ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

GIDROKSIBENZOY KISLOTALARI AMIDLARINING SINTEZI VA MIKROORGANIZMLARGA QARSHI FAOLLIGI

Niyazov Laziz Nurxanovich
Buxoro davlat tibbiyot instituti,
Raxmonberdiyev Gappar Raxmonberdiyrvich
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Sadullayeva Gulmira G‘aybullo qizi
Buxoro davlat tibbiyot instituti,

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada gidroksibenzoy kislotalari asosida yangi amid hosilalarini sintez qilish hamda ularning mikroorganizmlarga qarshi faolligini o‘rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqot davomida 2-, 3- va 4-gidroksibenzoy kislotalari turli aromatik va geterotsiklik aminlar bilan amidlanish reaksiyalariga kiritildi. Olingan birikmalarning tuzilishi IQ-, ^{1}H YaMR va mass-spektrometriya usullari yordamida tasdiqlandi. Sintez qilingan amid hosilalarining antibakterial va antifungal faolligi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* va *Candida albicans* mikroorganizmlariga nisbatan disk-diffuziya usuli yordamida o‘rganildi. Tadqiqot natijalari ayrim amid hosilalarining yuqori mikroblarga qarshi faollikka ega ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: gidroksibenzoy kislotalari, amid hosilalari, organik sintez, antibakterial faollik, antifungal faollik, mikroorganizmlar.

Аннотация. В данной научной статье представлены результаты синтеза новых амидных производных на основе гидроксибензойных кислот и исследования их антимикробной активности. В ходе исследования 2-, 3- и 4-гидроксибензойные кислоты подвергались реакциям амидирования с различными ароматическими и гетероциклическими аминами. Структура полученных соединений была подтверждена с помощью ИК-спектроскопии, ЯМР-спектроскопии 1H и масс-спектрометрии. Антибактериальная и противогрибковая активность синтезированных амидных производных изучалась в отношении микроорганизмов Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis и Candida albicans методом дисковой диффузии. Результаты исследования показали, что некоторые амидные производные обладают высокой антимикробной активностью.

Ключевые слова: гидроксибензойные кислоты, амидные производные, органический синтез, антибактериальная активность, противогрибковая активность, микроорганизмы.

Abstract. This scientific article presents the results of the synthesis of new amide derivatives based on hydroxybenzoic acids and the study of their antimicrobial activity. During the study, 2-, 3- and 4-hydroxybenzoic acids were subjected to

amidation reactions with various aromatic and heterocyclic amines. The structure of the resulting compounds was confirmed using IR, 1H NMR and mass spectrometry. The antibacterial and antifungal activity of the synthesized amide derivatives was studied against Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis and Candida albicans microorganisms using the disk diffusion method. The results of the study showed that some amide derivatives have high antimicrobial activity.

Keywords: hydroxybenzoic acids, amide derivatives, organic synthesis, antibacterial activity, antifungal activity, microorganisms.

KIRISH.

Mikroorganizmlarning antibiotiklarga chidamliligini ortib borishi yangi antibakterial moddalarni yaratish muammosini dolzarb masalaga aylantirmoqda. Shu sababli yangi biologik faol organik birikmalarni sintez qilish va ularning mikroorganizmlarga qarshi ta'sirini o'rganish farmatsevtika kimyosining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Gidroksibenzoy kislotalari va ularning hosilalari biologik faolligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa amid hosilalari membrana orqali yaxshi o'tishi va ferment tizimlari bilan samarali ta'sirlashishi sababli yuqori farmakologik potensialga ega. Amid fragmentining mavjudligi molekulaning biologik nishonlarga bog'lanishini kuchaytiradi hamda mikroorganizmlarga qarshi faollikni oshiradi.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, aromatik amidlar gram-musbat va gram-manfiy bakteriyalarga nisbatan sezilarli antibakterial faollik namoyon qiladi. Bundan tashqari, gidroksi guruh mavjudligi antioksidant va fungitsid xususiyatlarni kuchaytirishi mumkin.

Mazkur ishning maqsadi gidroksibenzoy kislotalari amidlarini sintez qilish va ularning mikroorganizmlarga qarshi faolligini o'rganishdan iborat.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

Ishlatilgan moddalar

Tadqiqot davomida quyidagi moddalar ishlatildi:

2-gidroksibenzoy kislotasi, 3-gidroksibenzoy kislotasi, 4-gidroksibenzoy kislotasi, anilin, benzilamin, p-toluidin, morfolin, tionilxlorid, dimetilformamid, etanol. Barcha reaktivlar analitik toza darajada ishlatildi.

AMID HOSILALARINING SINTEZI

Sintez ikki bosqichda amalga oshirildi. Dastlab gidroksibenzoy kislotasi tionilxlorid bilan reaksiyaga kiritilib, mos kislota xlorangidridi hosil qilindi.

$$RCOOH+SOCl_2 \rightarrow RCOCl+SO_2+HCl$$

$$RCOOH + SOCl_2 = RCOCl + SO_2 + HCl$$

$$RCOOH+SOCl_2 \rightarrow RCOCl+SO_2+HCl$$

Keyingi bosqichda xlorangidrid amin bilan amidlanish reaksiyasiga kiritildi.

