

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/29.08.2023.K/T.66.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH  
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**KAXAROVA MUXARRAM ABDUKADIROVNA**

**PIROLIZ MOYIDAN NAFTALIN BIRIKMALARINI AJRATIB OLIH VA  
ULAR ASOSIDA BIOLOGIK FAOL MODDALAR SINTEZI  
TEXNOLOGIYASI**

**02.00.14 – Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD)  
DISSERTASIYASI AVTOREFERATI**

**Namangan – 2024**

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

**Kaxarova Muxarram Abdukadirovna**

Piroliz moyidan naftalin birikmalarini ajratib olish va ular asosida biologik faol moddalar sintezi texnologiyasi .....3

**Кахарова Мухаррам Абдукадировна**

Выделение нафталиновых соединений из пиролизного масла и технология синтеза биологически активных веществ на их основе .....21

**Kaxarova Muxarram**

Isolation of naphthalene compounds from pyrolysis oils and synthesis of biologically active substances on them based.....39

**Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works .....43

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/29.08.2023.K/T.66.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH  
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

---

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**KAXAROVA MUXARRAM ABDUKADIROVNA**

**PIROLIZ MOYIDAN NAFTALIN BIRIKMALARINI AJRATIB OLIH VA  
ULAR ASOSIDA BIOLOGIK FAOL MODDALAR SINTEZI  
TEXNOLOGIYASI**

**02.00.14 – Organik moddalar va ular asosidagi materiallar texnologiyasi**

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PHD)  
DISSERTASIYASI AVTOREFERATI**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.3.PhD/T4840 raqam bilan ro‘yxatga olingan.**

Dissertatsiya Namangan muhandislik-texnologiya institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus va ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) va “ZiyoNet” axborot ta’lim tarmog‘iga ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Baxronov Hayot Nurovich**  
Kimyo fanlari doktori, dotsent

**Rasmiy opponentlar:**

**Tojiyev Panji Jovliyevich**  
Texnika fanlari doktori, dotsent

**Mirxamitova Dilorom Xudayberdiyevna**  
Kimyo fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Farg‘ona politexnika instituti**

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengashning 2024 yil «27» dekabr soat 14:00 dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko‘chasi, 7-uy. Tel.: (+99869) 228-76-75; faks: (+99869) 228-76-71, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz)

Dissertatsiya bilan Namangan muhandislik-texnologiya institutining Axborot resurs markazida tanishish mumkin (№ 333-raqami bilan ro‘yxatga olingan). (Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko‘chasi, 7-uy. Tel.:(+99869)228-76-75; faks:(+99869)228-76-71).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «14» dekabr kuni tarqatildi.  
(2024 yil «14» dekabrda № 2 raqamli reestr bayonnomasi)

**O.K.Ergashev**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
bir martalik ilmiy kengash  
raisi, k.f.d., professor

**D.Sh.Sherqo‘ziyev**  
Ilmiy darajalar beruvchi  
bir martalik ilmiy kengash  
kotibi, t.f.d., prof.

**J.M.Kadirxanov**  
Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik  
ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar  
raisi, t.f.d., dotsent

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Bugungi kunda jahon amaliyotida tarkibida organik birikmalari mavjud sanoat chiqindilarini zararsizlantirish va qayta ishlash uchun termik, kimyoviy, biologik, fizik-kimyoviy usullar hamda ularning birgalikdagi usullari qo'llaniladi. Dunyoda bu bilan bog'liq holda chiqindilarni qayta ishlash muammolarini tadqiq etish va murakkab tarkibli organik chiqindilarni dastlabki saralash, quritish, mexanik qayta ishlash (maydalash, fraksiyalash, briketlash va hokazo) kabi bir nechta bosqichsiz qayta ishlashga imkon beruvchi texnologik jarayonlar majmuini yaratishga yo'naltirilgan ishlarni jadallashtirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Dunyo miqyosida aromatik uglevodorodlar neft kimyosining muhim mahsulotlaridan biridir. Tabiiy resurslarni qazib olish, ulardan oqilona foydalanish, sanoat ishlab chiqarishini keng ko'lamda modernizatsiya qilish, yaratilgan innovasion yangiliklarni amaliyotga, shu jumladan, qishloq xo'jaligiga joriy etish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada mavjud sanoat obyektlarini texnik va texnologik yangilash, zamonaviy ilm-fan yutuqlari va ilg'or innovatsion texnologiyalarni jadal joriy etish, jahon bozorida barqaror talabga ega bo'lgan import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqaruvchi raqobatbardosh korxonalar yaratishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda keyingi yillarda kimyo sanoatini rivojlantirish, qishloq xo'jaligida qo'llanuvchi kimyoviy vositalar va preparatlardan samarali foydalanish, import qilinadigan tovarlarni mahalliyashtirish bo'yicha muhim natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasining 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonni taraqqiyot strategiyasining milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o'sish sur'atlarini ta'minlash deb nomlangan 3-yo'nalishida «milliy iqtisodiyot barqarorligini ta'minlashga qaratilgan sanoat siyosatini amalga oshirishni davom ettirish, yalpi ichki mahsulotda sanoatning ulushini oshirish va sanoatda ishlab chiqarish hajmini 1,4 barobarga oshirish<sup>1</sup>» kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada, mahalliy xomashyolar asosida piroliz moyidan naftalin birikmalarini ajratib olish va naftalindan naftilsirka kislotasi sintezi unumini oshirish, shuningdek naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqish katta ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 10 oktyabrdagi PQ-388-sonli "Kimyo va gaz-kimyo sanoatini strategik rivojlantirishning maqsadli dasturini tasdiqlash to'g'risida"gi Qarori, 2021-yil 15-iyuldagi "Respublikada o'simliklar karantini va himoyasi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" PF-6262-son Farmoni va 2021 yil 13 fevraldagi PQ-4992-son "Kimyo sanoati korxonalarini yanada isloh qilish va moliyaviy sog'lomlashtirish, yuqori qo'shilgan qiymatli kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishni rivojlantirish chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarorlari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 15 dekabrdagi "Kimyo sanoati uchun innovatsion kimyoviy ilmiy-ishlab chiqarish va ta'lim klasterini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" 753-sonli

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 29 yanvardagi PF-60 son «2022-2026 yillarda O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni

qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VII "Kimyoviy texnologiyalar va nanotexnologiyalar" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Bugungi kunga qadar xorijda ko'plab olimlar tomonidan piroliz moylarini tahlil qilish va undan xomashyo sifatida foydalanish hamda naftilsirka kislotalar sintez qilish texnologiyasiga oid ilmiy ishlar amalga oshirilgan. Jumladan, D.Perondi, G.L.Starobinets, I.M.Korenman, S.M.Leshev, T.N.Genarova, B.Danon, P.T.Williams, M.R.Islam, S.Wiriyaumpaiwong, N.A.Nkosi, Y.Cumali, K.Mathur va boshqalar piroliz moylarining tarkibini aniqlash va uni tarkibiy qismlarga ajratib, toza moddalar olish usullari doirasida tadqiqotlar o'tkazishgan. Naftilkarbon kislotalar sintezi, jumladan, uning gomologlarining xossalari va qishloq xo'jaligida qo'llanishi bo'yicha K.Vilgerodt, Y.Ogata, J.Ishiguro, Ph.Southwick, L.Pursglove, A.A.Bazunov, A.Shmuk, A.Guseva, N.N.Melnikov, Yu.A.Baskakov va boshqalar faoliyat olib borgan.

Bugungi kunda respublikamizda piroliz jarayonining ikkilamchi mahsulotlari tarkibini o'rganish va ulardan samarali foydalanish bo'yicha A.T.Djalilov, S.E.Nurmonov, S.A.Gaybullayev, O.Sh.Qodirov, X.Ch.Mirzaqulov, A.Q.Kenjayeov va boshqalarning ilmiy faoliyati piroliz jarayoni ikkilamchi mahsulotlari tarkibini o'rganishga qaratilgan.

Naftilkarbon kislotalar sintezi, jumladan, uning gomologlarining xossalari va qishloq xo'jaligida qo'llanishi, ishlab chiqarishdagi texnologik parametrlarini tadqiq qilish nazariy va amaliy jihatdan muhim hisoblanadi.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy tadqiqot ishlari rejasining "Organik sintezlar o'tkazish va biologik faol moddalar olish" (2022-2023 yy.) mavzusidagi tadqiqotlari doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalarini ajratib olishning maqbul usulini, naftalin asosida naftilsirka kislotasi sintezi jarayonlarini, hamda mahsulot unumini oshiruvchi omillarni aniqlash hamda naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishning takomillashtirilgan texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

#### **Tadqiqotning vazifalari:**

tabiiy gazni piroliz qilishda hosil bo'ladigan piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalarini ajratib olishning samarali usullarini ishlab chiqish;

naftalin va xlorisirka kislotasi asosida boradigan kondensatlanish reaksiyalarini tadqiq qilish va naftilsirka kislotasi unumini oshirishga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash orqali jarayon borish sharoitini optimallashtirish;

naftilsirka sintezi reaksiyasiga ta'sir etuvchi omillarni hisobga olgan holda ushbu mahsulotni ishlab chiqarishning amaldagi texnologiyasini takomillashtirish;

naftilsirka kislotasini qishloq xo'jaligida qo'llash uchun barqaror eritmalar

olish va uning barqarorligini matematik qayta ishlash orqali nazariy asoslash;  
naftilsirka kislotasi asosida qishloq xo'jaligida foydalanishga mo'ljallangan preparatlar ishlab chiqarish va undan foydalanishga oid tavsifalar tuzish.

**Tadqiqot ob'ekti** sifatida piroliz moyi, naftalin, monoxlorsirka kislota, kaliy bromid, natriy gidroksid va naftilsirka kislotasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** monoxlorsirka kislotasining kaliy bromid bilan poliefirlanish reaksiyasi, poliefirlanish reaksiyasining mahsuli – xloratsetilpoliglikol kislotasining naftalin bilan kondensatlanish reaksiyasi, kondensatlanish reaksiyasiga temir kukunining katalitik ta'siri, naftilsirka kislotasi va polivinil spirti asosida barqaror eritma olish hamda ularni bog'dorchilikda biostimulyator va retardant preparat sifatida qo'llash hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishda poliefirlanish, kondensatlanish va sovunlanish reaksiyalari, IQ-,  $^1\text{H}$  va  $^{13}\text{C}$ -YaMR spektroskopiya, xromato-mass spektrometriya usullari, kvant-kimyoviy hisoblashlar hamda jarayonni matematik qayta ishlash usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

Piroliz moyidan naftalinni ekstraksiya (fazaviy ajratish) usulida ajratib olishning texnologik sxemasi ishlab chiqilgan;

monoxlorsirka kislotasi va kaliy bromidning poliefirlanish mahsuloti – xloratsetilpoliglikol kislota va naftalinning kondensatlanish reaksiyasi 0,13 % temir kukuni katalizatorligida olib borilganda, mahsulot unumi yuqori bo'lishi aniqlangan;

xloratsetilpoliglikol kislota va naftalinning temir kukuni katalizatorligida kondensatlanish reaksiyasi mexanizmi kvant-kimyoviy usullar yordamida nazariy isbotlangan;

naftalin va monoxlorsirka kislotasi asosida naftilsirka kislotasi sintez qilishning ikki bosqichli texnologiyasi ishlab chiqilgan;

naftilsirka kislotasi va polivinil spirti asosida tegishli 7:1 nisbatlarda barqaror suvli eritma hosil bo'lishi matematik qayta ishlash orqali isbotlangan.

1-naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishni mahalliyashtirish va iqtisodiy samaradorlikka erishish imkoniyatlari aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

“UzCorGas” MChJ QK da qo'shimcha mahsulot sifatida ishlab chiqariladigan piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalarini ekstraksiya usulida ajratib olishning texnologik sxemasi yaratilgan;

naftalin va monoxlorsirka kislotasi asosida 1-naftilsirka kislota sintez qilishning ikki bosqichli usuli yaratilgan;

naftilsirka kislotasi va polivinilspirtining 7:1 nisbatdagi quruq aralashmasidan qishloq xo'jaligida foydalanish uchun barqaror suvli eritma olingan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi** ilmiy tadqiqot ishlarida IQ-,  $^1\text{H}$ - va  $^{13}\text{C}$ -YaMR-spektroskopiya, xromato-mass spektrometriya, kvant kimyoviy hisoblashlar va matematik modellashtirish usullaridan foydalanilganligi hamda tajriba laboratoriya qurilmalarida va dala-tajriba sinovlaridan o'tganligi bilan tasdiqlanadi.

### **Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati naftalin va xlorsirka kislotalarining kaliy bromid, metall katalizatorlar ishtirokida amalga oshadigan kondensatlanish reaksiyasining alohida ikki bosqichda olib borilganda mahsulot unumi yuqori bo'lishligi, ikkinchi bosqichda katalizator sifatida temir kukunining ishtirok etishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati naftilsirka kislota sintez qilishning ikki bosqichli usuli ishlab chiqilgani, alohida jarayonlar borishining maqbul sharoitlari topilganligi, sintez qilingan naftilsirka kislotasining polivinil spirti bilan qishloq xo'jaligida qo'llash uchun barqaror eritma olish uchun nisbatlarini aniqlashga xizmat qiladi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Piroliz moyidan naftalin birikmalarini ajratib olish va ular asosida biologik faol moddalar sintezi texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Piroliz moyidan ajratib olingan naftalin asosida sintez qilingan naftilsirka kislotalari Namangan viloyatining Namangan tumanidagi "Shuhratbek Xurshidbek" nomli, Yangiqo'rg'on tumanidagi "Zarnigor Nurmuhammad" va "Yo'ldoshev Davlatali" nomli, Kosonsoy tumanidagi "Yangiyo'l Silver Fiber" nomli bog'dorchilik fermer xo'jaliklari bog'larida qo'llanilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi O'simliklar karantini va himoyasi agentligining 2024 yil 14 martdagi 2-8/1101-son ma'lumotnomasi). Natijada, olma mevalarining erta to'kilishi 65% gacha kamaygan, meva po'stida antotsianlarning miqdori ortgan, meva po'stlog'ining zichligi va boshqa biokimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilash imkonini bergan.

