IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 21 Issue 02 May 2026

3-O-AGlK HAMDA AYRIM AUKSINLARNING AMIDLARI SINTEZI

M.SH. Xudoynazarov,
A.J. Djurayev,
G.M. Muxtorova
Guliston davlat universiteti kimyo kafedrasi dotsenti
Guliston davlat universiteti akademik litseyi kimyo o'qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.20111431

Anatatsiya. Ushbu maqolada glitsirret kislotasi (GlK), naftil sirka kislotasi (NSK), va naftiloksi sirka kislotasi (NOK) asosida yangi amidlar sintezi va ularning fizik kimyoviy tahlillari o‘rganilgan. Amidlar xlorangidrid usuli yordamida sintez qilindi va fizik-kimyoviy tahlillar orqali ularning tuzilishi tasdiqlandi. Yangi sintez qilingan birikmalarning o‘simlik o‘sishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi auksinlar sifatida ahamiyati tadqiq qilindi. Maqola mazkur birikmalarni turli biologik faollik yo‘nalishlarida qo‘llash imkoniyatlarini ochib beradi.

Kalit so’zlar. Glicirrizin kislotasi, naftiluksus kislotasi, naftiloksisirkaviy kislotasi, amidlar, auksinlar, sintez, biologik faollik, o'simlik o'sishi, stressga chidamlilik, xlorangidrid.

Анотация: В данной статье изучен синтез новых амидов на основе глицирретовой кислоты (ГлК), нафтилуксусной кислоты (НСК) и нафтилоксуксусной кислоты (НОК), а также их физико-химический анализ. Амины были синтезированы с использованием метода хлорангидрида, и их структура была подтверждена с помощью физико-химических анализов. Исследовано значение вновь синтезированных соединений в качестве ауксинов, влияющих на рост и развитие растений. Статья открывает возможности применения данных соединений в различных направлениях биологической активности.

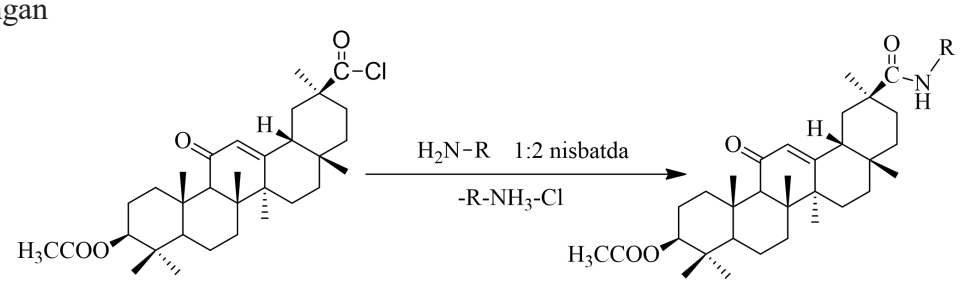
Ключевые слова. Глицирризиновая кислота, нафтилуксусная кислота, нафтилоксусирковая кислота, амины, ауксины, синтез, биологическая активность, рост растений, устойчивость к стрессу, хлорангидрид.

Annotation: This article explores the synthesis of new amides based on glycyrrhizic acid (GA), naphthalene acetic acid (NAA), and naphthalene oxalic acid (NOA), as well as their physicochemical analyses. The amides were synthesized using the chlorohydride method, and their structures were confirmed through physicochemical analyses. The significance of the newly synthesized compounds as auxins affecting plant growth and development was investigated. The article reveals the potential applications of these compounds in various areas of biological activity.

Key words. Glycyrrhizic acid, naphthylacetic acid, naphthyloxyacetic acid, amides, auxins, synthesis, biological activity, plant growth, stress tolerance, chloranhydride.

Kirish. Shirinmiya (Glycyrrhiza glabra) o‘simligi qadimdan eng ko‘p qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklardan biri hisoblanadi. Shirinmiya ildizi tarkibiga dorivorlik xususiyatini beradigan asosiy moddalardan biri bu triterpen glikozid-glisirrizin kislotasi va uning aglikoni besh halqali β-amirin qatoriga taalluqli bo‘lgan glisirret kislotasidir[1,2]. GlKning izonikotin kislotasi gidrazidi, piperidin, N-metilglyukamin, xolinetanolamin, dietanolamin kabi azot tutgan asoslar bilan qator tuzlari olingan va ularning biologik faolligi o‘rganilgan hamda patent olingan GlKning karboksil guruhi bo‘yicha bir qator reaksiyalarini V.M.Adanin va M.A.Xaleskiylar amalga oshirganlar. Mualliflar karboksil guruhi bo‘yicha hosilalarni sintez qilishda xlorangidrid usulidan foydalanishgan. Buning uchun ular 3-O-AglK ning absolyut piridinda tionil xlorid - $SOCl_2$ bilan reaksiyasidan uning xlorangidridi ni sintez qilishgan va uning diaminlar, aminospirtlar va merkaptoaminlar bilan kondensasiya reaksiyasini

o‘rganganlar. Kondensasiya reaksiyalari natijasida umumiy formulasi bo‘lgan amidlarni olishgan