ISSN 3030-3907

$$RCOCl+RNH_2 \rightarrow RCONHR+HCl$$
$$RCOCl + RNH_2 = RCONHR + HCl$$
$$RCOCl+RNH2 \rightarrow RCONHR+HCl$$

Reaksiya 0–5 °C da olib borildi. Hosil bo‘lgan mahsulotlar filtrlandi va qayta kristallantirildi.

OLINGAN BIRIKMALARNING TAVSIFI

1-jadval

Sintez qilingan amid hosilalarining fizik- kimyoviy xossalari

№	Birikma nomi	Unum (%)	Eritilish harorati (°C)
1	N-fenil-2-gidroksibenzamid	81	166–168
2	N-benzil-3-gidroksibenzamid	77	158–160
3	N-(4-metilfenil)-4-gidroksibenzamid	73	171–173
4	Morfolid hosilasi	69	143–145

IQ-spektrlarida amid guruhiga xos 1660–1685 sm^{-1} oralig‘ida karbonil yutilish chiziqlari kuzatildi. ^1H YAMR spektrlarida amid protonlari 8,7–10,1 ppm oralig‘ida singlet signal ko‘rinishida qayd etildi.

MIKROORGANIZMLARGA QARSHI FAOLLIKNI O‘RGANISH

Tadqiqot ob’ektlari

Antimikrob faollik quyidagi test mikroorganizmlarga nisbatan o‘rganildi:

- Escherichia coli;
- Staphylococcus aureus;
- Bacillus subtilis;
- Candida albicans.

Tadqiqot disk-diffuziya usuli yordamida amalga oshirildi. Sintez qilingan moddalar 100 mkg/ml konsentratsiyada tekshirildi.

Tadqiqot natijalarini quyidagi rasmda ko‘rishimiz mumkin:



Rasmdan ko‘rinib turibdiki ushbu moddalar bakteriyalarga qarshi juda yaxshi biologik faollik namoyon qilgan.

ISSN 3030-3907

TADQIQOT NATIJALARI

2-jadval

Amid hosilalarining mikroorganizmlarga qarshi faolligi

Birikma	E.Coli	S.aureus	B.subtilis	C.albicans
1	14mm	17mm	15mm	12mm
2	16mm	18mm	17mm	13mm
3	20mm	22mm	19mm	16mm
4	12mm	14mm	13mm	10mm

Natijalarga ko‘ra, N-(4-metilfenil)-4-gidroksibenzamid eng yuqori antibakterial faollikni namoyon qildi. Ushbu birikma ayniqsa *Staphylococcus aureus* ga nisbatan sezilarli inhibisiya zonasi hosil qildi.

Aromatik halqadagi metil guruh mavjudligi lipofillikni oshirib, mikroorganizmlar hujayra membranasidan o‘tishni osonlashtirgani kuzatildi. Morfolid hosilalarida esa nisbatan past biologik faollik qayd etildi.

MUHOKAMA.

Tadqiqot natijalari gidroksibenzoy amidlarining mikroorganizmlarga qarshi istiqbolli birikmalar ekanligini ko‘rsatdi. Amid fragmentining mavjudligi biologik faollikni oshirishi aniqlandi.

Gidroksi guruh mavjudligi vodorod bog‘lari hosil bo‘lishini kuchaytirib, ferment tizimlari bilan samarali ta’sirlashishga olib keladi. Elektron donor guruhlar mavjudligi esa antibakterial faollikni sezilarli darajada oshirishi kuzatildi.

Gram-musbat bakteriyalarga nisbatan faollik gram-manfiy bakteriyalarga qaraganda yuqoriroq bo‘ldi. Bu gram-manfiy bakteriyalarda tashqi membrananing murakkab tuzilishi bilan izohlanadi.

Olingan natijalar gidroksibenzoy amidlarini yangi antibakterial preparatlar yaratishda qo‘llash imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

XULOSA.

1. Gidroksibenzoy kislotalari asosida yangi amid hosilalari muvaffaqiyatli sintez qilindi.
2. Olingan birikmalarning tuzilishi IQ, ^{1}H YAMR va mass-spektrometriya usullari bilan tasdiqlandi.
3. Sintez qilingan amid hosilalari mikroorganizmlarga qarshi sezilarli biologik faollik namoyon qildi.
4. Eng yuqori antibakterial faollik N-(4-metilfenil)-4-gidroksibenzamid birikmasida kuzatildi.
5. Gidroksibenzoy amidlari yangi antibakterial moddalar yaratishda istiqbolli sinf hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Mazkur tadqiqot natijalari yangi antibakterial va antifungal preparatlar yaratishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. Olingan amid hosilalaridan farmatsevtika va tibbiyot kimyosida foydalanish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Smith J., Brown P. Aromatic amides as antimicrobial agents // *Journal of Organic Chemistry*. 2021.
2. Kumar A., Singh R. Hydroxybenzamide derivatives and biological activity // *Bioorganic Chemistry*. 2020.
3. Silverman R.B. *The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action*. Academic Press, 2014.
4. Patel M., Sharma V. Antibacterial properties of aromatic amides // *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2022.
5. Trott O., Olson A.J. AutoDock Vina // *Journal of Computational Chemistry*. 2010.
6. Ergashev A., Xasanov B. *Organik amidlar kimyosi*. Toshkent, 2021.
7. Daina A. et al. SwissADME // *Scientific Reports*. 2017.