"Uz-Kor Gas Chemical" MChJ da tabiiy gazni piroliz qilish jarayonida qo'shimcha holda hosil bo'luvchi piroliz moyi va piroliz distillyati tarkibidan ajratib olingan naftalin birikmalari asosida naftilkarbon kislotalari sintez qilish texnologiyasi "Ifoda Agro Kimyo Himoya" MChJ qo'shma korxonasining "2025-2027 yillarda amaliyotga joriy etish bo'yicha istiqbolli ishlanmalar ro'yxati"ga kiritilgan ("Ifoda Agro Kimyo Himoya" MChJ qo'shma korxonasining 2024 yil 22 yanvardagi 28-son ma'lumotnomasi). Natijada, kimyoviy ishlov berilgan daraxtlarda meva bandlari mustahkamlanib, mevalar to'kilishini bartaraf etishga imkon beradi.

**Tadqiqot natijalarining aprobatyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 19 ta, jumladan 5 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 19 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 4 ta maqola respublika, 5 ta maqola xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovadan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 95 betni tashkil etadi.

## DISSERTASIYANING ASOSIY QISMI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyligi keltirilgan, maqsad va vazifalar, shuningdek, muammoning o'rganilganlik darajasi, tadqiqotning usullari, ob'ekti va predmeti ifodalangan, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalarni rivojlantirish yo'nalishiga muvofiqligi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish ro'yxati keltirilgan, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning hajmi, tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning **“Adabiyotlar sharhi. Naftalin asosidagi o'simlik o'sishini boshqaruvchi moddalar, ularning sintezi”** deb nomlangan birinchi bobida o'simlik o'sishini boshqaruvchi moddalar, ularning turlari va qishloq xo'jaligida qo'llanishi, piroliz moyining turlari, ularning tarkibini o'rganish va ajratish usullari, naftalin birikmalarining xossalari va uning hosilalarini sintez qilish usullari, naftilsirka kislota sintezi qilish usullari va reaksiya unumiga oid adabiyot ma'lumotlari tahlil qilingan. Shuningdek, piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalarini ajratib olish, tozalash va naftilsirka kislotasi sinteziga oid ilmiy ma'lumotlar sharhlangan. To'plangan ma'lumotlar qiyosiy tahlil qilinib, dissertatsiya ishining maqsad va vazifalari aniqlangan.

Jumladan, 1-naftilsirka kislotasi sintez qilishda metall kukunlarining, shuningdek ularning aralashmalarini turli qo'shimchalar bilan birgalikdagi katalizatorlik ta'sirining maqbul sharoitlarini aniqlash uchun o'tkazilgan solishtirma tajribalar ham o'rganib chiqilgan.

Adabiyotlarda keltirilishicha, metall kukunlarining katalizatorlik ta'siri bo'yicha kukunsimon rux qo'llanilganda eng yaxshi natijaga erishilgan. Bu holda monoxlorsirka kislotasiga nisbatan unum 14% bo'lib, temir kukuni katalizatorligida bu 10% dan oshmagan. Temir kukuni va kaliy bromid ishtirokida 1-naftilsirka kislotasining unumi 68-70% gacha yetgani holda rux kukuniga kaliy bromid qo'shilganda unum unchalik o'zgarmagan. Kaliy yodid va kaliy ftorid kabi boshqa tuzlar ham naftalinning monoxlorsirka kislotasi bilan reaksiyasi unumiga sezilarli ta'sir ko'rsatmagan. Naftilsirka kislotasi sintezi uchun temir kukunining katalitik ta'siri chuqur tadqiq etilmagan.

Ma'lumotlar tahlilidan kelib chiqib, tabiiy gazni piroliz qilish natijasida hosil bo'ladigan piroliz moyining tarkibi, undan uglevodorodlarni ajratib olish, tozalash va tahlil qilishning murakkab ekanligi ma'lum bo'ldi. Shuning uchun piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalarini ajratib olish va tozalashning kompleks usullaridan foydalanish va naftalindan 1-naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishda foydalanish maqsadga muvofiq ekanligi xulosa qilindi. Ma'lumki, mamlakatimizda 1-naftilsirka kislotasi ishlab chiqarilmaydi, balki import qilib keltiriladi. Shuning uchun 1-naftilsirka kislotasi sintezi jarayonlarini amalga oshirish, uning mavjud texnologiyasini takomillashtirish, sintez jarayonining optimal sharoitlarini topish dolzarb vazifa ekanligi ta'kidlangan.

Dissertatsiya ishining **“Boshlang'ich moddalar, ularni ajratish va sintez qilingan moddalar tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot uchun

qo'llanilgan xomashyolar, kimyoviy birikmalar, yordamchi reaktiv va reagentlarning tavsifi, ularning fizikaviy va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, muvofiqlashtiruvchi me'yoriy hujjatlari va ularga qo'yiladigan talablar haqida bayon etildi. Shuningdek, tajribalarni o'tkazish metodikalari, xususan, asosiy xomashyo sanaluvchi piroliz moyidan naftalinni ajratib olish va tozalash tartibi, ajratib olingan naftalindan 1-naftilsirka kislotasini metall katalizator ishtirokida sintez qilish tartibi keltirildi.

1-naftilsirka kislotasini metall katalizator ishtirokida sintez qilish. Kolbaga 307 g naftalin, 75 g monoxlorsirka kislotasi, 0,4 g temir kukuni va 2 g kaliy bromid solinadi. Uni moy hammomiga joylashtirib, teskari sovutgich o'rnatiladi. Kolbaning ichidagi harorat asta-sekinlik bilan 180 °C gacha ko'tariladi va keyin 220 °C ga yetguncha har soatda 2 °C dan qizdirib boriladi. Ajralib chiqayotgan vodorod xlorid sovutgich orqali o'tkazilib, suvli "qopqonda" tutib qolinadi. Reaksiya harorati 180 °C ga ko'tarilgandan boshlab, 20 soat davom ettiriladi. Reaksiya yakunlangach, reaksiyon aralashma 110 °C gacha sovutiladi va 80-85 °C gacha isitilgan 1,4 litr 2% li natriy gidroksid eritmasiga aralashtirib turgan holda quyiladi. Ekstraksiya jarayoni 1 soat davomida qizdirib va aralashtirib turgan holda olib boriladi. Keyin reaksiyon aralashma xona haroratigacha sovutiladi. Sovutish vaqtida naftalin bo'laklar hosil qilib qolmasligi uchun aralashtirib turilishi kerak. Sovugan reaksiyon aralashmadan naftalinni filtrlab ajratiladi va u 50 ml suv bilan yuviladi. Olingan filtrat (suyuqlik) xlorid kislotaga yordamida indikator ishtirokida neytrallanadi va unga 10% li kalsiy xlorid eritmasidan 50 ml (yoki shaffof och sarg'imgir eritma hosil bo'lguncha) qo'shiladi. Ajralib chiqqan cho'kma filtrlab ajratib tashlanadi va filtratdan 1-naftilsirka kislotasi xlorid kislotaga qo'shish yordamida ajratib olinadi. Buning uchun 27% li xlorid kislotaga eritmasidan taxminan 110 g sarflanadi. Cho'kmaga aylangan 1-naftilsirka kislotasi filtrlab olinib, uni 30 ml suv bilan yuviladi va 80 °C haroratda quritiladi. Natijada 101,2 g 1-naftilsirka kislotasi olinadi. Mahsulot unumi monoxlorsirka kislotasiga nisbatan hisoblaganda, 68,5% ni tashkil qiladi. Reaksiyaga kirishmay qolgan ortiqcha naftalin ham quritiladi va haydab tozalanadi. Uning miqdori 196,2 grammgacha bo'ladi. Olingan 1-naftilsirka kislotasining suyuqlanish harorati 135 °C, lekin mahsulot tarkibida 5-8% gacha 1,5-naftilendisirka kislotaga ham bo'lishi hisobiga 116-120 °C da suyuqlanadi.

Bundan tashqari ushbu bobda 1-naftilsirka kislotasini qishloq xo'jaligida qo'llashga oid dala tajribalarini o'tkazish metodikasi, tadqiqot ob'ektlarini aniqlashga doir tahlil usullari yoritildi. Sintez qilingan 1-naftilsirka kislotasini aniqlash, 1-naftilsirka kislotasining meva tarkibidagi qoldiq miqdorini aniqlash va shu modda bilan ishlov berilgan meva tarkibidagi hosil bo'lgan antotsian pigmentlarni aniqlash usullari shular jumlasidandir.

Ishning 3-bobi "**Olingan natijalar va ularning tahlili**" deb nomlanadi va unda naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish; naftilkarbon kislotalar asosida barqaror eritmalar olish; naftilsirka kislotasi asosida barqaror eritma olish texnologiyasining matematik modeli va tahlili, naftalin asosida naftilkarbon kislotalari ishlab chiqarish texnologiyasi va sxemasi, naftilkarbon kislotalarini bog'dorchilikda qo'llash, naftilkarbon kislotalari ishlab chiqarish va foydalanishda iqtisodiy samaradorlik, naftilkarbon kislotalari ishlab

chiqarish va foydalanishda mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasiga doir ma'lumotlar berilgan.

Jumladan, o'xshash tuzilishli xlorasetilpoliglikol va xlorsirka kislota molekulari va ionlarining umumiy energiyasi va molekulyar orbitallar energiyalari AM1 va RM3 yarim empirik usullarida hisoblandi. Quyidagi 1-jadvalda xlorasetilpoliglikol va xlorsirka kislota molekularining vertikal va adiabatik ionlanish potentsiallari keltirilgan.

1-jadval

Xlorasetilpoliglikol va xlorsirka kislota molekularining vertikal va adiabatik ionlanish potentsiallari

Hisoblash usuli	Molekula	IP <sub>vert</sub> , eV	IP <sub>adiab</sub> , eV
AM1	Xlorasetilpoliglikol kislota	-22,83	13,14
RM3		-98,51	13,23
DFT/BLYP/631G		-16,68	11,42
AM1	Xlorsirka kislota	-7,67	8,98
RM3		-7,44	10,42
DFT/BLYP/631G		-3,35	10,38

Shuningdek, ushbu moddalar molekularining elektronga moyillik qiymatini 3 va 4 tenglamalarga muvofiq hisoblandi (2-jadval).

2-jadval

Xlorasetilpoliglikol va xlorsirka kislota molekularining elektronga moyillik qiymati

Molekula	Hisoblash usullari	Ye <sub>QBMO</sub>	EM <sub>vert</sub> , eV	EM <sub>adiab</sub> , eV
			3 tenglama	4-tenglama
Xlorasetilpoliglikol kislota	AM1	3,37	-3,37	0,47
	RM3	3,14	-3,14	0,13
	DFT/BLYP/631G	1,90	-1,90	16,92
Xlorsirka kislota	AM1	0,38	-0,38	-2,06
	RM3	0,27	-0,27	-1,77
	DFT/BLYP/631G	0,15	-0,15	15,79

2-Jadvaldan ko'rinadiki, yarim empirik usulda bajarilgan hisoblash natijalari bo'yicha Ye<sub>YUBMO</sub> qiymati noldan yuqori va bu sistemaning elektronga moyilligini aniqlashga yetarlicha imkon bermaydi. Aniq natija olish uchun noempirik usulda hisoblashlarni davom ettirish kerak.

Xulosa qilib aytish mumkinki, xlorasetilpoliglikol va xlorsirka kislota molekulari uchun ionlanish potentsiali qiymatlari yuqori bog'lovchi molekulyar orbitallar energiyalaridan kelib chiqib, yarim empirik va noempirik usullarda aniqlandi. Elektronga moyillik qiymati esa quyi bo'shashtiruvchi molekulyar orbitallar energiyasiga ko'ra yarim empirik usullarda qanoatlanarli natija bermadi. Umumiy qilib aytganda, kvant-kimyoviy usullar yordamida ionlanish potentsiali qiymatini aniqlash elektronga moyillik qiymatini aniqlashga nisbatan ishonchliroq hisoblanadi.

1-Naftilsirka kislotasining suvda eruvchanligi yuqori emasligini hisobga olgan holda uning barqaror suvli eritmasini tayyorlash uchun sirt faol moddalardan foydalanish zarur. Ishlab chiqarishda ko‘pincha bu maqsadda dimetilsulfoksid, etil spirti yoki boshqa moddalardan foydalaniladi. Bu moddalar kam miqdorda qo‘llanilganda, o‘simliklar uchun foydali ta‘sir ko‘rsatadi. Masalan, dimetilsulfoksid kuchli issiq va quruq ob-havoda antistress ta‘sirga ega, kam miqdordagi etil spirti esa fungitsidlik xossasiga ega.

Naftilsirka kislotasi asosida ishchi eritmalar tayyorlash uchun mo‘ljallangan aralashma tarkibiga ham uning suvda eruvchanligini yaxshilovchi, eritmaning barqaror holda bo‘lishini ta‘minlovchi va o‘simlik organlariga yopishishini ta‘minlovchi qo‘shimchalar kiritish lozim. Ushbu eritmalarini tayyorlash uchun 1 litr suvga avval tortib olingan PVS kukunini aralashtirib turgan holda solib, eritib olinadi va unga 1 gramm NSK kukunini eritmani aralashtirib turgan holda asta-sekinlik bilan solib, eritiladi. Olingan eritmaning holati vizual baholanadi va 15-25 °C harorat oralig‘ida 30 kungacha saqlanadi. Qishloq xo‘jaligida foydalanish uchun ishchi eritmalar tayyorlashda ishlatiladigan namlanuvchi kukun tarkibining maqbul nisbatlarini aniqlash uchun polivinil spirti (PVS) va 1-NSK ning turli nisbatlardagi aralashmalaridan iborat eritmalar tayyorlandi (3-jadval):

3-jadval.

