ISSN: 2181-2977
https://www.jcgtm.org/index.php/home/index
DOI: 10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025

THE ACADEMY TABOBAT OF UZBEKISTAN

Tovarlar kimyosi va xalq tabobati

JURNALI

ЖУРНАЛ

химии товаров и народной медицины

JOURNAL

of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

2025
Volume 4 Том Том
Issue 6 Выпуск Son









Member of Crossref
doi
Google Scholar
ResearchGate

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI VAZIRLAR MAHKAMASI HUZURIDAGI OLIY ATTESTATSIYA KOMISSIYASI

100047, Toshkent sh., Y. G‘ulomov ko‘chasi, 70
Tel.: (371) 233-28-83, fax: (371) 233-06-47
e-mail: info@oak.uz www.oak.uz

SUPREME ATTESTATION COMMISSION AT THE CABINET OF MINISTERS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

70, Y. Gulomov str., Tashkent, 100047
Tel.: (371) 233-28-83, fax: (371) 233-06-47
e-mail: info@oak.uz www.oak.uz

Javob qaytarganda shu № ko‘rsatilsin
When you answer show this №

№01-06/409 «28» 2 2022 y.

Ўзбекистон тиббий-илмий фаолият билан шуғулланувчилар «Табобат» академияси раиси, к.ф.д., профессор И.Р. Асқаровга

Ҳурматли Иброхим Рахмонович,

Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Сизнинг 2022 йил 9 февралдаги 2-сон хатингизга жавобан «Товарлар кимёси ва халқ табобати» илмий, илмий-оммабоп электрон журналини ОАК Раёсатининг 2022 йил 28 февралдаги 312/5-сон қарорига асосан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига кимё, тиббиёт ва фармацевтика фанлари бўйича киритилганини маълум қилади.

Асос: Ўзбекистон тиббий-илмий фаолият билан шуғулланувчилар «Табобат» академияси мурожаати (9.02.2022 й., №2); ОАК Кимё ва фармацевтика ҳамда Тиббиёт фанлари бўйича эксперт кенгашлари тавсияси (21.02.2022 й.; 23.02.2022 й., №2); ОАК Тартиб-қоида комиссиясининг қарори (25.02.2022 й., №2/17а); ОАК Раёсати қарори (28.02.2022 й., №312/5).

Раис **А.Т. Юсупов**

Ижрочи: А.Хужакулов

TOVARLAR KIMYOSI VA XALQ TABOBATI JURNALI

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan yangi ixtisoslik sifatida ro'yxatga olingan **Tovarlar kimyosi** (02.00.09, 2017 yil, muallif O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi raisi, k.f.d., prof. I.R.Asqarov) va **Xalq tabobati** (14.00.41, 2019 yil, mualliflar O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi raisi, k.f.d., prof. I.R.Asqarov va O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi haqiqiy a’zosi, tib.f.d., prof. N.S.Mamasoliyev) sohalarini qamrab oladigan o‘zbek, rus, ingliz tillarida davriy ochiq elektron jurnal.

ASOSIY MAVZULAR:

Tovarlar kimyosi

- Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida uyg'unlashtirilgan tizim bo'yicha sinflash
- Tovarlarni sertifikatlash va standartlashtirish usullari
- Tashqi iqtisodiy faoliyatning tovar nomenklaturasini takomillashtirish
- Tovarlarning analitik kimyosi

Xalq tabobati

- Fitoterapiya, ozuqaviy qo'shimchalar
- Dietoterapiya
- Invaziv terapiya
- Biologik invaziv terapiya
- Xalq tabobatining tarixi, falsafasi va ijtimoiy-madaniy jihatlari

Jurnal ta’sischilari:

O‘zbekiston tibbiy-ilmiy faoliyat bilan shug‘ullanuvchilar Tabobat Akademiyasi

“Tabobat akademiyasi” NTM

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan davlat ro‘yxatidan o’tkazish raqami: **1517**
Tahririyat manzili: 100011 O‘zbekiston Respublikasi, Toshkent sh., Shayxontohur tum., A.Navoiy, 69

© Jurnalda berilgan materiallarning mazmuni va ilmiyligiga mualliflarning o‘zlari javobgardirlar.

ЖУРНАЛ ХИМИИ ТОВАРОВ И НАРОДНОЙ МЕДИЦИНЫ

Периодический журнал с открытым доступом, охватывающий области **Химии товаров** (02.00.09, 2017 г., автор Председатель Академии Табобат Узбекистана, д.х.н., проф. И.Р.Аскаров) и **Народной медицины** (14.00.41, 2019 г., авторы Председатель Академии Табобат Узбекистана, д.х.н., проф. Аскаров И.Р. и действительный член Академии Табобат Узбекистана, д.м.н., проф. Мамасолиев Н.С.), которые были зарегистрированы как новые специалности Высщей аттестационной комиссией при Кабинете министров Республики Узбекистан.

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

Химия товаров

- Классификация товаров на основе химического состава по гармонизированной системы
- Методы сертификации и стандартизации товаров
- Усовершенствование товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности
- Аналитическая химия товаров

Народная медицина

- Фитотерапия, диетическая терапия, пищевые добавки
- Инвазивные, биологические инвазивные методы терапии
- История, философия и социально-культурные аспекты народной медицины

Учредители журнала:

Академия Табобат Узбекистана занимающихся научно-медицинской деятельности

НОУ «Академия медицины»

Государственный регистрационный номер Агентства информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан: **1517**

Адрес редакции: 100011 Республика Узбекистан, г.Ташкент, Шайхантахурский район, ул.А.Навои, 69

© Ответственность за содержание и научность материалов, представленных в журнале, несут сами авторы.

JOURNAL OF CHEMISTRY OF GOODS AND TRADITIONAL MEDICINE

The Periodical open access journal covering the fields of **Chemistry of Goods** (02.00.09, 2017, author Chairman of the Tabobat Academy of Uzbekistan, DSc in Chemical Sciences, prof. Askarov I.R.) and **Traditional Medicine** (14.00.41, 2019, authors Chairman of the Tabobat Academy of Uzbekistan, DSc in Chemical Sciences, prof. Askarov I.R. and full member of the Tabobat Academy of Uzbekistan, DSc in Medical Sciences, prof. Mamasoliev N.S.), which have been registered as new specialties of the Supreme Attestation Commission at the Cabinet Ministers of the Republic of Uzbekistan.

THE MAIN TOPICS:

Chemistry of goods

- Classification of goods based on chemical composition according to the Harmonized System
- Methods of certification and standardization of goods
- Improvement of the commodity nomenclature of foreign economic activity
- Analytical chemistry of goods

Traditional Medicine

- Phytotherapy, nutritional supplements
- Diet therapy
- Invasive therapies
- Biological invasive therapies
- History, philosophy and socio-cultural aspects of traditional medicine

The founders of the journal:

The Tabobat Academy of Uzbekistan engaged in scientific and medical activities

NEI "Tabobat akademiyasi"

State registration number of the Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan: **1517**

Editorial address: 100011 Republic of Uzbekistan, Tashkent, Shaykhantakhur, A.Navoi St., 69

© The authors themselves are responsible for the content and science of the materials presented in the journal.

TAHRIRIYAT KENGASHI

Bosh muharrir

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov

O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi raisi, Andijon davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, Andijon, O‘zbekiston

Bosh muharrir o‘rinbosari, texnik muharrir

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev

Andijon davlat universiteti professori v.b., kimyo fanlari doktori (DSc), O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi, Andijon, O‘zbekiston

Bosh muharrir o‘rinbosari

Mirrahimov Jamshid Abdullayevich

O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Xalq tabobati ilmiy-amaliy markazi direktori, tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent, O‘zbekiston

TAHRIRIYAT A’ZOLARI:

Ibragimov Baxtiyor To‘laganovich – kimyo fanlari doktori, professor, O‘zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi, Toshkent, O‘zbekiston

Abdurahmonov Qalandar Xodjayevich – G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti Toshkent filiali direktori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor, O‘zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi, Toshkent, O‘zbekiston

Mamasoliev Ne’matjon Solievich – Andijon davlat tibbiyot instituti kafedra mudiri, tibbiyot fanlari doktori, professor, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi haqiqiy a’zosi, Andijon, O‘zbekiston

Akbaraliyev Baxtiyorjon Bakirovich – Andijon davlat universiteti rektori, texnika fanlari doktori, dotsent, Andijon, O‘zbekiston

Maxsumov Abduxamit Gafurovich – Toshkent kimyo-texnologiya instituti professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi haqiqiy a’zosi, Toshkent, O‘zbekiston

Nuritdinov Rustam – “RIGAND FARM SINTEZ” O‘zbekiston-Latviya qo‘shma korxonasi direktori, kimyo fanlari doktori, professor, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi, Toshkent, O‘zbekiston

Xamrakulov Gafurjan – Toshkent kimyo-texnologiya instituti professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi haqiqiy a’zosi, Toshkent, O‘zbekiston

Abdulloyev Shaxobidin Hasanboevich – Andijon davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi, Andijon, O‘zbekiston

Xudoyberdiyev Qobiljon Tursunovich – Andijon davlat tibbiyot instituti professori, tibbiyot fanlari doktori, Andijon, O‘zbekiston

Tursunov Xatam Xasanboyevich – Andijon davlat tibbiyot instituti fakultet dekani, tibbiyot fanlari doktori, professor, Andijon, O‘zbekiston

Bozorov Xurshid – Samarqand davlat universiteti professori, Shinjon fizika va kimyo texnik instituti professori, kimyo fanlari doktori, Samarqand, O‘zbekiston

Qirg‘izov Shaxobiddin Mirzarayimovich – Andijon davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi, Andijon, O‘zbekiston

Hojimatov Maxsabdek Mo‘ydinovich – Andijon davlat universiteti professori v.b., kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi a’zosi, Andijon, O‘zbekiston

Madixonov Ne’matjon – Andijon qishloq xo’jaligi va agrotexnologiyalar instituti professori, kimyo fanlari doktori, Andijon, O’zbekiston

Abduganiyev Baxtiyor Yormaxamatovich – Kimyo fanlari doktori, professor v.b., Toshkent, O‘zbekiston

Mo’minjonov Mirjalol Muqimjon o‘g‘li – Andijon davlat universiteti dotsenti, kimyo fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi raisi o‘rinbosari, Andijon, O‘zbekiston

Akbarov Ikromjon Hamdamovich – O‘zbekiston Milliy Universiteti Fizik kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori, professor, Toshkent, O‘zbekiston

Pakirdinov Adxamjon Begishovich – Andijon davlat tibbiyot instituti Dermatovenerologiya kafedrasi mudiri, tibbiyot fanlari doktori, professor, Andijon, O‘zbekiston

Mo‘minov Mo‘ydinjon – Andijon davlat universiteti kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, Andijon, O‘zbekiston
Fattaxov Nustarillo Xamidullayevich – Farg‘ona jamoat salomatligi instituti Fakultet va gospital jarrohlik kafedrasi mudiri, tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Farg‘ona, O‘zbekiston
Asqarov Nodirbek Ibragimovich – “Oltin vodiy tabiati” MChJ rahbari, Andijon davlat universiteti professori, iqtisodiyot fanlari doktori, O‘zbekiston Tabobat Akademiyasi birinchi o‘rinbosari, Andijon, O‘zbekiston
Qirg'izboev Muqimjon – O‘zbekiston jurnalistika va ommaviy kommunikatsiyalar universiteti kafedra mudiri, siyosiy fanlar doktori, professor, Toshkent, O‘zbekiston

XORIJIY A’ZOLAR:

Enriko Benassi – Modena va Reggio Emiliya universiteti professori, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori, Italiya
Elza Marta Pereyra Soaresh – Portugaliya nutq terapevtlari jamiyati nutqiy ravonlik bo‘limi koordinatori, PhD, Leiria, Portugaliya
Xadji Akbar Aysha – Shinjon Tibbiyot universiteti rektori, kimyo fanlari doktori, professor, Shinjon, Xitoy
Liu Gengsheng – Shandong Xitoy an’anaviy tabobati universiteti professori va magistratura rahbari, Shandong, Xitoy
Dinçer Ayaz – Egey universiteti professori, biologiya fanlari doktori, Izmir, Turkiya
Muhammad Zafar – Quaid-i-Azam universiteti dotsenti, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori, Islomobod, Pokiston
Tishkov Vladimir Ivanovich – M.V.Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori, Moskva, Rossiya
Rakitin Oleg Alekseyevich – N.D.Zelinskiy nomidagi Organik kimyo instituti laboratoriya mudiri, k.f.d., Moskva, professor, Rossiya
Shirinyan Valeriy Zarmikovich – N.D.Zelinskiy nomidagi organik kimyo instituti yetakchi ilmiy xodimi, k.f.d., Moskva, Rossiya
Zaysev Sergey Yuryevich – L.K.Ernst nomidagi Federal chorvachilik tadqiqot markazi professori, k.f.d., b.f.d., Moskva, Rossiya
Vladimir Ivanovich Tishkov – M.V.Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti professori, kimyo fanlari doktori, Moskva, Rossiya
Xalikov Djuraboy Xalikovich – Tojikiston milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti Yuqorimolekulyar birikmalar kimyosi laboratoriyasi mudiri, k.f.d., professor, TMFA akademigi, Dushanbe, Tojikiston
Raximov Ismatullo Fatxullayevich – Tojikiston milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti Farmakologiya laboratoriyasi mudiri, t.f.d., professor, TMFA muxbir a’zosi, Dushanbe, Tojikiston
Isobayev Muzafar Djumayevich – Tojikiston milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti Organik sintez laboratoriyasi mudiri, k.f.d., professor, Dushanbe, Tojikiston
Abdullayev Toxir Xasanbayevich – Tojikiston milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti Organik sintez laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi, k.f.d., dotsent, Dushanbe, Tojikiston
Usmonov Sultan – A.B.Bekturov nomidagi Qozog‘iston kimyo fanlari instituti professori, t.f.d., Olmota, Qozog‘iston

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Ибрагим Рахманович Аскаров
Председатель Академии «Табобат» Узбекистана, профессор Андижанского государственного университета, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Заместитель главного редактора, технический редактор – Обиджон Шахабидинович Абдуллоев И.о. профессора Андижанского государственного университета, доктор химических наук, член Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Заместитель главного редактора

Миррахимов Джамшид Абдуллаевич - Директор Научно-практического центра народной медицины Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, кандидат медицинских наук, Ташкент, Узбекистан

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИИ

Ибрагимов Бахтиёр Туляганович – доктор химических наук, профессор, академик Академии наук Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Абдурахманов Каландар Ходжаевич – директор Ташкентского филиала Российского экономического университета имени Г.В.Плеханова, доктор экономических наук, профессор, академик Академии наук Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Мамасолиев Нематжон Солиевич – Заведующий кафедрой Андижанского государственного медицинского института, доктор медицинских наук, профессор, действительный член Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Акбаралиев Бахтиёржон Бакирович – ректор Андижанского государственного университета, доктор технических наук, доцент, Андижан, Узбекистан

Махсумов Абдухамит Гафурович – Профессор Ташкентского химико-технологического института, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, действительный член Академии «Табобат» Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Нуритдинов Рустам – Директор узбекско-латвийского совместного предприятия «RIGAND FARM SINTEZ», доктор химических наук, профессор, член Академии «Табобат» Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Хамракулов Гафуржан – Профессор Ташкентского химико-технологического института, доктор химических наук, действительный член Академии «Табобат» Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Абдуллоев Шахобидин Хасанбаевич – Профессор Андижанского государственного университета, доктор химических наук, член Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Худойбердиев Кобилжон Турсунович – Профессор Андижанского государственного медицинского института, доктор медицинских наук, Андижан, Узбекистан

