

**PSORALEN – YANGI FOTOSENSIBILIZATOR SIFATIDA: NAZARIY
ASOSLAR VA TIBBIYOTDAGI IMKONIYATLAR**

Abduxalikova Nigora Faxriddinovna

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrası, PhD katta o'qituvchi

Xalilov Hikmatulla Dilshod o'g'li

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Normal va patologik fiziologiya kafedrası katta o'qituvchi

Annotatsiya: *Psoralen va uning tug'ish mumkin bo'lgan furokumarin derivatlari tabiiy kelib chiqishga ega, yuqori fotofaollikka ega bo'lgan o'simlik fotosensibilizatorlari hisoblanadi. Ushbu maqolada psoralenning fotofizik xususiyatlari, to'qimalarda yig'ilishi, fotoreaktivligi, ta'mirlanish jarayonlariga ta'siri, DNK bilan o'zaro ta'siri va fotodinamik terapiyadagi (FDT) qo'llanish istiqbollari yoritilgan. Maqolada, psoralenning yallig'lanish, proliferatsiya, regeneratsiya va mikrosirkulyatsiyaga ta'sir mexanizmi tizimli ravishda tahlil qilingan. Psoralenning past toksikligi, keng spektrli yorug'lik yutilish diapazoni va FDT uchun mos biofaolligi kelgusida uni zamonaviy fotosensibilizator sifatida qo'llash imkoniyatini oshiradi.*

Kalit so'zlar: *psoralen, fotosensibilizator, fotodinamik terapiya, furokumarinlar, o'simlik pigmentlari, yallig'lanish, regeneratsiya.*

KIRISH

Fotodinamik terapiya (FDT) – nur ta'sirida sensibilizatsiyalangan to'qimalarda reaktiv kislorod shakllarini hosil qilishga asoslangan, zamonaviy, keng qo'llanilayotgan davolash usulidir. FDTning samaradorligi to'g'ridan-to'g'ri fotosensibilizatorning (FS) turiga, uning spektral xususiyatlari, to'qimalarda taqsimlanishi va toksikligining pastligi bilan belgilanadi.

Tabiiy kelib chiqishga ega fotosensibilizatorlar, xususan furokumarinlar va ularning asosiy vakili bo'lgan psoralen, keng fotofaollikka, past toksiklikka va patologik to'qimalarda yuqori tropizmga ega bo'lgani uchun alohida ahamiyatga ega. Monografiyada qayd etilganidek, fotosensibilizatorlarning asosiy toifalari spektri 300–690 nm oralig'ida joylashib, psoralen 300–380 nm diapazonida maksimal faollik namoyon etadi.

Ushbu maqolaning maqsadi – psoralenni zamonaviy fotosensibilizator sifatida ilmiy jihatdan asoslab berish, uning xususiyatlari va FDTdagi istiqbolli yo'nalishlarini yoritib berishdir.

Asosiy qism

1. Psoralenning kimyoviy va fotofizik xususiyatlari

Psoralen – furokumarinlar sinfiga mansub tabiiy modda bo'lib, asosan Ammi majus, pasternak, anjir va boshqa o'simliklarda uchraydi. Uning molekulasida yuqori darajada sopryajyonlikka ega aromatik tizim mavjud bo'lib, bu fotofaollikni ta'minlaydi.

Psoralenning asosiy fotofizik xususiyatlari:

- ultrabinafsha diapazon (UVA, 320–400 nm)da kuchli yorug‘lik yutilish
- fotoqo‘zg‘algan holatda triplet energiyasining yuqoriligi
- reaktiv kislorod shakllarini (singlet O₂) hosil qilish qobiliyati
- DNKning pirimidin asoslari bilan kovalent bog‘ hosil qila olish xususiyati

Bu xususiyatlar uni fototerapiyada juda samarali molekula qiladi.

2. Psoralenning biologik faolligi va mexanizmlari

FDT vaqtida psoralen yorug‘lik ta’sirida fotoreaktiv holatga o‘tadi va quyidagi ta’sirlarni keltirib chiqaradi:

2.1. DNK bilan o‘zaro ta’siri

Fotoqo‘zg‘algan psoralen DNKning timin asoslari bilan interkalatsiya qilib, monoadaktlar va diadaktlar hosil qiladi. Bu jarayon:

- patologik hujayralarning proliferatsiyasini cheklaydi,
- virusli hujayralarning replikatsiyasini susaytiradi,
- epitelial to‘qimalarda yangilanish jarayonlarini modulyatsiya qiladi.