GlK asosida olingan sianenon hosilallar keng spektrdagi biologik faolliklarni namoyon etganliklari sababli, metilsoloksolan asosida uning bir qator amidlari sintez qilingan[3].

Naftil sirka kislota(NSK) - auksinlar oilasiga mansub sintetik o'simlik gormoni. NSK, tabiiy ravishda paydo bo'lgan indol 3-sirka kislota(ISK)ga o'xshab, hujayra uzayishini, hujayra bo'linishini, fotosintezni, RNK sintezi membranalarining o'tkazuvchanligini, kurtaklar cho'zilishi va suvni o'zlashtirishni rag'batlantiradi va shuningdek, gullarni qo'zg'atishni taqiqlash, meva o'sishi, hosil bo'lishining oldini olish kabi bir qator fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. Ko'pgina oldingi hisobotlar NSK o'simliklarni atrof-muhitning keng doiradagi stresslaridan himoya qilishini ko'rsatdi[4] Shu bilan birga, naftalin sirka kislotasi (NSK) auksinlar oilasiga mansub o'simlik gormoni bo'lib, savdo-sotiqdan keyingi ko'plab tijorat mahsulotlarining tarkibiy qismidir. Shuningdek, u ildiz hosil qiluvchi vosita bo'lib, o'simliklarni poya va barg so'qmoqlaridan vegetativ ko'paytirish uchun ishlatiladi. Sintetik auksin sifatida NSK odatda hujayra o'sishi, hujayra bo'linishi, meva o'sishi, ildiz otishi va hokazolarda auksin tipidagi reaktsiyalarni keltirib chiqarish uchun nisbatan past dozada qo'llaniladi[5]. Noto'g'ri ildiz ishlab chiqarish NSK kontsentratsiyasining pastligida tez o'sdi, yuqori konsentratsiyada esa ildizlar soni kamaydi[6]. NSK ning o'simlik poyasi so'qmoqlarining ildiz otishiga ogohlantiruvchi ta'siri ko'plab tadqiqotchilar tomonidan qayd etilgan va tasodifiy ildiz shakllanishini rag'batlantirish auksinning xususiyatlaridan biri sifatida ko'rib chiqilgan[7]. G‘o‘za o‘simliklariga 10 va 30 ppm NAA bilan purkalgandan so‘ng, g‘o‘zaning to‘kilishi 50% ga kamaygan va hosildorlik 20-35% ga oshgan[8]. Gullashning boshida va eng yuqori gullash davrida yana 30 ppm purkash g‘o‘zalarning to‘kilishini kamaytiradi va hosildorlikni oshiradi, degan xulosaga kelishdi.

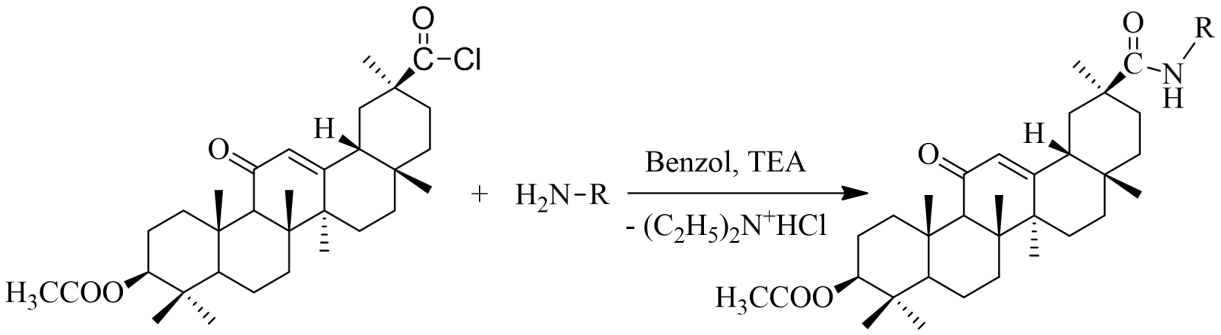
Bu ishimizda biz GlK, NSK va NOK larning yangi xosilalarini sintez qilishdan va ularni biologic faolligini tekshirishdan iborat.