PVS va 1-NSK eritmasining nisbatlari va barqarorligi (1 litr eritma)

	PVS massasi, g	1- NAK, 1 g	Eritmaning tavsifi			
			1-kun	10-kun	20-kun	25- kun
1	2	1	Shaffof, ostida cho‘kma bor	-	-	-
2	4	1	Shaffof, ostida cho‘kma bor	-	-	-
3	5	1	Shaffof, cho‘kma yo‘q	Ostiga biroz cho‘kma tushgan	O‘zgarmagan	O‘zgarmagan
4	6	1	Shaffof, cho‘kma yo‘q	O‘zgarmagan	O‘zgarmagan	Biroz xiralashgan, cho‘kma yo‘q
5	8	1	Shaffof, cho‘kma yo‘q	O‘zgarmagan	O‘zgarmagan	Biroz xiralashgan, cho‘kma yo‘q
6	10	1	Shaffof, qovushqoq, cho‘kma yo‘q	Qovushqoqligi kamaygan, cho‘kma yo‘q	O‘zgarmagan	O‘zgarmagan

Yuqoridagi 3-jadvaldan ko‘rinadiki, PVS va NSK ning tegishli 6:1 va 8:1 nisbatli 1 litrli eritmalarida eritmaning shaffof holati 25 kungacha saqlanib qolganligi kuzatilmoqda. 5:1 nisbatli eritmada vaqt o‘tishi bilan NSK ning cho‘kmaga tushishi, 10:1 nisbatli eritmaning avval qovushqoq holda bo‘lib, keyinchalik qovushqoqligi kamayishi ma’lum bo‘ldi. Bu holatlarni eritmadagi polivinil spirti makromolekulalarining o‘zaro fluktuatsion chigallashgan to‘r hosil qilishi bilan tushuntirish mumkin.

Ushbu tajribadan kelib chiqqan holda 1-naftilsirka kislotasi asosida ishchi eritmalar tayyorlash uchun kukun holdagi polivinil spirti va 1-naftilsirka kislotasidan 6:1 (yoki 7:1) nisbatlarda aralashtirib, namlanuvchi kukun shaklida qadoqlashni maqsadga muvofiq deb hisoblaymiz.

Qadoqlangan namlanuvchi kukunlardan ishchi eritma tayyorlash uchun undan “ona eritma” tayyorlab olish tavsiya etiladi. Chunki quyi konsentratsiyali (0,001-0,002%) ishchi eritmalarning barqarorligi kam bo‘lib, uni 1 kun davomida ishlatib yuborish zarur. “Ona eritma”ni esa 2-3 haftagacha saqlash va keyinchalik uni suyultirib foydalanish mumkin.

“Ona eritma” 7-8 gramm namlanuvchi kukunga 1 litr hisobida suv o‘lchab olinib, kukun suvni chayqatib (aralashtirib) turgan holda oz-ozdan solib, eritib tayyorlanadi. Bu “ona eritma”ni 5-10 barobargacha suyultirib, ishchi eritma olinadi.

O‘zbekiston Respublikasi mo‘tadil iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligi ekinlari va daraxtlar parvarishida, o‘simliklarga zarar yetkazmaydigan, o‘simlik urug‘larning unib chiqishi hamda qalamchalarning ildiz olishiga yordam beradigan, mevalarining erta to‘kilishini oldini oluvchi kimyoviy eritmalar asosida naftilsirka kislotasi yoki alfa-naftilsirka kislotalardan tayyorlanadigan eritma tayyorlashda miqdoriy o‘lchov katta ahamiyatga ega. Shuning uchun preparatlarni tayyorlashda matematik modellarga asoslanish zarur ahamiyat aks etadi. Ko‘p amaliy holatlarda, kimyoviy eritmalarning bog‘liqlikni chiziqli tenglamalar yordamida modellashtirish juda qoniqarli natija beradi, shuningdek tahlil qilish va bashorat qilish uchun ishlatilishi mumkin.

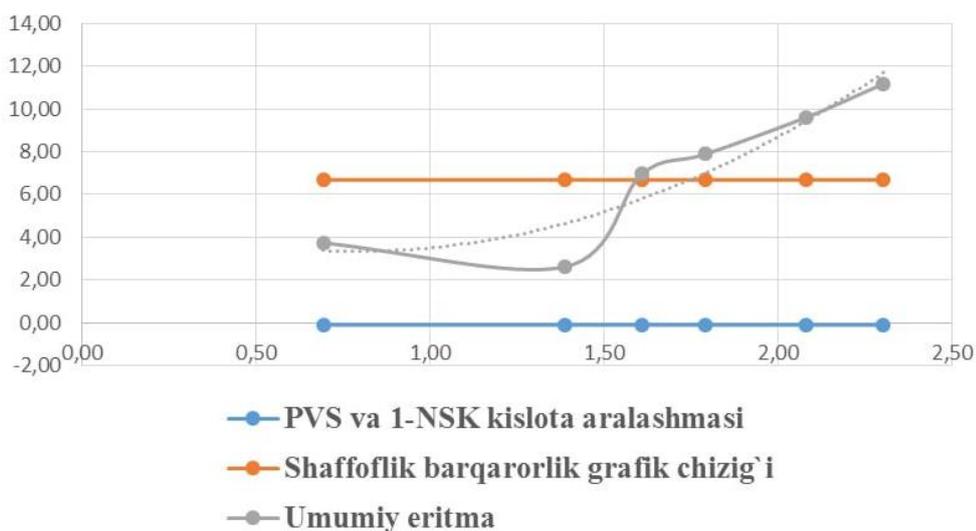
1-naftilsirka kislota eritmasi barqarorligining matematik modelini tajribada olingan quyidagi jadvaldagi ma’lumotlarga asosan hisoblab aniqlanadi. Hisob-kitob ishlari va yechimlarni Matchad, Excel dasturiy ta’minotlar yordamida bajarib aniqlanadi (4-jadvalga qarang).

4-jadval

1-naftilsirka kislota hamda alfa-naftilsirka kislota eritmasi.

№	Vaqt birligi (kun)	Umumiy miqdor birligi	PVS (gramm)	1-NSK (gramm)	Suv (litr)
1	1	4	2	0,9	800
2	5	6	4	0,9	800
3	10	7	5	0,9	800
4	15	8	6	0,9	800
5	20	10	8	0,9	800
6	25	12	10	0,9	800

Yuqoridagi jadvaldan foydalanib, 1-naftilsirka kislota umumiy eritmasi grafigi tasvirlanadi.



1-rasm. 1-NSK kislota hamda PVS kislotalarning suyuqlikdagi umumiy eritmasi grafigi.

1-Rasmdagi grafikdan kimyoviy moddalar eritmasidagi cho‘kmalar dastlabki kunda sezilarli emasligi ko‘rinadi. Lekin saqlanish jarayonidagi kuzatishlarga ko‘ra 2-4-kunlari eritmada cho‘kmalar kuzatilmoqda. Xuddi shuningdek, keyingi kunlar davomida cho‘kmalar mavjud bo‘lsada, ammo yetarlicha sezilarli emas. To‘liq barqaror eritma 121.36 % shaffof holda bo‘lishini ko‘rishimiz mumkin. Umumiy eritma to‘liq holda saqlanish muddatiga qarab, o‘zining shaffofligi va barqarorligini saqlaydi.

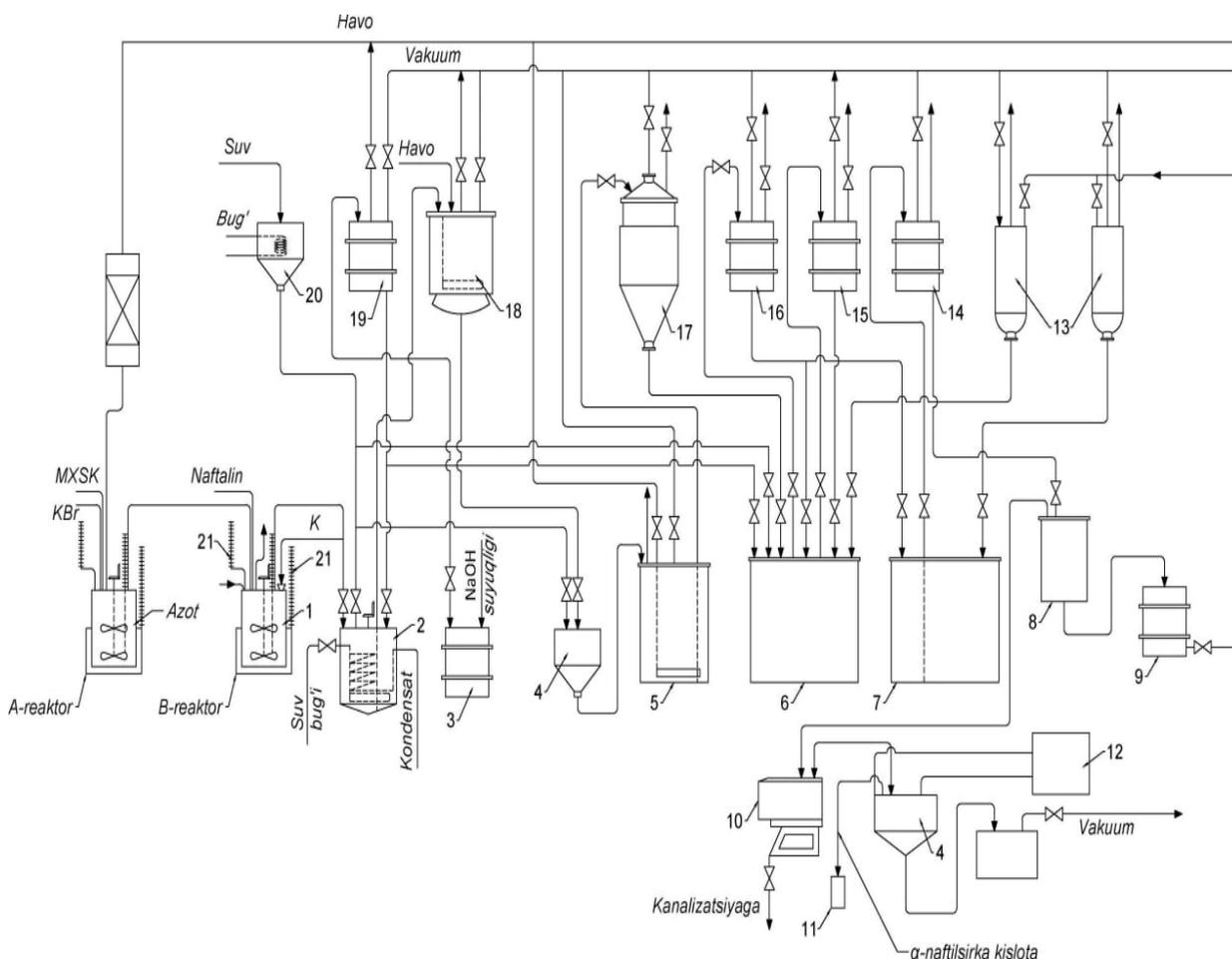
Dissertatsiya ishida 1-naftilsirka kislotasi ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirilgan bo‘lib, uning asosiy sintez jarayonlari ikki bosqichda: A va B reaktorlarda amalga oshadi (2-rasm).

Texnologik jarayonning tavsifi. A-reaktorda xloratsetilpoliglikol kislotasi sintez qilinadi. Ushbu reaktor avtomatik harorat nazorati va aralashtirgich bilan ta‘minlangan bo‘lishi kerak. Unga dozator orqali xlorsirka kislotasi va kaliy bromid aralashmasi kiritiladi. Jarayon vaqtida hosil bo‘ladigan bug‘ kondensator qurilmasidan o‘tkazilib, undan vodorod xloridi ajratib chiqariladi. Kondensatlangan xlorsirka kislotasi esa qayta A-reaktorga uzatiladi. Kondensator qurilmasidagi bug‘ harorati 240 °S ga yetganda, A-reaktordagi reaksiyon aralashma yuvish idishiga o‘tkaziladi va u yerda sovutilib, suv bilan yuviladi.

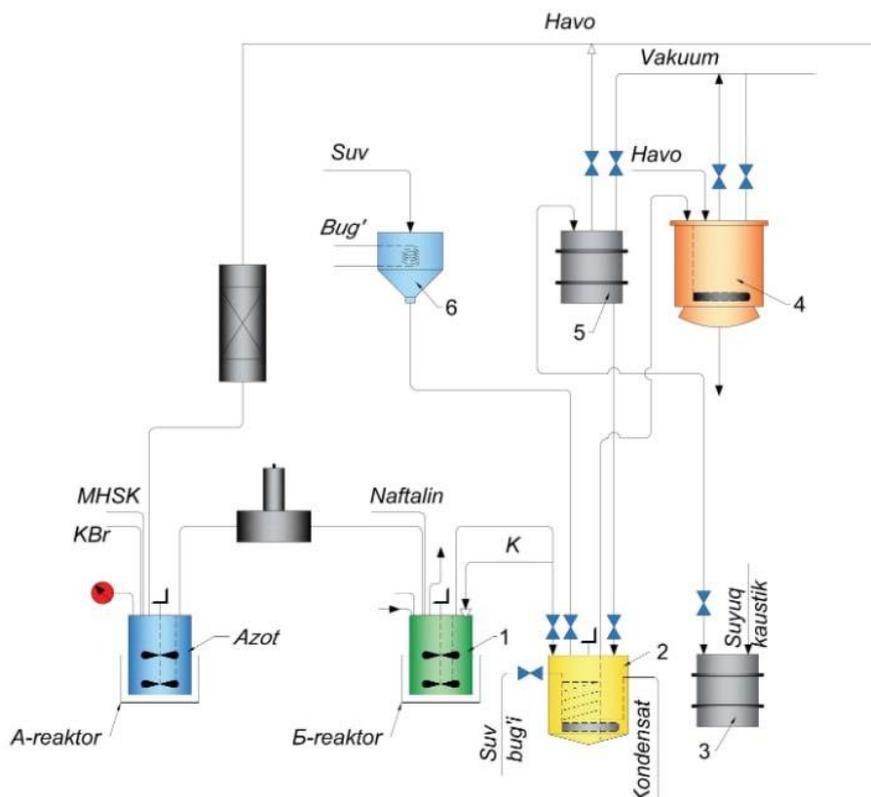
Suvda yuvilgan xloratsetilpoliglikol kislotasi va naftalin maydalagich-tegirmon orqali B-reaktorga beriladi. Ushbu aralashma B-reaktorda 220 °C da 24 soatgacha qizdiriladi. So‘ngra reaksiyon aralashma ekstraktorga yuboriladi. Ekstraktorda reaksiyon aralashma natriy gidroksid bilan ekstraksiya qilinadi. Keyin nutch-filtr, vakuum idishi va ekstrakt uchun o‘lchov idishlari orqali neytralizatorga kelib tushadi. Neytralizatorda xlorid kislotasi eritmasi bilan neytrallangan yarim mahsulot tindirgichdan o‘tkazilib, ortiqcha naftalin, neytrallashtirishdan hosil bo‘lgan tuzlar va boshqalardan tozalanib, yig‘gich idishga beriladi. Yig‘gich idishdan so‘ng mahsulotga 15% li natriy atsetat bilan ishlov beriladi va hosil bo‘lgan cho‘kmalar

keyingi bosqichlarda sentrifuga orqali ajratib olinadi. Keyin esa mahsulot qaytadan xlorid kislota eritmasi bilan ta'sirlashtiriladi va vakuum-filtrdan o'tkazilib, qaynoq benzol bilan ekstraksiya qilinadi. Bunda mahsulot tarkibidagi naftilen-1,5-diatsetat benzolda erimaydi va filtrda tutib qolinadi. Benzolli ekstraktdan haydash usuli orqali benzol haydab yuboriladi va mahsulot suv bilan qayta kristallanib, sentrifuga va nutch-filtrlar orqali tozalanib, toza holdagi mahsulot – 1-naftilsirka kislota qadoq idishiga solinadi.