Турсунов Хатам Хасанбоевич – Декан факультета Андижанского государственного медицинского института, доктор медицинских наук, профессор, Андижан, Узбекистан

Бозоров Хуршид – Профессор Самаркандского государственного университета, профессор Синьцзянского технического института физики и химии, доктор химических наук, Самарканд, Узбекистан

Киргизов Шахобиддин Мирзараимович – Профессор Андижанского государственного университета, доктор химических наук, член Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Ходжиматов Максабдек Мойдинович – И.о. профессора Андижанского государственного университета, доктор химических наук, член Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Мадихонов Нематжон –Профессор Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии, доктор химических наук, Андижан, Узбекистан

Абдуганиев Бахтиёр Ёрмахаматович – Доктор химических наук, и.о. профессора, Ташкент, Узбекистан

Муминджанов Мирджалол Мукимжон оглы – Доцент Андижанского государственного университета, доктор химических наук, заместитель Академии «Табобат» Узбекистана, Андижан, Узбекистан

Акбаров Икромжон Хамдамович – Заведующий кафедрой физической химии Национального университета Узбекистана, доктор химических наук, профессор, Ташкент, Узбекистан

Пакирдинов Адхамжон Бегишович – Заведующий кафедрой дерматовенерологии Андижанского государственного медицинского института, доктор медицинских наук, профессор, Андижан, Узбекистан

Моминов Мойдинжон – профессор кафедры химии Андижанского государственного университета, доктор химических наук, Андижан, Узбекистан

Фаттахов Нустарилло Хамидуллаевич – заведующий кафедрой факультетской и госпитальной хирургии Ферганского института общественного здравоохранения, доктор медицинских наук, доцент, Фергана, Узбекистан

Аскаров Нодирбек Ибрагимович – Руководитель ООО «Олтин водий табиати», профессор Андижанского государственного университета, доктор экономических наук, первый заместитель председателя Академии «Табобат» Узбекситана, Андижан, Узбекистан

Киргизбаев Мукимджон –Заведующий кафедрой университета журналистики и коммуникаций Узбекистана, доктор политических наук, профессор, Ташкент, Узбекистан

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ

Энрико Бенасси –Профессор Университета Модены и Реджо-Эмилии, доктор философии по химии, Италия

Эльза Марта Перейра Соареш – координатор отдела беглости речи Португальского общества логопедов, доктор философии, Лейрия, Португалия

Хаджи Акбер Айша – Ректор Синьцзянского медицинского университета, доктор химических наук, профессор, Синьцзян, Китай

Лю Гэншэн — Профессор и руководитель магистратуры Шаньдунского университета традиционной китайской медицины, Шаньдун, Китай

Динчер Аяз — профессор Эгейского университета, доктор биологических наук, Измир, Турция.

Мухаммад Зафар – доцент Университета Каид-и-Азам, доктор философии по биологическим наукам, Исламабад, Пакистан

Тишков Владимир Иванович – профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, доктор химических наук, Москва, Россия.

Ракитин Олег Алексеевич – Заведуюший лаборатории института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, доктор химических наук, профессор, Москва, Россия

Ширинян Валерий Зармикович – Ведущий научный сотрудник института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, доктор химических наук, Москва, Россия

Зайцев Сергей Юрьевич – Профессор Федерального научного центра животноводства имени Л. К. Эрнста РАН, доктор биологических наук, доктор химических наук, Москва, Россия

Владимир Иванович Тишков – Профессор Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, Доктор химических наук, Москва, Россия

Халиков Джурабой Халикович – Заведуюший лаборатории высокомолекулярных соединений института химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана, доктор химических наук, профессор, академик НАНТ, Душанбе, Таджикистан

Рахимов Исматулло Фатхуллаевич – Заведуюший лаборатории фармакологии института химии имени В.И. Никитина НАН Таджикистана, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент НАНТ, Душанбе, Таджикистан

Исобаев Музафар Джумаевич – Заведуюший лаборатории органического синтеза института химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана, доктор химических наук, профессор, Душанбе, Таджикистан

Абдуллаев Тохир Хасанбаевич – Ведущий научный сотрудник лаборатории органического синтеза института химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана, доктор химических наук, доцент, Душанбе, Таджикистан

Усмонов Султан – Профессор Института химических наук им. А.Б. Бектурова Казахстана, доктор технических наук, Алматы, Казахстан

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Ibragim Rakhmanovich Askarov

Chairman of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Professor of the Andijan State University, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Deputy Editor-in-Chief, Technical Editor

Obidjon Shakhabidinovich Abdulloev

Acting Professor of the Andijan State University, Doctor of Chemical Sciences, member of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Deputy Editor-in-Chief

Mirrakhimov Jamshid Abdullaevich

Director of the Scientific and Practical Center of Traditional Medicine of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Ph.D. in Medical Sciences, Tashkent, Uzbekistan

EDITORIAL MEMBERS

Ibragimov Bakhtiyor Tulyaganovich – Vice-President of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Abdurahmanov Qalandar Khodjaevich - Director of the Tashkent branch of the Russian University of Economics named after G.V. Plekhanov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Mamasoliev Nematjon Solievich – Head of the Department of Andijan State Medical Institute, Doctor of Medical Sciences, Professor, full member of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Akbaraliev Bakhtiyorzhon Bakirovich – rector of Andijan State University, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Andijan, Uzbekistan

Makhsumov Abdukhamit Gafurovich – Professor of the Tashkent Institute of Chemical Technology, Doctor of Chemical Sciences, Honored Inventor of Uzbekistan, full member of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Nuritdinov Rustam –Director of the Uzbek-Latvian joint venture "RIGAND FARM SINTEZ", Doctor of Chemical Sciences, Professor, member of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Khamrakulov Gafurjan – Professor of the Tashkent Institute of Chemical Technology, Doctor of Chemical Sciences, full member of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Abdulloev Shakhobidin Khasanbaevich – Professor of Andijan State University, Doctor of Chemical Sciences, member of the Academy «Tabobat» of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Khudoiberdiev Kobiljon Tursunovich – Professor of the Andijan State Medical Institute, Doctor of Medical Sciences, Andijan, Uzbekistan

Tursunov Khatam Khasanboevich – Dean of the faculty of Andijan State Medical Institute, Doctor of Medical Sciences, Professor, Andijan, Uzbekistan

Bozorov Khurshid –Professor of Samarkand State University, Professor of Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Samarkand, Uzbekistan

Kirgizov Shakhobiddin Mirzaraimovich – Professor of Andijan State University, DSc in Chemical Sciences, member of the Academy «Tabobat» of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Hojimatov Maksabdek Moidinovich – Professor of the Andijan State University, Doctor of Chemical Sciences, member of the Academy «Tabobat» of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Madikhonov Nematjon – Professor of the Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies, Doctor of Chemical Sciences, Andijan, Uzbekistan

Abduganiyev Bakhtiyor Yormakhamatovich – Doctor of Chemical Sciences, Acting Professor, Tashkent, Uzbekistan

Muminjanov Mirjalol Mukimjon ogly – Associate Professor of Andijan State University, Doctor of Chemical Sciences, Deputy Chairman of the Academy “Tabobat” of Uzbekistan, Andijan, Uzbekistan

Akbarov Ikromjon Khamdamovich – Head of the Department of Physical Chemistry, National University of Uzbekistan, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent, Uzbekistan

Pakirdinov Adhamjon Begishovich – Head of the Department of Dermatovenerology, Andijan State Medical Institute, Doctor of Medical Sciences, Professor, Andijan, Uzbekistan
Muminov Muydinjon – Professor of the Department of Chemistry, Andijan State University, Doctor of Chemical Sciences, Andijan, Uzbekistan
Fattakhov Nustarillo Khamidullayevich – Head of the Department of Faculty and Hospital Surgery, Fergana Institute of Public Health, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Fergana, Uzbekistan
Askarov Nodirbek Ibragimovich – Head of Golden Valley Nature LLC, professor at Andijan State University, First Deputy Chairman of the Academy "Tabobat" of Uzbekistan, Doctor of Economics, Andijan, Uzbekistan
Kirgizbaev Mukimzhon – Head of the Department of University of Journalism and Mass Communications of Uzbekistan, Doctor of Political Sciences, Professor, Tashkent, Uzbekistan

FOREIGN MEMBERS

Enrico Benassi – Professor of University of Modena and Reggio Emilia, Ph.D., Italy
Elsa Marta Pereira Soares - Coordinator of the Speech Fluency Unit of the Portuguese Society of Speech Therapists, PhD, Leiria, Portugal
Haji Akber Aisa – Rector of Xinjiang Medical University, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Xinjiang, China
Liu Gengsheng - Professor and Head of Master's Degree, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Shandong, China
Muhammad Zafar - Associate Professor of Quaid-i-Azam University, Ph.D., Islamabad, Pakistan
Dinçer Ayaz – Professor of the Ege University, Dr., İzmir, Turkey
Tishkov Vladimir Ivanovich – Professor of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Doctor of Chemical Sciences, Moscow, Russia.
Rakitin Oleg Alekseevich – Head of the Laboratory of the Institute of Organic Chemistry named after N.D. Zelinsky RAS, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Moscow, Russia
Shirinyan Valery Zarmikovich – Leading researcher at the Institute of Organic Chemistry named after N.D. Zelinsky RAS, Doctor of Chemical Sciences, Moscow, Russia
Zaitsev Sergey Yurievich – Professor of the Federal Scientific Center for Animal Husbandry named after L.K. Ernst RAS, Doctor of Chemical Sciences, Doctor of Biological Sciences, Moscow, Russia
Vladimir Ivanovich Tishkov – Professor of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Doctor of Chemical Sciences, Moscow, Russia
Khalikov Djuraboy Khalikovich – Head of the Laboratory of Macromolecular Compounds of the Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin NAST, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAST, Dushanbe, Tajikistan
Rakhimov Ismatullo Fatkhullaevich – Head of the Laboratory of Pharmacology of the Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of NAST, Dushanbe, Tajikistan
Isobaev Muzafar Djumaevich – Head of the Laboratory of Organic Synthesis of the Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Dushanbe, Tajikistan
Abdullaev Tokhir Khasanbaevich – Leading Researcher, Laboratory of Organic Synthesis, Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor, Dushanbe, Tajikistan
Usmonov Sultan – Professor of the Institute of Chemical Sciences named after A.B. Bekturov of Kazakhstan, Doctor of Chemistry, Almaty, Kazakhstan

MUNDARIJA

ОГЛАВЛЕНИЕ

TABLE OF CONTENTS

Tovarlar kimyosi *Химия товаров* *Chemistry of Goods*

Asqarov I.R., Muxammedov S.B.

QISHLOQ XO‘JALIK UCHUN YUQORI SAMARALI BIOLOGIK FAOL TOVARLAR OLISH TEXNOLOGIYASI 14

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 20

TECHNOLOGY FOR PRODUCING HIGHLY EFFECTIVE BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCTS FOR AGRICULTURE 26

Xalq tabobati *Народная медицина* *Traditional Medicine*

Turaxonov Sh.O.

O‘SIMLIKLAR ASOSIDA OLINGAN (ASTUR) MALHAMINING ANTIRADIKALLIK XUSUSIYATI 31

АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАЗИ (ASTUR), ПОЛУЧЕННОЙ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ 35

ANTIRADICAL PROPERTIES OF THE PLANT-BASED ASTUR OINTMENT 39

Bokiyev M.M.

“AS-MIR” O’ZIQ-OVQAT QOSHILMASINING FENOLLI BIRIKMALARI 43

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «AS-MIR» 47

PHENOLIC COMPOUNDS OF THE “AS-MIR” FOOD SUPPLEMENT 52

Noibjonova X.M.

ANDIJON HUDUDIDA O’SADIGAN ZUBTURUM (PLANTAGO MAJOR) O’SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI 56

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ 61

CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTAIN GROWING IN THE ANDIZHAN REGION 66

Asqarov I.R., Turaxonov Sh.O.

ASTUR SURTMASINI MUQOBIL YALLIG'LANISH MODELI (TERI YARASI MODELI) ASOSIDA O’RGANISH 71

ИЗУЧЕНИЕ МАЗИ “ASTUR” НА ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ МОДЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ (МОДЕЛЬ КОЖНОЙ РАНЫ) 74

STUDY OF “ASTUR” OINTMENT BASED ON AN ALTERNATIVE INFLAMMATION MODEL (SKIN WOUND MODEL) 77

Ikromova N.I.

"ASSHAN” OZIQ-OVQAT QO’SHILMASI TARKIBIDAGI VITAMINLAR MIQDORINI YuSSX METODIDA ANIQLASH 80

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «ASSHAN» МЕТОДОМ ВЭЖХ 85

DETERMINATION OF VITAMIN CONTENT IN THE “ASSHAN” FOOD SUPPLEMENT USING THE HPLC METHOD 90

Abdulloyev Sh.X., Xolmatova M.A., Abdullayev T.X.

ROVOCH VA JUSAY O’SIMLIKLARI ASOSIDAGI “AS RHEUM” OZIQ-OVQAT QO’SHILASIDAGI FENOLLI BIRIKMALAR MIQDORINI YuSSX USULIDA ANIQLASH 94

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «AS RHEUM» НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЙ РЕВЕНЯ И ДЖУСАЯ МЕТОДОМ ВЭЖХ 100
DETERMINATION OF FENOLIC COMPAUNDS LEVELS IN THE “AS RHEUM” FOOD SUPPLEMENT BASED ON RHUBARB AND WILD GARLIC (JUSAI) USING THE HPLC METHOD 106

Abdulloyev O.Sh., Razzakov Z.N., Abdullayev T.X.
“AS-ZIYOD” OZIQ – OVQAT QO’SHILMASINING MIKRO- VA MAKROELEMENT TARKIBINI O’RGANISH 112
«ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКИ "AS-ZIYOD" 118
STUDY OF MICRO- AND MACROELEMENT COMPOSITION OF “AS-ZIYOD” FOOD ADDITIVE 125

Kirgizov Sh.M., Muminov M.M., Turg‘unova D.S.
«ASMURMAX» KAPSULALARINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI VA IMMUNOMODULYATSIYA QILUVCHI FAOLLIGI 131
АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАПСУЛ «ASMURMAX» 136
ANTI-INFLAMMATORY AND IMMUNOMODULATORY ACTIVITY OF “ASMURMAX” CAPSULES 142

Asqarov I.R., Yusupov M.A.
“ASSINSIL” BIOLOGIK FAOL QO‘SHILMASINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI FAOLLIGINI ANIQLASH 147
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ “ASSINSIL” 151
DETERMINATION OF THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF THE BIOLOGICAL ACTIVE SUPPLEMENT “ASSINSIL” 155

Asqarov I.R., Madrahimov G'.N.
OLTIN VODIY OZIQ-OVQAT QO‘SHILMASINING ANTIRADIKAL VA SHIFOBAXSH XUSUSIYATLARI 159
АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «OLTIN VODIY» 165
ANTI-RADICAL AND MEDICINAL PROPERTIES OF THE OLTIN VODIY FOOD ADDITIVE 171

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Chemistry of Goods

QISHLOQ XO‘JALIK UCHUN YUQORI SAMARALI BIOLOGIK FAOL TOVARLAR OLISH TEXNOLOGIYASI

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi, O'zbekiston "TABOBAT" Akademiyasi raisi
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Saidmurod Boxodirjon o‘g‘li Muxammedov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi dotsent v.b., texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori(PhD)
https://orcid.org/0000-0001-6876-3061
E-mail: saidmurod2378@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Kalit so'zlar:
karbamid, furfurol, rux atsetat, quritish, texnologik parametr, fizik-kimyoviy ko’rsatkichlar, IC_{50}

Annotatsiya
Ushbu maqolada kimyoviy va fizik-kimyoviy, texnologik, agrokimyoviy tadqiqotlar majmuasi asosida mahlliy xom ashyolardan olingan saqlash vaqtida barqaror bo’lgan, g‘o‘za va bug‘doy kasalliklariga qarshi yuqori biologik faollikka, o‘sishni rag‘batlantirish xususiyatiga ega polifunksional ta’sirli, kam zaharli, yuqori samarali o‘simlik urug‘lariga ishlov berish vositaslarini olish texnologiyalari ishlab chiqilgan.

