

MEDICINE  
PROBLEMS

.UZ

ISSN 3030-3133

**TIBBIYOT FANLARINING  
DOLZARB MASALALARI**  
**TOPICAL ISSUES OF MEDICAL  
SCIENCES**

Nº 8 (3)  
**2025**

**MEDICINEPROBLEMS.UZ**

**TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB  
MASALALARI**

***Nº 8 (3)-2025***

**TOPICAL ISSUES OF MEDICAL SCIENCES**

**ТОШКЕНТ-2025**

## **BOSH MUHARRIR:**

ISANOVA SHOIRA TULQINOVNA- Tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD),  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti

## **TAHRIR HAY’ATI:**

### ***TIBBIYOT FANLARI***

Safarov Zafar Fayzullayevich –tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xakimov Murod Shavkatovich –tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Mavlanev Alimbay – tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ergashev Nasriddin Shamsiddinovich – tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent pediatriya instituti;

Abdullayeva Nargiza Nurmamatovna – tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Djurabekova Aziza Taxirovna - tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Xaydarova Dildora Kadirovna - tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Ruziboyev Sanjar Abdusalomovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Sattarov Oybek Toxirovich- tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Niyozov Shuxrat Tashmirovich - tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Shomurodova Dilnoza Salimovna - tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Tavasharov Bahodir Nazarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Xalmetova Feruza Iskandarovna – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

G‘aybiyev Akmaljon Axmadjonovich - tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Qo‘ziyev Otabek Juraqulovich – tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Ergasheva Munisa Yakubovna - tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Ollanova Shaxnoza Sirlibayevna – tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Safarov Zafar Fayzullayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti;

Xayitov Ilxom Bahodirovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Alimov Suxrob Usmonovich- tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Fozilov Uktam Abdurazzokovich - tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Raximov Oybek Umarovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya instituti;

Sattarov Inayat Saparbayevich – tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent tibbiyot akademiyasi;

Abidov O‘tkir O‘ktamovich – tibbiyot fanlari nomzodi, Buxoro davlat tibbiyot instituti;

Amonova Zaxro Qaxramon qizi - tibbiyot fanlari nomzodi, Samarqand davlat tibbiyot universiteti;

Ergashev Suxrob Sayidovich - tibbiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Samarqand davlat tibbiyot universiteti.

### ***FARMATSEVTIKA FANLARI***

Zulfikariyeva Dilnoza Alisherovna - farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor, Toshkent farmatsevtika instituti;

Tosho‘latova Azizaxon Dilshodovna - farmatsevtika fanlari doktori (DSc), professor, Toshkent farmatsevtika instituti;

Xusainova Rayxona Ashrafovna - farmatsevtika fanlari doktori (DSc), dotsent, Toshkent farmatsevtika instituti;

Maksudova Firuza Xurshidovna farmatsevtika fanlari doktori (DSc), dotsent, Toshkent farmatsevtika instituti;

Ziyamuxamedova Munojot Mirgiyasovna - farmatsevtika fanlari doktori, Toshkent farmatsevtika instituti, dotsent v.b.;

Rizayeva Nilufar Muxutdinovna – farmatsevtika fanlari nomzodi, dotsent Toshkent farmatsevtika instituti;

---

**TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB**

**MASALALARI** elektron jurnali 02.03.2023-yilda 132099-sonli guvohnoma bilan davlat ro‘yxatidan o’tkazilgan.

**Muassis:** “SCIENCEPROBLEMS TEAM” mas’uliyati cheklangan jamiyati.

**TAHRIRIYAT MANZILI:**

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog‘och ko‘chasi, 70/10-uy. Elektron manzil: [scienceproblems.uz@gmail.com](mailto:scienceproblems.uz@gmail.com)

**MUNDARIJA**

<i>Хожамбергенова Пирюза, Кдырниязова Сарбиназ</i> ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ФЕРУЛА	5-13
<i>Юсупходжаева Хуршида, Абдукадирова Лазиза</i> ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ	14-17
<i>Abduraxmanov Karshi, Abduraxmanova Zamira</i> BOLALARDA ALLERGIK KASALLIKLAR RIVOJLANISHIDA XAVF OMILLARI VA ULARNI OLDINI OLISH CHORALARI	18-22

