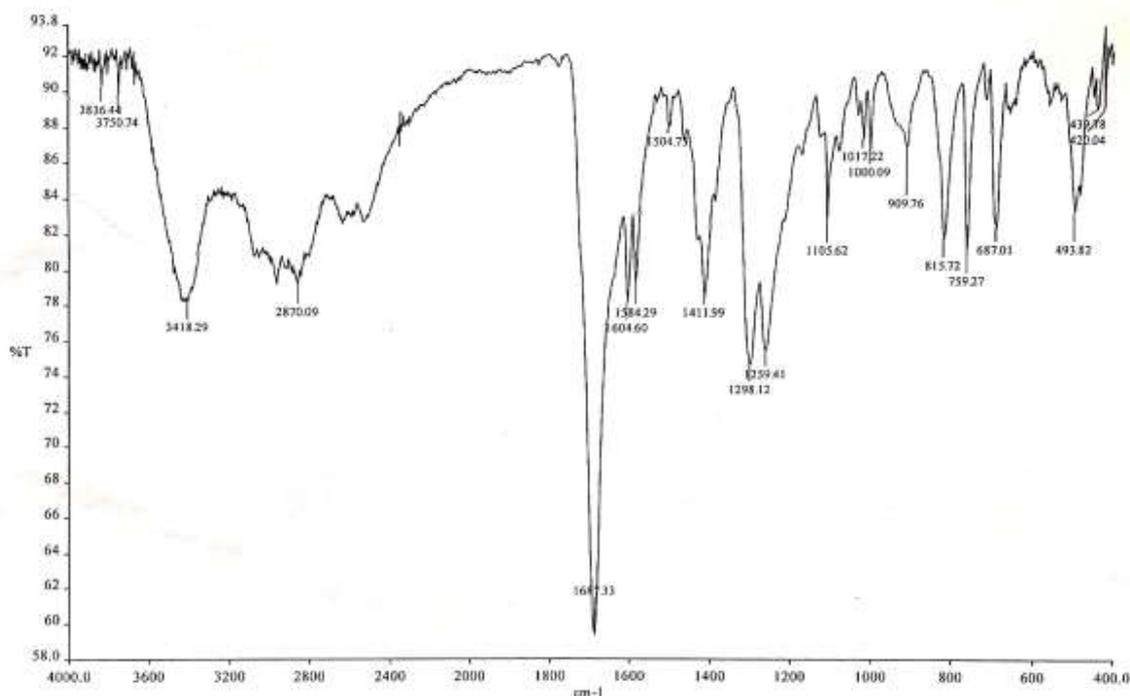
ОН гуруҳ	q_o	q_H	r_{O-H}	F/k
1	-0,552	0,353	0,9997	-0,19486
2	-0,558	0,352	0,99325	-0,19642
3	-0,571	0,356	0,99678	-0,20328
4	-0,561	0,36	0,99858	-0,20196
5	-0,551	0,355	0,99416	-0,19561
6	-0,568	0,354	0,99703	-0,20107
7	-0,562	0,367	0,99605	-0,20625

1-ҳолатдаги гидроксил гуруҳида депротонланиш қийин кетиши ва электрофилъ ўрин олиш реакциясида реагентнинг ушбу ҳолатга йўналмаслиги, чизмада курсатилганидек, 1-ҳолатдаги гидроксил (шартли рақамланган) гуруҳининг молекуладаги бензол ҳалқасига, нисбатан яқин жойлашганлиги, стерео факторнинг таъсири билан тушинтириш мумкин деб ҳисоблаймиз.

Тадқиқотларимизнинг кейинги босқичида ферроцен ва *n*-аминобензой кислотасини diaзотирлаш реакцияси орқали *n*-ферроценилбензой кислотаси олинди.



Синтез қилинган бирикманинг тузилиши ИҚ-спектроскопия усули орқали таҳлил қилинди (3-расм).

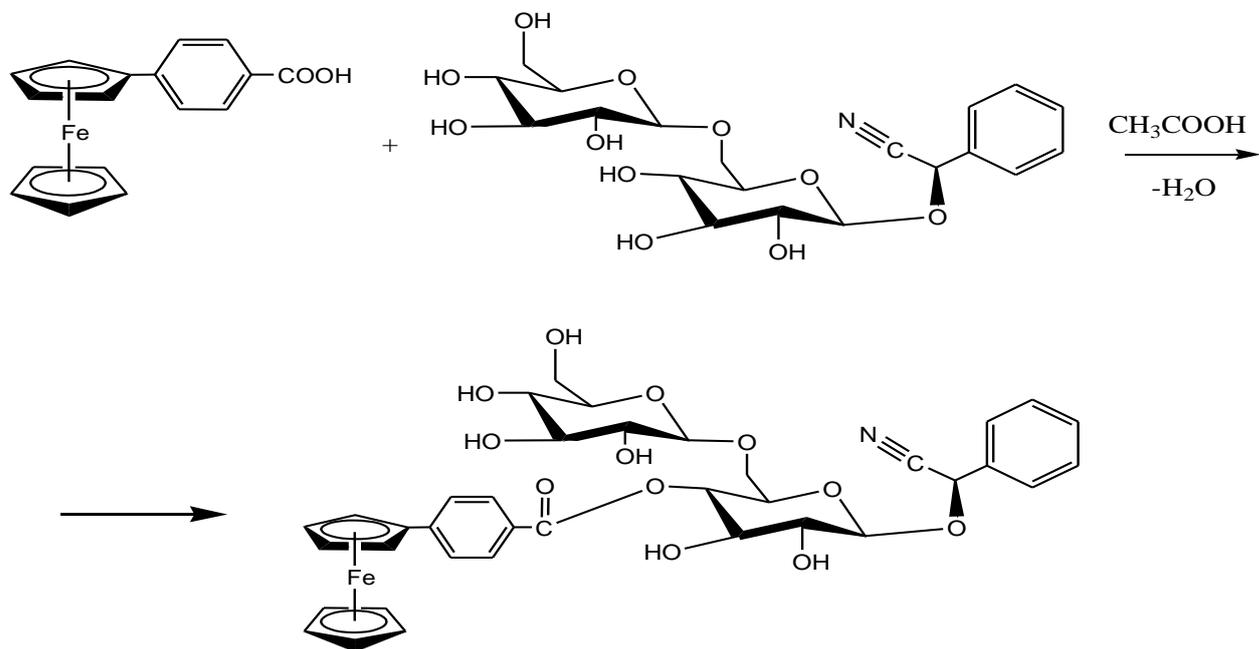


2

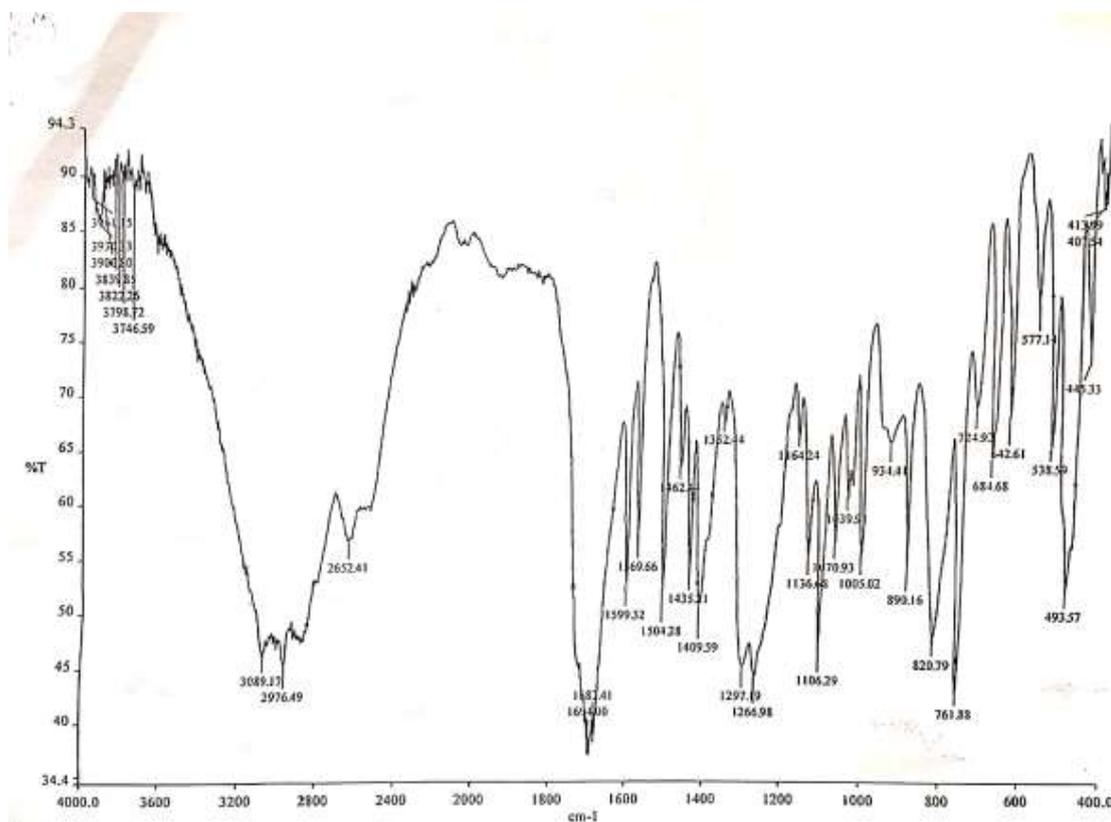
3-расм. *n*-Ферроценилбензой кислотасининг ИҚ спектри

n-Ферроценилбензой кислотасининг ИҚ спектрида бензол халқасига хос бўлган ютилишлар спектрнинг 687 см^{-1} , 759 см^{-1} соҳаларида кузатилади. Бундан ташқари спектрнинг 1411 см^{-1} , 1504 см^{-1} соҳадаги ютилишлар (β_{CH})га хос, 909 см^{-1} даги ютилишлар эса халқанинг деформацион (δ_{CCC}) тебраниши, 1604 см^{-1} даги чўкки халқадаги углеродларнинг валент (ν_{CC}) тебранишларини англатади. 800 см^{-1} соҳадаги интенсивлиги юқори бўлмаган ютилишлар циклопентадиенил халқасининг (ρ_{CH}) тебранишини билдиради. Алмашинган халқанинг (β_{CH}) тебраниши 1411 см^{-1} соҳада кузатилади. Углерод атомларининг валент тебраниши (ν_{CC}) 1105 см^{-1} соҳада жойлашган. Карбоксил гуруҳга хос бўлган (δ_{COH}) тебраниши 1298 см^{-1} соҳаларда ютилиш чизиқларини беради (4-расм).

[[6-O-β-D-глюкопиранозил-4-O-(n-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил) амигдалин ва n-ферроценилбензой кислотаси асосида олинди.



Синтез қилинган бирикманнинг тузилиши ИҚ-спектроскопия усули орқали ўрганилди (4-расм).



4-расм. [[6-O-β-D-глюкопиранозил-4-O-(n-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил) ИҚ спектри.