Havola uchun
Asqarov, I. R., & Muxammedov, S. B. o‘g‘li. QISHLOQ XO‘JALIK UCHUN YUQORI SAMARALI BIOLOGIK FAOL TOVARLAR OLISH TEXNOLOGIYASI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Kirish. Biologik faol moddalar qishloq xo‘jaligida o‘g‘itlarga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradigan va o‘simliklarning o‘sishini tezlashtiruvchi, suvga va abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda urug‘larni ekishdan oldin kimyoviy ishlov berishdan boshlab, o‘simlikning barcha vegetatsiya davrlarida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan tabiiy yoki sintetik moddalardir. Kichik konsentratsiyalarda bu moddalar samarali bo‘lib, o‘simlikning hayotiy jarayonlarining yaxshi ishlashiga yordam beradi, yuqori hosil va sifatli mahsulotlar olish imkonini beradi. Bundan tashqari, o‘simliklarga qo‘llaniladigan kompleks ta’sir etuvchi biologik faol moddalar o‘simliklarda uchraydigan turli kasalliklarga qarshi samarali kurashuvchanligini oshiradi. Abiotik stress, sho‘rlangan muhit va suvsizlikka chidamsiz o‘simliklarning rivojlanishini yaxshilashda biostimulyatorlar keng qo‘llaniladi. Abiotik stress zamonaviy davrda o‘simliklarning o‘sishi va mahsuldorligi uchun xatarli muammodir. Qurg‘oqchilik, sho‘rlanish va haddan tashqari yuqori harorat kabi abiotik stresslar global miqyosda hosilning katta yo‘qotishlariga sabab bo‘ladi [1; 2]. Ushbu yo‘qotishlarning oldini olish uchun biostimulyatorlar hosildorlikni optimallashtirish va o‘simliklardagi fiziologik jarayonlarni o‘zgartirish maqsadida keng qo‘llanilmoqda.

Ekinlarga nisbatan to‘g‘ri qo‘llanilganda, u to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘simlikning fiziologik jarayonlariga ta’sir qiladi, o‘sish, rivojlanish va turli kasalliklarga qarshi kurashuvchanligini oshiradi [3, 4]. Ushbu moddalar an’anaviy azotli, fosforli va kaliyli o‘g‘itlardan farq qilib, o‘z tarkibida gumik kislotalar, dengiz o‘tlari ekstraktlari, vitaminlar, aminokislotalar, askorbin kislotasi va boshqa kimyoviy moddalar kabi turli xil organik birikmalarni ham o‘z ichiga olishi mumkin [5].

Adabiyotlar taxlili va metod. O‘simlik urug‘larini kimyoviy ishlov berishda qo‘llaniladigan preparatlarni olish va ishlab chiqarishga bo‘lgan e’tibor tarixdan ma’lum. XVII asrning o‘rtalarida Fransiya San'at va fanlar akademiyasi bug‘doyda uchraydigan qora kuya zamburug‘iga qarshi kurashishning eng

yaxshi usulini topish uchun tanlov e'lon qildi. Natijada, olimlar urug'larni ohak, osh tuzi, kaliy nitrat va siydik kabi fungitsid moddalarni o'z ichiga olgan moddalar bilan ishlov berishni taklif qilishdi. 19-asrning oxirida birinchi ommaviy gerbitsid - mis sulfat ishlab chiqarilib, Fransiya va Buyuk Britaniyada don ekinlarida qo'llanila boshlandi.

XX asrning boshidan 20-yillargacha oltingugurt va mis preparatlari zararkunandalarga qarshi kurashda muvaffaqiyatli ishlatilgan. Zararkunandalarga qarshi kurashda, asosan, piretrum (Dalmatian romashka) kabi o'simlik insektitsidlarining infuziyalari va damlamalari ishlatilgan [6]. 1920-yillarda kimyogarlar Barton, Prelog va Vudvart piretrum va boshqa o'simlik insektitsid birikmalarining kimyoviy tuzilmalarini, tahlillar yordamida aniqlashi natijasidan Nobel mukofotlarini olishgan.

1930-yillarda olimlar oldida sintetik organik biologik faol moddalarni topish asosiy vazifa bo'ldi. Bu yillarda DNOC (dinitroortokreosol) biologik faol moddasi birinchi marta ishlab chiqarilib, keng miqyosda qo'llanilgan. Manbalarda 40-yillarning oxirida shveytsariyalik kimyogar Pol tomonidan DDT-1,1-di(4-xlorfenil)-2,2,2-trixloroetan kimyoviy moddasining biologik faollik xususiyatlari haqida kashfiyot bo'lganligi haqida ma'lumot beradi.

Professor N.N. Melnikov tomonidan taklif qilingan va ishlab chiqilgan 20% li mis trixlorfenolyat asosidagi preparati 1950-yillarning boshlarida paxta chigitlari uchun gomozga qarshi eng yaxshi dezinfektsiyalash vositalaridan biri sifatida namoyon bo'ldi. Bu preparatning ishlab chiqarishga kiritilishi O'zbekiston va boshqa paxtakor respublikalarda g'o'zaning gommoz bilan kasallanishini kamaytirish, ayrim hududlarda esa uni butunlay yo'q qilish imkonini berdi [7].

O'zbekiston olimlari tomonidan formaldegid, mochevina va tiomochevina asosida olingan turli biologik faol moddalarni qishloq xo'jaligida qo'llash natijasida bir qancha yaxshi natijalarga erishilgan. Jumladan I.R.Asqarov, S.Usmonov va X.Isaqovlar tomonida taklif etilgan "П-4" biologik faol moddasini qishloq xo'jaligining g'o'za va bug'doy dala maydonlarida qo'llash natijasida, o'simlikning barcha vegetatsiya jarayonlariga ijobiy ta'sir etishi isbotlangan, nazoratga nisbatan paxtadan 4-5 s/ga, bug'doydan 3-4 s/ga yuqori hosil olingan. [8]

Mamlakatimizda qishloq xo'jalik uchun zarur bo'lgan ekologik zararsiz biologik faol moddalarni mahalliy xom ashyolar asosida yetarli miqdorda ishlab chiqarish va ularni keng miqyosda qishloq xo'jalik ekinlarini yetishtirish, sifatli va yuqori hosil olishda qo'llash eng istiqbolli maqsadlarimizdan biridir.

Shu munosabat bilan o'simlik o'sish stimulyatorlarini o'z ichiga olgan va fungisid xususiyatiga ega bo'lgan, tarkibida mahalliy xom ashyolar asosidagi furfurol, karbamid va biogen metallar bo'lgan yangi urug'lik himoya vositalarini sintez qilishni oldimizga vazifa qilib oldik. Shuni ta'kidlash kerakki, paxta chigitlari yoki g'alla ekinlari uchun kompleks ta'sirga ega preparatlar sintez qilish jarayonini chuqur tahlil qilish, ularni biologik faolligini aniqlash bo'yicha chuqur ekperimental tadqiqotlar o'tkazish, olish texnologiyasini fizik-kimyoviy asoslash uchun birinchi navbatda komponentlarni o'zaro ta'sir mexanizmini, ishlab chiqarishning asosiy texnologik parametrlarini aniqlash zarur hisoblanadi.

Ushbu vazifalarni bajarishda quyidagilar amalga oshirildi:

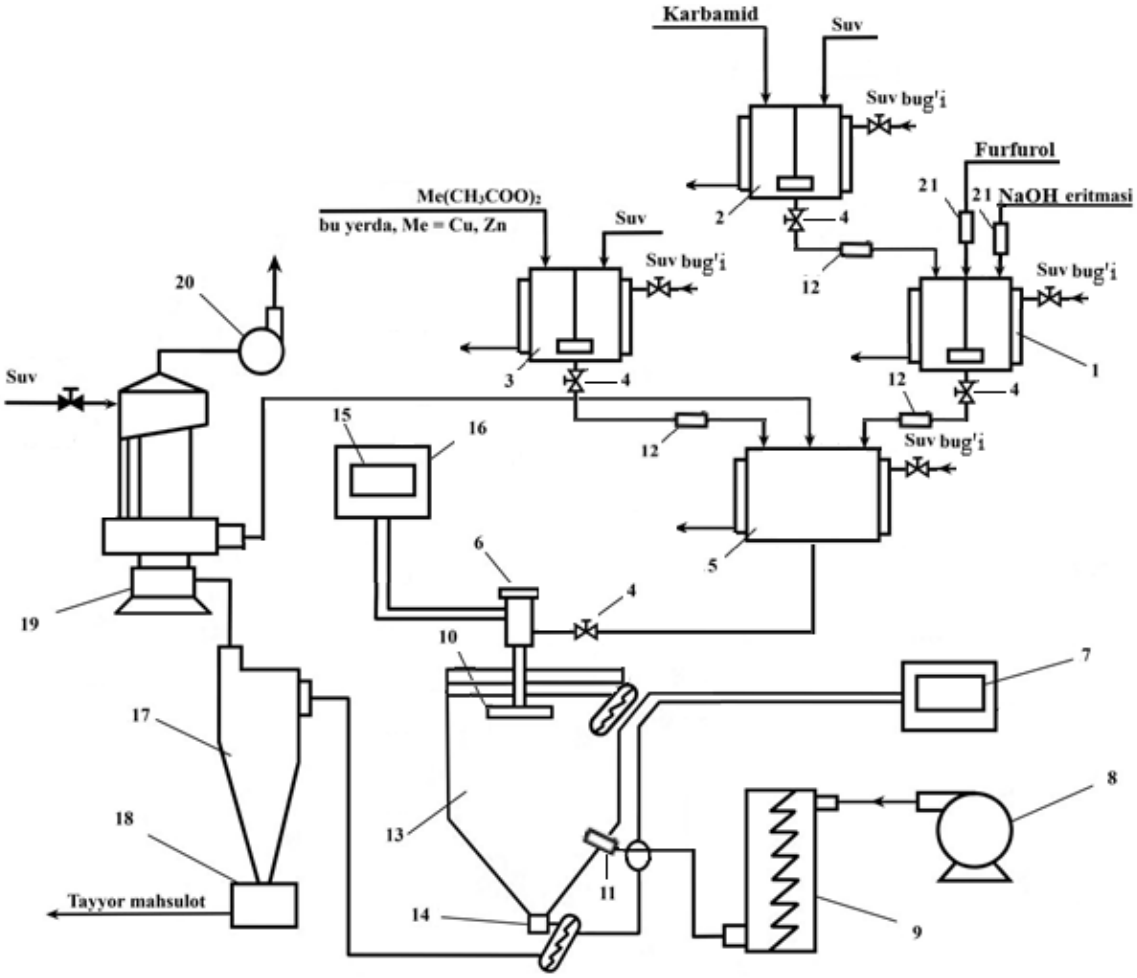
- biogen metallarning asetat tuzlari va furfurol-karbamid birikmalari asosida o'simliklarning o'sishi va rivojlanishining yangi samarali dorilash vositalari va stimulyatorlarini olish texnologiyasining fizik-kimyoviy asoslarini o'rganish;

- ilmiy-tadqiqot natijalarini joriy etishning texnik-iqtisodiy asoslanishi, stimulyatorlik va fungisidlik xossalariga kompleks ta'sir vositalarini olishning fundamental yagona texnologik sxemasini ishlab chiqish.

Natijalar va uning muhokamasi. Dastlab laboratoriya tadqiqotlari asosida furfurol, karbamid va mis, rux asetat asosida olingan kompleks birikmalarni sintezi, reaskiya borishi uchun optimal sharoitlarni aniqlash, olish texnologiyasini ishlab chiqish bo'yiocha tadiqotlar olib borildi [9,10]. Mahsulotni quritish jarayonini olib borish uchun laboratoriya sharoitida dastlabki texnologik parametrlar aniqlandi: harorat 70-90 °C; pH = 7,4-6,8; quritish vaqti - 2,0-20,0 min. Mahsulotni quritish uchun purkagichli quritgich tanlangan bo'lib, bunda kompleksning qurilmada bo'lish vaqti jarayonni o'tkazish uchun optimal sharoitlariga mos keladi. Mahsulotni qurishi uzoq vaqt talab qilinadigan qurimalar, yani mavhum qaynash apparati va barabanli granulyator qurutgichlarni tanlab bo'lmaydi.

Karbamid-furfurol birikmalari va mis, rux asetatlari asosida quruq kukun holatdagi preparatlarni tayyorlash bo‘yicha tadqiqotlar jarayonida texnologik parametrlarning tayyor mahsulot tarkibiga ta’sirini o‘rganish, quritishdan keyin gaz va chang chiqindilarining miqdori va tarkibini aniqlash vazifasi qo‘yildi. Tajribalar uchun mis va rux asetatlar tuzlarini suvda eritish yo‘li bilan tayyorlangan 30% li eritmalaridan foydalanilgan.