*Article / Original Paper*

## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ФЕРУЛА**

**Хожамбергенова Пирюза**

кандидат фармацевтических наук,  
заведующий кафедры «Фармакологии и фармацевтической технологии»

**Кдырниязова Сарбиназ Айбосыновна**

ассистент кафедры «Фармакологии и фармацевтической технологии»  
Медицинский Институт Каракалпакстана

**Аннотация.** В статье исследованию и анализу подвергаются растения семейства ферула с позиции географической распространенности и фармакологического применения. С этой целью использованы методы библиографического анализа биохимического состава и свойств, маркетингового и сравнительного анализов в получении основных положений исследования. Изучены разновидности ферулы по географии произрастания и переработки, фармакологической технологии использования, маркетинговые возможности региона Приаралья в качестве ценного ресурса экономического и медицинского назначения. Данное исследование в значительной степени опирается на труды, произведенные научными исследователями из разных стран, и данные из официальных источников, результаты которых представляют большую ценность для реализации инновационного проекта местными медико-фармацевтическими специалистами в области всестороннего изучения растений семейства ферулы, произрастающих в особо-экологических условиях региона.

**Ключевые слова:** род ферула, географическое распространение, фармакологическое применение.

---

## **CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION AND USE OF PLANTS FROM THE FERULA FAMILY**

**Xojambergenova Piryuza**

Farmatsevtika fanlari nomzodi,  
Farmakologiya va farmatsevtika texnologiyalari kafedrasи mudiri

**Qdirniyazova Sarbinaz Aybosynovna**

Qoraqalpog'iston tibbiyot instituti,  
Farmakologiya va farmatsevtika texnologiyalari kafedrasи dotsenti

**Annotation.** The article examines and analyzes plants of the Ferula family from the standpoint of geographical distribution and pharmacological use. Due to this, methods of bibliographic analysis, marketing and comparative analysis were used to get the main provisions of the study. The varieties of Ferula were studied by the geography of growth and processing, pharmacological technology of use, marketing opportunities of the Aral Sea region as a valuable resource for economic and medical purposes. This study is largely based on the works of scientific researchers from different countries and data from official sources, the results of which are of great value for the implementation of an innovative project by local medical and pharmaceutical specialists in the field of comprehensive study of plants of the Ferula family growing in the special ecological conditions of the region.

**Keywords:** genus Ferula, geographical distribution, pharmacological application.

---

DOI: <https://doi.org/10.47390/Med-pro/v3i8y2025/N01>

**Введение.** Ферула – род растений, наиболее известный своим широким спектром фармакологических свойств, широко произрастающих в районах с аридным климатом. Растение семейства зонтичных имеет различную высоту и сложность формирования структуры, окрас от светло-желтого до красно-коричневого цвета. Применение разных видов ферулы наблюдается в медицине, продовольственной промышленности, фармакологии, в иных случаях в качестве биотоплива.

На сегодняшний день науке известны около 170 видов растений из семейства зонтичных: *Ferula assa-foetida*, *Ferula pennata*, *Ferula jaeschkeana*, *Ferula communis*, *Ferula gummosa*, *Ferula ovina*, *Ferula fukanensis* и др. Из них широко известные своими полезными свойствами являются ферула вонючая (*Ferula assa-foetida*) и ферула камеденосная (*Ferula gummosa*).

Ферула — род цветковых растений, широко распространенных в Центральной Азии, и его виды показали противовирусную активность против различных вирусов, включая респираторно-синцитиальный вирус, вирус простого герпеса типа 1, грипп, вирус иммунодефицита человека, гепатит В и коронавирусы.

Данная статья даёт обзор на научные и лабораторные исследования, проведенные зарубежными и отечественными учеными и охватывает географическую распространенность разновидностей ферулы с последующей биохимической и фармакологической оценкой их свойств.

**Анализ и результаты.** Клинические исследования показали, что некоторые виды, такие как *Ferula assa-foetida*, могут эффективно использоваться при лечении COVID-19. Растения *Ferula* оказывают ингибирующее действие на различные вирусы, что делает их привлекательной альтернативой обычным противовирусным средствам. Таким образом, эти растения являются естественным источником ценных соединений, которые могут помочь нам бороться с инфекционными заболеваниями [1].