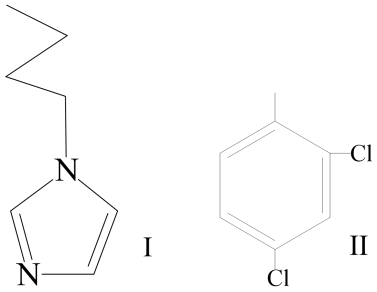
Materiallar va metodlar. 3-O-atsetil-18β-H-glitsirret(3-O-AGlK) kislotasi amidlari sintezi

3-O-AGlK XAni sintez qilib olingandan so‘ng, 3-O-AGlKning qator aromatik, geterohalqali birlamchi tuzilishga ega bo‘lgan aminlar bilan amidlari sintez qilindi va ularning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari hamda spektral xususiyatlarini aniqlagan holda identifikasiya qilindi.

Buning uchun dastlab 3-O-AGlK XAni absolyut benzolda eritib, so‘ngra unga stexiometrik nisbatda amin hamda reaksiya natijasida ajralib chiqqan vodorod xloridni bog‘lash maqsadida trietilamin qo‘shiladi va 3-4 soat 80^0C haroratida qaynatildi. Reaksiya jarayoni YuQX usuli bilan nazorat qilib boriladi. Reaksiya o‘tib bo‘lgandan so‘ng cho‘kmaga tushgan trietilamin gidroxlorid filtrlab olinadi, erituvchi haydab olinib, modda xloroform-metanol sistemasida qayta kristallandi. Shu usulda olingan amidlarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari 1-jadvalda keltirilgan.

3-O-AGlKning qator aminlar (3-amino propil imidazole va 2,4-dixloranilin) bilan amidlari sintez reaksiyasi quyidagi sxema asosida olib boriladi.

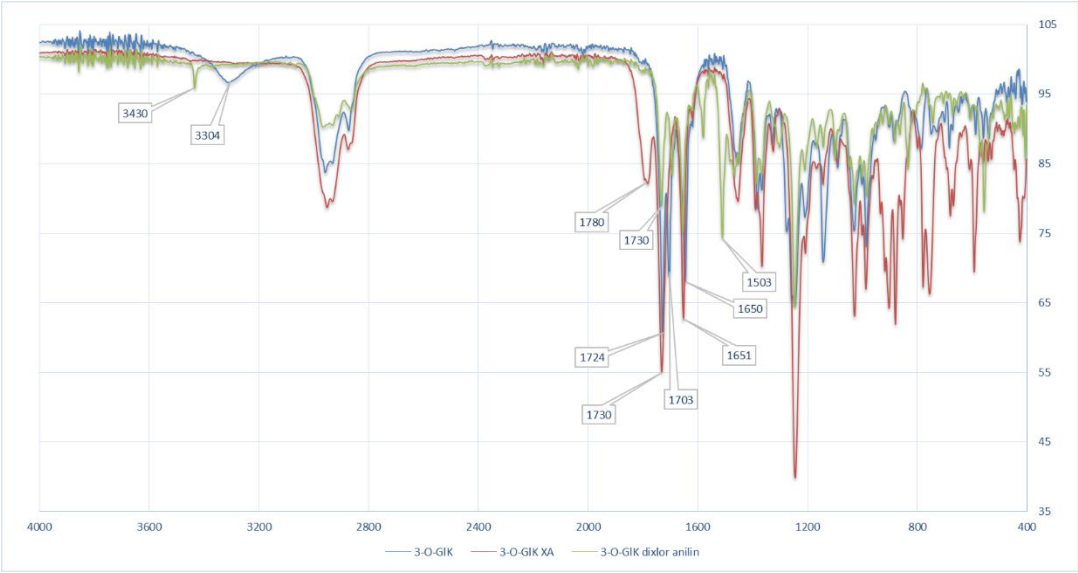


Bu yerda R= 

1-jadval **Amidlarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari**

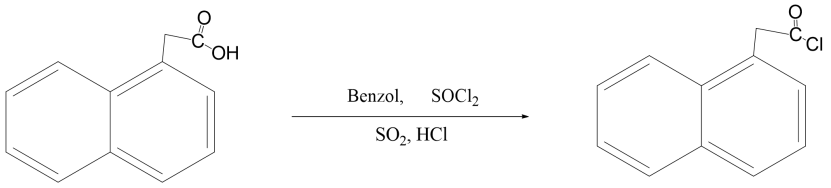
Moddalar	**Mr,g/mol**	**T.s. °C**	**Brutto formulasi**	**R_f**	**Eruvchanligi**
I	619	**183±1**	**$C_{38}H_{57}N_3O_4$**	0.68	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
II	656	**278±1**	**$C_{38}H_{51}O_4NCl_2$**	0.77	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat

Sistema- geksan: etilatsetat 3:2

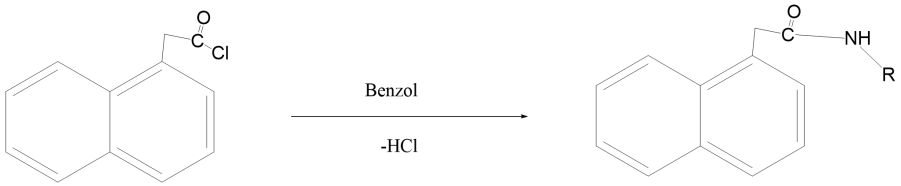


1-rasm. 3—atsetoksiglitsirret kislotasining 2,4-dixloranlin bilan olingan amidining IQ spektrlari

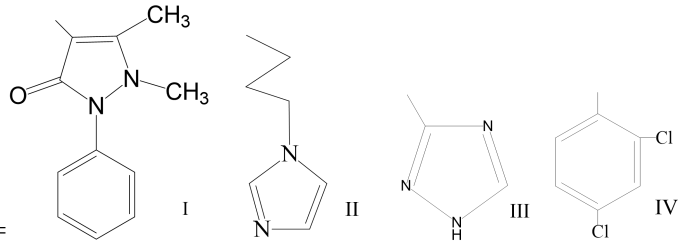
Naftil sirka(NUK XA) kislota xlorangidridi sintezi. Naftil sirka kislotasining 30 ml absolyut benzoldagi eritmasiga 4 ml yangi haydalgan tionil xlorid qo'shilib, reaktsion aralashma suvli xammomda HCI va SO_2 gazlarining chiqishi to'xtaguncha 60-65°Cda qizdiriladi. Reaksiya tugagach erituvchi va ortiqcha tionil xlorid vakuum yordamida haydab olindi. Sarg'ish rangli moysimon suyuqlik. Modda unumi 92%.



Naftil sirka kislota amidlarini olish. 3-amino 1,2,4-triazolning absolut benzoldagi eritmasiga Naftil sirka kislotasi eritmasini tomchilatib solindi. Reaktsion aralashma teskari sovutgichga ulangan holda 1,5-2 soat davomida suv xammomida qaynatildi. Reaksiya tugagandan so'ng cho'kmaga tushgan trietilamin gidroxiloridi filtrlanib olib tashlandi. Qolgan tiniq eritma sovutiladi va cho'kmaga tushgan amid filtrlab olindi. Benzolda qayta kristalanib tozalandi.