([(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(п-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил) ИК спектрида 1005 ва 1106 см⁻¹ соҳада ферроцен қолдиғида алмашинмаган циклопентадиенил халқа борлигидан далолат беради. 3412 см⁻¹ да ютилиши чизиғи ассоцияланган –ОН гуруҳ, 820 см⁻¹ да деформацион тебранишли 1,4-диалмашинган бензол халқаси, 684 см⁻¹ да моноалмашинган бензол халқаси, 1599 см⁻¹ да -C≡N гуруҳлар мавжудлигидан далолат берди (5-расм).

Амигдалин ва п-ферроценбензой кислотаси асосида синтез қилинган бирикмаларнинг ИҚ-спектрларидаги маълумотлар ушбу молекуланинг квант-кимёвий ҳисоблаб топилган спектр натижалари билан таққосланди (2-жадвал ва 6-расм). Синтез қилинган моддаларнинг спектрлари Gaussian 98 дастурида DFT/B3LYP методининг 6-311G(2d) базисида амалга оширилди.

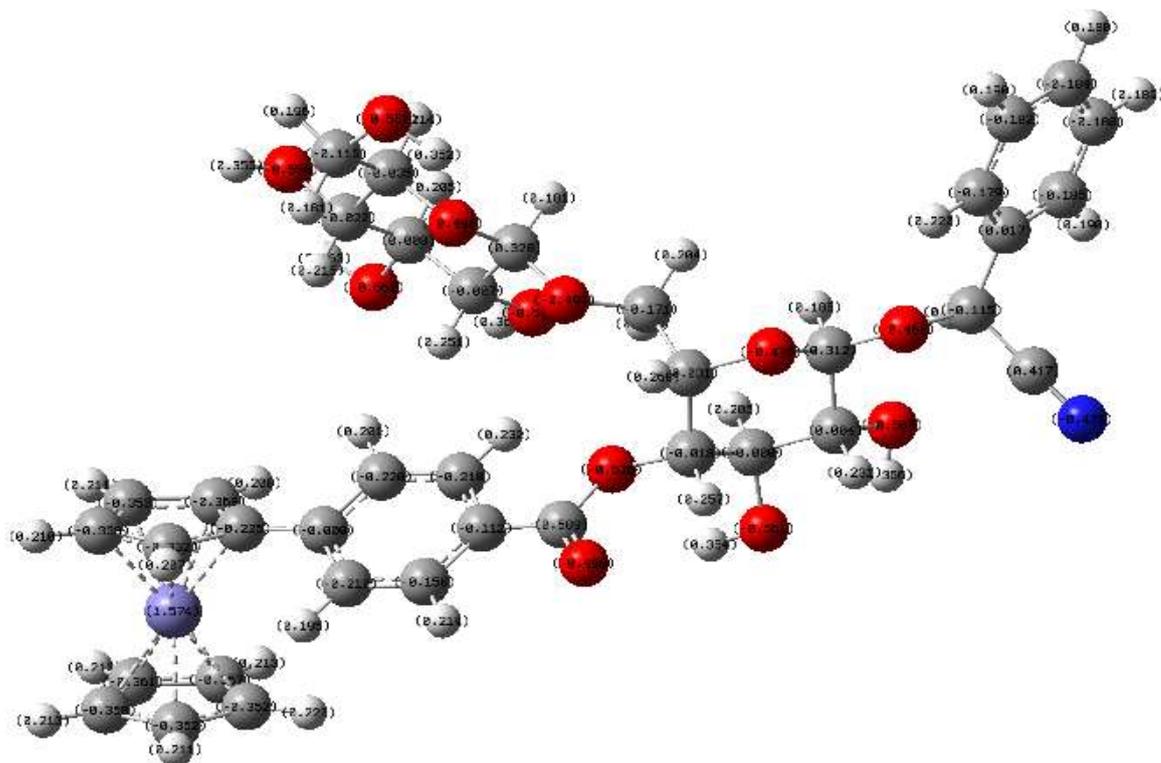
2-жадвал

Таққосланган квант-кимёвий ҳисоблаш натижалари

Тебраниш тури	Ҳисобланган	Ўлчанган
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Glu})$ (алмашинмаган)	427,14	419,33
$\tau(\text{CCC})(\text{Ar}2)$	456,31	441,08
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Glu})$ (алмашинган)	500,98	494,51
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Ar})$	684,77	687,07
$\pi(\text{CH}) (\text{Ar})$	777,04	759,84
$\pi(\text{CH}) (\text{Ar})$	818,15	814,53
$\nu_s(\text{CO}) (\text{Glu})$ (алмашинмаган)	994,84	1000,00
$\nu_{as}(\text{CCC}) (\text{Glu})$ (алмашинмаган)	1112,57	1106,62
$\delta_s(\text{CH})(\text{Ar})$	1269,3	1267,77
$\nu_s(\text{CC}) (\text{Cp-Ar})$	1301,79	1300,7
$r(\text{CH})(\text{Cp})$	1415,67	1412,71
$\nu_{as}(\text{CCC}) (\text{Ar})$	1594,56	1606,55
$\nu_s(\text{CCC}) (\text{Ar})$	1638,95	1687,14
$\nu_s(\text{CH}) (\text{Glu})$ (алмашинган)	2974,78	2924,41
$\nu_s(\text{OH}) (\text{Glu})$ (алмашинган)	3474,52	3438,09

2-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра, синтез қилинган бирикманинг спектридаги ютилиш чўққилари тўлқин сонларини унинг мумкин бўлган тебранишлари учун ҳисобланган тўлқин сонларга таққослаш, амалда ҳосил бўлган бирикмани молекуляр структурага мос эканлигини тасдиқлайди.

Синтез қилинган модданинг молекуляр тузилиши оптималлаштирилиб, атомларда зарядлар тақсимооти ҳисобланди. Олинган назарий ҳисоблашлар натижалари асосида синтез қилинган модданинг структура тузилиши аниқланди (5-расм). Синтез қилинган бирикманинг спектридаги ютилиш чўққилари тўлқин сонларини унинг мумкин бўлган тебранишлари учун ҳисобланган тўлқин сонларга таққослаш, амалда ҳосил бўлган бирикмани молекуляр структурага мос эканлигини тасдиқлайди.



5-расм.([(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(*n*-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил)нинг оптималлаштирилган молекуляр тузилиши

Синтез қилинган янги [(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(*n*-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил ва [(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(*m*-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси](фенил) ацетонитрил бирикмаларнинг номлари мос равишда АсХА-1 ва АсХА-2 деб шартли номланди. АсХА-1 ва АсХА-2 бирикмаларининг биологик фаолликлари (ғўза чигити унувчанлигига, пахта хосилдорлигига таъсири, антиоксидантлиги) ўрганилди.

АсХА-1 ва АсХА-2нинг ғўза чигити унувчанлигига таъсири лаборатория шароитида Калинкеевич усули ёрдамида аниқланди (3-жадвал).

3-жадвал

Лаборатория шароитида АсХА-1 ва АсХА-2 биостимуляторларини чигитнинг унишига таъсирини ўрганиш натижалари.

№	Препарат номи	Эритма кон-центрацияси, %	Униш энергияси, %			Унувчанлик, %		
			Ўртача қиймат	четланиш		Ўртача қиймат	четланиш	
				назоратда н	эталонда н		назоратда н	эталонда н
1	АсХА-1	0.1	84	+5	+3	90	+6	+3

	[(6-O-β-D- глюкопиранозил-4-O-(п- ферроценил-бензоил)β- D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил)	0.01	85	+6	+3	92	+8	+4
		0.001	87	+8	+4	98	+14	+8
2	АсХА-2 [(6-O-β-D- глюкопиранозил-4-O- (м-ферроценил- бензоил)β-D- глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил)	0.1	82	+3	+1	88	+4	+1
		0.01	83	+4	+1	91	+6	+1
		0.001	85	+6	+2	95	+11	+5
4	МИВАЛ (эталон)	0.1	81	+2	-	87	+3	-
		0.01	82	+3	-	88	+4	-
		0.001	83	+4	-	90	+6	-
5	Сув (назорат)	-	79	-	-3	84	-	-4

3-жадвалдаги маълумотлардан кўринадикки, АсХА-1 препаратининг 0,001 % ли эритмаси қолган препаратларга нисбатан биостимуляторлик хоссасини кучлироқ намоён этганлиги маълум бўлди.

Шунингдек, АсХА-1 ва АсХА-2нинг антиоксидантлик хусусиятлари *in vitro* шароитида аутооксидланиш усули ёрдамида ўрганилди. Олинган натижаларга кўра антиоксидантлик фаоллиги адреналиннинг *in vitro* шароитида аутооксидланиш реакциясининг ингибитирланиши билан аниқланди ҳамда кислороднинг эркин шаклини ҳосил бўлишига тўсқинлик қилди.

АсХА-1 биостимуляторининг 0,001%-ли сувли эритмасини 2019-2020 йилларда Андижон вилояти Қўрғонтепа тумани “Зарбулоқ дала кўрки” ва Андижон тумани “Авазбек” фермер хўжалиги ва пахта майдонида дала синовларидан ўтказилди. Олинган натижалар 4-5 жадвалларда келтирилган.

4-жадвал.

Андижон вилояти Қўрғонтепа тумани “Зарбулоқ дала кўрки” пахта майдонида 2019-2020 йилларда ўтказилган дала амалиёти натижалари

№	Тажриба вариантлари	Чинбарглар сони, дона	Ўзанинг бўйи, см	Ҳосил шоҳи, дона	Ҳосил элементлари, дона	Кўсақлар сони, дона
2019 йил						
		15.05	15.07	15.08	15.08	15.09
1.	АсХА-1	5,0	110,4	13,2	17,6	11,7
2.	Сув (назорат)	3,6	100,6	11,8	14,3	10,1
	ФАРҚ	1,4	9,8	1,4	3,3	1,6
2020 йил						

		20.04	21.08	21.08	21.08	08.09
1.	АсХА-1	5,1	110,5	12,9	17,2	12,3
2.	Сув (назорат)	3,5	101,3	11,6	14,1	10,2
	ФАРҚ	1,6	10,2	1,3	3,1	2,1

5-жадвал.

Андижон вилояти Андижон тумани “Авазбек” фермер хўжалиги пахта майдонида 2019-2020 йилларда ўтказилган дала амалиёти натижалари

№	Тажриба вариантлари	Чинбарглар сони, дона	Ўзанинг бўйи, см	Ҳосил шоҳи, дона	Ҳосил элементлари, дона	Кўсақлар сони, дона
2019 йил						
		20.05	18.08	18.08	18.08	05.09
1.	АсХА-1	4,9	110,2	11,5	16,2	11,4
2.	Сув (назорат)	3,3	100,0	13,0	13,1	10,0
	ФАРҚ	1,6	10,2	1,5	3,1	1,4
2020 йил						
		19.04	20.08	20.08	20.08	07.09
1.	АсХА-1	4,9	110,8	12,8	15,8	11,1
2.	Сув (назорат)	3,3	100,0	11,0	13,0	9,8
	ФАРҚ	1,6	10,8	1,8	2,8	1,3

АсХА-1нинг биостимуляторлик хоссалари Андижон вилояти фермер хўжаликлари ўза майдонларида қўлланилганда ҳар бир гектар майдондан кўшимча ўртача 3.9 ц/га ҳосилдорлик ортиши аниқланди.