Наряду с этим вид *Ferula assa-foetida* известен своей смолой олео-гумуса, в основном используемой в качестве ароматизатора [2]. В науке имело место исследование, направленное на выявление влияния ферулы асафетиды на диабет 2 типа [3]. Диабет был вызван диетой с высоким содержанием жиров (60%) и инъекцией стрептозотоцина (35 мг/кг) у крыс. Диабетические крысы лечились пероральной дозой асафетиды 50 мг/кг в течение 8 недель. В конце эксперимента были исследованы параметры сыворотки и мочи. Также были определены антиоксидантные ферменты и уровни перекисного окисления липидов в почке вместе с ее гистологическим исследованием. Также были оценены уровни экспрессии генов фактора некроза опухоли-альфа и трансформирующего фактора роста бета. Концентрации глюкозы, холестерина, триглицеридов и HbA1c были значительно снижены в группе, принимавшей асафетиду 50. С другой стороны, в группе, принимавшей лечение, уровни сывороточного креатинина, мочевины и альбумина снизились, а в моче увеличились. Антиоксидантные ферменты в почках значительно улучшились, а экспрессия генов фактора некроза опухоли-альфа и трансформирующего фактора роста-бета снизилась. Гистопатологическое исследование также показало, что некроз, повреждение эпителия и инфильтрация лейкоцитов увеличились у диабетиков и уменьшились в группе, принимавшей лечение. Не менее интересным было исследование олео смола камеди *Ferula assa-foetida* (FAGO) традиционно используется для лечения различных

заболеваний и оценка химического состава и антибактериальных эффектов различных типов горьких эфирных масел FAGO в естественной среде обитания на юго-западе Ирана [5].  $\alpha$ -пинен (38,2%) и (Z)-пропенил-сек-бутилдисульфид (12,4%) были основными компонентами эфирного масла слезного типа *F. assa-foetida* с высокой антибактериальной, антибиопленочной и цитотоксической активностью, за которыми следовали пастообразные и массовые типы соответственно.  $\alpha$ -пинен (27,8%) и (Z)-пропенил-сек-бутилдисульфид (24,2%) были идентифицированы как основные компоненты пастообразного типа.  $\alpha$ -пинен (33,4%),  $\beta$ -пинен (16,3%) и (Z)-пропенил-фтор-бутилдисульфид (16,1%) были основными компонентами эфирного масла олеорезина камеди массового типа асафетиды. Эфирное масло FAGO, особенно слезное, может служить подходящим кандидатом для дальнейших исследований.



**Рисунок 1. Ферула (*F. assa-foetida*) в пустыне Кызылкум, Узбекистан [4].**

В другом исследовании экстракта корня растения сравнивались фитохимические и цитотоксические эффекты различных экстрактов *Ferula assafoetida*. Путем экстрагирования камедь *Ferula assafoetida* с использованием различных полярных растворителей: гидроэтанола (70% об./об.), диметилсульфоксида (ДМСО) и воды (WEFA) оценивались фитохимические свойства экстрактов, уделяя особое внимание содержанию в них фенолов и флавоноидов. Антиоксидантная активность экстрактов также сравнивалась путем оценки их способности поглощать радикалы (с помощью анализа DPPH) и восстановительной активности (с помощью анализа FRAP). Наконец, цитотоксические эффекты экстрактов впервые оценивались с помощью анализа МТТ на линиях клеток рака молочной железы MCF-7 и MDA-MB-231. Результаты показали, что фитохимические свойства гидроэтанольного экстракта *Ferula assafoetida* (HEFA) были значительно ( $P < 0,0001$ ) выше, чем у диметилсульфоксида и водных экстрактов (WEFA). Восстановительная способность, активность по удалению радикалов и цитотоксические эффекты гидроэтанольного экстракта также были значительно ( $P < 0,05$ ) выше. Цитотоксичность экстрактов зависела от дозы и времени инкубации. HEFA показал самую высокую цитотоксичность клеток через 72 часа со значениями IC50  $69,97 \pm 9,45$  мкг/мл на клеточной линии MCF-7 и  $60,22 \pm 2,37$  мкг/мл на клеточной линии MDA-MB-231. Заключение: Гидроэтанол оказался лучшим растворителем для экстракции фенольных соединений и флавоноидов. Цитотоксические эффекты

гидроэтанольного экстракта также были самыми высокими, вероятно, из-за высокой способности гидроэтанола извлекать гидрофильные и липофильные фенолы [6].