Quyidagi 1-rasmda ishlab chiqarish sharoitida o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishini stimulyatorlari hamda dorilagich vositalarini olishning asosiy yagona prinsipial texnologik sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Karbamid, furfurol va biogen elemtlar asosida tovarlar olish bo‘yicha prinsipial texnologik sxemasi

1, 5-reaktor, 2-3- yig‘gich, 4-ventil, 6-saqlash kamerasi, 7-ampermetr, 8, 20- nasos, 9-kalorifer, 11-havo kirish joyi, 12-sarf o‘lchagich, 13-quritgich, 14-chiqish trubkasi, 15-regulyator, 16-rotametr, 17-siklon, 18-yig‘uvchi idish, 19-absorber

Dastlab granulyatsiyalangan karbamid aralashtirgich va issiqlik almashinish qurilmasi bilan jihozlangan yig‘gichga(2) beriladi. Ushbu yig‘gichga yetarli konsentratsiyadagi karbamid eritmasini tayyorlash uchun suv ham beriladi, eritma suv bug‘i yordamida kerakli haroratgacha isitiladi. Karbamid eritmasi harorati 50-55^{0}C haroratga yetgandan so‘ng sarf o‘lchagich (12) orqali reaktor(1) ga beriladi. Bir vaqtni o‘zida aralashtirgich va issiqlik almashinish qurilmasi bilan jihozlangan reaktor(1)ga furfuroldan sarf o‘lchagich (12) orqali beriladi. Gomogen sistemadagi karbamid-furfurol aralashmasi suv bug‘i yordamida yetarli haroratgacha isitilgandan so‘ng eritma pH=7 ga yetkazish uchun 20%li NaOH eritmasidan sarf o‘lchagich (12) orqali beriladi. Reaktor(1) da hosil bo‘lgan karbmid va furfurol asosida olingan birikma eritmasi sarf o‘lchagich (12) orqali reaktor(5) ga beriladi. Biogen metallarning asetat

tuzlarini yetkazib berish issiqlik almashinish qurilmasi va aralashtirgich bilan jihozlangan yig‘gich (3) xizmat qiladi. Kerakli konsentratsiyali eritma tayyorlash uchun unga suv beriladi. Mis, rux asetat tuzlari eritmasi 50-55^{0}C haroratga yetgandan so‘ng sarf o‘lchagich(12) orqali reaktor(5) ga beriladi. Reaktor(5) karbamid-furfurol birikmasini metall komplekslari olishda asosiy qurilma bo‘lib, bundagi haroratni 70-75^{0}C holatda ta’minlash uchun suv bug‘i xizmat qiladi. Kompleks birikma eritmasini tayyorlash tugallangandan so‘ng, eritma qabul qiluvchi kamera (6) orqali purkagichli quritgichga (13) beriladi. Quritgich qurilmasini yuqori qismida joylashgan yuqori tezlikda aylanadigan diskka (10) yordamida u eritma tumanga o‘xshash mayda suv tomchilariga aylantirib sochiladi. Diskning aylanish tezligi regulyator (16) tomonidan o‘zgartiriladi va nazorat ampermetr (15) yordamida amalga oshiriladi. Eritmani quritish uchun quritgichning (13) pastki qismida joylashgan halqasimon teshik (11) orqali isitgich (9) da isitiladigan havo nasos (8) yordamida kiritiladi. Issiq havo va mahsulot eritma tomchilari to‘qnashishi natijasida, eritma tarkibidagi suvning bug‘lanishi tufayli uni quritadi. Chiqish trubkasi (14) orqali kukun holatdagi mahsulot, shu bilan birga mahsulotning mayda changlari markazdan qochma kuch ta’sirida ishlovchi siklonga beriladi. Siklonda o‘lchami kattaroq bo‘lgan mahsulot kukunlari qurilma devoriga urilib pastki qism mahsulot yig‘uvchi konteynerda(18) to‘planadi. Bu yerdan mahsulot qadoqlash uchun uzatiladi. Siklonda o‘lchami jihatdan mayda bo‘lgan mahsulot chang zarrachalari qurilmaning yuqori qismidan chiqib, nasadkali absorberga beriladi. Absorber qurilmasida mahsulot chang zarrachalarini suvga yuttiriladi. Mahsulotning ma’lum konsentratsiyasini o‘z ichiga olgan ushbu suyuqlik jarayonning boshiga, reaktorga (5) qaytariladi. Tozalangan chiqindi gazlar atmosferaga yuqori balandlikdagi truba orqali nasos(20) yordamida chiqariladi.

Ushbu texnologik sxema bo‘yicha olib broilgan tajriba sinovlari natijasida quyidagilar qayd etildi: preparatlar pulpasining pH qiymati 6,5-7,0; preparatlar pulpasining konsentratsiyasi 40%; pulpa bo‘yicha unum 9-15 kg/soat; quritish uchun havo sarfi 150-200 m^3/soat; diskning aylanish tezligi 3000 ayl/min. Purkagichli quritgichda kukunli preparatlarni olish uchun chiqish parametrlari sifatida preparatlar tarkibi, reaksiyaga kirishmagan xom ashyo miqdori va gaz fazasidagi mahsulot changi tanlangan.

Purkagichli quritgichga 150-200°C haroratli issiqlik tashuvchi berilganda, qurilmada 60-65°C haroratdagi yetarli darajada quritilmagan preparatlarning aglomerlari hosil bo‘ladi. Haroratni 200-210°C gacha ko‘tarilishi bilan preparatlarning aglomeratsiyalanishi va bir biriga yopishishi oldi olinadi, mahsulotning apparatdagi harorati 80-90 °C gacha ko‘tariladi, bu esa purkagichli quritgichda yaxshi sochiluvchan kukunsimon preparatlarni olish imkonini beradi. Quritgichga issiqlik tashuvchi (250-350 ° C) berilganda, apparatdagi harorat 95-110°C gacha ko‘tariladi, bu esa kompleks tuzlar tarkibida fururolidenkarbamidning polikondensatsiya mahsuloti hosil bo‘lishiga olib keladi, furfurolning gaz fazasiga yo‘qotilishi ortib borshi kuzatiladi. (1-jadval)

1-jadval

Mis, rux asetatlar bilan karbamid-furfurol birikmalari asosida kukunli preparatlarni olish jarayonining optimal texnologik parametrlari.

№	Ko‘rsatkichlar	birlik	parametrlar miqdori
1.	Karbamid-furfurol birikmasi hosil bo‘lishdagi harorat	^{o}C	60-70
2.	Karbamid-furfurol birikma eritmasi harorati	^{o}C	40-50
3.	Kompleks hosil bo‘lishidagi reaksion harorat	^{o}C	65-70
4.	Quritgichga kirishdagi issiq havo harorati	^{o}C	200-210
5.	Quritgichdagi kompleks birikma harorati	^{o}C	80-90
6.	Kompleks birikma konsentratsiyasi	%	40
7.	Kompleks birikma massasi	kg/s	9-15
8.	Kopmleks birikma pH qiymati		6,5-7,0
9.	Mahsulotni reaksion zonada turish vaqti	min	2-5
10.	Kukunli mahsulot namligi	%	2,0-4,0

№	Ko‘rsatkichlar	birlik	parametrlar miqdori
11.	Quritish uchun havo sarfi	m^3/s	150-200
12.	Quritgich qurilmasidagi diskning aylanish tezligi	ayl/min	3000
13.	Tayyor mahsulot unumdorligi	kg/s	4,0-6,0

Taklif etilayotgan texnologiya furfurol, karbamid va mis, rux asetatlari asosida preparatlar ishlab chiqarish bo‘yicha texnologik ko‘rsatkichlarni olish bilan “Elektrokimyozavod” QK-AJ ning kengaytirilgan tajriba uskunasida sinovdan o‘tkazildi va preparatlarning tajriba partiyalari ishlab chiqildi va preparat ishlab chiqarish to‘g‘risidagi ma’lumotnomalar olindi.

2-jadval

“FK+Cu” va “FK+Zn” preparatlarining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar nomi		FK+Cu	FK+Zn
1.	Tashqi ko‘rinishi	Sarg‘ish tusli kukun modda	Sarg‘ish tusli kukun modda
2.	Umumiy azotning massa ulushi, %	16±1	14±1
3.	Erkin furfurolning massa ulushi, % dan ko‘p emas	2,0	2,0
4.	Faol moddaning massa ulushi, %, kam emas	90	90
5.	Vodorod ionlarining 10%li eritma yoki suspenziyada pH konsentratsiyasi	8±1	8±1
6.	Elakdagi qoldiq 1 mm,%, ortiq emas	10	10
7.	Namlikning massa ulushi, % ortiq emas	5	5

Ushbu jadvaldagi fizik-kimyoviy ko’rstakichlar asosida karbamid, furfurol va mis, rus asetat tuzlari asosida yangi tovarlar olindi.

Xulosa. Mahalliy xomashyolar asosida olingan preparatlarni olish texnologiyasini ishlab chiqish, keng miqyosda tajriba sinovdan o‘tkazish bo‘yicha texnik-iqtisodiy asoslash ishlari amalga oshirildi. Karbamid, furfurol va ayrim biogen elementlar asosida yangi FK+Zn, FK+Cu preparatlarini 2021-2022 yillar mobaynida “Elektrokimyozavod” QK-AJ korxonasida kichik partiyalarda ishlab chiqarildi va ushbu moddalarni keng miqyosda ishlab chiqarish korxonaning kelahakdagi innovatsion rivojlanish rejalariga kiritildi. Mamlakatimizga import qilinayotgan qishloq xo’jalik preparatlarini o’rnini bosuvchi mahalliy xomashyolar asosida olingan tovarlarni keng miqyosda ishlab chiqarish iqtisodiyotimizni yanada yuksaltirishga xizmat qiladi deb hisoblaymiz.

Adabiyotlar

1. Basak A. Biostimulators – definitions, classification and legislation. /In: Gawronska H, editor. Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture. //General Aspects. Warsaw: Wieś Jutra; 2008. 17p
2. Singh J, Takhur JK. Photosynthesis and abiotic stress in plants. /In: Vats S, editor. Biotic and Abiotic Stress Tolerance in Plants. //Singapore: Springer Nature Singapore Private Ltd; 2018. 27-46p
3. Bulgari R, Cocetta G, Trivellini A, Vernieri P, Ferrante A. Biostimulants and crop responses: A review. //Biological Agriculture and Horticulture. 2015;31: 1-17p. DOI: 10.1080/01448765.2014.964649
4. Du Jardin P. The science of plant biostimulants-A bibliographic analysis, Ad hoc Study Report. 2012. Brussels: European Commission. 25p Available from: http://hdl.handle.net/2268/169257
5. Forde BG, Lea PJ. Glutamate in plants: Metabolism, regulation, and signaling. //Journal of Experimental Botany. 75 b. 2007;58:2339-2358
6. Информационный бюллетень. Казань, - №10. – 2009. – с.4.

7. Габдуллин В.Р., Апаева Н.Н., Мартынова Г. П. Влияние совместного применения биологических и химических препаратов на поражение яровой пшеницы болезнями / Научный журнал КубГАУ. – 2010. – №56(02).-49 с

8. Патент на изобретений № IAP 02236UZ Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Агентство интеллектуальной собственности РУз.В.г.Ташкент 22.11.2002г//. Способ полученияпротравителя семян П-4 (авторы: Исаков Х., Ташпулатов Б.Ю., Абдуллаев Б.Д., Байжуманов М.А., Тян А.И., Мамбетов Э.А., Кузичева Н.Н.)

9. Asqarov I.R., Isaqov X., Muxammedov S.B. O‘simliklarga komleks ta’sir etuvchi biologik faol moddalar /”«Актуальные проблемы создания и использования высоких технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов Узбекистана» Международная научно-техническая конференция Ташкент 2023 16-17 ноябрь 230-233b

10. Asqarov I.R., Isaqov X., Muxammedov S.B. Furfurolidenkarbamidning rux atsetat bilan hosil qilgan biologik faol birikmasi/ Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine/ Volume 2, 2023 28-42b

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Chemistry of Goods

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ибрагим Рахмонович Аскаров
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Саидмурод Боходиржон угли Мухаммедов
Андижанский государственный университет, и.о. доцента кафедры химии, доктор философии по техническим наукам (PhD)
https://orcid.org/0000-0001-6876-3061
E-mail: saidmurod2378@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Ключевые слова:
карбамид, фурфурол, ацетат цинка, сушка, технологический параметр, физико-химические показатели

Аннотация
В данной статье на основе комплекса химических и физико-химических, технологических и агрохимических исследований разработаны технологии получения из местного сырья стабильных при хранении, малотоксичных, высокоэффективных средств для обработки семян сельскохозяйственных культур, обладающих полифункциональным действием, высокой биологической активностью против болезней хлопчатника и пшеницы, а также ростостимулирующими свойствами.

Как цитировать
Аскаров, И. Р., & Мухаммедов, С. Б. у. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Введение. Биологически активные вещества в сельском хозяйстве — это природные или синтетические соединения, которые могут применяться на всех этапах вегетации растений, начиная с химической обработки семян перед посевом, способствуя ускорению их роста, повышению устойчивости к воде и абиотическому стрессу, а также снижению потребности в удобрениях. В малых концентрациях эти вещества эффективны и способствуют нормальному функционированию жизненных процессов растений, что обеспечивает получение высоких урожаев и продукции высокого качества. Кроме того, комплексные биологически активные вещества, применяемые к растениям, повышают их устойчивость к различным заболеваниям. Биостимуляторы широко используются для улучшения развития растений, чувствительных к абиотическому стрессу, засоленной почве и засухе. Абиотический стресс в современном сельском хозяйстве является опасной проблемой для роста и продуктивности растений. Засуха, засоление и чрезмерно высокие температуры — абиотические стрессы, которые глобально приводят к значительным потерям урожая [1; 2]. Для предотвращения этих потерь биостимуляторы применяются с целью оптимизации урожайности и изменения физиологических процессов в растениях.

При правильном применении они напрямую влияют на физиологические процессы растений, способствуя их росту, развитию и повышая устойчивость к различным заболеваниям [3, 4]. В отличие от традиционных азотных, фосфорных и калийных удобрений, эти вещества могут

содержать разнообразные органические соединения, такие как гуминовые кислоты, экстракты морских водорослей, витамины, аминокислоты, аскорбиновую кислоту и другие химические вещества [5].

Анализ литературы и методы. В истории известно внимание, уделяемое получению и производству препаратов для химической обработки семян растений. В середине XVII века Французская академия искусств и наук объявила конкурс на лучший способ борьбы с черной головней пшеницы. В результате ученые предложили обрабатывать семена веществами, содержащими фунгициды, такие как известь, поваренная соль, калийная селитра и моча. В конце XIX века был произведен первый массовый гербицид — сульфат меди, который начали применять на зерновых культурах во Франции и Великобритании.

С начала XX века и до 1920-х годов серные и медные препараты успешно применялись в борьбе с вредителями. В основном для борьбы с насекомыми использовались настои и отвары растительных инсектицидов, таких как пиретрум (Далматская ромашка) [6]. В 1920-х годах химики Бартон, Прелог и Вудвард, изучая химические структуры пиретрума и других растительных инсектицидов, с помощью аналитических методов получили результаты, за которые были удостоены Нобелевских премий.

В 1930-х годах перед учеными стала основная задача — поиск синтетических органических биологически активных веществ. В этот период впервые был синтезирован биологически активный препарат DNOC (динитроортокрезол), который стал широко применяться. Согласно источникам, в конце 1940-х годов швейцарский химик Пол обнаружил биологическую активность химического вещества DDT — 1,1-ди(4-хлорфенил)-2,2,2-трихлорэтан.

Препарат на основе 20% трихлорфенолят меди, предложенный и разработанный профессором Н.Н. Мельниковым в начале 1950-х годов, стал одним из лучших дезинфицирующих средств против гомозной болезни хлопковой тли. Введение этого препарата в производство позволило снизить заражение хлопка гомозом в Узбекистане и других хлопководческих республиках, а в некоторых регионах — полностью ликвидировать его [7].

Ученые Узбекистана достигли значительных результатов при применении различных биологически активных веществ, полученных на основе формальдегида, мочевины и тиомочевины, в сельском хозяйстве. В частности, применение биологически активного вещества «П-4», предложенного И.Р. Аскаровым, С. Усмоновым и Х. Исааковым, на полях хлопка и пшеницы показало положительное влияние на все вегетационные процессы растений, а урожайность хлопка увеличилась на 4–5 ц/га, пшеницы — на 3–4 ц/га по сравнению с контролем [8].

В нашей стране одной из перспективных задач является производство экологически безопасных биологически активных веществ из местного сырья в достаточном количестве и их широкое применение для выращивания сельскохозяйственных культур с получением качественного и высокого урожая.

В связи с этим нами была поставлена задача синтезировать новые средства защиты семян, включающие стимуляторы роста растений и обладающие фунгицидными свойствами, на основе местного сырья — фурфурола, карбамида и биогенных металлов. Следует отметить, что для синтеза препаратов комплексного действия для хлопка или зерновых культур необходимо глубокое исследование процесса их получения, проведение экспериментальных исследований по определению биологической активности и физико-химическое обоснование технологии, включая изучение механизма взаимодействия компонентов и основных технологических параметров производства.

Для выполнения этих задач были проведены следующие работы:

изучение физико-химических основ технологии получения новых эффективных препаратов и стимуляторов роста растений на основе ацетатных солей биогенных металлов и фурфурол-карбамидных соединений;

разработка единой фундаментальной технологической схемы получения средств с комплексным действием, обладающих стимуляторными и фунгицидными свойствами, с технико-экономическим обоснованием внедрения результатов исследований.