1-Naftilsirka kislotasi olishning texnologik sxemasi 2-rasmda keltirilgan.



- a) texnologik sxemaning umumiy ko`rinishi: 1 – reaktor; 2 – reaktor-ekstraktor; 3, 19 – NaOH eritmasi uchun o'lchov idishi; 4 – nutch-filtr; 5 – vakuum idishi; 6 – neytralizator; 7 – tindirgich; 8 – vakuum-filtr; 9 – suvni yig'ish uchun vakuum idishi; 10 – tsentrifuga; 11 – mahsulot uchun idish; 12 – sovtgich; 13 – HCl uchun o'lchov idishi; 14 – yig'gich idish; 15 – qatron uchun yig'gich idish; 16 – tuzli eritmalar uchun yig'gich idish; 17 – ekstrakt uchun o'lchov idishi; 18 – ekstrakt tindirgichi; 20 – vakuumli yig'gich; 21 – termometr; K\* - katalizator.



b) texnologik sxemaga o`zgartirish kiritilgan qismi.

2-rasm. 1-Naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishning texnologik sxemasi.

Dissertatsiyaning “**Naftilkarbon kislotalarini bog‘dorchilikda qo‘llash**” deb nomlangan 3.5-paragrafida naftilsirka kislotasi asosida tayyorlangan ishchi eritmaning bog‘dorchilikda qo‘llanilishi bayon etilgan.

1-naftilsirka kislotasi yoki alfa-naftilsirka kislotasi qishloq xo‘jaligi ekinlari va daraxtlar parvarishida keng qo‘llaniladi. Ushbu birikma asosida tayyorlanadigan preparatlar urug‘larning unib chiqishi va qalamchalarning ildiz olishiga yordam beradi hamda olma va nok mevalarining erta to‘kilishini oldini oladi. O‘ta ko‘p miqdorda qo‘llash esa aksincha ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuning uchun uni o‘ta suyultirilgan eritmaları qo‘llaniladi. Naftilsirka kislotalarning boshqa gomologik birikmalari ham bo‘lib, ishlab chiqarish jarayonida asosiy mahsulot – 1-naftilsirka kislota bilan kam miqdorda aralashgan bo‘lishi mumkin. Shuning uchun mazkur birikmalarning fiziologik faolligi haqida 5-jadvalda to‘xtalib o‘tamiz.

5-jadval.

Naftilalkilkarbon kislotalarining fiziologik faolligi

No	Birikmaning nomi	Faolligi*, %
1	$\alpha$ -Naftilsirka kislotaning 3-metilbuten-2-il-1-on efiri	120
2	2-Metilnaftil-1-sirka kislota	103
3	<b><math>\alpha</math>-Naftilsirka kislota</b>	<b>100</b>
4	$\alpha$ -Naftilsirka kislotasining metil efiri	100
5	2-Metilnaftil-1-atsetamid	95

6	$\alpha$ -Naftilatsetamid	90
7	3, 4-Digidronaftil-1-sirka kislota	83
8	$\alpha$ -Naftilatsetonitril	67
9	1,2,3,4-Tetragidronaftil-1-sirka kislota	67
10	$\alpha$ -(1-Naftil)-moy kislota	67
11	$\alpha$ -Naftil-1-propion kislota	50
12	$\alpha$ -Naftilsirka kislotasining etil efiri	50
13	$\beta$ -Naftilsirka kislota	33
14	$\alpha$ -(1-Naftil)-n-kapron kislota	17
15	$\alpha$ -(1-Naftil)-n-valerian kislota	Faolligi kam
16	$\alpha$ -(1-Naftil)-n-geptil kislota	Faolligi kam

*\*1-naftilsirka kislotasining faolligi shartli ravishda 100 ga teng deb olingan.*

Yuqoridagi -jadvaldan ko‘rinadiki, naftalinning  $\alpha$ -holatda funksional guruh tutgan birikmalari yuqori fiziologik faollikka ega bo‘lib,  $\beta$ -naftilalkilkarbon kislotalarning faolligi ancha kam ekan. Fiziologik faollik darajasi  $\alpha$ -naftilsirka kislota va uning amidli, nitrilli hosilalari hamda ba’zi efirlarida kuzatiladi.

Tajriba-sinov ishlari Namangan viloyati Chortoq tumanidagi “Bahromjon, Solijon, Nodirjon”, Uchqo‘rg‘on tumanidagi “Hojimuhammad Ibrat” va “Qayqi hamkor servis” bog‘dorchilik fermer xo‘jaliklariga qarashli olmozor bog‘larda amalga oshirildi.

Tajriba davomida mevalarning erta to‘kilishini nazorat qilish va biokimyoviy tahlillar olib borildi. Shuningdek, meva po‘stlog‘ida antotsianlarning mavjudligi, olmaning vitamin tarkibi va meva po‘stlog‘i zichligining o‘zgarishlari aniqlandi. Mevalarni muzlatgichda saqlash davomida ularning to‘liq biokimyoviy va tovar tahlillari o‘tkazildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Aleksandr Boyko navi – daraxtlarga ishlov berish hosilni yig‘ib olishdan kamida 1 hafta oldin, ikki va uch martadan (oraliq vaqt – 5 kun) amalga oshirildi.

- Turli konsentratsiyali ishchi eritmalardan 0.5% li ishchi eritma bilan ikki marta ishlov berilgan daraxtlarda ijobiy fenologik o‘zgarishlar kuzatildi. Jumladan, meva po‘stida rang beruvchi moddalar – antotsianlarning miqdori ko‘paygani, yetilgan mevalar po‘stlog‘ining zich ekanligi, saqlash davomida vitaminlar miqdorining nazoratga nisbatan yuqori bo‘lishi (nazoratda – 53-55%, tajribada – 70-75%) va meva po‘stlog‘ining zichligi ham nazoratga nisbatan 20% gacha zich saqlangani aniqlandi;

- Meva hosilining to‘kilishi nazoratga nisbatan 30-35% gacha kamaydi.

Golden Delishes – daraxtlarga ishlov berish hosilni yig‘ib olishdan kamida 1 hafta oldin, ikki va uch martadan (oraliq vaqt – 5 kun) amalga oshirildi.

- Turli konsentratsiyali ishchi eritmalardan 0.5% li ishchi eritma bilan ikki marta ishlov berilgan daraxtlarda ijobiy fenologik o‘zgarishlar kuzatildi. Jumladan, meva po‘stida rang beruvchi moddalar – antotsianlarning miqdori ko‘paygani, yetilgan mevalar po‘stlog‘ining zich ekanligi, saqlash davomida vitaminlar

miqdorining nazoratga nisbatan yuqori bo'lishi (nazoratda – 53-55%, tajribada – 70-75%) va meva po'stlog'ining zichligi ham nazoratga nisbatan 20% gacha zich saqlangani aniqlandi;

- Meva hosilining to'kilishi nazoratga nisbatan 45-50% gacha kamaydi.

Jonatan – daraxtlarga ishlov berish hosilni yig'ib olishdan kamida 1 hafta oldin, ikki va uch martadan (oraliq vaqt – 5 kun) amalga oshirildi.

- Turli konsentratsiyali ishchi eritmalardan 0.5% li ishchi eritma bilan ikki marta ishlov berilgan daraxtlarda ijobiy fenologik o'zgarishlar kuzatildi. Jumladan, meva po'stida rang beruvchi moddalar – antotsianlarning miqdori ko'paygani, saqlash davomida vitaminlar miqdorining nazoratga nisbatan yuqori bo'lishi (nazoratda – 35%, tajribada – 65-70%) va meva po'stlog'ining zichligi ham nazoratga nisbatan 12% gacha zich saqlangani aniqlandi;

- Meva hosilining to'kilishi nazoratga nisbatan 60-65% gacha kamaydi.

Red Delishes (Beshyulduz) – daraxtlarga ishlov berish hosilni yig'ib olishdan kamida 1 hafta oldin, ikki va uch martadan (oraliq vaqt – 3 kun) amalga oshirildi.

- Turli konsentratsiyali ishchi eritmalardan 0.5% li ishchi eritma bilan ikki marta ishlov berilgan daraxtlarda ijobiy fenologik o'zgarishlar kuzatildi. Jumladan, 0.5% li ishchi eritma bilan ikkinchi marta ishlov berilgandayoq meva po'stida rang beruvchi moddalarning miqdori ko'paygani aniqlandi;

- Meva hosilining to'kilishi nazoratga nisbatan 40% gacha kamaydi.

Renet Simirenko – daraxtlarga ishlov berish hosilni yig'ib olishdan kamida 1 hafta oldin, ikki va uch martadan (oraliq vaqt – 5 kun) amalga oshirildi.

- Turli konsentratsiyali ishchi eritmalardan 0.5% li ishchi eritma bilan ikki marta ishlov berilgan daraxtlarda ijobiy fenologik o'zgarishlar kuzatildi. Jumladan, meva po'stlog'ining zichligi nazoratga nisbatan 8% gacha zich saqlangani aniqlandi;

- Meva hosilining to'kilishi nazoratga nisbatan 58% gacha kamaydi.

O'tkazilgan tajribalardan xulosa qilish mumkinki, dala sharoitida 0,05%, 0,5%, 1,0%, 1,5% konsentratsiyali ishchi eritmalar qo'llanilgan bo'lib, ulardan asosan 0.5% konsentratsiyali ishchi eritma bilan 3-5 kun oraliqda 2 marta ishlov berishda eng yaxshi natijalar qayd etildi. Ya'ni nazoratga nisbatan mevalarning erta to'kilishi 30-65% gacha kamaydi, meva po'stida antotsianlarning miqdori ortdi, meva po'stlog'ining zichligi va boshqa biokimyoviy ko'rsatkichlari yaxshilandi. Asosan, kimyoviy ishlov berilgan daraxtlarda meva bandlari mustahkamlanib, mevalar to'kilishini bartaraf etishga erishildi.

Bundan tashqari turli olma navlarining meva po'stida rang beruvchi moddalar – antotsianlarning miqdori ko'paygani, yetilgan mevalar po'stlog'ining zich ekanligi, saqlash davomida vitaminlar miqdorining nazoratga nisbatan 40% gacha yuqori bo'lishi (nazoratda – 35-55%, tajribada – 70-75%) va meva po'stlog'ining zichligi ham nazoratga nisbatan 8-20% gacha zich saqlangani aniqlandi, meva hosilining to'kilishi nazoratga nisbatan 30-65% gacha kamaydi.

1-Naftilsirka kislotasi ishlab chiqarishni mahalliyashtirish orqali import o'rnini bosuvchi mahsulotning olinishi iqtisodiy nuqtai nazardan ahamiyatlidir. Undan tashqari, mahsulotning tannarxi ham arzon bo'lishi kutilmoqda.

Piroliz moyidan olingan naftalin asosida 1-naftilsirka kislotasi sintez qilishning qiymati 6-jadvalda keltirilgan.

Naftalin asosida ishlab chiqarilgan 1-naftilsirka kislotaning tannarxi  
(100 kg mahsulot uchun, reaksiya unumi – 68,5%)

№	Xomashyo	Tovar birlik narxi, kg	Kerakli miqdori, kg	Narxi
	Naftalin	425 000	23,67	10 059 753,28
	Monoxlorsirka kislotasi	68 000	57,83	3932151,12
	Kaliy bromid	457 000	15,42	7047031,61
	Temir kukuni	191 000	3,08	589051,66
	Jami:		100	21 627 987,66
	Ishlab chiqarish xarajatlari, 25%			5 406 997
	Tayyor mahsulotning narxi, so`m			27 034 984,58

Ushbu jadvaldan ko`rinadiki, 1 kilogramm 1-naftilsirka kislotasining tannarxi taxminan 270350 so`mni tashkil etmoqda. Ushbu moddaning amaldagi o`rtacha ulgurji narxi 850-900 ming so`m ekanligini hisobga olinsa, ishlab chiqarilishi mahalliyashtirilgan mahsulotning narxi qariyb 3,3 barobar arzon bo`lishi mumkin.

Ishning 3.7-paragrafida naftilkarbon kislotalari ishlab chiqarish va foydalanishda mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasiga oid chora-tadbirlar bayon etildi. Jumladan, mahsulotning asosiy ta`sir etuvchisi hisoblangan – 1-naftilsirka kislotasining xavfsizlik darajasi va undan foydalanishdagi ehtiyot choralari o`yda ma`lumotlar berildi. Bu preparat odatda kislotasi shaklida ishlab chiqariladi. Qishloq xo`jaligida foydalanish uchun ko`pincha suvda eruvchanligi yaxshi bo`lgan kaliyli tuz ko`rinishida, aerozol yoki suyuq konsentratlar shaklida chiqariladi.