2019-2020 йилларда Андижон вилояти Андижон тумани “Авазбек” фермер хўжалиги, Андижон вилояти Қўрғонтепа тумани “Зарбулоқ дала кўрки” пахта майдонида ўтказилган тажриба натижалари асосида қуйдагича хулосалар қилинди:

1. Тажрибада чигитларни униб чиқишини кузатганимизда АсХА-1 биостимулятори билан экишдан олдин дориланган вариантда 96,8-97,9 % униб чиқиб, назоратга нисбатан 6,3-6,8 % юқори бўлганлиги кузатилди.

2. Ўзаларни АсХА-1 биостимулятори билан экишдан олдин дориланган вариантда, кўсақлар сони 11,1-12,3 донани ташкил этиб, назоратга нисбатан 1,3-2,1 дона кўп бўлганлиги кузатилди.

3. Энг юқори пахта ҳосили АсХА-1 биостимулятори чигитни экишдан олдин дориланган вариантда 38,9 ц/га олиниб, назоратга нисбатан 3,8-3,9 ц/га юқори ҳосил олинди.

Мамлакатимиз мустақилликка эришган йиллардан бошлаб кўп соҳалардаги муаммоларга босқичма босқич барҳам берилиб, ривожланишга катта эътибор қаратила бошланди. Давлатимиз иқтисодиётида салмоқли

ўринга эга бўлган давлат божхона тизимида ҳам кўплаб ўзгаришлар бўлди. Жумладан, марказий божхона экспертиза лабораторияларининг ташкил қилиниши бунинг исботидир.

Маълумки, товарлар импорт-экспорт амалиётларида товарнинг код рақамлари унинг бож ставкаларини белгилашдаги асосий кўрсаткичи ҳисобланади. Товарларга код рақамларини белгилашда божхона экспертиза лабораториясининг ўрни жуда катта. Товарларни ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси (ТИФ ТН) бўйича синфлаш ушбу лабораториянинг асосий вазифаларидан биридир.

02.00.09 – «Товарлар кимёси» ихтисослиги бўйича товарларнинг кимёвий таркиби, кимёвий ва физикавий ва бошқа хоссалари асосида халқаро ТИФ ТН да код рақамларини белгилаш ва сертификатлар бериш муаммоларини тадқиқ этилади.

Бу ихтисосликда ТИФ ТН га кўра товарларни таснифлаш, сертификатлаш билан боғлиқ ҳолда моддаларнинг таркиби, олиниши, келиб чиқиши, тузилиши, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичларини тадқиқ қилиш каби кимёвий, технологик тадқиқотлар билан бир қаторда иқтисодий тадқиқотлар ҳам олиб бориш ҳам кўзда тутилган.

Тадқиқотлар давомида синтез қилинган табиий цианогликозид-амигдалиннинг сирка ангидрид, *n*-ферроценилбензой кислота, *m*-ферроценилбензой кислота ва *o*-ферроценилбензой кислоталари билан мураккаб эфирлари олинган. Олинган ҳосилаларини кимёвий таркиби асосида синфлаб, уларга ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси бўйича код рақамлари берилиши мақсадга мувофиқдир. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда синтез қилинган амигдалинхосилалариникимёвий таркиби асосида синфлаб, ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатурасига амигдалиннинг *o*-, *m*-, *n*-ферроценилбензой кислоталари билан синтез қилинган ҳосилалари учун 2938 90 900 1 халқаро код рақами таклиф этилди. Таклиф этилаётган ТИФ ТН код рақамлари б-жадвалда келтирилган.

б-жадвал

Амигдалин хосилалари учун таклиф этилган ТИФ ТН код рақамлари

Амалдаги		Таклиф этилган	
2938	Гликозидлар, табиий ёки синтетик, уларнинг тузлари, оддий ва мураккаб эфирлари ва бошқа хосилалари:	2938	Гликозидлар, табиий ёки синтетик, уларнинг тузлари, оддий ва мураккаб эфирлари ва бошқа хосилалари:
2938 90 900 0	– бошқалар;	2938 90 900 1	– – – амигдалиннинг <i>p</i> -, <i>m</i> - ва <i>o</i> -ферроценилбензой кислоталари билан синтез қилинган хосилалари
		2938 90 9009	--- бошқалар

ХУЛОСАЛАР

“Амигдалин ва *o*-, *m*-, *n*-ферроценилбензой кислоталари айрим ҳосилалари синтези ҳамда уларни синфлаш” мавзусидаги диссертация бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Амигдалин ва ферроценбензой кислоталари ҳосилалари синтезига доир адабиётлар ўрганилди. Тегишли адабиёт манбалари таҳлили натижасида амигдалин ва *o*-, *m*-, *n*-ферроценилбензой кислоталари асосида бирикмалар олинмаганлиги билан изоҳланади.

2. Амигдалинни табиий манбалардан ажратиб олишда диэтил эфири ўрнига арзон, хавфсиз ва экологик тоза эритувчидан фойдаланиш ҳисобига такомиллаштирилган усул тақлиф этилди.

3. Амигдалиннинг сирка ангидрид билан реакциялари амалга оширилиб, реакциянинг бориши квант кимёвий усуллари ёрдамида таҳлил қилинди ҳамда уларнинг физик-киёмий кўрсаткичлари билан изоҳланади.

4. Амигдалиннинг ва *o*-, *m*-, *n*-ферроценилбензой кислоталари билан реакциялари ўрганилиб, асосий маҳсулот сифатида амигдалиннинг мураккаб эфирлари ҳосил бўлиши кўрсатилди.

5. Амигдалин асосида 4 та янги модда синтез қилинди. Олинган бирикмаларни тузилиши ИҚ-спектроскопия, масс-спектрометрия усуллари ёрдамида таҳлил қилинди. Синтез қилинган бирикмаларнинг биологик фаоллиги лаборатория шароитида ўрганилиб, 2 та бирикманинг биостимуляторлик хоссаси юқорилиги кўрсатилди.

6. Амигдалин ва *n*-ферроценилбензой кислотасидан ташкил топган ва экинлар ҳосилдорлигини оширувчи «АсХА-1» биостимулятори яратилди. «АсХА-1» биостимулятори билан ғўзага ишлов берилганда ҳар бир гектари дала майдонидан қўшимча 3,9 ц ҳосил олинди. АсХА-1 препаратини қишлоқ хўжалигида қўллаш орқали 1 га пахта майдонидан қўшимча 825000 сўм миқдорда даромад олиниши исботланди.

7. Амигдалин ҳосилаларини кимёвий таркиби асосида синфлаб, ташки иктисодий фаолият товарлар номенклатурасига амигдалиннинг *n*-, *m*- ва *o*-ферроценилбензой кислоталари билан синтез қилинган ҳосилалари учун 2938 90 900 1 халқаро код рақами тақлиф этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
PhD.03/30.12.2019.К.05.01 ПРИ ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

АБДУГАППАРОВ ФАРХОД СУЛТОНАХМАДОВИЧ

**СИНТЕЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ
АМИГДАЛИНА И *o*-, *m*-, *p*-ФЕРРОЦЕНИЛБЕНЗОЙНЫХ КИСЛОТ
02.00.09 – Химия товаров**

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

Фергана – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2020.4.PhD/К319.

Диссертация выполнена в Андижанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу (www.fdu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziynet.uz.

Научный руководитель: Аскарлов Иброхим Рахмонович
доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты: Мадихонов Незматхон
доктор химических наук, профессор

Умаров Абдумиталибжон
кандидат химический наук, доцент

Ведущая организация: Самаркандский государственный университет

Защита диссертации состоится “ 29 ” XII 2020 года в 10⁰⁰ часов. на заседании Научного совета PhD03/30.12.2019.K.05.01 при Ферганском государственном университете. (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс: (99873) 244 44 91)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (регистрационный номер № ____). (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, 19. Тел.: (99873) 244 44 02, факс: (99873) 244 44 91), alijon.ibragimov.48@mail.ru).

Автореферат диссертации разослан: “ 16 ” XII 2020 года.
(№ реестра протокола рассылки _____ от “ _____ ” 2020 года.)



Handwritten signatures in blue ink:
1. Top signature: *Shahin*
2. Middle signature: *Ushakov*
3. Bottom signature: *Abdur*

В.У.Хўжаев
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси, к.ф.д., профессор

М.Нишон
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, тех.ф.н., профессор

Ш.В.Абдуллаев
Илмий даража берувчи илмий кенгаш
қошидаги илмий семинар раиси, к.ф.д., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора философии(PhD))

Актуальность и необходимость темы. Рост числа населения стран мира является причиной увеличения потребности в сельскохозяйственных продуктах, являющейся основой продовольствия. Внедрение в практику биологически активных соединений, ускоряющих вегетацию и повышающих урожайность сельскохозяйственных культур играет важную роль в решении этих проблем. Определение источников биологически активных соединений нового типа, их модификация и внедрение в практику является актуальной проблемой.

Со стороны Всемирной организации сельского хозяйства уделяется особое внимание созданию экологически нетоксичных биологически активных соединений нового типа, положительно влияющих на всхожесть, вегетацию и повышение урожайности. Это требует создания экологически чистых биостимуляторов, имеющих преимущества по нетоксичности перед действующими препаратами. В этом аспекте, синтез нетоксичных металлоорганических соединений, содержащих природное соединение – амигдалин имеет важное значение. Синтез экологически чистых, биологически активных соединений для сельскохозяйственных культур на основе амигдалина и ферроценилбензойных кислот, их классификация на основе химического состава и внедрение в практику имеет важной научное и практическое значение.

Одним из основных направлений сферы химии нашей Республики является синтез химических препаратов, используемых в сельском хозяйстве, и в этом направлении многие разработки внедряются в практику. В этом направлении проводятся научные исследования по созданию на основе местного сырья препаратов, повышающих урожайность, улучшающих структуру почвы, широко используемых для борьбы с вредителями и инородными растениями. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан приоритетными задачами определены «углубление структурных изменений и последовательное развитие производства сельского хозяйства, укрепление продовольственной безопасности Республики, расширение производства экологически чистых биостимуляторов, увеличение экспортного потенциала аграрного сектора»². Исходя из этих задач, организация научно-исследовательских работ по синтезу нового поколения экологически чистых биостимуляторов на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, разработке на основе химического состава соответствующих кодовых знаков товаров по ТН ВЭД и внедрение их в практику имеет важное значение.

Это диссертационное исследование в определенной мере послужит решению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УК-4947 от 7 февраля 2017 года о “Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан”, Решении Президента

²Указ Президента Республики Узбекистан УК-4947 от 7 февраля 2017 года о “Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан”.

Республики Узбекистан РП-2884 от 12 апреля 2017 года “О мерах усовершенствования управленческой структуры АО “Узкимёсаноат”” и других задач, указанных в нормативно-правовых документах.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с развитием приоритетных направлений науки и технологии Республики VII. “Химические технологии и нанотехнологии”.

Степень изученности проблемы. Амигдалин и его производные изучены такими учеными как Е.Родригез, Е.Арая, К.Блиард, Г.Масито, А.Латер, Л.Шарма, А. Мажид, А.Адам, А.И.Данчук, Е.И.Селифонова, Р.К.Чернова, С.Ю.Доронин.