Bu yerda R=

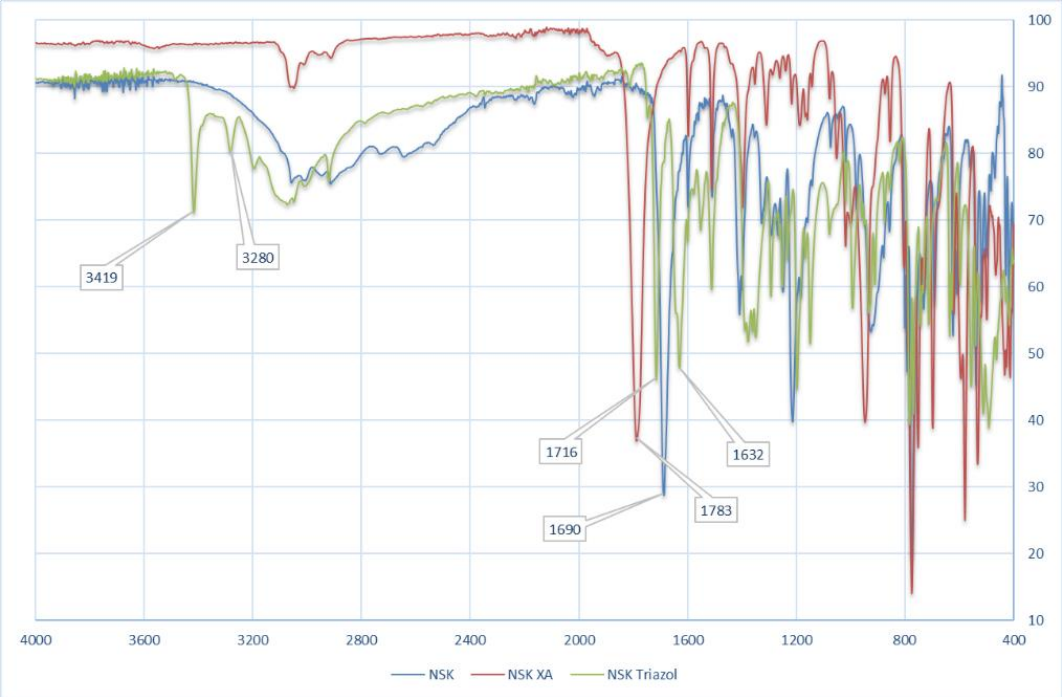


I II III IV

2- jadval **Amidlarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari**

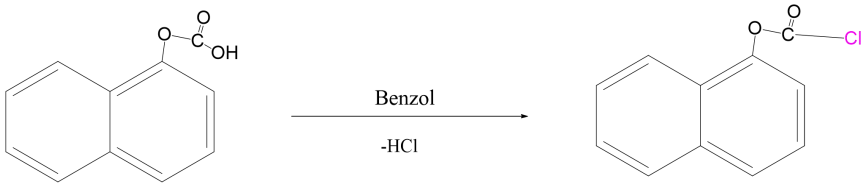
Moddalar	**Mr,g/mol**	**T.s. °C**	**Brutto formulasi**	**R_f**	**Eruvchanligi**
I	371	**185±1**	$C_{23}H_{21}N_3O_2$	0.33	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
II	252	**139±1**	$C_{14}H_{12}N_4O$	0.38	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
III	293	**182±1**	$C_{18}H_{19}N_3O$	0.42	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
IV	330	**174±1**	$C_{18}H_{13}Cl_2NO$	0.36	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat

Sistema- xloroform: metanol 25:1

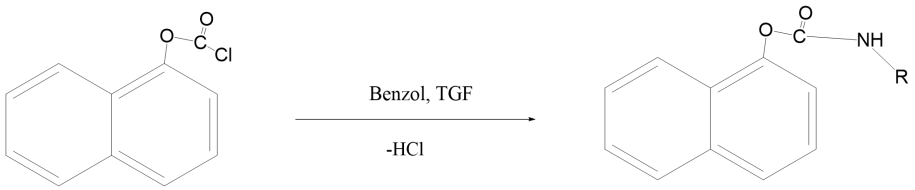


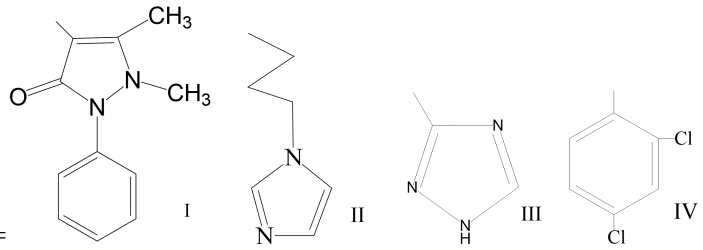
1-rasm. Naftil sirka kislotasining 3-amino 1,2,4-triazol bilan olingan amidining IQ spektrlari

Naftiloksi sirka(NOK XA) kislota xlorangidridi sintezi. Naftoksi sirka kislotasining 30 ml absolyut benzoldagi eritmasiga yangi haydalgan tionil xlorid qo'shilib, reaktsion aralashma suvli xammomda HCI va SO_2 gazlarining chiqishi to'xtaguncha 60-65°Cda qizdiriladi. Reaksiya tugagach erituvchi va ortiqcha tionil xlorid vakuum yordamida haydab olindi. Cho'kma xloroform-efir (2:3) aralashmasidan qayta kristallanib naftil sirka kislotasi xlorangidridi ajratib olindi. Oq rangli kristall modda. Modda unumi 85%.



Naftiloksi sirka kislota amidlarini olish. 2,4 - dixlor anilinni absolut benzoldagi eritmasiga naftoksi sirka kislotasi xlorangidridining 10 ml absolyut benzoldagi eritmasi tomchilatib qo'shildi va reaktsion aralashma teskari sovutgichga ulangan holda 1 soat davomida suv xammomida qaynatildi. Reaksiya tugagandan so'ng cho'kmaga tushgan trietilamin gidroxiloridi filtrlanib olib tashlandi. Qolgan tiniq eritma sovutiladi va cho'kmaga tushgan amid filtrlab olindi. Benzolda qayta kristalanib tozalandi. Qolgan amidlar ham shu usulda olindi.