Toksikligi: kalamushlar uchun LD<sub>50</sub> ko`rsatkichi – 1000-5900 mg/kg. Quyondalarda o`tkazilgan tajribalar preparat ularning terisini kuchsiz zararlashini ko`rsatgan.

Xavfsizlik choralari: kuchsiz pestitsidlar sifatida amal qilinadi. G`arbiy Yevropa davlatlarida ruxsat etilgan chegaraviy me`yori: 0,1-1 mg/kg.

Asalari va boshqa foydali hashoratlar uchun amalda zaharli ta`siri yo`q, baliqlar uchun kuchsiz ta`sirga ega.

1-Naftilsirka kislotasi issiqqonli jonivorlar va insonlar uchun amalda zaharli ta`sirga ega emas. U ozuqa mahsulotlariga aralashgan holda itlar organizmiga tushganda, 1-naftilatsetilglikokol ko`rinishida siydik bilan tanadan ajralib chiqishi aniqlangan.

Shuningdek, mehnatni muhofaza qilishga oid huquqiy hujjatlar, ularning ishlab chiqarish jarayonida amal qilishi va mehnat munosabatlarini tartibga solishdagi o`rni haqida bayon etildi.

## XULOSA

Ushbu dissertatsiya ishida quyidagi natijalar olinib, xulosalar qilindi:

1. “UzCorGas” MChJ QK da qo‘shimcha mahsulot sifatida ishlab chiqariladigan piroliz moyi tarkibidan naftalin birikmalari ekstraksion haydash usulida yuqori unum bilan ajratib olindi.

2. Monoxlorsirka kislota va kaliy bromidning poliefirlanish mahsuloti – xloratsetilpoliglikol kislota va naftalinning kondensatlanish reaksiyasi 0,13 % temir kukuni katalizatorligida olib borilganda, mahsulot unumi yuqori bo‘lishi aniqlandi.

3. Xloratsetilpoliglikol kislota va naftalinning temir kukuni katalizatorligida kondensatlanish reaksiyasi mexanizmi kvant-kimyoviy usullar yordamida nazariy isbotlandi.

4. 1-Naftilsirka kislota ishlab chiqarishning mavjud bir bosqichli texnologiyasi takomillashtirilib, samaradorligi yuqori bo‘lgan ikki bosqichli texnologiyasi ishlab chiqildi.

5. 1-Naftilsirka kislota va polivinil spirti asosida tegishli 7:1 nisbatlarda barqaror suvli eritma hosil bo‘lishi matematik qayta ishlash orqali isbotlandi.

6. 1-Naftilsirka kislota va polivinil spirti asosida tayyorlangan ishchi eritmalar bog‘dorchilik fermer xo‘jaliklarida olma mevalarining erta to‘kilishiga qarshi vosita sifatida qo‘llanildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
НАУЧНОЙ СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА  
DSC.03/29.08.2023.К/Т.66.02 ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**КАХАРОВА МУХАРРАМ АБДУКАДИРОВНА**

**ВЫДЕЛЕНИЕ НАФТАЛИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ  
ПИРОЛИЗНОГО МАСЛА И ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ИХ ОСНОВЕ**

**02.00.14 - Технология органических веществ и материалы на их основе**

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

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2024.3.PhD/T4840.**

Диссертационная работа выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте  
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Бахронов Хаёт Нуорович**  
доктор химических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Тожиев Панжи Жовлиевич**  
доктор технических наук, доцент

**Мирхамитова Дилором Худайбердиевна**  
доктор химических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «27» декабрь 2024 года в «14:00» часов на заседании разового Научного совета на основе Научного совета DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Косонсой, 7, Тел: (+99869) 228-76-75; факс: (+99869) 228-76-71; e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института под регистрационным № 333 (160115, г. Наманган, ул. Косонсой, 7). Тел: (+99869) 228-76-75; факс: (+99869) 228-76-71.

Автореферат диссертации разослан «14» декабрь 2024 года.  
(Реестр протокола рассылки за № 2 от «14» декабрь 2024 года).

**Эргашев О.К.**

Председатель разового научного совета  
по присуждению учёных степеней,  
д.х.н., профессор

**Шеркузиев Д.Ш.**

Учёный секретарь разового научного совета по  
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

**Кадирханов Ж.М.**

Председатель научного семинара  
при разовом научном совете по присуждению  
учёных степеней, д.т.н., доцент

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Сегодня в мировой практике для обезвреживания и переработки промышленных отходов, содержащих органические соединения, применяются термические, химические, биологические, физико-химические методы и их комбинированные методы. В связи с этим она направлена на исследование проблем переработки отходов в мире и создание комплекса технологических процессов, позволяющих перерабатывать сложные органические отходы без нескольких стадий, таких как предварительная сортировка, сушка, механическая обработка (измельчение, фракционирование), брикетирование и т. д.) важно ускорить работу.

В мировом масштабе ароматические углеводороды являются одним из важных продуктов нефтехимии. Проводятся научные исследования, основными направлениями которой являются добыча природных ресурсов, их рациональное использование, масштабная модернизация промышленного производства, внедрение в практику созданных научных инновации, в том числе в сельском хозяйстве. В связи с этим особое внимание уделяется техническому и технологическому обновлению существующих промышленных объектов, быстрому внедрению современных научных достижений и передовых инновационных технологий, созданию конкурентоспособных предприятий по производству импортозамещающих предприятий, имеющих стабильный спрос на мировом рынке.

За последние годы в нашей республике достигнуты важные результаты по развитию химической промышленности, эффективному использованию химических средств и препаратов, применяемых в сельском хозяйстве, локализации импортируемых товаров. В 3-м направлении новой Стратегии развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы, которое называется опережающим развитием национальной экономики и обеспечением высоких темпов роста, «промышленность, направленная на обеспечение стабильности национальной экономики, решает важные задачи» такие как продолжение реализации политики, увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте и увеличение объема производства в промышленности в 1,4 раза...<sup>2</sup>». В связи с этим большое значение имеет извлечение нафталиновых соединений из пиролизного масла на основе местного сырья и повышение выхода нафтилукусных кислот синтеза из нафталина, а также разработка усовершенствованной технологии получения нафтилукуса.

Данная диссертационная работа служит в определенной степени реализации задач, определенных в Постановлении Президента Республики Узбекистан № PQ-388 от 10 октября 2022 года «Об утверждении целевой программы стратегического развития химической и газохимической промышленности», 15 июля 2021 года «Система карантина и защиты растений

---

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

в республике о мерах по радикальному оздоровлению» Постановления № ПФ-6262 и № PQ-4992 от 13 февраля 2021 года «Дальнейшее реформирование и финансовая консолидация предприятий химической промышленности, развитие производства химической продукции с высокой добавленной стоимостью» Постановления Кабинета Министров Постановления Республики Узбекистан от 15 декабря 2021 года №753 «О мерах по созданию инновационного химического научно-производственного и образовательного кластера химической промышленности».

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике.** Данное исследование проводилось в соответствии с приоритетом развития науки и технологий республики VII «Химическая технология и нанотехнологии».

**Степень изученности проблемы.** К настоящему времени многими учеными за рубежом проведены научные работы по анализу пиролизных масел и использованию их в качестве сырья, а также технологии синтеза нафтилуксусных кислот. В их числе Д. Перонди, Г.Л. Старобинец, И.М. Коренман, С.М. Лешев, Т.Н. Генарова, Б. Данон, П.Т. Уильямс, М.Р. Ислам, С. Вирияумпаивонг, Н. А. Нкоси, Ю. Джумали, К. Матур и другие провели исследования в области методов определения состава пиролизного масла и разделения его на компоненты для получения чистых веществ. К. Вильгеродт, Ю. Огата, Дж. Исигуро, к.т.н. Саутвик, Л. Персглав, А.А. Базунов, А. Шмук, А. Гусева, Н.Н. Мельников, Ю. Активно действовали А. Баскаков и другие.

Сегодня в нашей республике научная деятельность А.Т.Джалилова, С.Э.Нурмонова, С.А.Гайбуллаева, О.Ш.Кадырова, Х.Ч.Мирзакулова, А.Г.Кенджаева и других по изучению состава вторичных продуктов процесса пиролиза и их эффективное использование ориентировано на обучение.

Синтез нафтилкарбоновых кислот, включая свойства его гомологов и их использование в сельском хозяйстве, исследование технологических параметров производства считается важным с теоретической и практической точки зрения.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научных исследований Наманганского инженерно-технологического института по теме «Органические синтезы и получение биологически активных веществ» (2022-2023 гг.).

**Цель исследования** заключается определении оптимального способа извлечения нафталиновых соединений из пиролизной нефти, исследовании процессов синтеза нафтилуксусной кислоты на основе нафталина и определении факторов, повышающих выход продукта, а также разработке усовершенствованной технологии получения нафтилуксусной кислоты.

**Задачи исследования:**

разработка эффективных методов извлечения нафталиновых соединений из пиролизной нефти, образующейся при пиролизе природного

газа;

оптимизация технологических режимов путем исследования реакций конденсации на основе нафталина и хлоруксусной кислоты и определения факторов, влияющих на увеличение производства нафтилуksусной кислоты;

совершенствование действующей технологии производства данного продукта с учетом факторов, влияющих на реакцию синтеза нафтилуksусной кислоты;

получение устойчивых растворов нафтилуksусной кислоты для сельскохозяйственного использования и теоретическое обоснование ее устойчивости путем математической обработки;

производство препаратов сельскохозяйственного назначения на основе нафтилуksусной кислоты и подготовка рекомендаций по их применению.

**Объектом исследований** были взяты пиролизное масло, нафталин, монохлоруксусная кислота, бромид калия, гидроксид натрия и нафтилуksусная кислота.

**Предметом исследований** является реакция полиэsterификации монохлоруксусной кислоты с бромидом калия, продуктом реакции полиэsterификации является реакция конденсации хлорацетилполиглицоловой кислоты с нафталином, каталитическое влияние железного порошка на реакцию конденсации, получение стабильного раствора на основе нафтилуksусной кислоты и поливинилового спирта и их использование в качестве биостимулятора и замедлителя действия в садоводстве.

**Методы исследования.** При проведении научных исследований использовались реакции полиэsterификации, конденсации и омыления, ИК-,  $^{1}N$  и  $^{13}S$ -YMR-спектроскопия, методы хромато-масс-спектрометрии, квантово-химические расчеты и методы математической обработки процесса.

**Научная новизна исследования:**

разработана технологическая схема извлечения нафталина из пиролизных масел экстракционным (фазовым) методом;

установлена высокая продуктивность продукта полиэsterификации монохлоруксусной кислоты и бромида калия - хлорацетилполиглицоловой кислоты и реакции конденсации нафталина при использовании в качестве катализатора 0,13% железного порошка;

квантово-химическими методами теоретически обоснован механизм реакции конденсации хлорацетилполиглицоловой кислоты и нафталина под катализатором из железного порошка;

разработана двухстадийная технология синтеза нафтилуksусной кислоты на основе нафталина и монохлоруксусной кислоты;

Математической обработкой доказано образование стабильного водного раствора на основе нафтилуksусной кислоты и поливинилового спирта в соотношении 7:1 соответственно.

Выявлены возможности локализации производства 1-нафтилуksусной кислоты и достижения экономической эффективности.

### **Практические результаты исследования:**

В ООО СП «УзКорГаз» создана технологическая схема извлечения нафталиновых соединений из пиролизной масле, получаемой как побочный продукт;

на основе нафталина и монохлоруксусной кислоты создан двухстадийный метод синтеза 1-нафтилуксусной кислоты;

стабильный водный раствор для сельскохозяйственного использования получали из сухой смеси нафтилуксусной кислоты и поливинилового спирта в соотношении 7:1.

**Достоверность результатов исследований** основана на использовании в методов ИК-, <sup>1</sup>H- и <sup>13</sup>C-ЯМР-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии, квантово-химических расчетов и математического моделирования.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что реакция конденсации нафталина и хлоруксусной кислот в присутствии бромида калия и металлических катализаторов проводится в две отдельные стадии, выход продукта высокий, используется железный порошок в качестве катализатора на втором этапе.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработан двухстадийный метод синтеза нафтилуксусной кислоты, найдены оптимальные условия проведения отдельных процессов, который служит для определения соотношения синтезируемой нафтилуксусной кислоты и поливинилового спирта для получения стабильного раствора для использования сельском хозяйстве.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных научных результатов по выделению соединений нафталина из пиролизной нефти и разработке технологии синтеза биологически активных веществ на их основе:

Нафтилуксусные кислоты, синтезированные на основе нафталина, выделенного из пиролизной нефти использованы в садоводстве на предприятиях «Шухратбек Хуршидбек» Наманганского района Наманганской области, «Зарнигор Нурмухаммед» и «Ёлдошев Давлатали» Янгиорганского района, «Янгиюл Силвер Фибер» в Косонсойском районе (справка Агентства по карантину и защите растений при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан № 2-8/1101 от 14 марта 2024 года). В результате на 65% снизилась ранняя осыпаемость плодов яблони, увеличилось количество антоцианов в кожице плодов, улучшились плотность мякоти плодов и другие биохимические показатели.

Технология синтеза нафтилкарбоновых кислот на основе соединений нафталина, выделяемых из пиролизной нефти и пиролизного дистиллята, дополнительно образующегося при пиролизе природного газа на ООО «Уз-Кор Газ Кемикал», разработана совместным предприятием «Ифода Агро Кимио Химоя» ООО в 2025 году и включена в перспективные разработки для реализации в 2027 году (ООО СП «Ифода Агро Кимио Химоя» справка №28

от 22 января 2024 года). В результате у химически обработанных деревьев укрепились плодовые ленты, что позволило исключить опадение плодов.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были представлены и обсуждены на 7 научно-практических конференциях, в том числе 3 международных и 4 республиканских.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 2 статьи в республиканских научных журналах и 3 статей в зарубежных журналах, которые рекомендованы к публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) ВАК РУз.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, три главы, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 95 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В введении** представлена актуальность и необходимость темы диссертации, выражены цели и задачи, а также уровень исследования проблемы, методы, объект и предмет исследования, совместимость исследования с направлениями развития науки и техники Республики Узбекистан, описана научная новизна исследований и практических результатов, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыта теоретическая и практическая значимость результатов, перечислены результаты внедрения результатов исследования, опубликованные работы, объем и структура диссертации.