Над ферроценом, ферроценбензойными кислотами и их производными многие ученые проводили научные исследования. К таким ученым относятся А.Н.Несмеянов, В.Д.Вильчевская, Н.С.Кочеткова, Э.Г.Перевалова, В.А.Сергеев, С.А.Шлёгль, Л.Асатиани, Е.А.Коленников, Я.М.Паушкин, Р.Б.Вудворд.

В нашей стране Заслуженным изобретателем и рационализатором, доктором химических наук, профессором А.Г.Махсумовым, И.Р.Аскарковым и другими учеными на основе ферроцена и его производных синтезированы биологически активные соединения. Созданные ими биостимуляторы широко используются в различных областях сельского хозяйства.

В научной литературе приведены сведения о получении биологически активных соединений на основе алифатических и ароматических производных ферроцена, но синтез соединений, содержащих в составе производные амигдалина и ферроцена, а также классификация по химическому составу не проводилась. Поэтому, синтез соединений, содержащих производные амигдалина и ферроцена, определение их свойств физико-химическими методами, разработка соответствующих кодовых знаков по товарной номенклатуре внешней экономической деятельности на основе химического состава имеет важное научно-практическое значение.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Исследование диссертации выполнено в рамках научно-исследовательского направления “Биологически активные соединения, синтезированные на основе ферроцена и его производных, их классификация на основе химического состава” Андижанского государственного университета.

Целью исследования является усовершенствование извлечения амигдалина из природных источников, синтез новых биологически активных соединений на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, определение их биостимуляторных свойств, разработка международных кодовых знаков на основе химического состава для этих соединений, а также внедрение их в практику.

Задачи исследования:

усовершенствование методов извлечения амигдалина из состава горького миндаля;

синтез на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты новых, биологически активных соединений;

изучение свойств, химического состава, строения, антиоксидантных свойств синтезированных соединений физико-химическими, физическими и биологическими методами;

определение среди синтезированных соединений веществ, обладающих биологической активностью и предложение по внедрению их в полевой практике;

разработка кодов товаров на основе ТН ВЭД на основе химического состава для новых синтезированных соединений.

Объектом исследования является амигдалин, производные амигдалина с *p*-ферроценилбензойной, *m*-ферроценилбензойной и *o*-ферроценилбензойной кислотами.

Предметом исследования является синтез биологически активных соединений на основе производных амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, разработка для них кодовых знаков на основе их химического состава и разделение их на классы.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы методы синтеза, анализа, тонкослойной и колоночной хроматографии, ИК- и масс-спектрографии, квантово-химических расчетов, элементного анализа, а также определения биологической активности.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

усовершенствован метод извлечения амигдалина из горького миндаля за счет предложения вместо диэтилового эфира дешёвого, безопасного и экологически чистого растворителя;

впервые на основе амигдалина и *o*-, *m*- и *p*-ферроценилбензойной кислоты, а также их производных синтезированы биологически активные вещества;

определены химический состав и физические свойства биологически активных соединений, содержащих производные амигдалина и ферроценилбензойной кислоты;

биологическая активность синтезированных новых соединений доказана на эффективном влиянии на всхожесть, росте и урожайности семян.

разработаны новые кодовые знаки по ТН ВЭД на основе химического состава синтезированных биологически активных соединений на основе амигдалина и ферроценилбензойных кислот.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

Создан биостимулятор “АсХА-1” на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, повышающий всхожесть и урожайность семян хлопчатника;

Соединения, обладающие биостимуляторными свойствами и

содержащие в составе производные амигдалина и ферроценил бензойной кислоты, классифицированы на основе химического состава и для них предложены соответствующие кодовые знаки по ТН ВЭД.

Достоверность результатов исследования состоит в определении состава и строения полученных соединений на основе методов элементного анализа, ИК-, масс-спектрокопии и атомно-адсорбционной спектроскопии выделенных и очищенных веществ с помощью методов хроматографии, соответствии полученных результатов с квантово-химическими расчетами, доказанностью их биологической активности, опубликованием результатов исследования в научных изданиях, внедрением в деятельность компетентных органов практических результатов.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научное значение результатов исследования состоит в усовершенствовании метода извлечения из горького миндаля амигдалина, предложений по проведению синтеза сложных эфиров на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, обладающих биологической активностью реакцией этерификации, исследованием физико-химических показателей методами хроматографии, атомно-адсорбционной и масс-, ИК-спектроскопии, а также строения, свойств молекул методами квантово-химических расчетов, в том числе, предложением соответствующих кодовых знаков по ТН ВЭД для синтезированных сложных эфиров амигдалина и ферроценилбензойной кислоты..

Практическое значение исследования состоит в синтезе для сельского хозяйства на основе производных амигдалина и ферроценилбензойной кислоты биологически активных производных и разработке для них по ТН ВЭД соответствующих кодовых знаков.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов исследования синтезированных на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты производных:

Технология использования биостимулятора “АсХА-1”, синтезированного на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты в течении 2019-2020 годов внедрена в 50 гектаров полей хлопчатника. (Справка Министерства водного и сельского хозяйства № 05/032-3839 от декабря 2020 года). В результате это дало возможность получения дополнительно 3,8-3,9 ц урожая с каждого гектара хлопчатника, обработанного бостимулятором;

Разработана и внедрена в практику государственной таможни международный кодовый знак 2938 90 900 1 для синтезированных сложных эфиров из амигдалина и *o* -, *m*- ва *n* -ферроценилбензойных кислот на основе ТН ВЭД (Справка Государственного таможенного комитета Республики Узбекистан № 1/16-281от 20 августа 2020 года). В результатеэто дало возможность классификации на основе химического состава сложных эфиров, полученных на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты.

Апробация результатов исследования. Результаты данного

исследования обсуждались в 12, в том числе в 7 международных и в 5 Республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 19 научных работ, из них 4 статьи в Республиканских и 3 статьи в международных научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций докторов философии (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы исследования, цели, задачи исследования, показана степень изученности проблемы, объект и субъект, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, а также описаны научная новизна исследования, практические результаты, приведены сведения о научной и практической значимости полученных результатов, их внедрении в практику, опубликованные работы и данные о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленном **«Производные амигдалина и ферроцена»** тщательно анализированы научные исследования и степень изученности проблемы, приведены результаты исследований по строению амигдалина, извлечению амигдалина, биологически активных соединений, синтезированных на основе ферроцена, квантово-химические расчеты для производных ферроцена, результаты современных исследований по классификации товаров на основе их химического строения.

Во второй главе диссертации, о заглавленном **“Синтез амигдалина и ферроценилбензойных кислот”** приведены сведения об извлечении амигдалина из природных источников, получении ферроценилбензойных кислот и их производных, синтезе ([$(6-O-\beta-D$ -глюкопиранозил-4- O -(ацетил) β - D -глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила), классификации синтезированных соединений на основе химического состава, изучении биологической активности полученных соединений на основе амигдалина и ферроценилбензойной кислоты, антиоксидантных свойств ([$(6-O-\beta-D$ -глюкопиранозил-4- O -(p,m -ферроценил-бензоил) β - D -глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила), изучении структуры и физико-химических свойств полученных соединений.

При извлечении амигдалина из природных источников растения, содержащие амигдалин экстрагируются в воде или этиловом спирте. Экстракт фильтруется, и содержащийся в нем амигдалин осаждается диэтиловым эфиром. Для усовершенствования этого метода для извлечения амигдалина из экстракта вместо диэтилового эфира использована ледяная баня. Для очистки амигдалина использован метод колоночной

хроматографии. Вместе с этим, определена близость выхода и чистоты амигдалина, извлеченного усовершенствованным методом к количественным выходам традиционных методов.

Доказано соответствие физико-химических показателей извлеченного амигдалина с литературными данными.

Функциональные группы в составе полученного амигдалина определены с помощью ИК-спектроскопии.

В ИК-спектре интенсивные поглощения в области 698 см^{-1} для монозамещенного бензольного кольца и 1454 см^{-1} деформационные (δ_{CH}) колебания для ароматического кольца, пики низкой интенсивности в области 2164 см^{-1} доказывают наличие CN групп. Вместе с этим, пик в области 2896 см^{-1} соответствует валентным колебаниям углерода (ν_{CC}), широкое поглощение в области 3392 см^{-1} соответствует валентным колебаниям O–H группы.

В ходе наших исследований молекулярная масса извлеченного амигдалина анализирована с помощью метода масс-спектроскопии (Рис. 1).

