

Date: 23rd November-2025

**ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В
МЕДИЦИНЕ**

Абдухаликова Нигора Фахриддиновна

PhD, старший преподаватель кафедры
нормальной и патологической физиологии,
Ташкентский государственный медицинский университет,
Ташкент, Узбекистан.

ORCID: 0000-0003-2111-8297

E-mail: nigoraabduhalikova1986@gmail.com

Халилов Хикматулла

Ташкентский государственный медицинский университет
Старший преподаватель
кафедры нормальной и патологической физиологии

Аннотация. Фотосенсибилизаторы (ФС) растительного происхождения представляют собой перспективную группу природных соединений, обладающих фотодинамической активностью. Они используются в фотодинамической терапии (ФДТ) инфекций, опухолей, воспалительных заболеваний, а также в регенеративной медицине. В статье обобщены современные данные о классификации, механизмах действия, спектре поглощения и биологической активности растительных ФС. Особое внимание уделено псоралену и хлорофиллинам как наибольшей группе природных фотосенсибилизаторов. На основе данных монографии рассмотрены их фотофизические свойства, способность к накоплению в патологических тканях и влияние на воспалительные процессы.

Ключевые слова: фотосенсибилизаторы, растения, фотодинамическая терапия, псорален, хлорофилл, воспаление, регенерация.

Введение

Фотодинамическая терапия (ФДТ) является одним из наиболее перспективных направлений современной медицины, применяемым в онкологии, дерматологии, стоматологии и лечении инфекционных заболеваний. Принцип ФДТ основан на использовании фотосенсибилизаторов (ФС), которые под воздействием света определенной длины волны генерируют активные формы кислорода, вызывая повреждение патологических клеток.

ФС различаются по химической структуре, спектру поглощения и способности избирательно накапливаться в патологических тканях. Среди них особое место занимают растительные фотосенсибилизаторы, представляющие собой биологически активные соединения с низкой токсичностью и выраженной способностью к фотоактивации.



Date: 23rd November-2025

Материалы и методы

В основу статьи положен систематический анализ, включающий сведения о классификациях ФС, химической структуре природных соединений, их фотофизических свойствах, моделях применения и экспериментальных данных по воспалению.

Дополнительно использованы данные, посвящённые влиянию фурукумаринов и хлорофиллинов на процессы воспаления, пролиферации и оксидативного ответа.

Результаты и обсуждение

1. Классификация растительных фотосенсибилизаторов

Согласно классификации Курочкина А.Ю. (2010), растительные фотосенсибилизаторы относятся к группе природных ФС, обладающих специфическим спектром поглощения:

Основные типы:

1. Фурукумарины (псорален, метоксипсорален)

- Диапазон поглощения: 300–380 нм
- Источники: амми большая, пастернак, инжир.

2. Хлорофилл-содержащие препараты (хлорофиллипт, галенофиллипт)

- Диапазон поглощения: 390–465 нм и 650–690 нм, что соответствует

«терапевтическому окну» ФДТ.

2. Свойства растительных фотосенсибилизаторов

Эффективность ФС определяется следующими параметрами:

- Фотофизические свойства: способность поглощать свет определённой длины волны

- Химическая структура: наличие сопряжённых систем

- Способность накапливаться в патологических тканях

- Низкая токсичность и быстрый вывод из организма

- Высокая фотохимическая активность

3. Псорален и его биологические эффекты

Псорален — один из наиболее изученных растительных фотосенсибилизаторов.

Его свойства:

- усиления пролиферации в фазе репарации тканей
- фотохимической модификации ДНК
- способности усиливать регенеративные процессы в эпителии
- участия в регуляции воспаления

Псорален применяется как в терапии кожных заболеваний, так и в качестве модельного соединения для ФДТ в экспериментальных условиях. В модели воспаления он демонстрирует способность модулировать процессы пролиферации.

4. Хлорофиллы и их производные

Хлорофилл и его спиртовые экстракты (хлорофиллипт, галенофиллипт) обладают:



Date: 23rd November-2025

- широким спектром поглощения
- антибактериальной активностью
- способностью активировать образование КФС
- низкой токсичностью

Эти препараты поглощают свет в диапазоне, соответствующем оптимальному проникновению в ткани (650–690 нм), что делает их перспективными для ФДТ.

5. Роль растительных фотосенсибилизаторов во воспалении

Важность изучения влияния природных ФС на воспаление, в частности:

- их способность стимулировать пролиферативную фазу воспалительного процесса
- участие в регуляции высвобождения медиаторов воспаления
- влияние на гемодинамику и микроциркуляцию

Кроме того, отмечается их влияние на окислительный стресс, образование активных форм кислорода и клеточные пути, связанные с апоптозом и регенерацией.