Результаты и их обсуждение. Вначале на основе лабораторных исследований проводились работы по синтезу комплексных соединений на основе фурфурола, карбамида, меди и ацетатов цинка, определялись оптимальные условия протекания реакций и разрабатывалась технология их получения [9,10]. Для проведения процесса сушки продукта в лабораторных условиях были определены начальные технологические параметры: температура 70–90 °C; pH = 7,4–6,8; время сушки — 2,0–20,0 минут. В качестве сушильного оборудования был выбран распылительный сушильный аппарат, так как время пребывания комплекса в установке соответствует оптимальным условиям процесса. Использование сушилок с длительным временем сушки, таких как абстрактные кипящие аппараты и барабанные грануляторы, не подходит.

В процессе исследований по получению сухого порошкового препарата на основе карбамид-фурфурольных соединений и ацетатов меди и цинка ставилась задача изучения влияния технологических параметров на состав готового продукта, а также определение количества и состава газовых и пылевых отходов после сушки. Для экспериментов использовались 30%-ные растворы солей меди и цинка, приготовленные растворением в воде.

На рисунке 1 представлена основная единая принципиальная технологическая схема получения стимуляторов роста растений и средств обработки растений в производственных условиях.

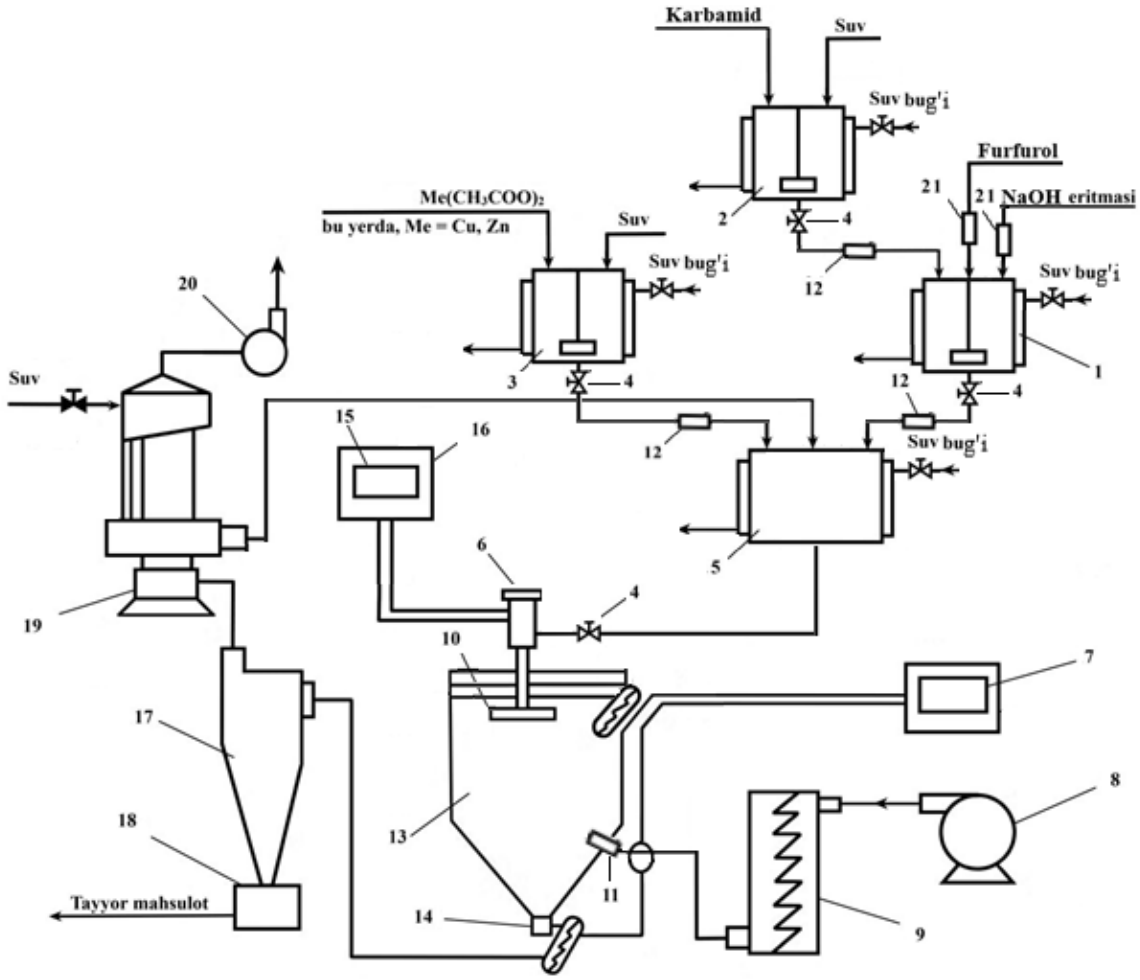


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема получения продукции на основе карбамида, фурфурола и биогенных элементов.

1, 5-реактор, 2-3- коллектор, 4-клапан, 6-камера-аккумулятор, 7-амперметр, 8, 20- насос, 9-калорифер, 11- воздухозаборник, 12- расходомер, 13-осушитель, 14 -выходной патрубок, 15-регулятор, 16-ротаметр, 17-циклон, 18-сборник, 19-абсорбер

Первоначально гранулированный карбамид подается в коллектор (2), оснащенный смесителем и теплообменником. В этот коллектор также подается вода для приготовления достаточно концентрированного раствора карбамида, раствор нагревается до необходимой температуры с помощью пара. После того как температура раствора карбамида достигнет 50-550°С, его через расходомер (12) подают в реактор (1). Одновременно через расходомер (12) в реактор (1), оснащенный смесителем и теплообменником, подается фурфурол. После нагрева карбамидо-фурфурольной смеси в гомогенной системе с помощью водяного пара до достаточной температуры через расходомер (12) подают 20% раствор NaOH для доведения раствора до pH=7. Раствор соединения на основе карбамида и фурфурола, полученный в реакторе (1), подается в реактор (5) через расходомер (12). Подачу ацетатных солей биогенных металлов обеспечивает коллектор (3), снабженный теплообменником и смесителем. Для приготовления раствора необходимой концентрации в него добавляют воду. После того как раствор солей ацетатов меди и цинка достигнет температуры 50-550°С, его через расходомер (12) подают в реактор (5). Реактор (5) является основным устройством для получения металлокомплексов карбамидо-фурфуролового соединения, а водяной пар служит для поддержания температуры в нем на уровне 65-700С. После завершения приготовления раствора комплексного соединения раствор через приемную камеру (6) подается в распылительную сушилку (13). С помощью высокоскоростного вращающегося диска (10) в верхней части сушильного агрегата раствор распределяется на мелкие капли воды, напоминающие туман. Скорость вращения диска изменяется регулятором (16) и контроль осуществляется с помощью амперметра (15). Для сушки раствора нагретый в нагревателе (9) воздух подается насосом (8) через кольцевое отверстие (11), расположенное в нижней части сушилки (13). В результате столкновения горячего воздуха и капель раствора продукта происходит его высыхание за счет испарения содержащейся в растворе воды. Через выпускной патрубок (14) продукт в виде порошка, при этом мелкая пыль продукта подается в циклон, работающий под действием центробежной силы. В циклоне более крупные порошки продукта ударяются о стенку устройства и собираются в сборном контейнере нижней части (18). Отсюда продукт передается на упаковку. В циклоне мелкие частицы пыли продукта покидают верхнюю часть устройства и подаются в насадку-абсорбер. В абсорберном устройстве изделие поглощает частицы пыли в воду. Эту жидкость, содержащую определенную концентрацию продукта, возвращают в начало процесса, в реактор (5). Очищенные отходящие газы выбрасываются в атмосферу по высотной трубе с помощью насоса (20).

По результатам экспериментальных испытаний, проведённых по данной технологической схеме, были получены следующие данные: pH пульпы препаратов — 6,5–7,0; концентрация пульпы препаратов — 40 %; выход пульпы — 9–15 кг/ч; расход воздуха для сушки — 150–200 м³/ч; скорость вращения диска — 3000 вра /мин. В распылительной сушилке в качестве выходных параметров для получения порошкообразных препаратов были выбраны состав препаратов, количество не вступившего в реакцию сырья и содержание продукта в газовой фазе.

При подаче в сушилку теплоносителя с температурой 150–200 °С образуются агломераты недостаточно высушенных препаратов при температуре внутри аппарата 60–65 °С. Повышение температуры до 200–210 °С предотвращает агломерацию и слипание препаратов, а температура продукта в аппарате достигает 80–90 °С, что обеспечивает получение хорошо диспергируемого порошкообразного продукта в распылительной сушилке. При подаче теплоносителя с температурой 250–350 °С температура внутри аппарата повышается до 95–110 °С, что приводит к образованию поликонденсационного продукта из фурфурол-карбамидного комплекса и увеличению потерь фурфурола в газовую фазу (таблица 1).

Таблица 1

Оптимальные технологические параметры процесса получения порошковых препаратов на основе карбамидофурфурольных соединений с ацетатами меди, цинка.

№	Индикаторы	значение	количество параметров
1.	Температура при образовании карбамидофурфурольного соединения	°C	60-70
2.	Температура раствора карбамидофурфурольного соединения	°C	40-50
3.	Температура реакции при комплексообразовании	°C	65-70
4.	Температура горячего воздуха на входе в осушитель	°C	200-210
5.	Температура сложного соединения в сушилке	°C	80-90
6.	Концентрация сложного соединения	%	40
7.	Сложная составная масса	кг/с	9-15
8.	Значение pH комплексного соединения		6,5-7,0
9.	Время пребывания продукта в зоне реакции	мин	2-5
10.	Влажность порошкового продукта	%	2,0-4,0
11.	Расход воздуха на сушку	$м^3$/с	150-200
12.	Скорость вращения диска в сушильном агрегате	вра/мин	3000
13.	Производительность продукта	кг/с	4,0-6,0

Предложенная технология прошла апробацию на передовом экспериментальном оборудовании АО «Электрохимозавод» с получением технологических показателей для производства препаратов на основе фурфурола, карбамида и меди, ацетатов цинка, разработаны опытно-промышленные партии препаратов.

Таблица 2

Физико-химические показатели препаратов «FK+Cu» и «FK+Zn»

Название параметра		FK+Cu	FK+Zn
1.	Внешний вид	Желтоватое порошкообразное вещество	Желтоватое порошкообразное вещество
2.	Массовая доля общего азота, %	16±1	14±1
3.	Массовая доля свободного фурфурола, не более %	2,0	2,0
4.	Массовая доля действующего вещества, %, не менее	90	90
5.	pH концентрация ионов водорода в 10% растворе или суспензии	8±1	8±1
6.	Остаток на сите не более 1 мм, %	10	10
7.	Массовая доля влаги, не более %	5	5

На основе физико-химических показателей, приведённых в этой таблице, были получены новые коммерческие продукты на основе карбамида, фурфурола и солей меди и цинка.

Вывод. Были проведены работы по разработке технологии получения препаратов на основе местного сырья и технико-экономическое обоснование их масштабного экспериментального производства. Новые препараты FK+Zn и FK+Cu на основе карбамида, фурфурола и некоторых биогенных элементов были произведены малыми партиями на предприятии АО «Электрохимзавод» в 2021–2022 годах, и включены в планы инновационного развития предприятия на будущее. Мы считаем, что широкомасштабное производство товаров на основе местного сырья, заменяющих импортные сельскохозяйственные препараты, будет способствовать дальнейшему укреплению экономики нашей страны.

Литературы

1. Basak A. Biostimulators – definitions, classification and legislation. /In: Gawronska H, editor. Monographs Series: Biostimulators in Modern Agriculture. //General Aspects. Warsaw: Wieś Jutra; 2008. 17p
2. Singh J, Takhur JK. Photosynthesis and abiotic stress in plants. /In: Vats S, editor. Biotic and Abiotic Stress Tolerance in Plants. //Singapore: Springer Nature Singapore Private Ltd; 2018. 27-46p
3. Bulgari R, Cocetta G, Trivellini A, Vernieri P, Ferrante A. Biostimulants and crop responses: A review. //Biological Agriculture and Horticulture. 2015;31: 1-17p. DOI: 10.1080/01448765.2014.964649
4. Du Jardin P. The science of plant biostimulants-A bibliographic analysis, Ad hoc Study Report. 2012. Brussels: European Commission. 25p Available from: http://hdl.handle.net/2268/169257
5. Forde BG, Lea PJ. Glutamate in plants: Metabolism, regulation, and signaling. //Journal of Experimental Botany. 75 b. 2007;58:2339-2358
6. Информационный бюллетень. Казань, - №10. – 2009. – с.4.
7. Габдуллин В.Р., Апаева Н.Н., Мартынова Г. П. Влияние совместного применения биологических и химических препаратов на поражение яровой пшеницы болезнями / Научный журнал КубГАУ. – 2010. – №56(02).-49 с
8. Патент на изобретений № IAP 02236UZ Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Агентство интеллектуальной собственности РУз.В.г.Ташкент 22.11.2002г//. Способ полученияпротравителя семян П-4 (авторы: Исаков Х., Ташпулатов Б.Ю., Абдуллаев Б.Д., Байжуманов М.А., Тян А.И., Мамбетов Э.А., Кузичева Н.Н.)
9. Asqarov I.R., Isaqov X., Muxammedov S.B. O‘simliklarga komleks ta’sir etuvchi biologik faol moddalar /”«Актуальные проблемы создания и использования высоких технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов Узбекистана» Международная научно-техническая конференция Ташкент 2023 16-17 ноябрь 230-233b
10. Asqarov I.R., Isaqov X., Muxammedov S.B. Furfurolidenkarbamidning rux atsetat bilan hosil qilgan biologik faol birikmasi/ Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine/ Volume 2, 2023 28-42b

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Chemistry of Goods

TECHNOLOGY FOR PRODUCING HIGHLY EFFECTIVE BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCTS FOR AGRICULTURE

Ibragim R. Askarov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Saidmurod B. Mukhammedov
Andijan State University, Acting Associate Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Science
https://orcid.org/0000-0001-6876-3061
E-mail: saidmurod2378@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Keywords:
urea, furfural, zinc acetate, drying, technological parameter, physicochemical indicators

Abstract
This article presents the development of technologies for producing low-toxicity, highly effective seed treatment agents with multifunctional action from locally sourced raw materials. Based on a комплекс of chemical, physicochemical, technological, and agrochemical studies, the obtained products are stable during storage, exhibit high biological activity against diseases of cotton and wheat, and possess growth-stimulating properties.

How to Cite
Askarov, I. R., & Mukhammedov, S. B. TECHNOLOGY FOR PRODUCING HIGHLY EFFECTIVE BIOLOGICALLY ACTIVE PRODUCTS FOR AGRICULTURE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.570

Introduction. Biologically active substances in agriculture are natural or synthetic compounds that can be applied throughout all stages of plant growth, from chemical treatment of seeds before sowing to the entire vegetation period, promoting faster growth, enhancing resistance to water stress and abiotic stress, and reducing the need for fertilizers. At low concentrations, these substances are effective and help ensure the proper functioning of plant vital processes, enabling higher yields and improved product quality. In addition, complex biologically active substances applied to plants increase their resistance to various diseases. Biostimulants are widely used to improve the growth of plants sensitive to abiotic stress, saline conditions, and drought. Abiotic stress is a significant challenge for plant growth and productivity in modern agriculture. Drought, salinity, and excessively high temperatures, as forms of abiotic stress, cause substantial global crop losses [1; 2]. To prevent these losses, biostimulants are extensively used to optimize productivity and modify physiological processes in plants.