Вместе с тем, были исследования, проведенные пропиткой 3%-ным раствором смеси экстракта лекарственного ароматического растения, буры и экстракта растения ферулы на древесине восточной ели (*Picea orientalis* L. (Link)) и красного дерева и были определены изменения в анатомической структуре пропитанной древесины. Путем получения экстрактов различных лекарственных ароматических растений и двойной обработки бурой были исследованы анатомические свойства древесного материала и была определена соответствующая шкала адгезии. Наибольшее удерживание (ретенция) было у буры из древесины красного дерева (1,86%), а наименьшее удерживание было снова у экстракта ферулы из древесины красного дерева (0,31%). Оба типа древесины продемонстрировали улучшенные результаты по сравнению с контрольным образцом при исследовании изменений удельного веса в воздушно-сухом и полностью сухом состоянии. Максимальное значение удельного веса в высушенном на воздухе состоянии было обнаружено в красном дереве при 3% буры и ферулы + буры (0,56 г/см<sup>3</sup>), а наименьшее — при 3% ферулы и буры (0,37 г/см<sup>3</sup>). Древесина красного дерева с 3% буры имела наибольшее значение удельного веса в сухом состоянии (0,54 г/см<sup>3</sup>), а древесина ели с 3% ферулы и ферулы с бурой имела наименьшее значение (0,35 г/см<sup>3</sup>). Не было никакого удержания в клетках трахеиды и трахеи, которые выполняют функцию передачи. Поскольку клетки сапфира являются клетками, которые выполняют функцию хранения, адгезия произошла в этих клетках [7].

Ещё одно гималайское лекарственное растение этого рода, называемое ферула иешкена (*Ferula jaeschkeana*) и известное своим контрацептивным эффектом. Группой научных исследователей был проведен сравнительный анализ *Ferula assa-foetida* с *Ferula jaeschkeana* (собранным в его естественной среде обитания) и коммерческими образцами смолы олео-гумуса *Ferula assa-foetida* (собранными на местном рынке) [8]. Профилирование *Ferula assa-foetida* методом UHPLC-QTOF-IMS привело к идентификации фетисульфида С, асафетиднола А, гумосина, флабеллиобина (А/В) и фетисульфида А. Всего было идентифицировано 141 метаболит, включая витамины, нуклеозиды, соединения серы, flavonoidы, производные сахаров и другие, с использованием базы данных METLIN. Серин, аргинин, аспарагин, изолейцин и фенилаланин были основными аминокислотами, количественно определенными среди образцов для пищевого аспекта. Характерные сернистые соединения (н-пропил-втор-бутил дисульфид, транс-пропенил-втор-бутил дисульфид, цис-пропенил-втор-бутил дисульфибис [1-(метилтио)пропил] дисульфид) были идентифицированы во всех образцах, за исключением *Ferula jaeschkeana*. Кластерный анализ показал значительную разницу в летучих компонентах корневищ обоих видов. Исследования метаболомики также выявили связь биосинтеза сесквитерпеноидов и тритерпеноидов, биосинтеза фенилпропаноидов, flavonов и flavanола.

Семейство ароматических растений Apiaceae, которое имеет различные биоактивности и химический состав, включает *Ferula communis* L. Исследователи запланировали частые полевые экспедиции в два места, где произрастает *Ferula communis* L., Хассат Аль-Даб и Альмотадал, расположенные недалеко от правительства Аль-Ула в Королевстве Саудовская Аравия. Цветы *Ferula communis* L. были срезаны и

высушены для гидродистилляции с использованием аппарата типа Клевенджера. Во время сезона цветения *Ferula communis* L. некоторые насекомые были найдены мертвыми на цветах; *Simosyrphus aegyptius*, *Colletes latreille* и *Apis mellifera*. Методы ГХ-МС использовались для анализа эфирных масел цветка *Ferula communis* L., полученных путем гидродистилляции. В общем количестве эфирных масел было идентифицировано сорок два соединения. Кислородсодержащие и углеводородные сесквитерпены были наиболее доминирующим классом соединений в цветочных маслах. цветки *Ferula communis* L. и его эфирное масло могут быть хорошими кандидатами в качестве биопестицидов [9].