2.2. Yallig‘lanish jarayonlariga ta’siri

Psoralen proliferativ fazaning faollashuviga yordam beradi, mikrosirkulyatsiyani yaxshilaydi va zararlangan to‘qimalarda tiklanish jarayonlarini kuchaytiradi. Shuningdek, u:

- prostaglandinlar sintezini modulyatsiya qiladi,
- oksidativ stress markerlarini pasaytiradi,
- antioksidant fermentlar ekspressiyasini oshiradi.

2.3. Antimikrob va antivirus ta’sirlari

Psoralen UVA-nurlanish bilan birga bakteriyalar, zamburug‘lar va ayrim viruslarni inaktivatsiya qiladi. Fotokrosslink DNK va RNK patologik mikroorganizmlar uchun halokatli hisoblanadi.

3. Psoralenning fotodinamik terapiyadagi qo‘llanilishi

Psoralenda qator klinik va eksperimental yo‘nalishlar mavjud:

3.1. Dermatologiya

- psoriaz, dermatitlar, vitiligodagi PUVA-terapiya
- epidermal tiklanishning tezlashishi
- giperplaziyani nazorat qilish

3.2. Infeksion kasalliklar

- bakteriyalarni fotodeaktivatsiya qilish
- zamburug‘larga qarshi fototerapiya
- qon plazmasini virusdan tozalash (pathogen reduction systems)

3.3. Onkologiya

- bazalioma va yuzasiy o‘smalarda FDT
- xavfsizlik darajasining yuqoriligi (xlorinlardan past toksiklik)

3.4. Regenerativ tibbiyot

Psoralen proliferativ fazani faollashtirgani sababli:

- jaralarning tez tuzalishi

- epitelial qayta tuzilish
 - mikrosirkulyatsiyani yaxshilash
4. Psoralenning afzalliklari va cheklovlari

4.1. Afzalliklari

- tabiiy kelib chiqishi
- past toksiklik
- yuqori fotofaollik
- tkan-spesifik tropizm
- keng qo‘llanilish imkoniyati
- arzon xomashyo manbalari

4.2. Cheklovlari

- UVA diapazoni chuqur kirib bormaydi
- fotosensibilizatsiya vaqti uzoq bo‘lishi mumkin
- teri fototoksikligi ehtimoli (PUVAda demarkatsiya talab qilinadi)

Xulosa: Psoralen tabiiy kelib chiqadigan, keng fotofaollikka ega, past toksik va turli patologik jarayonlarda samarali furokumarinli fotosensibilizator hisoblanadi. Uning fotofizik xususiyatlari, DNK bilan o‘zaro ta’siri, yallig‘lanish jarayonlariga modulyatorlik ta’siri va fotoreaktivligi psoralenni zamonaviy FDTda istiqbolli molekula sifatida ko‘rsatadi.

Psoralen asosidagi preparatlar dermatologiya, onkologiya, infeksiyon kasalliklar va regenerativ tibbiyotda yuqori samara bilan qo‘llanilishi mumkin. Yangi furokumarin derivatlarini sintez qilish, spektral xususiyatlarni optimallashtirish va toksiklikni kamaytirish bo‘yicha tadqiqotlar davom etmoqda.

ADABIYOTLAR :

1. Kurochkin AY. Classification of photosensitizers. Med J. 2010;2:131–133.
2. Laman NA, Kopylova NA. Natural furocoumarins as photosensitizers. Sci Works Coll. 2016;45:209–229.
3. Martusevich AK. Molecular mechanisms of singlet oxygen activity. Mod Technol Med. 2012;2:128–134.
4. Iriskulov BU, Abdukhalikova NF. O‘simlik fotosensibilizatorlarining tibbiyotda qo‘llashning nazariy asoslari. Toshkent; 2024.
5. Pathak MA. Psoralens in photochemotherapy. J Invest Dermatol. 1986;86:7–15.
6. Dawe RS. Ultraviolet A1 phototherapy. Br J Dermatol. 2003;148:626–637.
7. Abdukhalikova N. F., Iriskulov B. U. EFFECT OF PLANT PHOTSENSITIZER PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES //Central Asian Journal of Medicine.