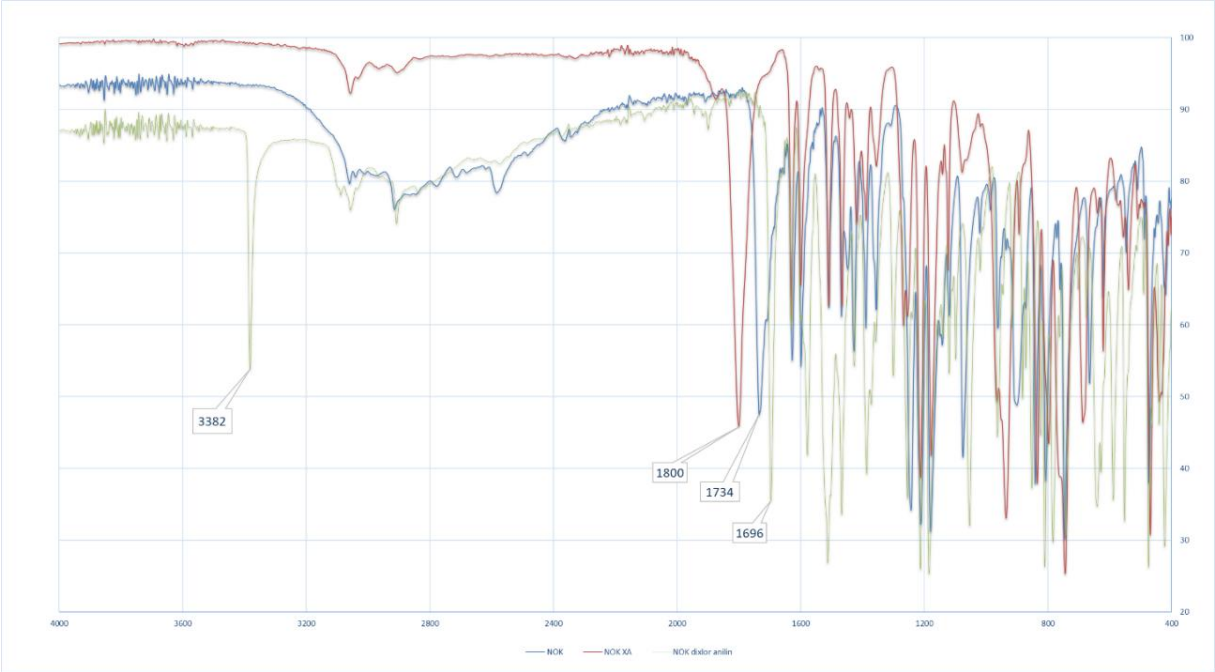
Bu yerda R= 

I II III IV

3- jadval **Amidlarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari**

Moddalar	**Mr,g/mol**	**T.s. °C**	**Brutto formulasi**	**Rf**	**Eruvchanligi**
I	388	**80±1**	**$C_{23}H_{21}N_3O_3$**	0.71	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
II	268	**142±1**	**$C_{14}H_{12}N_4O_2$**	0.70	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
III	309	**167±1**	**$C_{18}H_{19}N_3O_2$**	0.76	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat
IV	346	**159±1**	**$C_{18}H_{13}Cl_2NO_2$**	0.61	DMSO,DMF,TGF, xloroform, etil atsetat

Sistema- xloroform: metanol 25:1



3-rasm. Naftoksi sirka kislotasining 2,4-dixloranlin bilan olingan amidining IQ spektrlari

Olingan natijalar va ularning taxlili. 3-atsetoksiglitsirret kislotasi (3-O-AGlK) va uning 2,4-dixloroanilin bilan olingan amidining (1-rasm) IQ-spektrlari dastlabki moddalar spektrlariga

taqqoslab tahlil qilindi. Dastlabki 3-O-AGlK spektrida 3304 sm^{-1} da gidroksil guruhining valent tebranishlari, 1703 sm^{-1} da karboksil guruhiga xos C=O tebranishlari hamda 1724 sm^{-1} da C-3 holatdagi atsetil guruhining karbonil tebranishlari kuzatildi.

Hosil bo‘lgan amidning IQ-spektrida 3304 sm^{-1} dagi OH signali yo‘qolib, 3430 sm^{-1} da NH guruhiga xos yutilish chizig‘i paydo bo‘ldi. Bundan tashqari, 1651 sm^{-1} atrofida amid guruhining C=O valent tebranishiga mos signal kuzatildi, bu esa amid bog‘ hosil bo‘lganligini tasdiqlaydi. 1724 sm^{-1} dagi signalning saqlanib qolishi molekuladagi atsetil guruhining reaksiyada ishtirok etmaganligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, 1503 sm^{-1} va 699 sm^{-1} sohalarda aromatik halqaga xos valent va deformatsion tebranishlarning kuzatilishi 2,4-dixloroanilin fragmentining molekula tarkibiga kirganligini tasdiqlaydi.