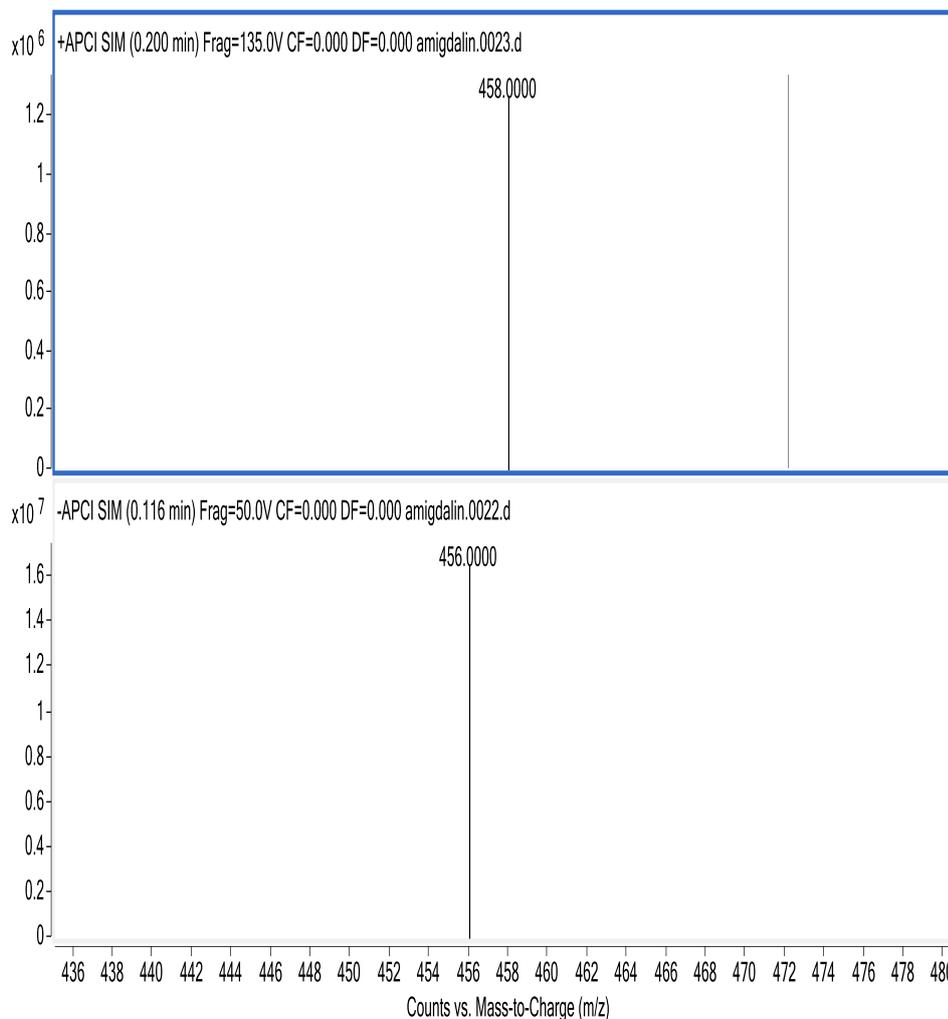


Рис.1. Масс спектр амигдалина

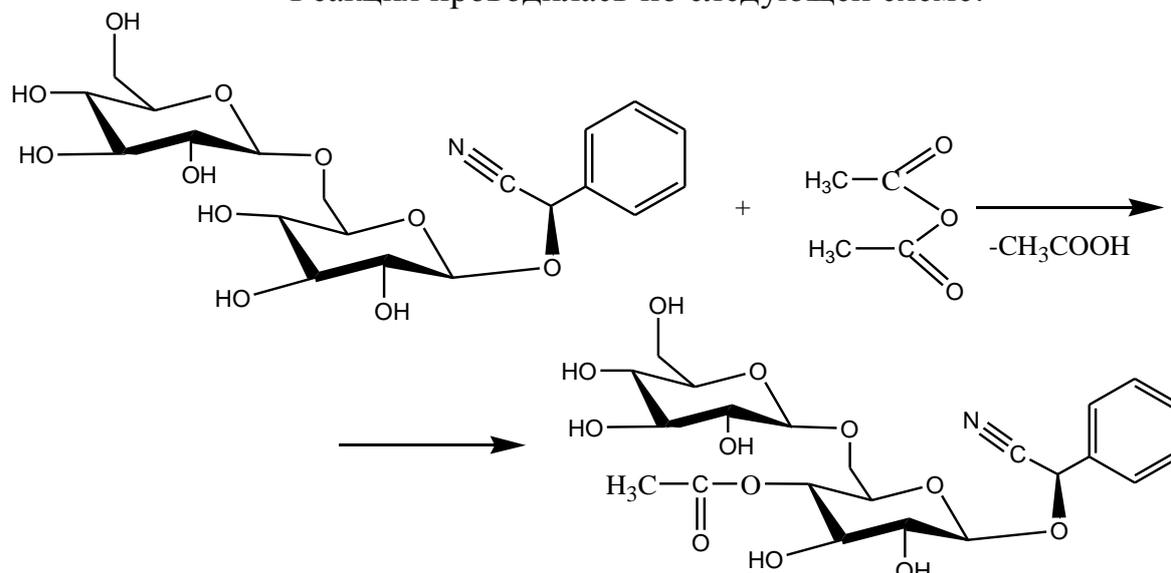
Из результатов, приведенных на рис.1. доказана, что молекулярная масса амигдалина 458 m/z $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$, протонизированная молекула 456 m/z $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$, депротонизированная молекула.

СИНТЕЗ ((6-О-В-D-ГЛЮКОПИРАНОЗИЛ-4-О-(АЦЕТИЛ)В-D-ГЛЮКОПИРАНОЗИЛ) ОКСИ] (ФЕНИЛ) АЦЕТОНИТРИЛА)

Полные значения энергии соединений в результате квантово-химических расчетов для реализации синтеза амигдалинни с уксусным ангидридом вычислены в газовой фазе базиса 6-311G(2d) метода DFT/B3LYP программы Gaussian 98. Кроме этого, определены электронные строения молекул каждого реагента, вычислены с высокой точностью распределение электронных зарядов в атомах и геометрические величины: длина связи, дипольный момент, валентные и торсионные углы. Полученные результаты совпадают с параметрами, приведенными в литературе. По электронному строению молекулы определена реакционная способность каждого отдельного атома. На основании полученных результатов рассчитаны возможные производные реакции и теоретически обоснован высокий выход продуктов синтеза.

В ИК-спектре синтезированного соединения наблюдаемые интенсивные пики в области 698 см^{-1} и 756 см^{-1} свойственны бензольному кольцу, пики слабой интенсивности в области 1556 см^{-1} свойственны (β_{CH}) колебаниям, поглощения в области 638 см^{-1} и 1035 см^{-1} деформационным колебаниям кольца (δ_{CCC}), интенсивные пики в области 1635 см^{-1} соответствуют валентным колебаниям углерода (ν_{CC}). Определено, что бензол и (ν_{CH}) колебания Сr кольца образуют пики в области 3280 см^{-1} . Стало известно, что свойственные карбоксильной группе (δ_{COH}), ($\nu_{\text{C=O}}$) колебания дают соответствующие пики в области 1274 см^{-1} и 1685 см^{-1} . Наблюдалось образование валентных колебаний О–Н группы широкого поглощения в области 3398 см^{-1} .

Реакция проводилась по следующей схеме:



Для анализа синтеза новых производных амигдалина значения общей энергии продуктов реакции и каждого реагента на основе квантово-химических расчетов вычислена на программе Gaussian 98 (Рис.2).

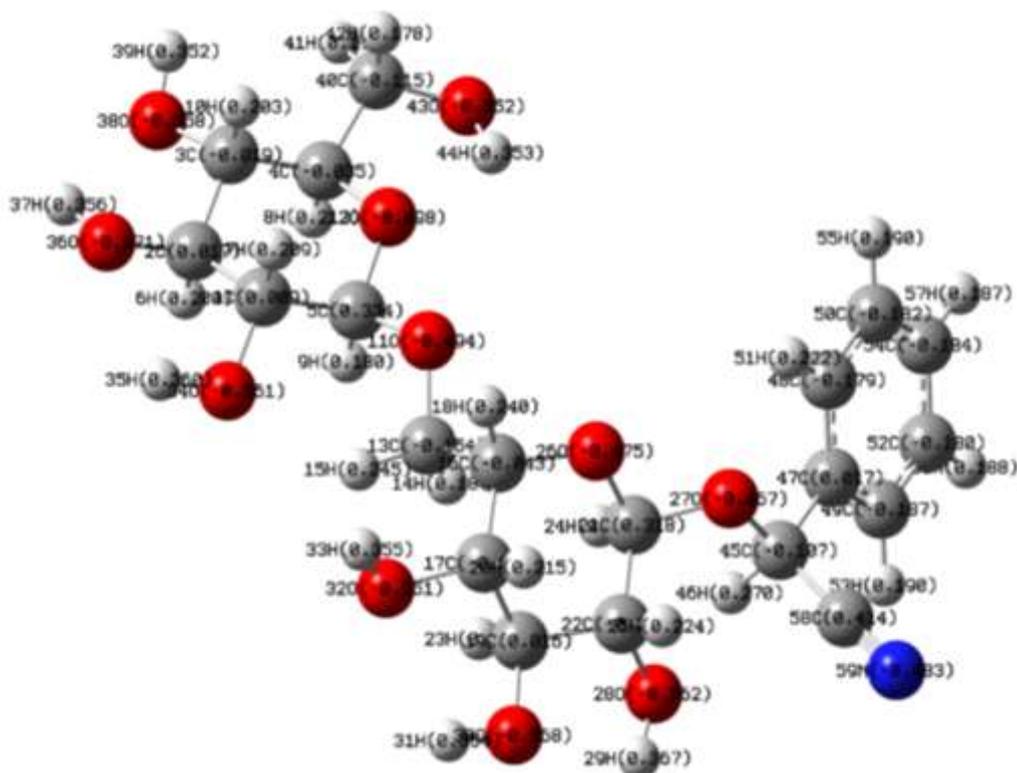


Рис.2. Оптимизированное молекулярное строение амигдалина

Оптимизированы молекулярные строения реагентов и рассчитаны распределения заряда в атомах, а также геометрические величины: длина связи, порядок, валентные и торсионные углы. На основе полученных теоретических расчетов анализированы особенности реакционной способности атомов и функциональных групп в составе молекулы (Таблица 1.).

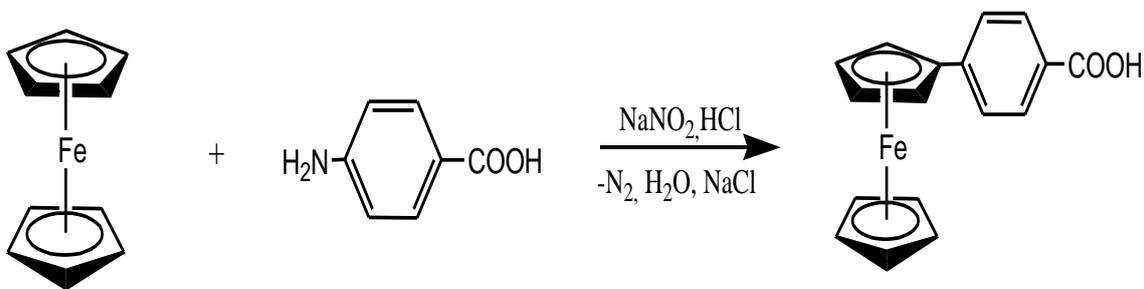
Таблица 1.

Оценка реакционной способности гидроксильных групп амигдалина посредством результатов квантово-химических расчетов

ОН группа	q_O	q_H	r_{O-H}	F/k
1	-0,552	0,353	0,9997	-0,19486
2	-0,558	0,352	0,99325	-0,19642
3	-0,571	0,356	0,99678	-0,20328
4	-0,561	0,36	0,99858	-0,20196
5	-0,551	0,355	0,99416	-0,19561
6	-0,568	0,354	0,99703	-0,20107
7	-0,562	0,367	0,99605	-0,20625

Трудное течение депротонизации в гидроксильной группе 1-положения и не направляемость в данное положение реагента в электрофильной реакции замещения, как показано в схеме (Рис.3), относительно близкое расположение к бензольному кольцу гидроксильной группы в 1-положении (условно обозначенный) можно объяснить влиянием стереофактора.

Реакцией диазоторования ферроцена и *n*-аминобензойной кислоты получена *n*-ферроценилбензойная кислота.



Строение синтезированного соединения анализирована с помощью метода ИК-спектроскопии (рис. 3).