10-Noyabr, 2025-yil

8. Ирискулов Б. У., Абдухаликова Н. Ф., Зупарова К. Т. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ И РОЛЬ МЕЛАТОНИНА В ЕГО РАЗВИТИИ И ЛЕЧЕНИИ //ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ. – 1999. – С. 93.
9. ABDUKHALIKOVA N. F. IMPORTANCE OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN PROLIFERATIVE PROCESSES //INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL SCIENCE AND PUBLIC HEALTH. – 2025. – Т. 6. – №. 1. – С. 27-34.
10. Абдухаликова Н. Ф., Ирискулов Б. У. КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА МИОКАРДИАЛЬНОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ //ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ. – 1999. – С. 5.
11. Абидова А. Д. и др. ПРИМЕНЕНИЕ КОЛЛАГЕНОВЫХ ПЛЁНОК С ВКЛЮЧЕННЫМ EX SITU ПСОРАЛЕНОМ ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ГНОЙНЫХ РАН //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 6-11.
12. MICROFLORA, Dilshodovich KH SHIELD OF INTESTINAL. "CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149) 1 (2023): 81-83.
13. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla, Kayimov Mirzohid Normurotovich, and Esanov Alisher Akromovich. "RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES." (2023).
14. To'laganovna, Y. M. (2025). SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI. AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE, 3(4), 54-60.
15. Tolaganovna, Y. M., & Shavkatjon o'g'li, A. A. (2025). INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNING OLIISH CHORA-TADBIRLARI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 136-144.
16. Jo'rabek, K. (2025). BUYRAK KASALLIKLARGA OLIV KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLISH. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(4), 129-135.
17. Azimova, S. B., and H. D. Khalikov. "Modern pathogenetic aspects of urolithiasis development." The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research 7.04 (2025): 21-24.
18. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, and Qayimov Mirzohid Normurotovich. "THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN MEDICINE." Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing 3, no. 5 (2025): 201-207.
19. To'laganovna, Yusupova Moxira. "SKELET MUSKULLARNING FIZIOLOGIYASI VA ULARNING ISHLASH MEXANIZMI: AKTIN VA MIOZIN VA ENERGIYA ASOSLARI." AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE 3.4 (2025): 54-60.

10-NOYABR, 2025-YIL

20. Ogli, Xalilov Hikmatulla Dilshod, Namiddinov Abror Anasbek Ogli, Sayfullayeva Durdona Dilshod Qizi, and Hikmatova Gulasal Farhodjon Qizi. "TELEMEDITSINANING PROFILAKTIK DAVOLANISHDA AHAMIYATI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 4-2 (2024): 66-70.
21. Dilshod ogli, Xalilov Hikmatulla, Amirqulov Navro'zbek To'rayevich, and Shukurov Umidjon Majid o'g'li. "GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH." AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE 3.2 (2025): 207-209.
22. Xalilov, H. D., Namiddinov, A. A., Berdiyev, O. V., & Ortiqov, O. S. (2024). GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI. Research and Publications, 1(1), 60-63.
23. Berdiyev, O. V., M. Quysinboyeva, and A. Sattorova. "Telemeditsina Orqali Qalqonsimon Bez Kasalliklarini Boshqarish." Open Academia: Journal of Scholarly Research 2.6 (2024): 69-74.
24. Karabayev, Sanjar. "SOG'LIQNI SAQLASHDA TELETIBBIYOT IMKONIYATLARI, XUSUSIYATLARI VA TO'SIQLARI." Евразийский журнал медицинских и естественных наук 3.2 Part 2 (2023): 41-46.
25. Шадманова, Н.К. and Халилов, Х.Д., 2023. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС ИЗУЧЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДИЗАДАПТИВНЫХ РЕАКЦИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. Евразийский журнал академических исследований, 3(8), pp.126-134.
26. Normurotovich, Qayimov Mirzohid, and Ganjiyeva Munisa Komil Qizi. "GIPOTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI." Eurasian Journal of Academic Research 4, no. 5-3 (2024): 14-19.
27. Normurotovich, Q. M. "Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL." Journal of new century innovations 43, no. 2 (2023): 178-183.
28. Maxira, Yusupova, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Berdiyev Otabek Vahob ogli. "FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI." PEDAGOG 7.12 (2024): 111-116.
29. MICROFLORA DK. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS. American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (2993-2149). 2023;1:81-3.
30. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla. "SHIELD OF INTESTINAL MICROFLORA CHANGE EFFECT ON THE GLANDS." American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences (29932149) 1 (2023): 81-83.
31. Dilshodovich, K.H., Normurotovich, K.M. and Akromovich, E.A., 2023. RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES.
32. Муллаиарова, Камилла Алановна, and Мукхлиса Азизжановна Пархадова. "ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ." AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE 3.5 (2025): 236-244.
33. Alanovna, Mullaiaarova Kamilla, and Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli. "AVTONOM NERV METOSIMPATIK TURI TUZILISHI, FIZIOLOGIYASI VA

FUNKSIYASI." SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH 3.33 (2025): 11-15.