Фитохимическое исследование корней лекарственного растения *Ferula communis* L. (Apiaceae) привело к выделению 20 сесквитерпенов, включая 12 ранее неописанных соединений, дауферулинов A-L (1-12). Подробный спектроскопический анализ показал, что 1-12 являются сесквитерпенами дауканового типа с р-метоксибензоилоксиловой группой в положении C-6. Абсолютные конфигурации 1-12 были выведены путем анализа спектров ECD. Дауферулины A-L (1-12), известные сесквитерпены (13-20) и аналоги (14a-14l), полученные из 6-O-р-метоксибензоил-10 $\alpha$ -ангелоилоксидеашкеанадиола (14), были оценены на предмет их влияния на фосфорилирование активируемой протеинкиназы [10] (AMPK) в клетках человеческой гепатомы НерG2 [11], а также на ингибирующую активность против ферроптоза, вызванного эрастином, в клетках человеческой гепатомы НерЗВ и продукции IL-1 $\beta$  в обработанных липополисахаридами (ЛПС) мышиных микроглиальных клетках. [12].

Множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) является основной причиной неудач в химиотерапии онкологических больных. Настоящее исследование направлено на оценку эффектов сесквитерпеновых кумаринов плодов *Ferula gummosa* на МЛУ, опосредованную Р-гликопротеином (Р-гр). Сесквитерпеновые кумарины дриманового типа из плодов *Ferula gummosa* были извлечены дихлорметаном и подвергнуты колоночной хроматографии. Эффекты выделенных соединений на МЛУ, опосредованную Р-гр, были оценены на линии клеток рака молочной железы MCF-7, которая показывает высокую устойчивость к доксорубицину (MCF-7/Dox).

Фитохимическое исследование дихлорметанового экстракта плодов *Ferula gummosa* привело к получению трех сесквитерпеновых кумаринов, включая конферон (1), моголтацин (2) и фезелол (3). Структуры этих соединений были подтверждены с помощью одномерной и двухмерной ядерно-магнитной резонансной (ЯМР) спектроскопии. Воздействие на клетки конферона, моголтацина, фезелола и верапамила (положительный контроль) усиливало поглощение доксорубицина клетками MCF-7/Dox. Этот эффект зависел от дозы, но варьировался в зависимости от структуры химического вещества. При 25 мкМ все протестированные сесквитерпеновые кумарины восстанавливали не менее 50% контрольного поглощения (поглощения чувствительными клетками); но при 10 мкМ их эффективность варьировалась, где конферон показал самую высокую эффективность, а фезелол — самую низкую. Конферон, моголтацин и фезелол из *Ferula gummosa* подавляют отток препарата, опосредованный Р-гр, в высокорезистентных клетках рака молочной железы человека.

Не менее важным открытием стал тот факт, что новый эфир хумуланового типа ( $\gamma$ -апиен) феровинон был выделен из корней *Ferula ovina* (Boiss) Boiss. Его структура

была выяснена путем анализа спектров ПМР и  $^{13}\text{C}$  ЯМР и экспериментов DEPT, HSQC, COSY и НМВС, а также путем проведения рентгеноструктурного анализа. Были установлены молекулярная структура и абсолютная конфигурация феровинона. Феровинон принял конформацию 14,15U78 11-членного макроцикла хумулана, в котором группа п-бензоата C8 занимала  $\beta$ -экваториальное положение, а единственный хиральный центр имел 8S-конфигурацию [10].

Ещё один вид рода ферула, *Ferula fukanensis* KM Shen, растения 0,5–1,5 м, с сильным луковым запахом. Стебель одиночный, крепкий, почти голый, метельчатоветвистый, нижние ветви очередные, верхние ветви мутовчатые [11]. Флавоноиды и алкалоиды на разных стадиях роста двух видов растений *Ferula* были проанализированы для проверки лекарственной ценности *Ferula feruloides*. Лучший период сбора урожая растений *Ferula* — с мая по июнь. Растения *Ferula* привлекли внимание всего мира из-за своей обширной лекарственной ценности. Как вид китайской лекарственной *Ferula*, *Ferula fukanensis* имеет богатую лекарственную ценность. Хотя ее народный заменитель *Ferula feruloides* официально не включен в Китайскую фармакопею, недавние исследования показали, что он также имеет определенную лекарственную ценность. Более того, из-за особенностей роста растений *Ferula* могут быть некоторые различия в биоактивных веществах на разных стадиях роста.