Заключение

Растительные фотосенсибилизаторы представляют собой перспективную группу природных соединений, способных эффективно участвовать в фотодинамической терапии. Их преимущества — биосовместимость, низкая токсичность, широкое окно поглощения и способность избирательно воздействовать на патологические ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Курочкина А.Ю. Классификация фотосенсибилизаторов. Медицинский журнал. 2010;2:131-133.
2. Ламан Н.А., Копылова Н.А. Природные фурукумарины как фотосенсибилизаторы. Сборник научных трудов. 2016;45:209-229.
3. Мартусевич А.К. Молекулярные механизмы действия синглетного кислорода. Современные технологии в медицине. 2012;2:128-134.
4. Abdukhalikova N. F., Iriskulov B. U. EFFECT OF PLANT PHOTOSENSITIZER PSORALEN ON MITOCHONDRIAL STRUCTURES IN INFLAMMATORY PROCESSES //Central Asian Journal of Medicine.
5. 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.
6. 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.
7. Абдухаликова Н. Ф., Ирискулов Б. У. КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПАТОГЕНЕЗА МИОКАРДИАЛЬНОГО ПРЕКОНДИЦИОНИРОВАНИЯ //ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ. – 1999. – С. 5.



Date: 23rd November-2025

8. 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.
9. 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.
10. Dilshodovich, Khalilov Hikmatulla, Kayimov Mirzohid Normurotovich, and Esanov Alisher Akromovich. "RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES." (2023).
11. 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.
12. Tolaganovna, Y. M., & Shavkatjon o'g'li, A. A. (2025). INSON ORGANIZMIDA YURAK QON-TOMIR KALSALLIKLARI, MIOKARD INFARKTINING KELIB CHIQISH SABABLARI VA ULARNING OLIH CHORA-TADBIRLARI. *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE*, 3(4), 136-144.
13. Jo'rabek, K. (2025). BUYRAK KASALLIKLARGA OLIB KELADIGAN PATALOGIK HOLATLAR VA ULARNI OLDINI OLIH. *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE*, 3(4), 129-135.
14. 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.
15. Dilshod o'g'li, 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.
16. 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.
17. O'g'li, Xalilov Hikmatulla Dilshod, Namiddinov Abror Anasbek O'g'li, 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.
18. Dilshod o'g'li, 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.
19. Xalilov, H. D., Namiddinov, A. A., Berdiyev, O. V., & Ortiqov, O. S. (2024). GIPERTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI. *Research and Publications*, 1(1), 60-63.



Date: 23rd November-2025

20. 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.

21. Karabayev, Sanjar. "SOG'LIQNI SAQLASHDA TELETIBBIYOT IMKONIYATLARI, XUSUSIYATLARI VA TO'SIQLARI." *Уевразийский журнал медицинских и естественных наук* 3.2 Part 2 (2023): 41-46.

22. 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.

23. Normurotovich, Qayimov Mirzohid, and Ganjiyeva Munisa Komil Qizi. "GIPOTIROIDIZM VA YURAK ETISHMOVCHILIGI." *Eurasian Journal of Academic Research* 4, no. 5-3 (2024): 14-19.

24. Normurotovich, Q. M. "Dilshod ogli XH RODOPSIN G OQSILLARI FILOGENETIK TAHLIL." *Journal of new century innovations* 43, no. 2 (2023): 178-183.

25. Maxira, Yusupova, Xalilov Hikmatulla Dilshod ogli, and Berdiyev Otabek Vahob ogli. "FIZIOLOGIYA FANI RIVOJLANISHI TIBBIYOTDAGI AHAMYATI. FIZIOLOGIYADA TADQIQOT USULLARI." *PEDAGOG* 7.12 (2024): 111-116.

26. MICROFLORA DK. CHANGE EFFECT ON THE GLANDS. *American Journal of Pediatric Medicine and Health Sciences* (2993-2149). 2023;1:81-3.

27. 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.

28. Dilshodovich, K.H., Normurotovich, K.M. and Akromovich, E.A., 2023. RELATIONSHIP BETWEEN THYROID DISEASE AND TYPE 2 DIABETES.

29. Муллаярова, Камилла Алановна, and Мукхлиса Азизжановна Пархадова. "ОФИР СУМКАЛАР БОЛАЛАР СОҒЛИГИГА ТАСИРИ." *AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE* 3.5 (2025): 236-244.

30. Alanovna, Mullaiarova 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.

31. Dilshod ogly, K.H., Abdujamilovna, S.M. and Majid ogly, 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.

32. 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.



Date: 23rd November-2025

33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. 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).
45. 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.



Date: 23rd November-2025

46. 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.

47. 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.

48. Kh, Rakhmanov A., U. S. Akbarov, and S. B. Azimova. "Preclinical toxicological study of the lipid concentrates of snakes of the genus *Eryx*." (2024).

49. 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.