When applied correctly, they directly influence the physiological processes of plants, promoting growth, development, and increasing resistance to various diseases [3, 4]. Unlike traditional nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers, these substances can contain a variety of organic compounds, such as humic acids, seaweed extracts, vitamins, amino acids, ascorbic acid, and other chemical compounds [5].

Literature analysis and methods. The historical attention to obtaining and producing preparations for chemical treatment of plant seeds is well documented. In the mid-17th century, the French Academy of Arts and Sciences announced a competition to identify the best method to combat the black smut fungus affecting wheat. As a result, scientists proposed treating seeds with substances containing fungicidal agents such as lime, table salt, potassium nitrate, and urine. By the end of the 19th century, the first large-scale

herbicide, copper sulfate, was produced and began to be used on cereal crops in France and the United Kingdom.

From the early 20th century to the 1920s, sulfur and copper preparations were successfully used to control pests. Plant insecticide infusions and decoctions, primarily from pyrethrum (Dalmatian chamomile), were commonly employed [6]. In the 1920s, chemists Barton, Prelog, and Woodward were awarded the Nobel Prize for determining the chemical structures of pyrethrum and other plant insecticidal compounds through analytical methods.

In the 1930s, the main task for scientists became the discovery of synthetic organic biologically active substances. During this period, the biologically active compound DNOC (dinitro-ortho-cresol) was first produced and widely applied. Sources indicate that in the late 1940s, Swiss chemist Paul discovered the biological activity of DDT (1,1-di(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane).

The 20% copper trichlorophenolate preparation proposed and developed by Professor N.N. Melnikov in the early 1950s became one of the best disinfectants against cotton pests, particularly gomoz. Its industrial introduction allowed for reducing gomoz infections in cotton-growing regions of Uzbekistan and other republics and, in some areas, completely eliminating it [7].

Uzbek scientists achieved positive results using various biologically active substances based on formaldehyde, urea, and thiourea in agriculture. For example, the biologically active compound “P-4” proposed by I.R. Asqarov, S. Usmonov, and Kh. Isaqov demonstrated positive effects on all stages of plant growth when applied to cotton and wheat fields, resulting in yields 4–5 quintals/ha higher for cotton and 3–4 quintals/ha higher for wheat compared to the control [8].

One of the most promising goals in our country is to produce sufficient quantities of environmentally safe biologically active substances from local raw materials for agriculture and to apply them on a large scale to cultivate crops with high quality and yield.

In this context, we set the task of synthesizing new seed protection agents containing plant growth stimulators and exhibiting fungicidal properties, based on furfural, urea, and biogenic metals from local raw materials. It should be emphasized that to synthesize complex-effect preparations for cotton or cereal crops, it is necessary to thoroughly analyze the synthesis process, conduct detailed experimental studies to determine their biological activity, and establish the physicochemical basis of the production technology by first identifying the interaction mechanisms of components and the main technological parameters of production.

To achieve these objectives, the following steps were undertaken:

Study of the physicochemical foundations of the technology for obtaining new effective treatment agents and stimulators for plant growth and development based on acetate salts of biogenic metals and furfural-urea compounds;

Development of a fundamental unified technological scheme for obtaining complex-effect agents with stimulatory and fungicidal properties, including a technical and economic justification for the implementation of the research results.

Results and Discussion. Initially, laboratory studies were conducted to synthesize complex compounds based on furfural, urea, and copper and zinc acetates, determine the optimal conditions for the reaction, and develop the production technology [9,10]. Preliminary technological parameters for the drying process were established under laboratory conditions: temperature 70–90 °C; pH = 6.8–7.4; drying time 2.0–20.0 minutes. A spray dryer was selected for drying the product, as the residence time of the complex in the device corresponds to the optimal conditions for the process. Dryers requiring prolonged drying, such as abstract boiling apparatuses and drum granulator dryers, were deemed unsuitable.

During the studies on preparing dry powdered formulations based on urea-furfural compounds and copper and zinc acetates, the influence of technological parameters on the composition of the final product was examined, and the amount and composition of gas and dust emissions after drying were determined. For the experiments, 30% solutions of copper and zinc acetates, prepared by dissolving the salts in water, were used.

Figure 1 presents the main unified schematic of the technological process for obtaining plant growth stimulators and treatment agents under production conditions

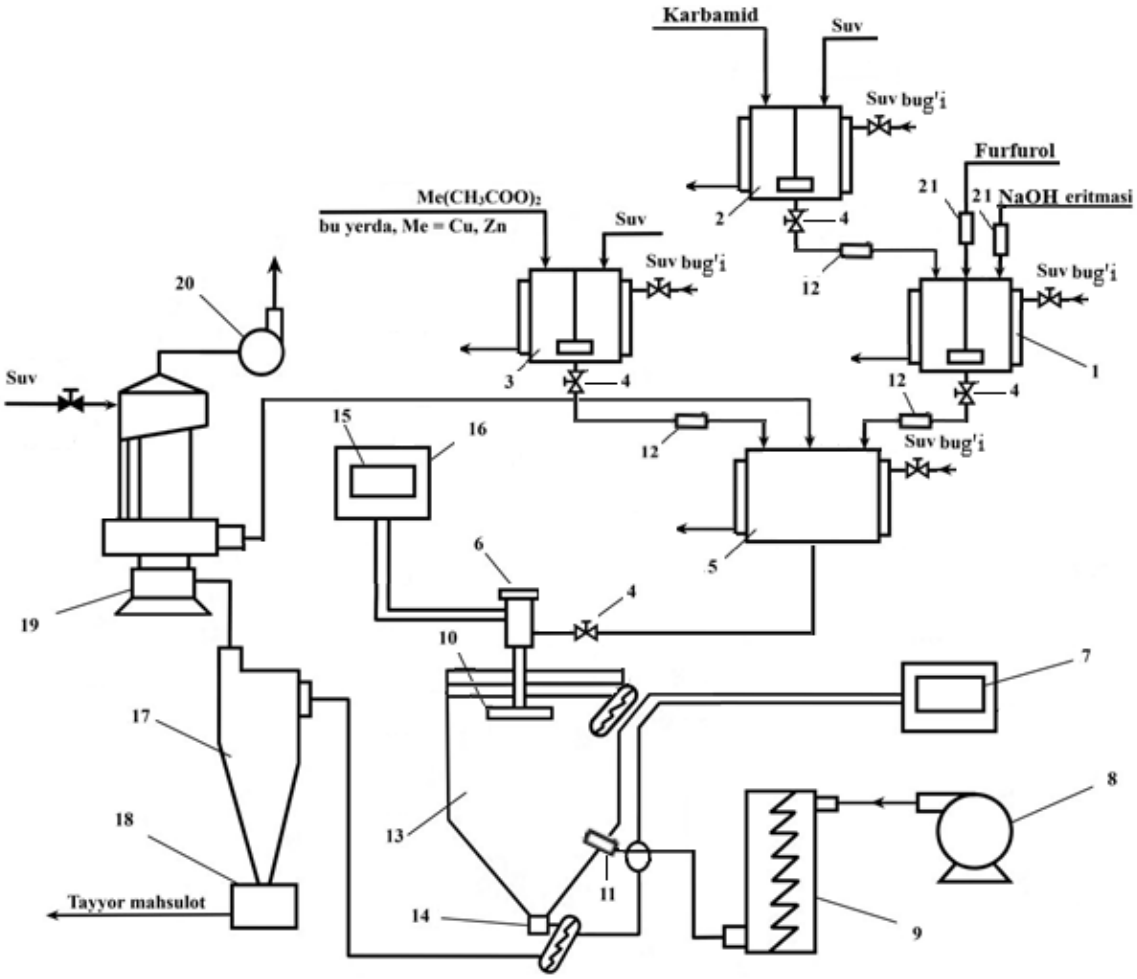


Figure 1. The principle technological scheme for obtaining goods based on urea, furfural and biogenic elements

1, 5-reactor, 2-3-collector, 4-valve, 6-storage chamber, 7-ampermeter, 8, 20-pump, 9-heater, 11-air inlet, 12-flowmeter, 13-dryer, 14-outlet pipe, 15-regulator, 16-rotameter, 17-cyclone, 18-collector tank, 19-absorber

Initially, the granulated urea is fed into a mixer equipped with a stirring device and a heat exchange unit (2). Water is also supplied to this mixer to prepare a urea solution of the required concentration, and the solution is heated to the necessary temperature using steam. Once the urea solution reaches a temperature of 50–55 °C, it is fed into the reactor (1) through the flow meter (12). Simultaneously, furfural is fed into the reactor (1), also equipped with a stirrer and heat exchanger, via the flow meter (12). After heating the urea–furfural mixture in the homogeneous system to the required temperature using steam, a 20% NaOH solution is added via the flow meter (12) to adjust the solution pH to 7. The urea–furfural compound formed in reactor (1) is then transferred through the flow meter (12) to reactor (5). The supply of biogenic metal acetate salts is carried out using a collector (3) equipped with a stirrer and a heat exchanger. Water is added to this unit to prepare a solution of the required concentration. Once the copper and zinc acetate solutions reach a temperature of 50–55 °C, they are fed into reactor (5) via the flow meter (12). Reactor (5) serves as the main unit for forming the metal complexes with the urea–furfural mixture, and steam is used to maintain the temperature in the range of 70–75 °C. fter preparing the complex solution, it is fed through the receiving chamber (6) into the spray dryer (13). The solution is sprayed into fine droplets resembling mist using a high-speed rotating disk (10) located at the top of the dryer. The rotation speed of the disk is controlled by the regulator (16) and monitored using the ammeter (15). Hot air for

drying is supplied through the annular nozzle (11) at the bottom of the dryer (13) using a pump (8) and heated in the heater (9). The collision of hot air with the solution droplets evaporates the water in the mixture, drying the product. The dried product exits via the outlet pipe (14), while the fine dust is separated in a cyclone by centrifugal force. Larger particles hit the cyclone walls and are collected in the lower collection container (18) for packaging. Fine dust particles are carried from the upper part of the cyclone to the nozzle-equipped absorber. In the absorber, these dust particles are absorbed in water, forming a solution of a certain concentration, which is returned to the beginning of the process, back into reactor (5). The purified exhaust gases are released into the atmosphere through a high chimney using pump (20).

Experimental trials conducted according to this technological scheme showed the following: the pH of the product pulp is 6.5–7.0; the pulp concentration is 40%; pulp output is 9–15 kg/h; air consumption for drying is 150–200 m³/h; and the disk rotation speed is 3000 rpm. For producing powdered preparations in the spray dryer, the selected output parameters were: composition of the preparations, the amount of unreacted raw materials, and the dust content in the gas phase.

When hot air at 150–200 °C is supplied to the spray dryer, agglomerates of insufficiently dried product at 60–65 °C are formed in the apparatus. Increasing the temperature to 200–210 °C prevents agglomeration and adhesion of the product, raising the product temperature in the apparatus to 80–90 °C, which allows obtaining a well-dispersed powdered product. If the dryer is supplied with hot air at 250–350 °C, the temperature in the apparatus rises to 95–110 °C, leading to the formation of polycondensation products of furfural–urea in the complex salts, and increasing losses of furfural into the gas phase (Table 1).

Table 1

Optimal technological parameters for obtaining powdered preparations based on urea–furfural compounds with copper and zinc acetates

№	Indicators	unit	amount of parameters
1.	Temperature of formation of urea-furfural complex	^oC	60-70
2.	Temperature of urea-furfural complex solution	^oC	40-50
3.	Reaction temperature of complex formation	^oC	65-70
4.	Temperature of hot air entering the dryer	^oC	200-210
5.	Temperature of complex compound in the dryer	^oC	80-90
6.	Concentration of complex compound	%	40
7.	Mass of complex compound	kg/h	9-15
8.	pH value of complex compound		6,5-7,0
9.	Product residence time in the reaction zone	min	2-5
10.	Moisture content of the powder product	%	2,0-4,0
11.	Air consumption for drying	m^3/h	150-200
12.	Rotation speed of the disk in the dryer device	rot/min	3000
13.	Finished product yield	kg/h	4,0-6,0

The proposed technology for the production of preparations based on furfural, urea, and copper and zinc acetates was tested on the extended pilot equipment of “Elektrokimyozavod” JSC, and experimental batches of the preparations were produced, with corresponding production documentation obtained.

Table 2

Physicochemical characteristics of the “FK+Cu” and “FK+Zn” preparations

Indicator name		FK+Cu	FK+Zn
1.	Appearance	Yellowish powdered substance	Yellowish powdered substance
2.	Mass fraction of total nitrogen, %	16±1	14±1

3.	Mass fraction of free furfural, %, not more than	2,0	2,0
4.	Mass fraction of active substance, %, not less than	90	90
5.	pH of 10% solution or suspension	8±1	8±1
6.	Residue on 1 mm sieve, %, not more than	10	10
7.	Mass fraction of moisture, %, not more than	5	5

Based on the physicochemical indicators presented in this table, new products were obtained using urea, furfural, and copper and zinc acetate salts.

Conclusion. The technology for producing these preparations from local raw materials was developed, and a techno-economic justification for large-scale experimental testing was carried out. New FK+Zn and FK+Cu preparations, based on urea, furfural, and certain biogenic elements, were produced in small batches at the “Elektrokimyozavod” JSC during 2021–2022. The large-scale production of these substances has been included in the enterprise’s plans for future innovative development. We believe that the large-scale production of products derived from locally sourced raw materials, which can replace imported agricultural preparations, will further enhance the economy of our country.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

O‘SIMLIKLAR ASOSIDA OLINGAN (ASTUR) MALHAMINING ANTIRADIKALLIK XUSUSIYATI

Shoxrux Odiljonovich Turaxonov

Andijon davlat universiteti, Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi kafedrasi dotsenti v.b., kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

https://orcid.org/0009-0004-6601-4074

E-mail: shoxruxturaxonov83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

Kalit so'zlar: 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil, polifenollar, ellagik kislotasi va ellagotaninlar oksidlovchi, stress, flavonoidlar, gallotanininlar, antioksidantlar

Annotatsiya

Ushbu maqolada o’simliklar asosida olingan ASTUR surtma malhamining 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasinning in vitro sharoitida antiradikallik faolliklari o‘rganildi. Binafsha rangli 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasining rangsizlanishi vodorod atomi yoki elektronni beruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan ba'zi sof antioksidant birikmalar mavjudligini aniqlash imkonini berdi. Barqaror DPPH bu spektrofotometrik tahlilda ishlatiladigan reagentdir, namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va antiradikallik faolliklari solishtirildi.