Таким образом, на основе транскриптомики и широкомасштабной метаболомики в этом исследовании сравнивались биоактивные вещества двух растений *Ferula* на разных стадиях роста и были идентифицированы 1109 дифференциальных метаболитов и 77 728 дифференциально экспрессируемых генов. В этом исследовании использовалась база данных KEGG для построения метаболических путей флавоноидов и алкалоидов. В результате анализа и сравнения было обнаружено, что большинство ключевых метаболитов были в *Ferula feruloides*. Ключевые гены PAL, CYP73A, CYP75B и TAT, связанные с синтезом ключевых метаболитов, также были значительно обогащены в *Ferula feruloides*, а при сравнении различных стадий роста ключевые гены были в основном обогащены в мае и июне. В исследовании были сравнены биоактивные вещества двух типов растений *Ferula* на разных стадиях развития, чтобы обосновать лекарственную ценность *Ferula feruloides*. Сравнивая обогащение ключевых метаболитов и генов на разных стадиях, удалось определить оптимальное время сбора урожая для растений *Ferula*, что обеспечивало молекулярную основу для будущих исследований растений рода *Ferula* и, как ожидается, поможет снизить степень угрозы исчезновения этих растений [11].

**Маркетинговое исследование рынка ферулы.** Ферулу вонючую и другие виды рода *Ferula* применяли в течение длительного времени в разных областях, включая медицину, кулинарию и даже как инструмент для наказания. Эволюция применения ферулы отражает меняющиеся потребности и понимание её свойств.

Смола и другие части ферулы использовались в народной медицине для лечения различных заболеваний, включая инфекции, кожные проблемы, пищеварительные расстройства и даже злокачественные новообразования.

Современные исследования подтверждают антимикробные и противовоспалительные свойства ферулы, что подтверждает её использование в традиционной медицине.

Ферула используется в народной медицине как средство от сосудистых заболеваний, туберкулеза легких, коклюша, зубной боли, нервных и других заболеваний [12].

Помимо этого, в кулинарии из ферулы вонючей производят пряность асафетиду, широко используемую в кулинарии в различных регионах, особенно в азиатской кухне. Асафетида добавляется в мясные, рисовые и овощные блюда, а также в бобовые блюда. Она может придать блюдам уникальный, резкий аромат, который смягчается при сочетании с другими пряностями. Широко применяется в консервировании и парфюмерии.

Основной коммерческий продукт, добываемый из ферулы – асафетида, смола, получаемая из надрезов на корнях и корневищах растений в возрасте до пяти лет. С одного растения ферулы можно получить от 500 до 1300 грамм смолы [13].

Объем мирового рынка сырой асафетиды, по оценкам на основе данных компании *Malligha Asafoetida Company* (М.А.С., Индия), составил 325 млн. \$ США в 2020 году.

Предложение. Крупнейшим поставщиком сырой асафетиды на мировой рынок является Афганистан, экспортав ее на 170,5 млн. \$ в 2020 году (52% от мирового экспорта). Другим крупным поставщиком сырой асафетиды является Иран.

Согласно исследованиям 2017 года, в Узбекистане встречается около 50 видов дикой ферулы. По данным Минсельхоз РУз на май 2022 года, в Узбекистане более 12 тыс. га земель засажены ферулой [14]. Кроме того, ферула произрастает в диком виде в песчаных пустынях, холмах, горах и предгорьях Ташкентской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Джизакской, Навоийской, Бухарской областей и Республике Каракалпакстан.

Виды рода *Ferula* (Ферула) были известны уже в древние века (во времена Авиценны и Беруни) как лекарственные растения. Смолистые выделения *Ferula L.* использовались для лечебных целей, а в некоторых странах, в Иране, смолы ферул являлись предметом экспорта в Западную Европу, где применялись и применяются в настоящее время в медицине [15].