Naftil sirka kislotasi (NSK) va uning 3-amino-1,2,4-triazol asosida olingan amidining (2-rasm) IQ-spektrlari dastlabki moddalar spektrlariga taqqoslab tahlil qilindi. Dastlabki NSK spektrida 1690 sm^{-1} da karboksil guruhiga xos C=O valent tebranishi kuzatildi. 2840–3060 sm^{-1} sohada esa aromatik va alifatik C–H bog‘lariga tegishli tebranishlar namoyon bo‘ladi. 3-amino-1,2,4-triazolning IQ-spektrida 3419 sm^{-1} hamda 3432–3324 sm^{-1} oralig‘ida NH va NH_2 guruhlariga xos yutilish chiziqlari kuzatiladi. Hosil bo‘lgan mahsulot spektrida 3432 sm^{-1} signalining yo‘qolishi amino guruh reaksiyada ishtirok etganligini ko‘rsatadi. Shuningdek, mahsulot IQ-spektrida 1716 sm^{-1} atrofida karbonil guruhiga tegishli yutilish chizig‘ining kuzatilishi saqlanib qolgan karbonil fragment mavjudligini bildiradi. 3419 va 3324 sm^{-1} sohalarda kuzatilgan yutilish chiziqlari esa triazol fragmentidagi NH guruhlarining mavjudligini tasdiqlaydi.

NSK amidining (3-amino 1,2,4-triazol naftil sirka kislota amidi) kimyoviy tuzilishi va tozalik darajasi mass-spektrometriya usulidan foydalanib tadqiq qilindiBunda molekulyar ion ([M+] 253.11 m/z.) mavjudligi va uning nazariy jihatdan hisoblangan molekulyar ion bilan mos kelishi sintez qilingan birikma N-1,2,4-triazol-3-il-2(1-naftil)etanamid ekanligidan dalolat beradi.

Naftoksi sirka kislotasi (NOK) va uning 2,4-dixloroanilin bilan olingan amidining IQ-spektrlari dastlabki moddalar spektrlariga taqqoslab tahlil qilindi. Dastlabki NOK spektrida 1734 sm^{-1} da karbonil guruhiga xos C=O valent tebranishlari kuzatiladi. 2840–3048 sm^{-1} sohada esa aromatik va alifatik C–H bog‘lariga tegishli yutilish chiziqlari namoyon bo‘ladi. 2,4-dixloroanilinning IQ-spektrida 3442 va 3360 sm^{-1} oralig‘ida amino guruhga xos NH_2 valent tebranishlari kuzatiladi. Hosil bo‘lgan amid spektrida 3360 sm^{-1} signalining yo‘qolishi va 3442 sm^{-1} atrofida NH guruhiga xos yutilish chizig‘ining saqlanib qolishi amino guruhning amid bog‘ hosil qilishda ishtirok etganligini ko‘rsatadi. Shuningdek, NOK ga xos 1734 sm^{-1} dagi karbonil tebranishining 1696 sm^{-1} ga siljishi amid guruhiga xos C=O valent tebranishining shakllanganligini tasdiqlaydi. Ushbu spektral o‘zgarishlar amid bog‘ining hosil bo‘lganligini ko‘rsatadi.

NOK amidining (2,4-dixlor anilin naftoksi sirka kislota amidi) kimyoviy tuzilishi va tozalik darajasi mass-spektrometriya usulidan foydalanib tadqiq qilindi. Bunda molekulyar ion ([M+] 345.1589 m/z.) mavjudligi va uning nazariy jihatdan hisoblangan molekulyar ion bilan mos kelishi sintez qilingan birikma N-2,4-dixlorbenzol-1-il-2-naftiloksimetanamid ekanligidan dalolat beradi.

Xulosa. Ushbu ilmiy ishda shirinmiya o‘simligi tarkibidagi glisirrizin kislotasidan olinadigan glitsiret (GlK), naftil sirka kislotasi (NSK), va naftiloksi sirka kislotasi (NOK) kabi o‘simlik gormonlarining bir qator yangi amidlari sintez qilindi. Sintez qilingan amidlardan GlK asosida olingan amidlar ko‘p qirrali biologik faollikka ega ekanligi ilmiy manbalar orqali tasdiqlandi va bu bilan GlKning kelajakdagi tadqiqotlar uchun katta ahamiyatga ega ekanligi ko‘rsatildi. NSK va NOK asosidagi amidlarda ham biologik faollik yuqori bo‘lishi kutiladi, chunki ushbu moddalar o‘simliklarda o‘sish va rivojlanish jarayonlarini boshqaruvchi gormonlar