Havola uchun

Turaxonov, S. O. O‘simliklardan asosida olingan (ASTUR) malhamining antiradikallik xususiyati. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

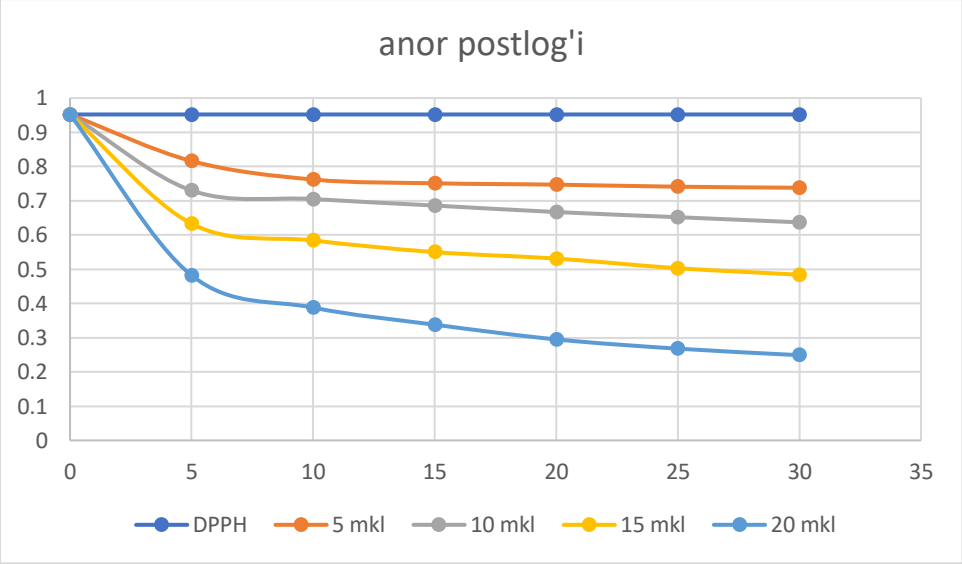
Anor po’stlog’i qadimdan xalq tabobatida ishlatila boshlagan. Uning tarkibida antiradikal yani erkin radikallarni zararsizlantiruvchi, antioksidant xususiyatini namoyon qiluvchi moddalar bor bo’lib ulardan polifenollar, ellagik kislotasi (qon tomir devorida erkin radikallar to’planishini kamaytiradi-ateroskleroz (tomirlar qotishi) xavfini pasaytiradi), ellagik kislotasi va ellagotaninlar (saraton hujayralarining o’sishini sekinlashtiradi, DNK ni oksidlanishdan saqlash xususiyatiga ega), gallotanininlar (yallig’lanishga qarshi va antiradikal ta’sir ko’rsatadi), flavonoidlar (hujayralarda oksidlanish-qaytarilish muvozanatini saqlashda ishtiroq etadi) vitamin-C (immunitetni mustahkamlaydi va radikallarni zararsizlantiradi) va boshqalardir[1-8].

Binafsha rangli 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasining rangsizlanishi vodorod atomi yoki elektronni beruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan ba'zi sof antioksidant birikmalar mavjudligini aniqlash imkonini beradi. Barqaror DPPH• bu spektrofotometrik tahlilda ishlatiladigan reagentdir [9] Mazkur tajribada Blois [10]tomonidan amalga oshirilgan usul DPPH• erkin radikallarini ingibirlash xususiyatini baholash usuli kichik o'zgartirishlar bilan foydalanildi. 100 ml hajmli o‘lchov kolbasida etanolda 0,812 mM DPPH• eritmasi tayyorlanib, alyuminiy qog‘ozga o‘ralib 30 daqiqa xona haroratida qorong‘i joyda saqlandi. 4 ml hajmli kvarts kyuvetaga 3 ml DPPH eritmasi va 200 mkl etanol (bo‘sh namuna) qo‘shib, spektrofotometrga joylashtirildi hamda 30 daqiqa davomida har 5 minutda 517 nm to‘lqin uzunligida nur yutilishi (D_1) YOKE (Xitoy) tomonidan ishlab chiqarilgan K7000 spektrofotometrida o‘lchandi. Namunaning etanoldagi ekstraktini olish uchun qaytarma sovitkich bilan jihozlangan 50 ml hajmli tubi yumaloq kolbada 1 gr namuna 25 ml 96 % li etanolda 100 W quvvatga ega bo’lgan ultratovushli vannada 20 daqiqa davomida qaynatildi. Ekstrakt sovitilib, analizga kerakli hajmi 0.45 mkm o‘lchamli shpritsli filtrda filtrlandi. Namunaning antiradikallik xususiyatini baholash uchun 5, 10, 15, 20 mkl ekstrakt 3 ml DPPH eritmasi bilan aralashtirilib, yuqoridagi tartibda 517 nm dagi nur yutilishi (D_2) o‘lchandi. Kyuvetaning umumiy hajmini 3.2 ml ga yetkazish uchun qolgan qismiga etanol qo‘shildi. Namunalarning antiradikallik xususiyati quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$ARF\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

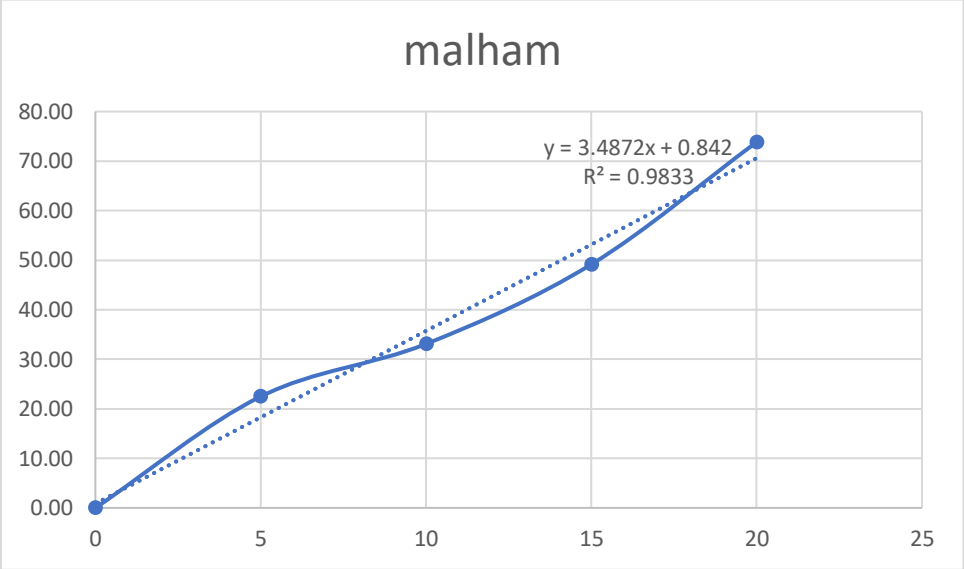
NATIJALAR VA MUHOKAMA. Olingan natijalar quyidagi jadvalda berildi: 1-jadval. DPPH eritmasiga qo'shilgan bo'sh va tekshiriladigan namunalarning o'lchangan nur yutilishi va antiradikallik faolliklari.

Vaqt, sek	D_1	D_2 (5 mkl)	ARF%	D_2 (10 mkl)	ARF%	D_2 (15 mkl)	ARF%	D_2 (20 mkl)	ARF%
0	0,952	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00
5	0,952	0,816	14,29	0,73	23,32	0,633	33,51	0,482	49,37
10	0,952	0,762	19,96	0,705	25,95	0,584	38,66	0,388	59,24
15	0,952	0,751	21,11	0,686	27,94	0,55	42,23	0,338	64,50
20	0,952	0,747	21,53	0,667	29,94	0,531	44,22	0,295	69,01
25	0,952	0,741	22,16	0,652	31,51	0,503	47,16	0,268	71,85
30	0,952	0,738	**22,48**	0,637	**33,09**	0,484	**49,16**	0,249	**73,84**



1-rasm. DPPH eritmasiga qo'shilgan bo'sh va tekshiriladigan namunalarning o'lchangan nur yutilishining grafikda ko'rinishi.

Namunaning IC_{50} – DPPH eritmasining 50 % gacha ingibirlash konsentratsiyasini hisoblash uchun har bir tajribada 5-minutdagi absorbsiya (D_2) va antiradikallik faolliklari (ARF%) qiymatlari asosida quyidagi grafik tuzildi hamda unga o'tkazilgan trend chizig'i funktsiyasi asosida hisoblab topildi.



2-rasm. Namunalarning 10-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog’liqlik grafiki.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50 % ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.842)}{3{,}4872} = 14{,}097\ mkl$$

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida anor po’stlog’i asosida olingan malhamning antiradikallik 5, 10, 15, 20 mklda o’rganilib, 20 mkl dagi ekstrakt 3 ml DPPH eritmasi bilan aralashtirilgani, eng yuqori ekanligi aniqlandi. Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, namuna yuqori antiradikallik faollikni namoyon etadi, xususan, uning IC_{50} qiymati 14,097 mkl ni tashkil etishi aniqlandi.

Adabiyotlar

1. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.
2. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .
3. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.
4. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.
5. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.
6. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021
7. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20
8. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of

trimethylolthiourea" UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202..

10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАЗИ (ASTUR), ПОЛУЧЕННОЙ НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

Шохрух Одилжонович Турахонов
Андижанский государственный университет, и.о. доцента кафедры природных соединений и пищевой химии, доктор философии (PhD) в области химии
https://orcid.org/0009-0004-6601-4074
E-mail: shoxruxturaxonov83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

Ключевые слова: 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил, полифенолы, эллаговая кислота и эллаготанины — окислители, стрессоустойчивые флавоноиды, галлотаннины, антиоксиданты

Аннотация

В данной статье исследована in vitro антирадикальная активность раствора 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) мази ASTUR, полученной из растений. Изменение цвета фиолетового раствора 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) позволило определить наличие некоторых чистых антиоксидантных соединений, обладающих свойствами донора атомов водорода или электронов. Стабильный DPPH является реагентом, используемым в спектрофотометрическом анализе, и проведено сравнение измеренных значений светопоглощения и антирадикальной активности образцов.

Как цитировать

Турахонов, Ш. О. Антирадикальные свойства мази (ASTUR), полученной на растительной основе. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

Кожура граната с древних времён применяется в народной медицине. В её составе содержатся вещества, обладающие антирадикальной активностью, то есть способные нейтрализовать свободные радикалы и проявлять антиоксидантные свойства. К ним относятся полифенолы, эллаговая кислота (снижает накопление свободных радикалов в стенках кровеносных сосудов и уменьшает риск атеросклероза — уплотнения сосудов), эллаговая кислота и эллаготанины (замедляют рост раковых клеток и обладают способностью защищать ДНК от окисления), галлотанины (оказывают противовоспалительное и антирадикальное действие), флавоноиды (участвуют в поддержании окислительно-восстановительного баланса в клетках), витамин С (укрепляет иммунитет и нейтрализует свободные радикалы) и другие соединения [1–8].

Обесцвечивание фиолетового раствора 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) позволяет выявлять наличие чистых антиоксидантных соединений, обладающих способностью отдавать атом водорода или электрон. Стабильный радикал DPPH• является реагентом, широко используемым в спектрофотометрическом анализе [9]. В настоящем исследовании с небольшими модификациями был использован метод, предложенный Blois [10], для оценки способности ингибирования свободных радикалов DPPH•.

Раствор DPPH• концентрацией 0,812 мМ готовили в этаноле в мерной колбе объёмом 100 мл, оборачивали алюминиевой фольгой и выдерживали в тёмном месте при комнатной температуре в течение 30 минут. В кварцевую кювету объёмом 4 мл вносили 3 мл раствора DPPH и 200 мкл этанола (холостая проба), помещали в спектрофотометр и в течение 30 минут каждые 5 минут измеряли оптическую плотность (D_1) при длине волны 517 нм на спектрофотометре K7000 производства компании YOKE (Китай).

Для получения этанольного экстракта образца 1 г пробы помещали в круглодонную колбу объёмом 50 мл, оснащённую обратным холодильником, добавляли 25 мл 96%-ного этанола и экстрагировали в ультразвуковой ванне мощностью 100 Вт в течение 20 минут. После охлаждения экстракт фильтровали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм. Для оценки антирадикальной активности образца 5, 10, 15 и 20 мкл экстракта смешивали с 3 мл раствора DPPH и по вышеописанной методике измеряли оптическую плотность (D_2) при 517 нм. Оставшийся объём доводили этанолом до общего объёма 3,2 мл. Антирадикальная активность образцов рассчитывалась по следующей формуле:

$$ARF\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Полученные результаты представлены в следующей таблице:

Таблица 1. Измеренные значения оптической плотности и антирадикальной активности холостой и исследуемых проб, добавленных к раствору DPPH.

Vaqt, sek	D_1	D_2 (5 mkl)	ARF%	D_2 (10 mkl)	ARF%	D_2 (15 mkl)	ARF%	D_2 (20 mkl)	ARF%
0	0,952	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00
5	0,952	0,816	14,29	0,73	23,32	0,633	33,51	0,482	49,37
10	0,952	0,762	19,96	0,705	25,95	0,584	38,66	0,388	59,24
15	0,952	0,751	21,11	0,686	27,94	0,55	42,23	0,338	64,50
20	0,952	0,747	21,53	0,667	29,94	0,531	44,22	0,295	69,01
25	0,952	0,741	22,16	0,652	31,51	0,503	47,16	0,268	71,85
30	0,952	0,738	**22,48**	0,637	**33,09**	0,484	**49,16**	0,249	**73,84**

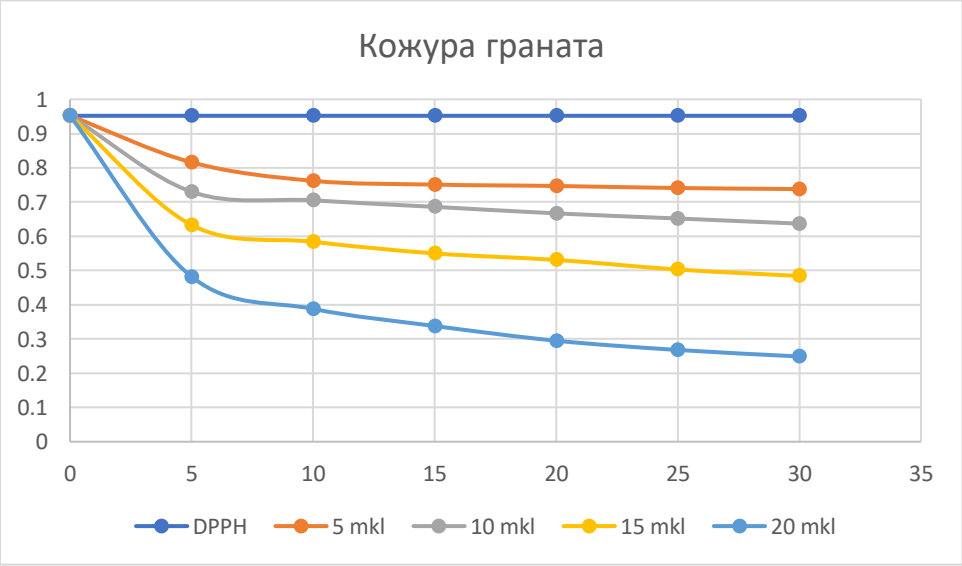


Рисунок 1. Графическое представление измеренной оптической плотности холостой и исследуемых проб, добавленных к раствору DPPH.

Для расчёта значения IC_{50} образца — концентрации, обеспечивающей ингибирование раствора DPPH на 50 %, в каждом эксперименте был построен график на основе значений абсорбции

на 5-й минуте (D_2) и антирадикальной активности (ARF%). Значение IC_{50} определяли на основе функции линии тренда, нанесённой на график.