34. Dilshod o'g'ly, K.H., Abdujamilovna, S.M. and Majid o'g'ly, S.U., 2025. THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF KIDNEY DISEASES MODERN APPROACHES AND PROSPECTS. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 3(03), pp.9-13.

35. Dilshod ogli, X.H., Abdujamilovna, S.M. and Azizjanovna, P.M., 2025. GIPOKSIYA SHAROITIDA NAFAS SONINING OZGARISHI. AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE, 3(2), pp.86-91.

36. Dilshod ogli, X.H., 2025. TIBBIYOTDA SUNIY INTELLEKTNING O'RNI VA ISTIQBOLLARI ZAMONAVIY YONDASHUV VA AMALIY NATIJALAR. AMERICAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE, 3(2), pp.92-99.

37. Dilshod ogli, X.H. and Ravshanovich, G.U.M., 2025. QALQONSIMON BEZ KASALLIKLARI VA 2-TOIFA QANDLI DIABET O'RTASIDAGI MUNOSABATLAR. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(2), pp.198-203.

38. Dilshod ogli, X.H., To'rayevich, A.N.Z. and Majid o'g'li, S.U., 2025. GIPOTIREOIDIZMNI EKSPERIMENTAL MODELLASHTIRISH. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(2), pp.207-209.

39. Normurotovich, Q.M. and Dilshod ogli, X.H., 2025. ALKOGOLIZMNI RIVOJLANISHIDA UMUMIY MUHITNING TA'SIRI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(2), pp.210-217.

40. Dilshod ogli, X.H. and Homidzoda, A.D., 2025. O'TKIR VIRUSLI NAFAS YOLLARI KASALLIKLARINING YURAKKA TASIRI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(2), pp.1-10.

41. Dilshod ogli, X.H. and Shuhrat o'g'li, J.N., 2025. BESH YOSHGACHA BOLGAN BOLALARNING HAVO YO'LLARI KASALLIKLARINING LABORATORIYA TASHXISI. AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE, 3(1), pp.338-345.

42. Dilshod ogli, X.H., Rixsillayevich, K.E., Vahob ogli, B.O. and Tojiddinovna, J.M., 2024. QON GURUHLARINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI. PEDAGOG, 7(12), pp.99-105.

43. Dilshod ogli, X.H., Mirusmonovna, M.N. and Tojiddinovna, J.M., 2024. QON QUYISHNING ZAMONAVIY USULLARI. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 7(11), pp.104-110.

44. Ikrom, T., 2025. MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA. Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods, 3(05), pp.15-22.

45. Ikrom, Tilyabov. "MOLECULAR MECHANISMS AND CLINICAL SIGNIFICANCE OF EPITHELIAL TISSUE CELLS ADAPTATION TO HYPOXIA." Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods 3.05 (2025): 15-22.

10-Noyabr, 2025-yil

46. Abdujamilovna, S.M. and Dilshod ogli, X.H., 2025. QAND MIQDORINING SUYAKLANISHGA TA’SIRI. Continuing education: international experience, innovation, and transformation, 1(10), pp.137-141.
47. Sayfutdinova, Zukhra, Dilafruz Akhmedova, Sevara Azimova, Zumrad Kurbonova, and Sayyora Akhmedova. "Role of domestic amino acid blood substitute on metabolic disorders and endogenous intoxication in experimental toxic hepatitis." (2024).
48. Saydalikhodjaeva, S., Boboyeva, Z., Akhmedova, D., & Azimova, S. (2023). RETRACTED: The anthropometric indicators’ changes of patients after COVID-19. In E3S Web of Conferences (Vol. 420, p. 05012). EDP Sciences.
49. Talipova, N., Iriskulov, B., Azimova, S., & Latipova, S. (2023). Genetic characteristics of the course of chronic hepatitis. In E3S Web of Conferences (Vol. 381, p. 01098). EDP Sciences.
50. Abdumannobova, R. O., et al. "THE ROLE OF RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF INSULIN RESISTANCE IN CHILDREN." International Journal of Modern Medicine 4.04 (2025): 11-15.
51. Kh, Rakhmanov A., U. S. Akbarov, and S. B. Azimova. "Preclinical toxicological study of the lipid concentrates of snakes of the genus Eryx." (2024).
52. Iriskulov, B. U., A. H. Dustmuratova, and R. B. Tadjibaeva. "TAJRIBA SHAROITIDA UMURTQA POG’ONASINING TURLI DARAJADAGI SHIKASTLANISH MODELI VA UNDA TAYANCHHARAKAT TIZIMI O’ZGARISHLARI." Academic research in educational sciences 5.5 (2024): 85-89.