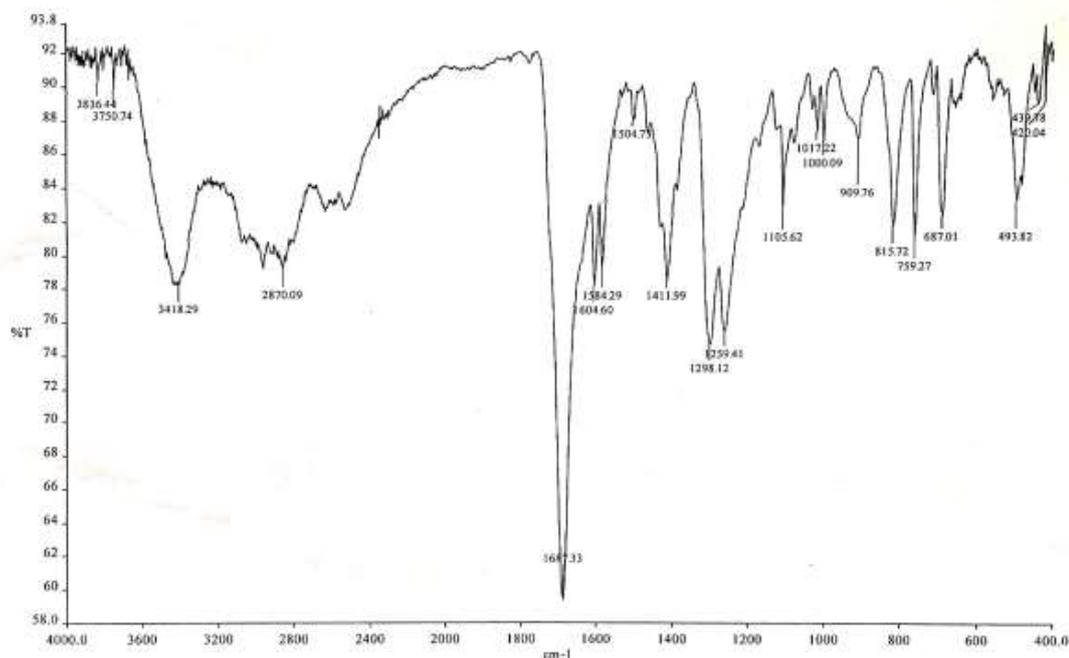
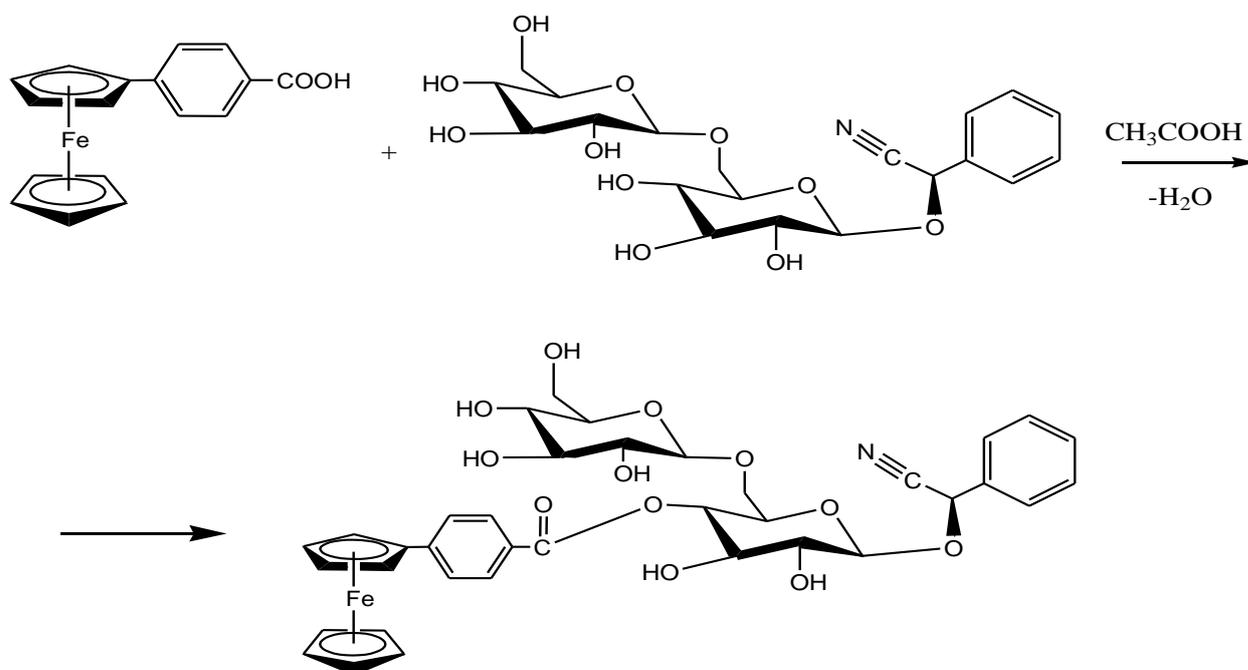


Рис. 3. ИК спектр *p*-Ферроценилбензойной кислоты

В ИК-спектре *p*-Ферроценилбензойной кислоты поглощения, свойственные бензольному кольцу наблюдались в области спектра 687 см^{-1} , 759 см^{-1} . Кроме этого, поглощения спектра в области 1411 см^{-1} , 1504 см^{-1} свойственны (β_{CH}), поглощения в области 909 см^{-1} деформационные колебания кольца (δ_{CCC}), пик в области 1604 см^{-1} указывают на валентные колебания углерода в кольце (ν_{CC}). Поглощения с низкой интенсивностью в области 800 см^{-1} показывают колебания цикlopentadiенилового кольца (ρ_{CH}). (β_{CH}) колебание замещенного кольца наблюдалось в области 1411 см^{-1} . Валентные колебания углеродного атома (ν_{CC}) расположены в области 1105 см^{-1} . Колебания, свойственные для карбоксильной группы (δ_{COH}) дают полосы поглощения в области 1298 см^{-1} (Рис. 4.).

([(6-О- β -D-глюкопиранозил-4-О-(*n*-ферроценил-бензоил) β -D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрил) получен на основе амигдалинаип-ферроценилбензойной кислоты.



Строение синтезированного соединения изучено с помощью метода ИК-спектроскопии (рис. 4.).

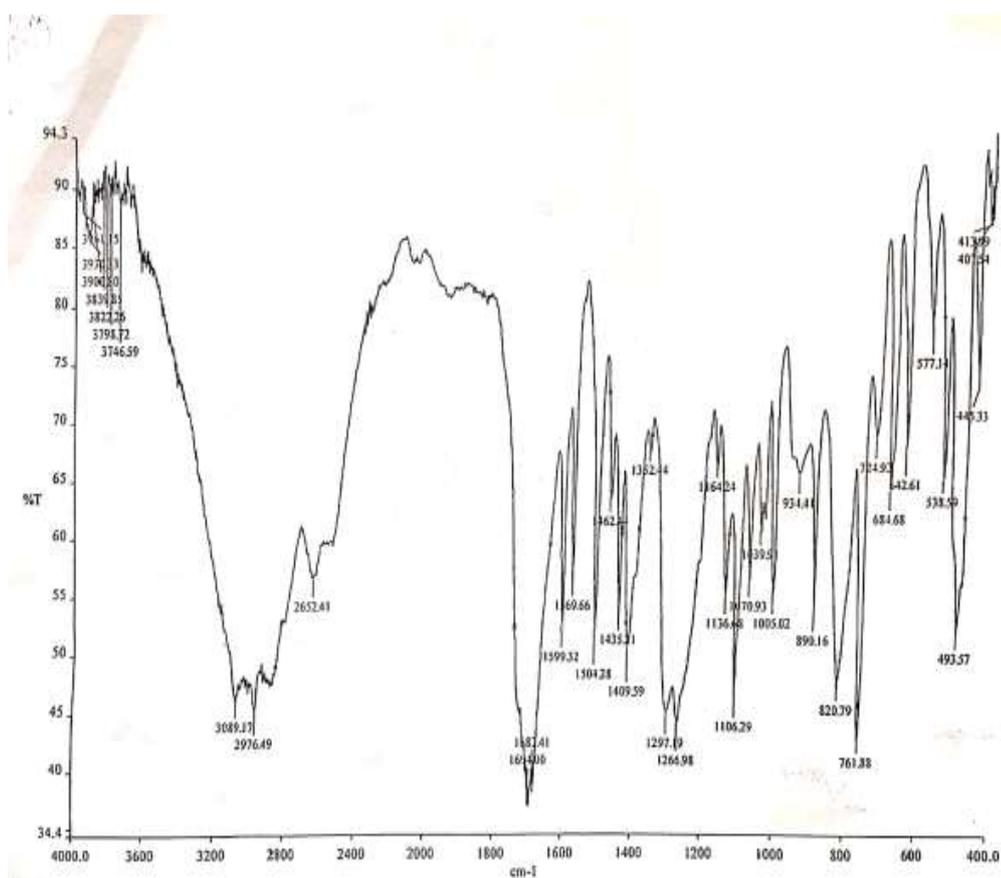


Рис. 4. ИК спектр ([[(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(n-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила)

В ИК-спектре ([[(6-О-β-D-глюкопиранозил-4-О-(n-ферроценил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила) поглощение в области 1005 и 1106 cm^{-1} указывают на наличие в ферроценовом остатке незамещенного циклопентадиенильного кольца. Полоса поглощения в

области 3412 см^{-1} указывает на наличие ассоциированных –ОН групп, в области 820 см^{-1} на деформационно-колебательные 1,4-дизамещенное бензольное кольцо, в области 684 см^{-1} на монозамещенное бензольное кольцо, а в области 1599 см^{-1} на наличие $\text{-C}\equiv\text{N}$ групп (Рис. 5.).

Сведения ИК-спектра синтезированных на основе амигдалина и ферроцена соединений сопоставлены с результатами спектров данной молекулы (таблица 2 и рис.6.). Анализ спектров синтезированных соединений реализована на базисе 6-311G(2d) метода DFT/B3LYP программы Gaussian 98.

Таблица 2.

Результаты сравнительных квантово-химических расчетов

Тип колебания	Рассчитан	Измерен
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Glu})$ (незамещенный)	427,14	419,33
$\tau(\text{CCC})(\text{Ar}2)$	456,31	441,08
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Glu})$ (замещенный)	500,98	494,51
$\delta_{s(\text{CCC})}(\text{Ar})$	684,77	687,07
$\pi(\text{CH})(\text{Ar})$	777,04	759,84
$\pi(\text{CH})(\text{Ar})$	818,15	814,53
$\nu_s(\text{CO})(\text{Glu})$ (незамещенный)	994,84	1000,00
$\nu_{as}(\text{CCC})(\text{Glu})$ (замещенный)	1112,57	1106,62
$\delta_s(\text{CH})(\text{Ar})$	1269,3	1267,77
$\nu_s(\text{CC})(\text{Cp-Ar})$	1301,79	1300,7
$r(\text{CH})(\text{Cp})$	1415,67	1412,71
$\nu_{as}(\text{CCC})(\text{Ar})$	1594,56	1606,55
$\nu_s(\text{CCC})(\text{Ar})$	1638,95	1687,14
$\nu_s(\text{CH})(\text{Glu})$ (замещенный)	2974,78	2924,41
$\nu_s(\text{OH})(\text{Glu})$ (замещенный)	3474,52	3438,09

На основании сведений, приведенных в 2 таблице и рис. 5. сравнение числа волн пиков поглощения в спектре синтезированного соединения к числу рассчитанных волн возможных колебаний доказывает схожесть полученного на опыте соединения молекулярной структуре.

Молекулярная структура синтезированного соединения оптимизирована, рассчитано распределение зарядов в атоме. На основании полученных теоретических сведений определена структурная формула синтезированного соединения (рис. 6.).