Диссертация «**Литературный обзор. В первой главе «Регуляторы роста растений на основе нафталина, их синтез»** приведены регуляторы роста растений, их виды и сельскохозяйственное применение, виды пирилизного масла, методы изучения и выделения их состава, свойства соединений нафталина и методы его синтеза. Проанализированы производные, методы синтеза нафтилуksусной кислоты и литературные данные о выходе реакции. Также рассмотрены научные данные по экстракции, очистке нафталиновых соединений из пирилизной нефти и синтезу нафтилуksусной кислоты. Собранные данные были подвергнуты сравнительному анализу, определены цели и задачи диссертационной работы.

В частности, изучены сравнительные эксперименты, проведенные с целью определения оптимальных условий каталитического действия металлических порошков и их смесей с различными добавками при синтезе 1-нафтилуksусной кислоты.

По данным литературы, лучший результат по каталитическому действию металлических порошков достигнут при использовании порошка цинка. При этом выход по сравнению с монохлоруксусной кислотой составил 14%, а в случае использования железного порошка в качестве катализатора не превышал 10%. В присутствии железного порошка и бромида калия выход 1-нафтилуksусной кислоты достигал 68-70%, но при добавлении бромида калия

к порошку цинка выход существенно не менялся. Другие соли, такие как йодид и фторид калия, существенно не влияли на выход реакции нафталина с монохлоруксусной кислотой. Каталитическое действие железного порошка на синтез нафтилуksусной кислоты досконально не изучено.

На основании анализа данных стало ясно, что состав пиролизного масла, получаемого в результате пиролиза природного газа, а также извлечения, очистки и анализа из него углеводородов, сложен. Таким образом, сделан вывод о целесообразности использования комплексных методов извлечения и очистки нафталиновых соединений из состава пиролизного масла и использования нафталина в производстве 1-нафтилуksусной кислоты. Известно, что 1-нафтилуksусная кислота в нашей стране не производится, а импортируется. Поэтому подчеркивается актуальность реализации процессов синтеза 1-нафтилуksусной кислоты, совершенствования существующей ее технологии и поиска оптимальных условий процесса синтеза.

Во второй главе диссертации под названием **«Анализ первичных веществ, их разделение и синтезированные вещества»** в главе II описаны сырье, химические соединения, вспомогательные реагенты и реагенты, используемые для исследований, их физические и физико-химические показатели, согласование нормативных документов. и были разъяснены их требования. А также методы проведения экспериментов, в частности, методика извлечения и очистки нафталина из пиролизной нефти, считающейся основным сырьем, и методика синтеза 1-нафтилуksусной кислоты из экстрагированного нафталина с наличием металлического катализатора. были представлены.

Синтез 1-нафтилуksусной кислоты в присутствии металлического катализатора. В колбу помещают 307 г нафталина, 75 г монохлоруксусной кислоты, 0,4 г железного порошка и 2 г бромида калия. Его помещают в масляную баню и устанавливают перевернутый охладитель. Температуру внутри колбы постепенно повышают до 180°C, а затем нагревают на 2°C каждый час, пока она не достигнет 220°C. Выделившийся хлористый водород пропускают через охладитель и улавливают в водной «ловушке». После повышения температуры реакции до 180 оС ее продолжают в течение 20 часов. После завершения реакции реакцию смесь охлаждают до 110 оС и выливают в 1,4 л 2%-ного раствора гидроксида натрия, нагретого до 80-85 оС при перемешивании. Процесс экстракции проводят при нагревании и перемешивании в течение 1 часа. Реакционную смесь затем охлаждали до комнатной температуры. При охлаждении нафталин следует перемешивать, чтобы он не образовывал комков. Нафталин отфильтровывают от охлажденной реакционной смеси и промывают 50 мл воды. Полученный фильтрат (жидкость) нейтрализуют соляной кислотой в присутствии индикатора и прибавляют к нему 50 мл 10%-ного раствора хлорида кальция (или до образования прозрачного бледно-желтого раствора). Выпавший осадок отделяют фильтрованием и из фильтрата экстрагируют 1-нафтилуksусную кислоту добавлением соляной кислоты. Для этого используют около 110 г 27%-ного раствора соляной кислоты. Выпавшую в

осадок 1-нафтилуксусную кислоту фильтруют, промывают 30 мл воды и сушат при температуре 80 °С. В результате получают 101,2 г 1-нафтилуксусной кислоты. Выход продукта составляет 68,5% по сравнению с монохлоруксусной кислотой. Излишек нафталина, оставшийся непрореагировавшим, также сушат и отгоняют. Его количество — до 196,2 грамма. Полученная 1-нафтилуксусная кислота имеет температуру сжижения 135 °С, но сжижается при 116-120 °С благодаря наличию в продукте 5-8% 1,5-нафтилендиуксусной кислоты.

Кроме того, в этой главе разъяснена методика проведения полевых экспериментов, связанных с применением 1-нафтилуксусной кислоты в сельском хозяйстве, методы анализа для выявления объектов исследования. К ним относятся методы определения синтезированной 1-нафтилуксусной кислоты, определения остаточного количества 1-нафтилуксусной кислоты в плодах, определения антоциановых пигментов, образующихся в обработанных этим веществом плодах.

Третья глава работы называется «**Полученные результаты и их анализ**» и в ней исследуется механизм реакции синтеза нафтилкарбоновых кислот квантово-химическим методом; получение стабильных растворов на основе нафтилкарбоновых кислот; математическая модель и анализ технологии получения стабильного раствора на основе нафтилуксусной кислоты, технология и схема производства нафтилкарбоновых кислот на основе нафталина, применение нафтилкарбоновых кислот в садоводстве, экономическая эффективность производства и использования нафтилкарбоновых кислот, охрана труда и безопасность при производстве и использовании нафтилкарбоновых кислот приведены сведения о технологии.

В частности, полуэмпирическими методами AM1 и RM3 рассчитаны полная энергия и энергии молекулярных орбиталей молекул и ионов хлорацетилполигликоля и хлоруксусной кислоты близкого строения. В таблице 1 ниже перечислены вертикальные и адиабатические потенциалы ионизации молекул хлорацетилполигликоля и хлоруксусной кислоты.

Таблица 1.

Вертикальный и адиабатический потенциалы ионизации молекул хлорацетилполигликоля и хлоруксусной кислоты

Метод расчета	Молекула	IP <sub>vert</sub> , eV	IP <sub>adiab</sub> , eV
AM1	Хлорацетил- полигликолевая кислота	-22,83	13,14
RM3		-98,51	13,23
DFT/BLYP/631G		-16,68	11,42
AM1	Хлоруксусная кислота	-7,67	8,98
RM3		-7,44	10,42
DFT/BLYP/631G		-3,35	10,38

Также по уравнениям 3 и 4 рассчитана величина электронного сродства молекул этих веществ (табл. 2).

Таблица 2

Значение электронной склонности молекул хлорацетилполигликоля и хлоруксусной кислоты

Молекула	Метод расчета	$E_{QVMO}$	$EM_{vert.}$ eV	$EM_{adiab.}$ eV
			Урав. 3	Урав. 4
Хлорацетил- полигликолевая кислота	AM1	3,37	-3,37	0,47
	RM3	3,14	-3,14	0,13
	DFT/BLYP/631G	1,90	-1,90	16,92
Хлоруксусная кислота	AM1	0,38	-0,38	-2,06
	RM3	0,27	-0,27	-1,77
	DFT/BLYP/631G	0,15	-0,15	15,79

Из таблицы 2 видно, что по результатам полуэмпирического расчета значение  $E_{VZMO}$  больше нуля, а это не позволяет в достаточной степени определить электронную направленность системы. Для получения точного результата необходимо продолжить расчеты неэмпирическим путем.

В заключение можно сказать, что значения потенциала ионизации для молекул хлорацетилполигликоля и хлоруксусной кислоты были определены полуэмпирическими и неэмпирическими методами, основанными на энергиях высокосвязывающих молекулярных орбиталей. Значение склонности электронов не дало удовлетворительного результата полуэмпирическими методами по энергии нижних релаксирующих молекулярных орбиталей. В целом определение потенциала ионизации квантово-химическими методами более надежно, чем определение величины электронной склонности.

Учитывая низкую растворимость 1-нафтилуксусной кислоты в воде, для приготовления ее стабильного водного раствора необходимо использовать ПАВ. В производстве для этой цели часто используют диметилсульфоксид, этиловый спирт или другие вещества. Когда эти вещества используются в небольших количествах, они благотворно влияют на растения. Например, диметилсульфоксид оказывает антистрессовое действие в жаркую и сухую погоду, а небольшое количество этилового спирта обладает фунгицидными свойствами.

В состав смеси, предназначенной для приготовления рабочих растворов на основе нафтилуксусной кислоты, необходимо включать добавки, улучшающие ее растворимость в воде, обеспечивающие стабильность раствора и обеспечивающие его адгезию к органам растений. Для приготовления этих растворов вынутый ранее порошок ПВС смешивают и растворяют в 1 л воды, к нему медленно при перемешивании раствора добавляют 1 грамм порошка НУК и растворяют. Состояние полученного раствора оценивают визуально и хранят до 30 суток при температуре 15-25 оС. С целью определения оптимальных пропорций состава смачивающегося порошка, используемого при приготовлении рабочих растворов сельскохозяйственного назначения, готовили растворы, состоящие из смесей поливинилового спирта (ПВС) и 1-НУК в различных пропорциях (табл. 3):

Таблица 3

Соотношения и стабильность раствора ПВС и 1-НУК (1 л раствора)

	Масса ПВС, г	1-НУК, 1 г	Описание раствора			
			1-день	10-день	20-день	25-день
1	2	1	Прозрачный, под ним есть осадок	-	-	-
2	4	1	Прозрачный, под ним есть осадок	-	-	-
3	5	1	Прозрачный, без осадка	Под ним немного осадка	не изменился	не изменился
4	6	1	Прозрачный, без осадка	не изменился	не изменился	Немного мутно, без осадка
5	8	1	Прозрачный, без осадка	не изменился	не изменился	Немного мутно, без осадка
6	10	1	Прозрачный, вязкий, без осадков	Пониженная вязкость, отсутствие осадков	не изменился	не изменился

Из приведенной таблицы 3 видно, что в 1 л растворов ПВС и НУК в соотношении 6:1 и 8:1 соответственно наблюдается сохранение прозрачного состояния раствора в течение 25 дней. В растворе с соотношением 5:1 обнаружено, что НУК со временем выпадал в осадок, тогда как раствор с соотношением 10:1 изначально был вязким, а затем его вязкость уменьшалась. Подобные ситуации можно объяснить тем, что макромолекулы поливинилового спирта в растворе образуют взаимно флуктуирующую запутанную сеть.

На основании этого опыта мы считаем целесообразным смешивать порошкообразный поливиниловый спирт и 1-нафтилуксусную кислоту в соотношении 6:1 (или 7:1) для приготовления рабочих растворов на основе 1-нафтилуксусной кислоты и фасовать его в виде смачивающийся порошок.

Для приготовления рабочего раствора рекомендуется готовить «маточный раствор» из фасованных смачивающихся порошков. Поскольку рабочие растворы меньшей концентрации (0,001-0,002%) менее стабильны, их следует использовать в течение 1 суток. «Маточный раствор» можно хранить 2–3 недели, а затем разбавить и использовать.

«Маточный раствор» готовят, отмеряя 1 л воды на 7-8 грамм смачивающегося порошка, добавляя порошок понемногу при взбалтывании

(перемешивании) воды и растворении его. Этот «маточный раствор» разбавляют в 5-10 раз и получают рабочий раствор.

При уходе за сельскохозяйственными культурами и деревьями в условиях умеренного климата Республики Узбекистан на основе химических растворов, которые не вредят растениям, способствуют прорастанию семян растений и корневых черенков, предотвращают раннее осыпание плодов, большое значение имеет количественный учет. важное значение при приготовлении растворов нафтилуксусной кислоты или альфа-нафтилуксусной кислоты. Поэтому при приготовлении лекарств важно опираться на математические модели. Во многих практических ситуациях моделирование зависимости химического раствора с помощью линейных уравнений является весьма удовлетворительным и может использоваться для анализа и прогнозирования.

Математическая модель стабильности раствора 1-нафтилуксусной кислоты рассчитана на основе данных следующей таблицы, полученных в эксперименте. Расчеты и решения определены с использованием программ Matchad, Excel (см. таблицу 4).

Таблица 4

Раствор 1-нафтилуксусной кислоты и поливинилового спирта.

№	Единица времени (день)	Общая единица количества	ПВС (грамм)	1-НУК (грамм)	Вода (литр)
1	1	4	2	0,9	800
2	5	6	4	0,9	800
3	10	7	5	0,9	800
4	15	8	6	0,9	800
5	20	10	8	0,9	800
6	25	12	10	0,9	800

Используя приведенную выше таблицу, постройте график общего раствора 1-нафтилуксусной кислоты.

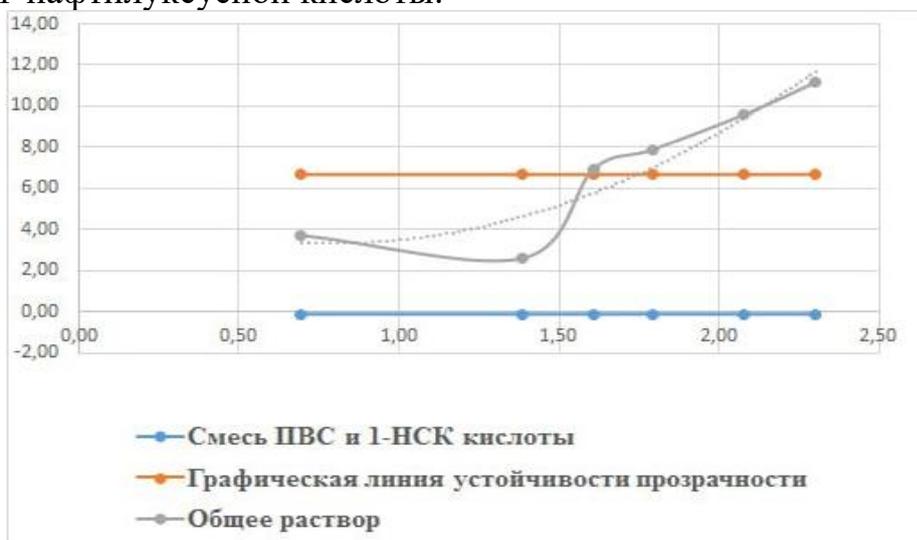


Рисунок 1. 1-График общего растворения кислоты НУК и кислоты ПВС в жидкости.