sifatida keng tadqiq qilinmoqda. GlK va NSK ning xlorangidrid usuli orqali sintez qilingan amidlari o‘zlarining fizik-kimyoviy xossalari va biologik faolligi bo‘yicha yuqori natijalar ko‘rsatdi. Ularning spektral tahlillari orqali kiritilgan aminlar bilan amid bog‘lanishining muvaffaqiyatli kechganligi isbotlandi. Ayniqsa, GlK ning 2,4-dixloranilin bilan hosil qilgan amidi va NSK ning 3-amino-1,2,4-triazol bilan hosil qilingan amidlari kimyoviy va spektral jihatdan sintez qilingan deb xulosa qilindi. Mass-spektrometriya tahlillari sintez qilingan birikmalarning tozalik darajasi va kimyoviy tuzilishini tasdiqladi. Ayniqsa, 3-amino-1,2,4-triazol va naftil sirka kislota amidining tozalik darajasi yuqori ekanligi va molekulyar ion massasi teoriyaga to‘liq mos kelishi birikmaning sifatli sintez qilinganligini ko‘rsatdi. Sintez qilingan yangi amidlar o‘simliklar fiziologiyasida muhim rol o‘ynovchi auksinlar oilasiga kiruvchi moddalar hisoblanib, ularning kelgusidagi tadqiqotlarida o‘sish stimulyatorlari va stress sharoitlarida himoya qilish qobiliyatlari bo‘yicha qo‘llash istiqbollari mavjud. Ular o‘simlik hujayralarining bo‘linishi, fotosintez, suvni o‘zlashtirish va hosilni oshirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Kelgusidagi tadqiqotlar uchun ushbu amidlardan ayrimlarini qishloq xo‘jaligi ekinlarida stress omillariga chidamlilikni oshirish maqsadida qo‘llash imkoniyatlarini sinash, shuningdek, ularning antitumor faolligini o‘rganish juda dolzarb bo‘ladi. Shu bilan birga, olingan natijalar asosida amidlardan farmatsevtika va agrotexnologiya sohalarida yangi preparatlar va o‘g‘itlar ishlab chiqishda foydalanish imkoniyatlari ham mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Baltina L.A. Chemical modification of glycyrrhizic acid as a route to new bioactive compounds for medicine. Current Medicinal Chemistry. 2003.- V.10.-P.155-171.

2. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Гранкина В.П., Кондратенко Р.М., Толстикова Т.Г. Солодка: Биоразнообразие, химия, применение в медицине. Новосибирск: Гео. - 2007. – 311 с.

3. Саломатина О.В., Жиляева Е.В., Логашенко Е.Б., Зенкова М.А., Салахутдинов Н.Ф., Марков А.В. Амиды цианенонового производного 18βН-глицирретовой кислоты: синтез и биологическая активность // Научная конференция, посвященная 55-летию ТИБХ ДВО РАН и 90-летию со дня рождения его основателя академика Г.Б. Белякова, 11-15 сентября 2019 г. Владивосток, С.71.

4. Xudoynazarov M.Sh. Qo‘shiyev H.H Djurayev T.A. Djurayev A.J. Tojikulov A.A. Indol-3-sirka kislotaning ayrim triazol, diazol saqlagan amidlari sintezi va ularning zamburug’larga ta’siri Development of science Ilmiy jurnal 2025/3 VOLUME 1 ISSN 3030 - 3907 https://www.devos.uz/admin/journals/Devos_19.pdf

5. Xudoynazarov M.Sh. INDOLE ACETIC ACID DERIVATIVES WITH FUNGICIDE-BASED HETEROCYCLIC COMPOUNDS Universum: химия и биология: научный журнал. – № 8(122). М., Изд. «МЦНО», 2024. – 68 с

6. Xudoynazarov M.Sh. Ismoiljonova O.B. NAFTIL SIRKA KISLOTASINING AYRIM GETEROHALQA TUTGAN AMIDLAR SINTEZI International scientific conference of young scientists «Science and Innovation»: collection of scientific papers: November 15, 2024 UDC: 001.895(100)(063)

7. RoutGR(2006) Effect of auxins on adventitious root development from single node cuttings of *Camellia sinensis* (L.)Kuntze and associated biochemical changes. *Plant Growth Regul*. 48: 111–117. [Google Scholar] [Ref list]

8. Murty P.S.S., Raju D.N., Rao G.V.H., Effect of plant growth regulators on flower and boll drop in cotton, Farming and Agric. (2) (1976) 9-12].