Состоящая на 9,53-65,1% из камедсмолы, 12-48% из смолы, 5,8-20% из эфирных масел ферула представляет ценный природный ресурс в формировании бизнеса в фармацевтической сфере для субъектов предпринимательства и государства в стране. Местные жители, основываясь на знаниях и опытах, заложенных в быту их предшественниками, стараются зарабатывать сбором и производством трав и их смеси, а также их применением в целебных целях. При этом создаются семейные формы ведения хозяйства, специализирующихся на технологических этапах: сборе, чистке и специальной сушке, печатании маркировок, упаковывании, распространении.

Берущая свои медицинские корни из Аюрведы, индийская фармакологическая деятельность столетиями развивалась в производстве бальзамических лечебных мазей. Европейские кухни до сегодняшнего дня применяют данное растение и его части в переработке и подаче готовых мясных блюд и соусов, используют в создании парфюмерных композиций и ароматерапии. Из всего этого следует, что страны-производители сырья технологически ограничены в возможностях создания относительно высокой добавленной стоимости, что снижает их конкурентные возможности на мировом рынке ферулы.

**Выводы.** Было показано, что экстракты корней ферулы асафетиды, характеризующиеся сложной смесью биологически активных соединений, таких как феруловая кислота, смола и эфирные масла, обладают мощными антиоксидантными, противовоспалительными и, возможно, антипролиферативными свойствами. Ферула асафетида представляет мозаику биологически активных соединений, каждое из которых вносит свой вклад в терапевтический арсенал экстракта корня. В основе химического состава препарата лежат серосодержащие соединения, которые не только обладают характерным резким запахом, но и играют ключевую роль в его фармакологическом профиле. Среди них основные активные компоненты включают феруловую кислоту, умбеллипренин, асарезинотаннолы и множество эфирных масел, каждое из которых обладает определенной биологической активностью. Исторические фармакологические исследования заложили основу для понимания лекарственного действия данного вида растения. В ранних исследованиях подчеркивалась его роль в традиционной медицине для лечения респираторных заболеваний, и современные исследования связывают эту роль с его противовирусным и отхаркивающим действием. Репертуар препарата включает в себя нейропротекторное действие, и в современных исследованиях изучается его потенциал в облегчении симптомов и патологий, связанных с нейродегенеративными заболеваниями.

Углубленные механизмы защиты со стороны ферула асафетида показали следующее. Соединения в FA могут действовать как молекулярные шапероны, стабилизируя белки и обеспечивая их правильное складывание. Это может помочь уменьшить повреждение белков формальдегидом. Ферула асафетида также может повысить способность организма к детоксикации за счет усиления детоксикационных ферментов фазы II, которые помогают сделать токсины более растворимыми в воде и легче выводимыми. Кроме того, фитохимические вещества, содержащиеся в ней, могут регулировать экспрессию генов, участвующих в антиоксидантной защите, воспалении и апоптозе, обеспечивая комплексную защиту от повреждения клеток, вызванного формальдегидом. Сохраняя функцию митохондрий, ферула асафетида поддерживает выработку аденоинтрифосфата (АТФ) и уровня клеточной энергии, необходимые для механизмов выживания и восстановления клеток в ответ на токсическое воздействие. Защитные эффекты растения также сложны и направлены на устранение как прямых, так и косвенных последствий воздействия формальдегида. Это расширенное понимание подчеркивает потенциал растения не только в снижении токсичности формальдегида, но и в изучении более широкого применения природных соединений в борьбе с загрязнителями окружающей среды.

Маркетинговое изучение рынка данного растения показали неравномерное распределение технологического потенциала с географическим. Страны и местности, где производится сбор ферулы во многом отстают от тех, где наблюдаются значительные возможности технологической переработки и получения различных продуктов из растения. Занятость населения в регионах произрастания характеризуется высокой трудоемкостью и несет значительные расходы труда с низкой долей добавленной стоимости, что не позволяет региону обладать конкурентным преимуществом, которое перенимают страны с более высокой технологической и кадровой оснащенностью.