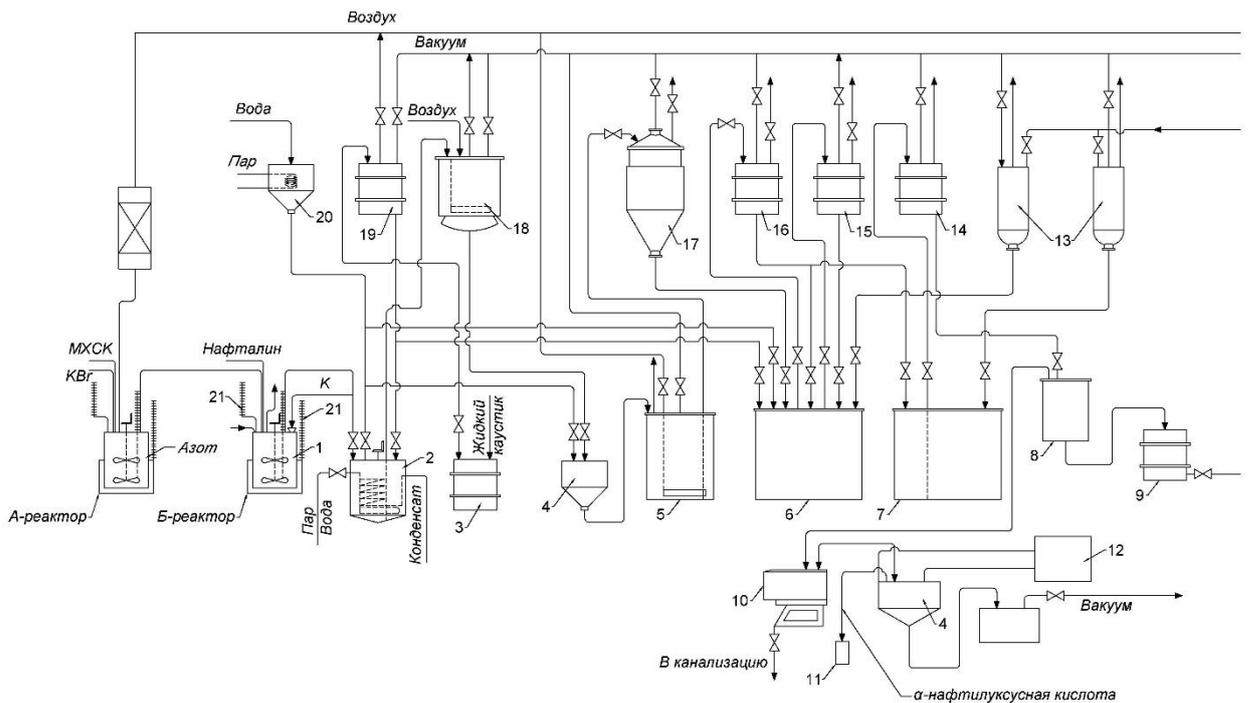
Из графика на рисунке 1 видно, что выпадение осадка в растворе химических веществ в первые сутки незначительно. Однако по наблюдениям в процессе хранения в растворе на 2-4-е сутки наблюдается выпадение осадка. Также в последующие дни пройдут осадки, но они не будут значительными. Мы видим, что полностью стабильное решение прозрачно на 121,36%. Общий раствор сохраняет прозрачность и стабильность в зависимости от срока годности.

В диссертационной работе была усовершенствована технология производства 1-нафтилуксусной кислоты, а основные процессы ее синтеза проводятся в две стадии: реакторы А и Б (рис. 2).

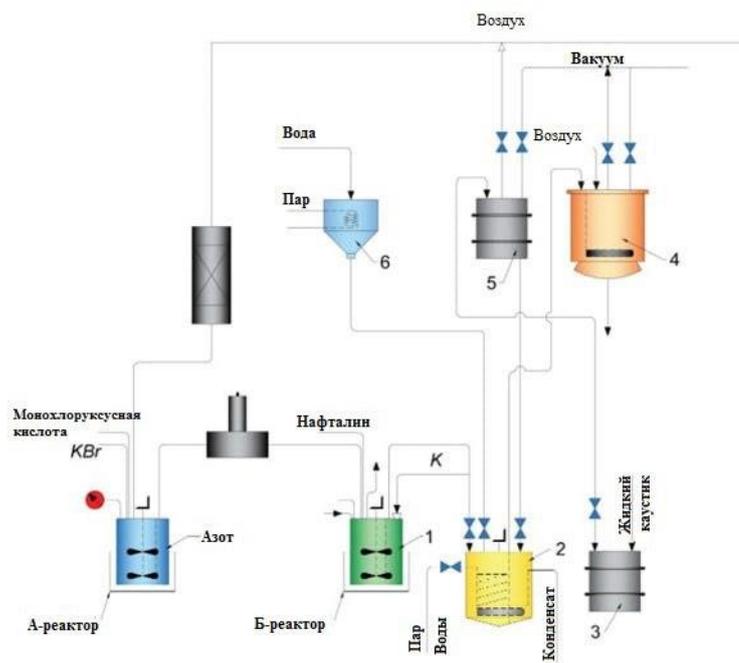
Описание технологического процесса. В А-реакторе синтезируют хлорацетилполигликолевую кислоту. Этот реактор должен быть оборудован автоматическим контролем температуры и мешалкой. В него через дозатор вводят смесь хлоруксусной кислоты и бромида калия. Образующийся в процессе пар пропускают через конденсаторное устройство и отделяют от него хлористый водород. Сконденсированную хлоруксусную кислоту возвращают в А-реактор. Когда температура пара в конденсаторном устройстве достигает 240 оС, реакцию смесь в А-реакторе переносят в промывочную емкость, где она охлаждается и промывается водой.

Хлороацетилполигликолевая кислота и нафталин, промытые водой, через мельницу-измельчитель подаются в В-реактор. Эту смесь нагревают в реакторе В при температуре 220 оС в течение 24 часов. Затем реакцию смесь направляют в экстрактор. В экстракторе реакцию смесь экстрагируют гидроксидом натрия. Далее он поступает в нейтрализатор через режекторный фильтр, вакуумную емкость и мерники для экстракта. В нейтрализаторе нейтрализованный раствором соляной кислоты полупродукт пропускают через осветлитель, очищают от излишков нафталина, солей, образующихся при нейтрализации и т. д., и подают в сборную емкость. После сосуда для сбора продукт обрабатывают 15% ацетатом натрия и полученные осадки отделяют центрифугированием на последующих стадиях. Затем продукт снова подвергают воздействию раствора соляной кислоты, пропускают через вакуум-фильтр и экстрагируют кипящим бензолом. При этом содержащийся в продукте нафтилен-1,5-диацетат не растворяется в бензоле и улавливается фильтром. Из бензольного экстракта удаляют бензол, продукт перекристаллизовывают с водой, очищают центрифугой и ореховыми фильтрами и чистый продукт - 1-нафтилуксусную кислоту - помещают в упаковочную тару.

1-Технологическая схема производства нафтилуксусной кислоты представлена на рис. 2.



а) общий вид технологической схемы: 1 – реактор; 2 – реактор-экстрактор; 3, 19 – мерник для раствора NaOH; 4 – режекторный фильтр; 5 – вакуумный бак; 6 – нейтрализатор; 7 – тушитель; 8 – вакуумный фильтр; 9 – вакуумная емкость для сбора воды; 10 – центрифуга; 11 – контейнер для продукта; 12 – охладитель; 13 – мерная емкость для HCl; 14 – сборная емкость; 15 – емкость для сбора смолы; 16 – емкость-сборник солевых растворов; 17 – мерная емкость для экстракта; 18 – экстрактор-умягчитель; 20 – вакуумный коллектор; 21 – термометр; К\* является катализатором.



б) часть, в которой внесены изменения в технологическую схему.  
Рисунок 2. 1-Технологическая схема производства нафтилсуксунной кислоты.

В параграфе 3.5 диссертации «**Применение нафтилкарбоновых кислот в садоводстве**» описано применение рабочего раствора, приготовленного на основе нафтилуксусной кислоты, в садоводстве.

1-Нафтилуксусная кислота или альфа-нафтилуксусная кислота широко используется в сельскохозяйственных культурах и уходе за деревьями. Препараты, изготовленные на основе этого соединения, способствуют прорастанию семян и укоренению черенков, предотвращают раннее осыпание яблонь и груш. Использование слишком большого количества может иметь противоположный эффект. Поэтому используют сильно разбавленные его растворы. Существуют и другие гомологичные соединения нафтилуксусной кислоты, которые могли быть смешаны с основным продуктом - 1-нафтилуксусной кислотой в небольшом количестве в процессе производства. Поэтому на физиологической активности этих соединений остановимся в табл. 5.

Таблица 5.

Физиологическая активность нафтилкалкарбоновых кислот

№	Название соединения	Активность*, %
1	Эфир 3-метилбутен-2-ил-1-она $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты	120
2	2-Метилнафтил-1-уксусная кислота	103
3	<b><math>\alpha</math>-Нафтилуксусная кислота</b>	<b>100</b>
4	$\alpha$ -Метилловый эфир нафтилуксусной кислоты	100
5	2-Метилнафтил-1-ацетамид	95
6	$\alpha$ -Нафтилацетамид	90
7	3,4-Дигидронафтил-1-уксусная кислота	83
8	$\alpha$ -Нафтилацетонитрил	67
9	1,2,3,4-Тетрагидронафтил-1-уксусная кислота	67
10	$\alpha$ -(1-Нафтил)-масляная кислота	67
11	$\alpha$ -Нафтил-1-пропионовая кислота	50
12	Этиловый эфир $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты	50
13	$\beta$ -нафтилуксусная кислота	33
14	$\alpha$ -(1-Нафтил)-н-капроновая кислота	17
15	$\alpha$ -(1-Нафтил)-н-валериановая кислота	Менее активен
16	$\alpha$ -(1-Нафтил)-н-гептиловая кислота	Менее активен

\*Активность 1-нафтилуксусной кислоты условно принята за 100.

Из приведенной таблицы 5 видно, что соединения нафталина с функциональной группой в  $\alpha$ -состоянии обладают высокой физиологической активностью, тогда как активность  $\beta$ -нафтилкалкарбоновых кислот значительно ниже. Уровень физиологической активности наблюдается у  $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты и ее амидов, нитрильных производных и некоторых эфиров.

Экспериментальные работы проводились в садах, принадлежащих садоводческим хозяйствам «Бахромжан, Салижан, Нодиржан» в Чортокском районе Наманганской области, «Хаджимухаммад Ибрат» и «Кайки хамкор сервис» в Учкурганской области.

В ходе опыта контролировали раннее осыпание плодов и проводили биохимический анализ. Также были определены изменения наличия антоцианов в кожуре плодов, содержания витаминов в яблоке и плотности мякоти плодов. При хранении плодов в холодильнике проводились их полные биохимические и товарные анализы.

Полученные результаты и их анализ. Сорт Александр Бойко – обработку деревьев проводили не менее чем за 1 неделю до сбора урожая, два и три раза (время перерыва – 5 дней).

- Положительные фенологические изменения наблюдались у деревьев, обработанных двукратно 0,5% рабочими растворами различной концентрации. В частности, количество красящих веществ - антоцианов в кожуре плодов увеличилось, мякоть спелых плодов плотная, количество витаминов при хранении выше контроля (в контроле - 53-55%, в опыт - 70-75%), а плотность мякоти плодов также оказалась на 20% плотнее контроля;

- Сбрасывание урожая плодов снизилось на 30-35% по сравнению с контролем.

Голден Делишес – обработку деревьев проводили не менее чем за 1 неделю до сбора урожая, два и три раза (время перерыва – 5 дней).

- Положительные фенологические изменения наблюдались у деревьев, обработанных двукратно 0,5% рабочими растворами различной концентрации. В частности, количество красящих веществ - антоцианов в кожуре плодов увеличилось, мякоть спелых плодов плотная, количество витаминов при хранении выше контроля (в контроле - 53-55%, в опыт - 70-75%), а плотность мякоти плодов также оказалась на 20% плотнее контроля;

- Опадение плодов снизилось на 45-50% по сравнению с контролем.

Джонатан – обработку деревьев проводили не менее чем за 1 неделю до сбора урожая, два и три раза (интервал – 5 дней).

- Положительные фенологические изменения наблюдались у деревьев, обработанных двукратно 0,5% рабочими растворами различной концентрации. В частности, в кожуре плодов увеличилось количество красящих веществ - антоцианов, количество витаминов при хранении выше контроля (в контроле - 35%, в опыте - 65-70%), плотность мякоти плодов до 12% плотнее по сравнению с контролем, хранящимся;

- Опадение плодов снизилось на 60-65% по сравнению с контролем.

Ред Делишес (Бешюлдуз) – деревья обрабатывали минимум за 1 неделю до сбора урожая, два и три раза (интервал – 3 дня).

- Положительные фенологические изменения наблюдались у деревьев, дважды обработанных 0,5%-ным рабочим раствором различной концентрации. В частности, установлено, что количество красящих веществ в кожуре плодов увеличивается после второй обработки 0,5% рабочим раствором;

- Опадение плодов сократилось на 40% по сравнению с контролем.

Ренет Симиренко – обработка деревьев проводилась минимум за 1 неделю до сбора урожая, два и три раза (интервал – 5 дней).

- Положительные фенологические изменения наблюдались у деревьев, обработанных двукратно рабочим раствором 0,5% рабочих растворов различной концентрации. В частности, было установлено, что плотность мякоти плодов сохранялась до 8% по сравнению с контролем;

- Осыпание плодов сократилось на 58% по сравнению с контролем.