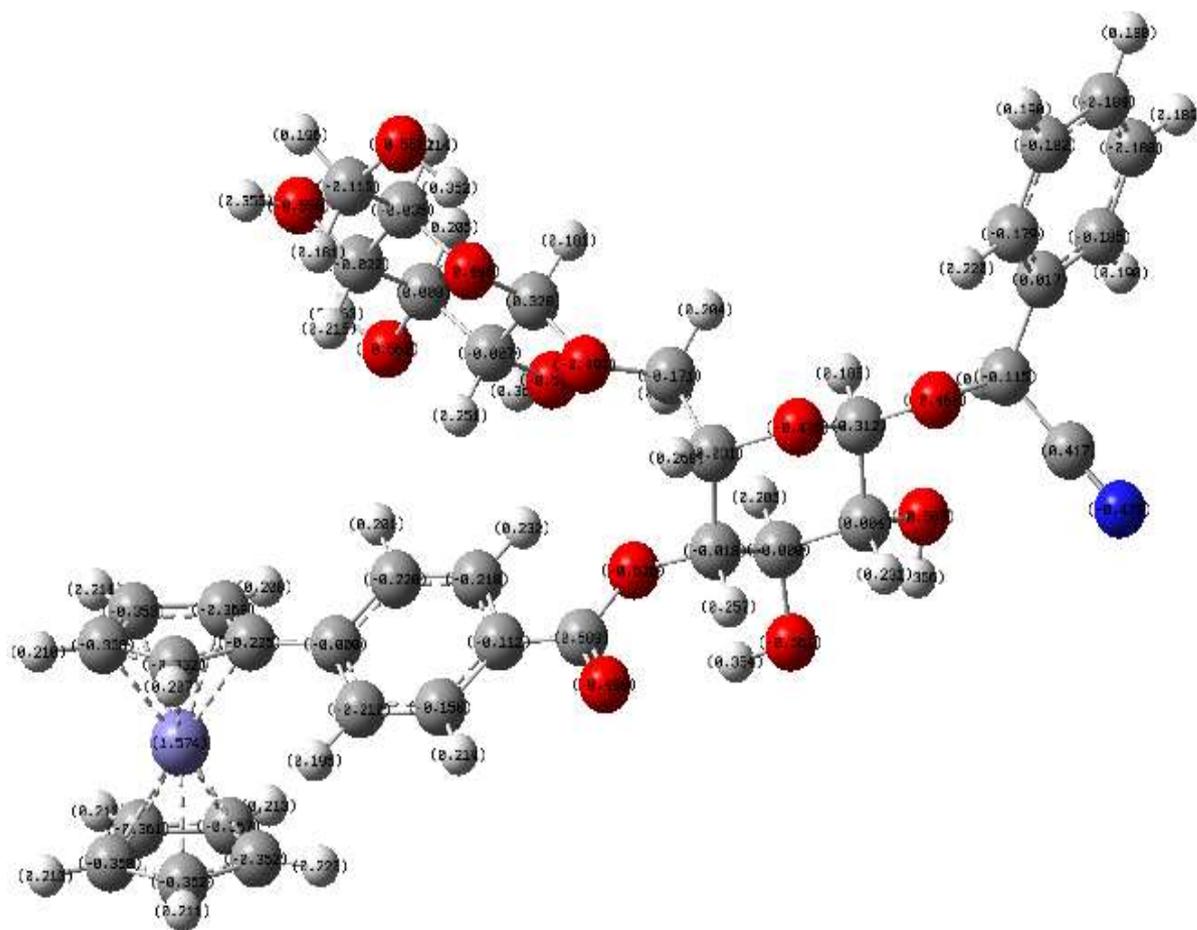


Рис.6. Оптимизированное молекулярное строение ([6-O-β-D-глюкопиранозил-4-O-(*p*-ферроцинил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила)

Сравнение числа волн пиков поглощения в спектре синтезированного соединения к числу рассчитанных волн возможных колебаний доказывает схожесть полученного на опыте соединения молекулярной структуре.

Названия новых синтезированных соединений ([6-O-β-D-глюкопиранозил-4-O-(*p*-ферроцинил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси] (фенил) ацетонитрила) и ([6-O-β-D-глюкопиранозил-4-O-(*m*-ферроцинил-бензоил)β-D-глюкопиранозил) окси](фенил) ацетонитрила) условно названы соответственно АсХА-1 и АсХА-2. Изучена биологическая активность АсХА-1 и АсХА-2 (влияние на всхожесть семян хлопчатника, влияние на урожайность хлопка, антиоксидантные свойства).

Влияние АсХА-1 ва АсХА-2 на всхожесть семян хлопчатника определена в лабораторных условиях методом Калинкеевича (таблица 3.).

Таблица 3.

Влияние АсХА-1 и АсХА-2 на всхожесть семян хлопчатника

№	Название препарата	Концентрация раствора, %	Энергия всхождения, %			Всхожесть, %		
			Среднее значение	расхождение		Среднее значение	расхождение	
				От контроля	От эталона		От контроля	От эталона
1	АсХА-1	0.1	84	+5	+3	90	+6	+3
		0.01	85	+6	+3	92	+8	+4
		0.001	87	+8	+4	98	+14	+8
2	АсХА-2	0.1	82	+3	+1	88	+4	+1
		0.01	83	+4	+1	91	+6	+1
		0.001	85	+6	+2	95	+11	+5
4	МИВАЛ (эталон)	0.1	81	+2	-	87	+3	-
		0.01	82	+3	-	88	+4	-
		0.001	83	+4	-	90	+6	-
5	Вода (контроль)	-	79	-	-3	84	-	-4

По результатам, приведенным в таблице 3, определена, что 0,001% ный раствор АсХА-1 проявляет относительно высокую биологическую активность (0.1 % и 0.01 %, а также контроль и эталон).

Изучено антиоксидантное свойство АсХА-1 и АсХА-2 в условии *in vitro* при помощи метода аутоокисления. По полученным результатам определено антиоксидантная активность ингибированием реакции аутоокисления в условии *in vitro* адреналина и препятствием образованию свободной формы кислорода.

0,001% водный раствор биостимулятора АсХА-1 в 2019-2020 году испытан на хлопковых полях фермерских хозяйств “Зарбулок дала курки” Кургантепинского района и “Авазбек” Андижанского района Андижанской области. Полученные результаты приведены в 4, 5 таблицах.

Таблица 4.

Результаты полевых испытаний, проведенных в 2019-2020 года на хлопковых полях фермерского хозяйства “Зарбулок дала курки” Кургантепинского района Андижанской области

№	Варианты опыта	Число настоящих листьев, штук	Рост хлопчатника, см	Урожайный стебель, штук	Элементы урожая, штук	Число коробочек, штук
2019год						
		15.05	15.07	15.08	15.08	15.09
1.	АсХА-1	5,0	110,4	13,2	17,6	11,7
2.	Вода (контроль)	3,6	100,6	11,8	14,3	10,1
	РАЗНИЦА	1,4	9,8	1,4	3,3	1,6
2020год						
		20.04	21.08	21.08	21.08	08.09

1.	АсХА-1	5,1	110,5	12,9	17,2	10,2
2.	Вода (контроль)	3,5	101,3	11,6	14,1	12,3
	РАЗНИЦА	1,6	10,2	1,3	3,1	2,1

Таблица 5.

Результаты полевых испытаний, проведенных в 2019-2020 года на хлопковых полях фермерского хозяйства “Авазбек” Андижанского района Андижанской области

№	Варианты опыта	Число настоящих листьев, штук	Рост хлопчатника, см	Урожайный стебель, штук	Элементы урожая, штук	Число коробочек, штук
2019год						
		20.05	18.08	18.08	18.08	05.09
1.	АсХА-1	4,9	110,2	11,5	16,2	11,4
2.	Вода (контроль)	3,3	100,0	13,0	13,1	10,0
	РАЗНИЦА	1,6	10,2	1,5	3,1	1,4
2020год						
		19.04	20.08	20.08	20.08	07.09
1.	АсХА-1	4,9	110,8	12,8	15,8	11,1
2.	Вода (контроль)	3,3	100,0	11,0	13,0	9,8
	РАЗНИЦА	1,6	10,8	1,8	2,8	1,3

При применении биостимулятора АсХА-1 в полях фермерских хозяйствах Андижанской области выявлено повышение урожайности в среднем на 3,9 ц с гектара.

На основе результатов проведенных опытов в 2019-2020 годах на хлопковых полях фермерского хозяйства “Авазбек” Андижанского района Андижанской области, фермерского хозяйства “Зарбулок дала курки” Кургантепинского района Андижанской области сделаны следующие выводы:

1. При наблюдении всхожести семян хлопчатника обнаружено, что в варианте, обработанном биостимулятором АсХА-1 всхожесть семян составила 96,8-97,9 %, что на 6,3-6,8 % выше контроля.

2. В варианте хлопчатника, обработанном перед посевом биостимулятором АсХА-1 число коробочек составило 11,1-12,3 штук, что выше контроля на 1,3-2,1 штук.

3. Самый высокий урожай хлопка получен в варианте, обработанном биостимулятором АсХА-1 и составил 38,9 ц/га, что выше урожайности контроля на 3,8-3,9 ц/га.

После обретения независимости нашей страны во многих сферах поэтапно решаются имеющиеся проблемы, большое внимание уделяется развитию этих сфер. В системе государственной таможни, имеющем солидное место в экономике нашей страны также произошли изменения. В частности, организация центральной лаборатории таможенной экспертизы является этому доказательством.

Известно, кодовые знаки товаров являются основными показателями определения для них таможенных ставок в импортно-экспортной практике. При определении кодовых знаков товаров экспертная лаборатория таможни имеет важное место. Одной из основных задач этой лаборатории является классификация товаров на основе товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (ТН ВЭД).

По специальности 02.00.09 – «Химия товаров» исследуются проблемы определения кодовых знаков и выдачи сертификатов на основе химического состава, химических и физических свойств товаров.

В этой специальности наряду с характеристикой, сертификацией товаров по ТН ВЭД предусматривается исследование состава, их происхождения, получения, строения, органолептических и физико-химических показателей веществ, а также экономические исследования.

В ходе исследований получены сложные эфиры природного цианоглюкозида – амигдалина с уксусным ангидридом, *o*-ферроценилбензойной, *m*-ферроценилбензойной и *n*-ферроценилбензойной кислотами. Целесообразно на основе химического состава полученных соединений разработать кодовые знаки по ТН ВЭД. Принимая вышеизложенное, предложен для синтезированных производных амигдалина международный кодовый знак по ТН ВЭД 2938 90 900 1 для производных амигдалина с *o*-, *m*- и *n*-ферроценилбензойными кислотами.

Предлагаемые кодовые знаки ТН ВЭД приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Кодовые знаки по ТН ВЭД для производных амигдалина

Действующий		Предлагаемый	
2938	Гликозиды, природные или синтетические, их соли, простые и сложные эфиры и другие производные:	2938	Гликозиды, природные или синтетические, их соли, простые и сложные эфиры и другие производные:
2938 90 900 0	– другие;	2938 90 900 1	– – – синтезированные производные амигдалина с <i>p</i> -, <i>m</i> - и <i>o</i> -ферроценилбензойными кислотами
		2938 90 9009	--- другие

Выводы

В результате научно-исследовательских работ, проведенных по теме диссертации “Синтез некоторых производных амигдалина и *o*-, *m*-, *n*-ферроценилбензойной кислот и их классификация” представляются следующие выводы:

1. Изучена литература по синтезу производных амигдалина и ферроценбензойной кислоты. Анализ соответствующей литературы комментируется тем, что не проводились исследования по взаимодействию

амигдалина с *o*-, *m*- и *n*-ферроценил бензойными кислотами.