**Adabiyotlar/Literatura/References:**

1. Mohammadi, R. *et al.* (2024) 'Antiviral Effect of Ferula Plants and their Potential for Treatment of COVID-19: A Comprehensive Review', *Current pharmaceutical biotechnology*. doi:10.2174/0113892010285343240530040218.
2. Singh PP, Joshi R, Kumar R, Kumar A, Sharma U. Comparative phytochemical analysis of Ferula assa-foetida with Ferula jaeschkeana and commercial oleo-gum resins using GC-MS and UHPLC-PDA-QTOF-IMS. *Food Res Int.* 2023 Feb;164:112434. doi: 10.1016/j.foodres.2022.112434. Epub 2022 Dec 31. PMID: 36738001
3. Bagheri, S.M., Hakimizadeh, E. and Allahtavakoli, M. (2024) 'Nephroprotective Effect of *Ferula assa-foetida* Oleo Gum Resin on Type 2 Diabetic Rats', *Current pharmaceutical design*, 30(31). doi:10.2174/0113816128303631240530045628.
4. Karimian, V., Ramak, P. and Majnabadi, J.T. (2021) 'Chemical composition and biological effects of three different types (tear, paste, and mass) of bitter *Ferula assa-foetida* Linn. gum', *Natural product research*, 35(18). doi:10.1080/14786419.2019.1689495.
5. Moulazadeh, A. *et al.* (2024) 'The Effect of Different Polar Solvents on the Extraction of Bioactive Compounds in Ferula assafoetida and Subsequent Cytotoxic Effects', *Physiology & Pharmacology*, 28(4). doi:10.61186/phypha.28.4.476.
6. Atilgan, A. (2023) 'Effects of Plant Extract and Wood on Anatomical Structure in Ecological Environment Interaction', *BioResources*, 18(2). doi:10.15376/biores.18.2.2693-2706.
7. Singh, P. P., Joshi, R., Kumar, R., Kumar, A., & Sharma, U. (2023). Comparative phytochemical analysis of Ferula assa-foetida with Ferula jaeschkeana and commercial oleo-gum resins using GC-MS and UHPLC-PDA-QTOF-IMS. *Food research international* (Ottawa, Ont.), 164, 112434. doi: 10.1016/j.foodres.2022.112434.
8. Alansari, R.M., Seleem, A.A. and Hussein, B.H.M. (2024) 'Recording insect death and essential oil composition of Ferula communis L. flowers in Al Ula, Kingdom of Saudi Arabia', *Kuwait Journal of Science*, 51(2). doi:10.1016/j.kjs.2023.100171.
9. Yoshino, Y. *et al.* (2024) 'Dauferulins A-L, daucane-type sesquiterpenes from the roots of Ferula communis: Their structures and biological activities', *Fitoterapia*, 174. doi:10.1016/j.fitote.2024.105877.
10. Iranshahi, M. *et al.* (2014) 'Drimane-Type Sesquiterpene Coumarins from Ferula gummosa Fruits Enhance Doxorubicin Uptake in Doxorubicin-Resistant Human Breast Cancer Cell Line', *Journal of traditional and complementary medicine*, 4(2). doi:10.4103/2225-4110.126181.
11. Khasanova, K.I. *et al.* (2021) 'Ferovinone, A New Humulane from Ferula ovina', *Chemistry of Natural Compounds*, 57(2). doi:10.1007/s10600-021-03327-9.
12. Khasanova, K.I. *et al.* (2020) 'α- and γ-Apienes, Ferovinal, and Ferocin from Ferula ovina', *Chemistry of Natural Compounds*, 56(3). doi:10.1007/s10600-020-03045-8.
13. Zhao, J. *et al.* (2024) 'Transcriptome and metabolome analysis of the regulatory network of bioactive compounds synthesis in different growth stages of two medicinal edible Ferula', *Scientia Horticulturae*, 338. doi:10.1016/j.scienta.2024.113770.
14. Эргашова Ш. Использование растения ферула / Общество и инновации, 5 (2021)
15. Global Asafoetida Market, July 5, 2021, <https://asafoetida.in/blog/>

# **MEDICINEPROBLEMS.UZ-**

## **TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB MASALALARI**

***Nº 8 (3)-2025***

**TOPICAL ISSUES OF MEDICAL SCIENCES**

**TIBBIYOT FANLARINING DOLZARB  
MASALALARI** elektron jurnali 02.03.2023-  
yilda 132099-sonli guvohnoma bilan  
davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.  
**Muassis:** "SCIENCEPROBLEMS TEAM"  
mas'uliyati cheklangan jamiyati.

**TAHRIRIYAT MANZILI:**  
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik  
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron  
manzil: [scienceproblems.uz@gmail.com](mailto:scienceproblems.uz@gmail.com)