Из проведенных экспериментов можно сделать вывод, что в полевых условиях применялись рабочие растворы концентрацией 0,05%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, и в основном 3-5 с рабочим раствором концентрацией 0,5% наилучшие результаты. были зафиксированы при обработке 2 раза в сутки. То есть по сравнению с контролем сократилось раннее осыпание плодов на 30-65%, увеличилось количество антоцианов в кожуре плодов, улучшились плотность мякоти плодов и другие биохимические показатели. В основном у химически обработанных деревьев укреплялись плодовые ленты и устранялось осыпание плодов.

Кроме того, в кожуре разных сортов яблок увеличилось количество красящих веществ - антоцианов, мякоть спелых плодов плотная, количество витаминов при хранении до 40% выше по сравнению с контролем (в контроле - 35). -55%, в опыте - 70-75%) и плотность мякоти также оказалась на 8-20% плотнее по сравнению с контролем, осыпание плодов снизилось на 30-65% по сравнению с контролем.

С экономической точки зрения важно получить импортозамещающий продукт за счет локализации производства 1-нафтилуксусной кислоты. Кроме того, ожидается, что стоимость продукта будет низкой.

Стоимость синтеза 1-нафтилуксусной кислоты на основе нафталина, полученного из пиролизной нефти, представлена в таблице 6.

Таблица 6

Стоимость 1-нафтилуксусной кислоты, производимой на основе нафталина  
(на 100 кг продукта; выход реакции – 68,5%)

№	Сырье	Цена за единицу продукта, кг	Требуемое количество, кг	Цена
1	Нафталин	425 000	23,67	10 059 753,28
2	Монохлоруксусная кислота	68 000	57,83	3932151,12
3	Бромид калия	457 000	15,42	7047031,61
4	Железо порошковая	191 000	3,08	589051,66
5	Итого:		100	21 627 987,66
6	Затраты на производство, 25%			5 406 997
7	Цена готовой продукции, сум			27 034 984,58

Из этой таблицы видно, что стоимость 1 килограмма 1-нафтилуксусной кислоты составляет около 270350 сумов. Учитывая, что текущая средняя

оптовая цена этого вещества составляет 850-900 тысяч сумов, цена локализованного продукта может быть почти в 3,3 раза дешевле.

В пункте 3.7 работы описаны мероприятия, связанные с охраной труда и техникой безопасности при производстве и применении нафтилкарбоновых кислот.

## **ВЫВОДЫ**

По диссертации были сделаны следующие выводы:

1. Нафталиновые соединения из пиролизной нефти, получаемой в качестве побочного продукта на СП ООО «УзКорГаз», были с высокой эффективностью извлечены методом экстракционной экстракции.

2. Установлена высокая продуктивность продукта полиэтерификации монохлоруксусной кислоты и бромида калия - хлорацетилполигликолевой кислоты и реакции конденсации нафталина при использовании в качестве катализатора 0,13% железного порошка.

3. Квантово-химическими методами теоретически обоснован механизм реакции конденсации хлорацетилполигликолевой кислоты и нафталина под катализатором из железного порошка.

4. 1-Усовершенствована существующая одностадийная технология производства нафтилуksусной кислоты и разработана двухстадийная технология с высокой эффективностью.

5. Математической обработкой доказано образование стабильного водного раствора на основе 1-нафтилуksусной кислоты и поливинилового спирта в соотношении 7:1 соответственно.

6. Рабочие растворы, приготовленные на основе 1-нафтилуksусной кислоты и поливинилового спирта, использовали как средство против раннего осыпания плодов яблони в садоводческих хозяйствах.

**ONE-OFF SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF SCIENTIFIC  
COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSC.03/29.08.2023.K/T.66.02 AT THE NAMANGAN INSTITUTE OF  
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**KAKHAROVA MUKHARRAM**

**ISOLATION OF NAPHTHALENE COMPOUNDS FROM PYROLYSIS  
OILS AND SYNTHESIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON  
THEM BASED**

**02.00.14 – Technology of organic substances and materials based on them**

**DOCTOR OF PHILOSOPHY IN TECHNIK (PhD) DISSERTATION ABSTRACT**

**Namangan – 2024**

**The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation is registered under number B2024.3.PhD/T4840 at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan.**

The dissertation has been carried out at the Namangan institute of engineering and technology.

The abstract of dissertation in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is available online ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) Scientific Council and on the website «ZiyoNet» information-educational portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Research supervisor:** **Bakhronov Khayot**  
Doctor of chemical sciences, associate professor

**Official Opponents:** **Tojiyev Panji**  
Doctor of technical sciences, associate professor

**Mirxamitova Dilorom**  
Doctor of chemical sciences, professor

**Leading organization:** **Fergana polytechnic institute**

The defense of the dissertation will take place on «27» December, 2024 at 14:00 at the meeting of Scientific council DSc.03/29.08.2023.K/T.66.02 at the Namangan institute of engineering and technology and Research Center at the following address: 7, Kosonsoy Street, Namangan District, 160115, Namangan, Tel.: (+99 869) 228-76-75, fax: (+99 869) 228-76-71, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz)

The dissertation has been registered at the Information-resource Centre of the Namangan institute of engineering and technology (registration number № 333). (Address7, Kosonsoy Street 160115, Namangan, Tel.: (+99869) 228-76-75, fax: (+99869) 228-76-71).

Abstract of the dissertation sent out on December «14» 2024 year.  
(Mailing report № 2 on December «14» 2024 year.)

**Ergashev O.**  
Chairman of the one-off Scientific Council for  
awarding of scientific degrees,  
Doctor of Chemical Sciences, Professor

**Sherkuziev D.**  
Scientific Secretary of the one-off Scientific Council  
on award of scientific degrees,  
Doctor of technical sciences, prof.

**Kadirkhanov J.**  
Chairman of Scientific Seminar under one-off Scientific  
Council for awarding the scientific degrees,  
Doctor of Chemical Sciences, associate prof.

## **INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)**

The aim of the research is to investigate the optimal method for extracting naphthalene compounds from pyrolysis oil, to study the processes of synthesis of naphthalene based on naphthalene and to determine the factors that increase the yield of the product, as well as to develop an improved technology for obtaining naphthalene.

The object of research were pyrolysis oil, naphthalene, monochloroacetic acid, potassium bromide, sodium hydroxide and naphthylacetic acid.

Scientific novelty of the research:

High productivity of the product of polyesterification of monochloroacetic acid and potassium bromide - chloroacetyl polyglycolic acid and the reaction of condensation of naphthalene using 0.13% iron powder as a catalyst was established;

the mechanism of the condensation reaction of chloroacetyl polyglycolic acid and naphthalene under the catalyst of iron powder was theoretically substantiated by quantum-chemical methods;

a two-stage technology for the synthesis of naphthylacetic acid based on naphthalene and monochloroacetic acid was developed;

mathematical processing proved the formation of a stable aqueous solution based on naphthylacetic acid and polyvinyl alcohol in a ratio of 7:1, respectively.

the possibilities of localizing the production of 1-naphthylacetic acid and achieving economic efficiency were revealed.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the isolation of naphthalene compounds from pyrolysis oil and the development of a technology for the synthesis of biologically active substances based on them:

In August-September 2023, at the enterprises "Shukhratbek Khurshidbek" of the Namangan district of the Namangan region, "Zarnigor Nurmukhammed" and "Yoldoshev Davlatali" of the Yangigorgan district, "Yangiyo" in the Kosonsoy district, with the participation of specialists, "Silver Fiber" gardening is practiced (certificate of the Agency for Quarantine and Plant Protection under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 2-8 / 1101 dated March 14, 2024). . As a result, early shedding of apple fruits decreased by 65%, the amount of anthocyanins in the skin of the fruit increased, the density of the pulp of the fruit and other biochemical indicators improved. The technology for synthesizing naphthyl carboxylic acids based on naphthalene compounds isolated from pyrolysis oil and pyrolysis distillate additionally formed during the pyrolysis of natural gas at Uz-Kor Gas Chemical LLC was developed by the joint venture Ifoda Agro Kimio Himoya. LLC in 2025. - included in the long-term implementation plans in 2027 (JV Ifoda Agro Kimio Himoya LLC, certificate No. 28 dated January 22, 2024). As a result, the fruit ribbons of the chemically treated trees were strengthened, which made it possible to eliminate the loss of fruits.

Publication of research results. In total 16 scientific works have been published on the topic of the dissertation, including 2 articles in republican scientific journals and 6 articles in foreign journals, which are recommended for publication of the main scientific results of dissertations of Doctor of Philosophy (PhD) of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan.

Structure and volume of work. The dissertation work consists of introduction, three chapters, conclusions, bibliography and appendix. The volume of the thesis is 95 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST of PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; part I)**

1. Кахарова М.А., Солиев М.И. Айрим винил эфирларининг акарицид сифатида қўлланилиши //Journal of Advanced Research and Stability. 2022. Vol.02, Iss.10, pp.274-277. (№3, [www.sciencebox.uz](http://www.sciencebox.uz)). Barqarorlik va Yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali (2181-2608). (14) ResearchBib.

2. Кахарова М.А., Тўйчиева М.О., Солиев Р.Х., Маннонов Ж.А. Стеатитли электрокерамика материалларини олиш учун маҳаллий хомашёларининг кимёвий ва минералогик таркиби ва хоссаларини ўрганиш //Academic Research in Educational Sciences. 2022. Vol.3, Iss.4, pp.45-50. (O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikasiyalarni rivojlantirish agentligining 1365-sonli Guvohnoma hamda ISSN 2181-1385, [www.ares.uz](http://www.ares.uz) veb sayti). (12) Index Copernicus.

3. Каххарова М.А., Вахронov Н.Н. Olma yetishtirishda naftilkarbon kislota hosilalaridan foydalanish //Andijon mashinasozlik instituti, Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. Maxsus son/ 2023 y. №3. 314-318 бетлар (ОАК Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori).

4. Mukharram Kakharova and Makhammadjon Soliev. Use of naphthalencarboxylic acids in gardening //AGRITECH-IX. 2024 pp.486. (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448605018>). (3) Scopus.

5. Mukharram Kakharova, Bahronov Hayot. Use of vinyl eters against pests. //Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. 2024 y. Vol. 9. Issue 2.149-1546. (05.00.00.№33).

6. Кахарова М.А., Dadaxanova G.A., Soliyev M.I., Вахронov X.N. Piroлиз moyining turlari, ularning tarkibini aniqlash va moddalarni ajratish usullari Kompozitsion materiallar Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali // (ОАК Раёсатининг қарорлари билан тасдиқланган. – Тошкент: 2019. – 160 б.)2024y№3.270-274 б. (ISSN 2091-5527). (02.00.00.№4).

7. Кахарова М.А., Soliyev M.I., Вахронov X.N. Naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish Kompozitsion materiallar Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali //(ОАК Раёсатининг 2019.№4qarori bilan ОАК ilmiy nashrlar ro‘yxatiga texnika fan tarmoqlari bo‘yicha milliy nashrlar sifatida kiritilgan) 2024y №3. 279-282 б.(02.00.00. №4).

**II bo‘lim (II часть, II part)**

8. Кахарова М, Солиев М. Фосфорорганик бирикмалар – ўсимликларни ўстириш стимулятори сифатида //«Кимёнинг ривожда фундаментал, амалий тадқиқотлар ва уларнинг истиқболлари». Республика илмий-амалий анжумани. 22-23 сентябр, 2022 й. Тошкент 2022. С.35-37.

9. Кахарова М, Солиев М. Акарицид сифатида қўлланиладиган айрим винил эфирларининг таснифи //«Fan va ishlab chiqarish integratsiyallashuvi sharoitida kimyotexnologiya, kimyo va oziq-ovqat sohasidagi muammolarning innovatsion yechimlari». Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. 6-7 ноябр, 2023 й. Наманган 2023. С.38-41.

10. Кахарова М. О‘stirish regulyatoridan foydalanib bog‘dorchilikda naftalin karbon kislotalarning ahamiyati //«Ta’lim, fan va ishlab chiqarishning dolzarb muammolari». Respublika ilmiy-amaliy anjumani. 7-8 noyabr, 2023 y. Namangan 2023. С.43-45.

11. Кахарова М., Бахронов Х. Использование нафталкарбонных кислот в садоводстве сборник научных статей по итогам работы международного научного форума //«Наука и инновации - современные концепции» 1 Том, Москва, 2024

12. Солиев М., Бахронов Х., Кахарова М. Ўсимлик ўсишини бошқарувчи моддалар, уларнинг турлари ва кишлок хўжалигида қўлланиши //“Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari”, 1-Халқаро илмий-амалий конференция 22 май, 2024 уйл, Қўқон. С.94-97.

13. Кахарова М., Бахронов Х., Солиев М. Боғдорчиликда нафталин карбон кислоталарнинг қўлланилиш аҳамияти Международная научная неделя //«Устойчивое развитие и зеленая экономика» 20-25 май 2024 г., Ташкент, Узбекистан С. 302-303.

14. Кахарова М., Бахронов Х., Солиев М. Боғдорчиликда нафтилкарбон кислота ҳосилаларидан олма меваси турларини етиштиришда фойдаланиш //Халқаро илмий –амалий анжуман 4-5 июнь 2024 йил, НамМТИ. С. 217-220.

15. Кахарова М. Bog‘dorchilikda o‘shish regulyatorlarini samarali qo‘llanilishi //Международной научно технической конференции 10-11 октябрь 2024 йил Ташкент С.355-356.

16. Кахарова М. О‘shish regulyatorlarining olma daraxtiga retardantlik ta’sirini o‘rganish //Международной научно технической конференции 10-11 октябрь 2024 йил Ташкент С.559-561.

Avtoreferat «Namangan muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy texnika jurnali»  
tahriridan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi  
(«14» 12.2024 y.).

Bosishga ruxsat etildi: «14» 12.2024 y.  
Bichim 60x84  $\frac{1}{16}$ , “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i: 3,0. Adadi: 70. Buyurtma № 41.

NamIET Poligraphy MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.  
Bosmaxona manzili: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko‘chasi, 7-uy.