2. Усовершенствован метод извлечения амигдалина из природных источников за счет предложения для использования дешевого, безопасного и экологически чистого растворителя.

3. Проведена реакция амигдалина с уксусным ангидридом, ход реакции анализируется на основе квантово-химических методов и определены их некоторые физико-химические показатели.

4. Изучены реакции амигдалина и *o*-, *m*- и *n*-ферроценилбензойных кислот, доказано образование в качестве основного продукта сложных эфиров амигдалина.

5. Синтезированы 4 новых вещества на основе амигдалина. Строение полученных соединений проанализировано методами ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии. Изучены биологические активности синтезированных веществ в лабораторных условиях, определены, что 2 среди них являются более высокой активности.

6. Создан повышающий урожайность культур биостимулятор "АсХА-1" состоящий из амигдалина и *n*-ферроценилбензойной кислоты. При обработке биостимулятором "АсХА-1" хлопчатника получен с каждого гектара дополнительно 3,9 ц урожая. Доказано, что путем применения препарата АсХА-1 с каждого гектара получено дополнительно 825000 сум прибыли.

7. Классифицированы на основе химического состава производные амигдалина и по товарной номенклатуре внешней экономической деятельности для производных амигдалина с *o*-, *m*- и *n*-ферроценилбензойными кислотами предложен международный кодированный знак 2938 90 900 1.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING AN ACADEMIC DEGREE
PhD. 03/30.12.2019.K.05.01 AT FERGANA STATE UNIVERSITY AND IJAN
STATE UNIVERSITY**

ABDUGAPPAROV FARKHOD SULTONAKHMADOVICH

**SYNTHESIS AND CLASSIFICATION OF SOME DERIVATIVES OF
AMYGDALIN AND *o* -, *m* -, *p*-FERROCENYL BENZOIC ACIDS
02.00.09 - Chemistry of goods**

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

Ferghana – 2020

The title of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2020.4.PhD/K319.

The dissertation has been prepared at the Andijan State University

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted of the Scientific council on the web page at (www.fdu.uz) and the Information and Educational Portal "Ziyonet" at www.ziyonet.uz.

Scientific supervisor:

Ibrohim Rakhmonovich Askarov
Doctor of Chemical Sciences, professor

Official opponents:

Madikhonov Nematkhon
Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor
Umarov Abdumutalibjon
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Lead organization:

Samarkand State University.

Defense will take place on "29" XII 2020 year 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific council PhD03/30.12.2019.K.05.01 of the Fergana State University at the following address: 150100, Fergana, 19, Murabbiylar street. Phone: (99873) 244-44-02, Fax: (99873)244-44-91.

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Fergana State University (Address: 150100, Fergana, 19, Murabbiylar street. Phone: (99873) 244-44-02, Fax: (99873)244-44-91., e-mail. alijon.ibragimov.48@mail.ru)

Abstract of the dissertation is distributed on "16" XII 2020.
(Protocol of the register No. _____ " _____" dated 2020.)



[Handwritten signatures]

V.U.Khuzhaev
Scientific council chairman
for the award of academic degrees,
Doctor of Chemical Sciences, Professor

M.Nishonov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the award of academic degrees,
technical sciences, professor

Sh.V. Abdullaev
Chairman of a scientific seminar at a scientific
Council for the award of academic degrees, Doctor of Chemical Sciences

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research is to improve the extraction of amygdalin from natural sources, to synthesize new biologically active compounds based on amygdalin and ferrocenyl benzoic acid, to determine their biostimulatory properties, to develop international code marks based on the chemical composition for these compounds, and to introduce them into practice.

The object of research is amygdalin, amygdalin derivatives with *p*-ferrocenyl benzoic, *m*-ferrocenyl benzoic and *o*-ferrocenyl benzoic acids.

The scientific novelty of the study is as follows:

the method for extracting amygdalin from bitter almonds has been improved; for the first time, biologically active substances were synthesized on the basis of amygdalin and *o*-, *m*- and *p*-ferrocenylbenzoic acid, as well as their derivatives;

the chemical composition and physical properties of biologically active compounds containing derivatives of amygdalin and ferrocenyl benzoic acid have been determined;

the biological activity of the synthesized new compounds has been proven to have an effective effect on germination, growth and productivity of seeds.

developed and introduced into practice new code marks for the CN FEA based on the chemical composition of synthesized biologically active compounds based on amygdalin and ferrocene benzoic acids.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results of the study of derivatives synthesized on the basis of amygdalin and ferrocenyl benzoic acid: the technology of using the biostimulator “AsXA-1” synthesized on the basis of amygdalin and ferrocenyl benzoic acid was introduced in 50 hectares of cotton fields during 2019-2020. (Reference of the Ministry of water and agriculture No. 05/032-3839 dated November 2020). As a result, this made it possible to obtain an additional 3,8-3,9 centners of crop per hectare of cotton treated with the stimulator;

The international code mark 2938 90 900 1 for synthesized esters from amygdalin and *p*-, *m*-, *o*-ferrocenyl benzoic acids based on CN FEA developed and implemented in the practice of the state customs (reference of the State customs Committee of the Republic of Uzbekistan No. 1/16-281 of August 20, 2020). As a result, this allowed classification based on the chemical composition of esters derived from amygdalin and ferrocenyl benzoic acid.

Publication of research results. A total of 19 scientific papers were published on the topic of the dissertation, including 4 articles in National and 3 articles in international scientific publications recommended by the higher attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of dissertations of doctors of philosophy (PhD).

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 3 chapters, conclusions, references, and appendices. The volume of the dissertation is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

I бўлим

1. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Синтез новых соединений на основе амигдалина. *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн* – 2019. № 6(63). – С. 77-81. (02.00.00; №2)
2. Асқаров И.Р., Алимбоев С.А., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалиннинг сирка ангидрид билан реакциясини ўрганиш // Илмий хабарнома. Кимё тадқиқотлари, Андижон- 2019, №1(42) Б. 13-21. (02.00.00; №13).
3. I. Askarov, Sh. Abdulloev, K. Otakhonov, M. Khozhimatov, F. Abdugapparov, D. Khozhimatova. Synthesis of *p*-ferrocenylbenzoic acid derivative with thiourea // *Journal of Critical Reviews*. Vol 7, Issue 4, 2020. P.341-346
4. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Саратов касаллигининг олдини олиш борасида амигдалин асосида табиий озик-овқат кўшилмалари тайёрлаш. Халқ таъбири плюс. Илмий, амалий, ижтимоий, маърифий журнал. 2020 йил №1(2) 4 б.
5. Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С., Асқаров И.Р., Отахонов Қ.Қ. *m*-Ферроценилбензой кислотаси билан амигдалин реакциясини ўрганиш // ФарДУ. Илмий хабарлар-2020, №2. Б. 28-33. (02.00.00; №17).
6. I.R. Askarov, M.M. Khojimatov, F.S. Abdugapparov. Study of the reaction of *m*-ferrocenyl benzoic acid with methyloldithiourea // ФарДУ. Илмий хабарлар-2020, №5. Б. 18-22. (02.00.00; №17).
7. Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалинни касалликларида кўлланилиши ва унинг янги бирикмаларининг аҳамияти. Халқ таъбири плюс. Илмий, амалий, ижтимоий, маърифий журнал. 2020 йил №3(4) 14-17 б.

II бўлим

1. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалин ва *p*-ферроценилбензой кислотаси асосида янги озик-овқат кўшилмалари яратиш истиқболлари // Озик-овқат хавфсизлиги: миллий ва глобал омилар мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. Самарқанд, 2019. Б. 42-43
2. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалин ва сирка ангидриди асосида янги озик-овқат кўшилмаси олиш. // “Озик-овқат маҳсулотлари хавфсизлиги, ресурс, энергия тежамкор ва инновацион технологиялар самарадорлиги” мавзусида Халқаро микёсида илмий-техник конференция материаллари. Наманган, 2019. Б. 83-84
3. Рустамов С.А, Исаев Ю.Т, Асқаров И.Р, Абдугаппаров Ф.С. Получение комплексного соединения моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты с амигдалином «Наука, образование, инновации: вызовы времени и креативные решения» Сборник статей международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» Самара, 2019. С

4. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалин ҳосилалари синтези ва унинг истиқболлари // Кимё ва товарлар кимёси муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги VI- республика илмий-амалий конференция материаллари (чет эллик олимлар иштирокида). Андижон, 2019. Б. 37-39
5. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалинни *n*-ферроцен билан бензой кислотаси билан реакцияси // Кимё ва товарлар кимёси муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги VI- республика илмий-амалий конференция материаллари (чет эллик олимлар иштирокида). Андижон, 2019. Б. 57-59
6. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Аччиқ бодом таркибидаги амигдалинни (витамин В₁₇) кимёвий усулларда аниқлаш. // “Доривор ўсимликлар етиштириш ва қўллашнинг муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани Хива, 2019. Б.71-73
7. Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Аччиқ бодом таркибидан амигдалин олиш ва унинг фойдали хусусиятлари. // Биоорганик кимё фани Муаммолари IX республика ёш кимёгарлар конференцияси материаллари. III-том. Наманган, 2019. Б. 233-234
8. Рустамов С.А, Абдугаппаров Ф.С, Исаев Ю.Т, Асқаров И.Р. Определение антиоксидантной активности комплекса амигдалина с моноаммониевой солью глицирризиновой кислоты. // «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман. Андижон, 2020. Б.188-189
9. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалин биосинтези ва унинг шифобахшлик хоссалари. // «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман. Андижон, 2020. Б. 25-27
10. Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С., Отахонов Қ.Қ. Ферроцен ҳосилалари синтези ҳамда уларни биостимуляторлик хусусияти. // «Инновацион ғоялар, ишланмалар амалиётга: муаммолар ва ечимлар» Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман. Андижон, 2020. Б. 72-74
11. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Амигдалин ҳосилаларини кимёвий таркиби асосида синфлашнинг аҳамияти. // “Товарлар кимёси ҳамда халқ табobati муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги VII- халқаро илмий-амалий конференция. Андижон, 2020. Б. 308-309
12. Асқаров И.Р., Хожиматов М.М., Абдугаппаров Ф.С. Таркибида амигдалин сақловчи ўсимликларнинг аҳамияти. // “Товарлар кимёси ҳамда халқ табobati муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги VII- халқаро илмий-амалий конференция. Андижон, 2020. Б. 362-363

Масъул муҳаррир: Х.Исаков.
Техник муҳаррир: Б.Аҳмедова.
Дизайнер: Д.Аҳмедова.

Босмахонага 2020 йил 14 декабрда берилди. Босишга
2020 йил 15 декабрда рухсат этилди. Бичими 84x108 1/32.
Ҳажми 2,75. босма табоқ. Times New Roman гарнитураси,
офсет қоғози, офсет усулида чоп этилди.
Буюртма 62. Адади 100 дона.

“Step by step print” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Андижон шаҳар Храбек кўчаси 94-б уй.
Ўзбекистон Республикаси Президенти администрацияси
ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар
агентлигининг 12.07.2019 даги 12-3299. рақамли гувоҳномаси.