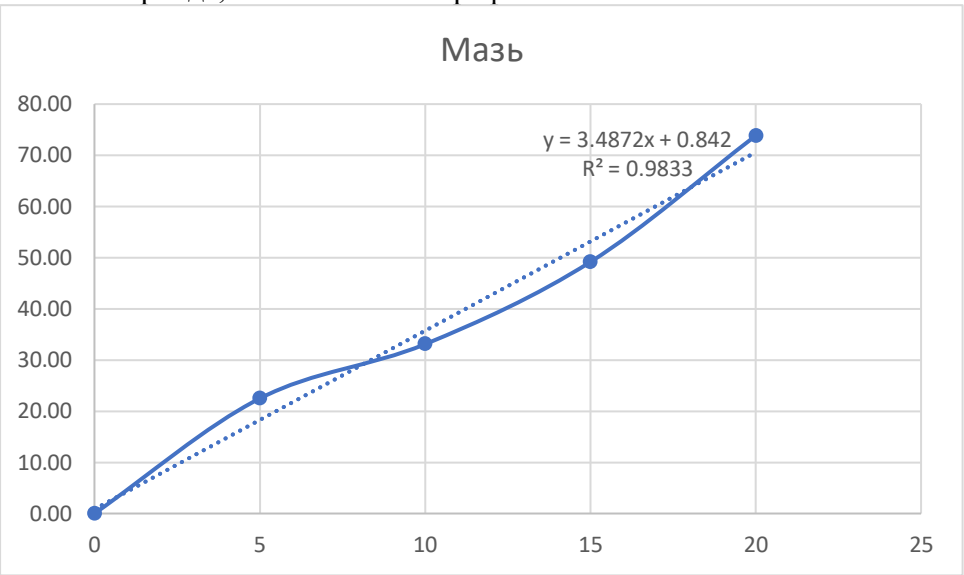


Рисунок 2. График зависимости между значениями ARF%, определёнными на 10-й минуте, и объёмами образцов.

По формуле функции линии тренда, нанесённой на график, y = mx + b, объём, соответствующий 50 % значению ARF (IC_{50}), был рассчитан по формуле x = (y − b) / m.

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.842)}{3{,}4872} = 14{,}097\ mkl$$

Заключение. В результате проведённых исследований антирадикальная активность мази, полученной на основе кожуры граната, была изучена при объёмах 5, 10, 15 и 20 мкл. Установлено, что наибольшая антирадикальная активность наблюдается при использовании 20 мкл экстракта, смешанного с 3 мл раствора DPPH. В заключение можно отметить, что исследуемый образец проявляет высокую антирадикальную активность; в частности, значение IC_{50} составило 14,097 мкл.

Литературы

1. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.
2. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .
3. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.
4. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.
5. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.
6. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021
7. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20

8. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of trimethylolthiourea” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202..

10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ANTIRADICAL PROPERTIES OF THE PLANT-BASED ASTUR OINTMENT

Shoxrux O. Turaxonov
Andijan State University, Acting Associate Professor of the Department of Natural Compounds and Food Chemistry, Doctor of Philosophy (PhD) in Chemistry
https://orcid.org/0009-0004-6601-4074
E-mail: shoxruxturaxonov83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

Keywords: 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, polyphenols, ellagic acid and ellagotannins are oxidants, stress, flavonoids, gallotannins, antioxidants

Annotation

In this article, the antiradical activity of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) solution of ASTUR ointment, obtained from plants, was studied in vitro. The discoloration of the purple 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) solution allowed us to determine the presence of some pure antioxidant compounds with hydrogen atom or electron donating properties. Stable DPPH is a reagent used in spectrophotometric analysis, and the measured light absorption and antiradical activities of the samples were compared.

How to Cite

Turaxonov, S. O. Antiradical properties of the plant-based ASTUR ointment. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.573

Pomegranate peel has been used in traditional medicine since ancient times. It contains compounds with antiradical properties, i.e., substances capable of neutralizing free radicals and exhibiting antioxidant activity. These include polyphenols; ellagic acid (which reduces the accumulation of free radicals in vascular walls and lowers the risk of atherosclerosis); ellagic acid and ellagitannins (which slow the growth of cancer cells and protect DNA from oxidation); gallotannins (which exhibit anti-inflammatory and antiradical effects); flavonoids (which participate in maintaining cellular redox balance); vitamin C (which strengthens immunity and neutralizes free radicals), and others [1–8].

The discoloration of a purple solution of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) allows the detection of pure antioxidant compounds capable of donating a hydrogen atom or an electron. The stable radical DPPH• is a reagent commonly used in spectrophotometric analysis [9]. In the present study, the method proposed by Blois [10] for evaluating the inhibitory activity against DPPH• free radicals was used with minor modifications. A 0.812 mM DPPH• solution was prepared in ethanol in a 100 mL volumetric flask, wrapped in aluminum foil, and kept in the dark at room temperature for 30 minutes. A 4 mL quartz cuvette was filled with 3 mL of the DPPH solution and 200 µL of ethanol (blank sample), placed in a spectrophotometer, and the absorbance (D1) at a wavelength of 517 nm was measured every 5 minutes for 30 minutes using a K7000 spectrophotometer (YOKE, China).

To obtain the ethanolic extract of the sample, 1 g of the sample was placed in a 50 mL round-bottom flask equipped with a reflux condenser and extracted with 25 mL of 96% ethanol using an ultrasonic bath with a power of 100 W for 20 minutes. The extract was cooled, and the required volume for analysis was filtered through a syringe filter with a pore size of 0.45 µm. To evaluate the antiradical activity of the sample, 5, 10, 15, and 20 µL of the extract were mixed with 3 mL of the DPPH solution, and the absorbance at 517 nm (D2) was measured following the same procedure. Ethanol was added to adjust the total volume in the cuvette to 3.2 mL. The antiradical activity of the samples was calculated using the following formula:

$$ARA\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

Table 1. Measured absorbance values and antiradical activities of the blank and test samples added to the DPPH solution.

RESULTS AND DISCUSSION. The obtained results are presented in the following table:

Vaqt, sek	D_1	D_2 (5 mkl)	ARF%	D_2 (10 mkl)	ARF%	D_2 (15 mkl)	ARF%	D_2 (20 mkl)	ARF%
0	0,952	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00	0,952	0,00
5	0,952	0,816	14,29	0,73	23,32	0,633	33,51	0,482	49,37
10	0,952	0,762	19,96	0,705	25,95	0,584	38,66	0,388	59,24
15	0,952	0,751	21,11	0,686	27,94	0,55	42,23	0,338	64,50
20	0,952	0,747	21,53	0,667	29,94	0,531	44,22	0,295	69,01
25	0,952	0,741	22,16	0,652	31,51	0,503	47,16	0,268	71,85
30	0,952	0,738	**22,48**	0,637	**33,09**	0,484	**49,16**	0,249	**73,84**

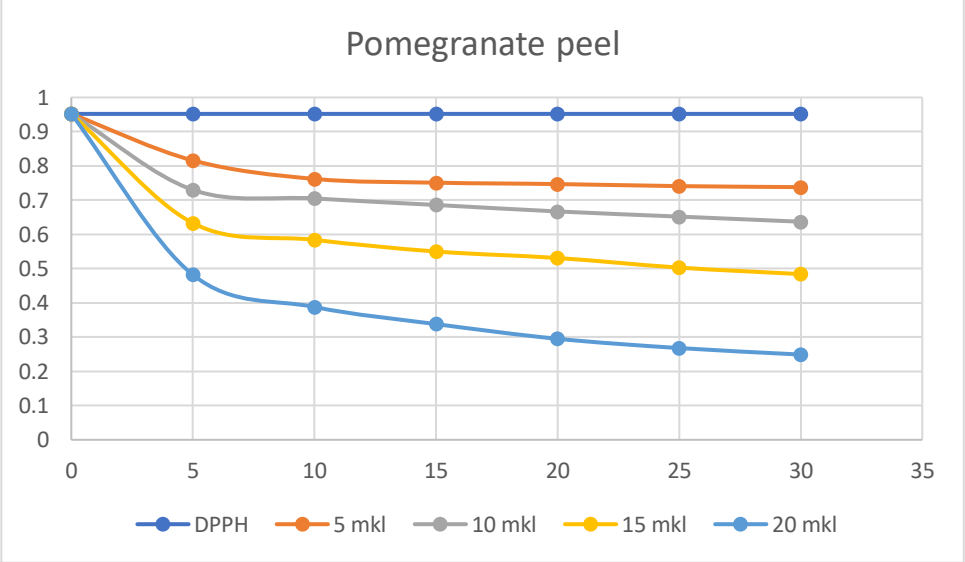


Figure 1. Graphical representation of the measured absorbance of the blank and test samples added to the DPPH solution.

To calculate the IC_{50} value of the sample—the concentration required to inhibit 50% of the DPPH solution—in each experiment a graph was constructed based on the absorbance at 5 minutes (D2) and the corresponding antiradical activity (ARF%). The IC_{50} value was then determined from the function of the fitted trend line.

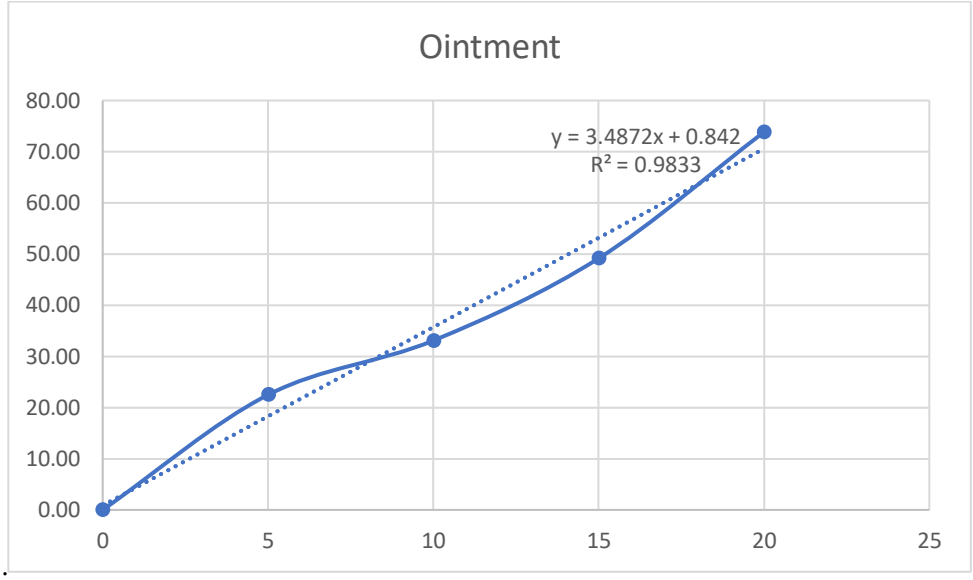


Figure 2. Graph showing the relationship between the ARF% values determined at 10 minutes and the volumes of the samples.

From the trend line function plotted on the graph, expressed by the equation y = mx + b, the volume corresponding to 50% ARF (IC_{50}) was calculated using the formula x = (y − b) / m.

$$IC_{50} = \frac{(50 - 0.842)}{3{,}4872} = 14{,}097\ mkl$$

Conclusion. As a result of the conducted studies, the antiradical activity of the ointment obtained on the basis of pomegranate peel was investigated at volumes of 5, 10, 15, and 20 µL. It was determined that the extract at 20 µL mixed with 3 mL of DPPH solution exhibited the highest antiradical activity. In conclusion, it can be stated that the sample demonstrates high antiradical activity; in particular, its IC_{50} value was determined to be 14.097 µL.

References

1. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.

2. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .

3. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.

4. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.

5. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.

6. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021

7. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20

8. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of

trimethylolthiourea" UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202..

10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

“AS-MIR” O’ZIQ-OVQAT QOSHILMASINING FENOLLI BIRIKMALARI

Mirzoxidbek Muzafarjon o'g'li Bokiyev
Andijon davlat tibbiyot instituti, Biologik kimyo kafedrasi assistenti
https://orcid.org/0000-0002-4221-474X
E-mail: bmirzokhid@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Kalit so'zlar:
Armoracia rusticana, ekstraktsiya, quersetin, flavanoid, YuSSX, apigenin, AS-MIR

Annotatsiya
Quritilgan va maydalangan qizil karam (Brassica oleracea var. capitata f. rubra) o'simligining yer ustki qismi hamda yerqalampir (Armoracia rusticana) ildizini 3:1 (AS-MIR) 20 daqiqalik samarador nisbatdagi vannada 96 % li etano samaradorlik hosil qiluvchi vannada 96% xromagrafiya (YuSSX) metodi bilan aniqlandi. Xromatografik analizda tozalangan aralashmaning 100 g miqdorida 8,928 mg quertsetin, 2,973 mg apigenin, 1,373 mg rutin, 1,148 mg salitsil kislota va 1,313 mg gall kislota flavanoidlari aniqlandi.

Havola uchun
Bokiyev, M. M. o'g'li. “AS-MIR” O’ZIQ-OVQAT QOSHILMASINING FENOLLI BIRIKMALARI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Kirish. So‘nggi yillarda tabiiy manbali bioaktiv moddalarga asoslangan shifobaxsh mahsulotlar ishlab chiqish farmatsevtika, oziq-ovqat va biotexnologiya sohalarida eng dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylandi. Yallig‘lanish jarayonlari ko‘plab surunkali kasalliklarning, jumladan, yurak-qon tomir, metabolik va hatto onkologik kasalliklarning patogenezida muhim o‘rin tutadi. Zamonaviy sintetik yallig‘lanishga qarshi vositalar samarali bo‘lishiga qaramay, ularning uzoq muddatli qo‘llanishi oshqozon-ichak, jigar va buyrak tizimlariga nojo‘ya ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli tabiiy, o‘simlik asosidagi kompleks preparatlar va biologik faol qo‘shimchalar (BFQ)ga bo‘lgan ehtiyoj sezilarli darajada ortib bormoqda.

Xalq tabobatida qizil karam (lotincha *Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) nafaqat mazali sabzavot, balki ko‘plab shifobaxsh xususiyatlarga ega bo‘lgan o‘simlikdir. Uning tarkibida vitaminlar (C, K, B_6), minerallar (kaliy, magniy), antioksidantlar va xususan, sulforafan kabi ozuqaviy moddalarga boy bo‘lganligi sababli karam inson salomatligi uchun juda foydalidir.

Qizil karam sharbatidagi L-glutamin va sulforafan moddasi oshqozon devorini tiklashga yordam beradi va bakterial infeksiyaga (masalan, Helicobacter pylori) qarshi kurashadi, kaliy va antioksidantlarga boy bo‘lib, qon bosimini me’yorda ushlab turishga yordam beradi. Uning tarkibidagi flavonoidlar va polifenollar(gall kislotasi, quersetin, rutin) yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olishda samarali, antioksidantlar hamda C vitamini immunitetni mustahkamlashda va infeksiyalarga qarshi kurashishda terini yoshartirishga, yallig‘lanishni kamaytirishga va jarohatlarning tezroq bitishiga yordam beradi. [1, 2].

Qizil karam kuchli antioksidant ta’sir ko‘rsatadigan antosiyanin moddasiga boy, sulforafan va indol-3-karbinol moddasi organizmda detoksifikatsiya jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydi va saraton hujayralarining rivojlanishini sekinlashtiradi. Ayniqsa, ko‘krak, o‘pka va ichak saratoniga qarshi himoya ta’siri mavjud. Karam barglarini tashqi tomondan og‘riqli joyga kompress sifatida qo‘llash mushak va bo‘g‘im og‘riqlarini kamaytiradi u past glikemik indeksga ega bo‘lib, qondagi qand darajasini nazorat qilishga yordam beradi. [3,4].

Yerqalampir (lotincha *Armoracia rusticana*) sog‘liq uchun foydali o‘simlik bo‘lib, uning ildizi va barglari xalq tabobatida ko‘plab kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Yerqalampir biologik faol moddalar, jumladan, vitaminlar (C, B_6), minerallar, antioksidantlar va efir moylariga boy. Uning ildiz qismi o‘tkir

ta’mga ega bo‘lib, kuchli hidli efir moylari, glukozinolatlar, flavonoid (gall kislotasi, quersetin)lar va askorbin kislotasi bilan boyitilgan. Xren o‘zining o‘tkir achchiqligi tufayli nafaqat oziq-ovqatlarda ziravor sifatida, balki xalq tabobatdia ham keng qo‘llaniladi.

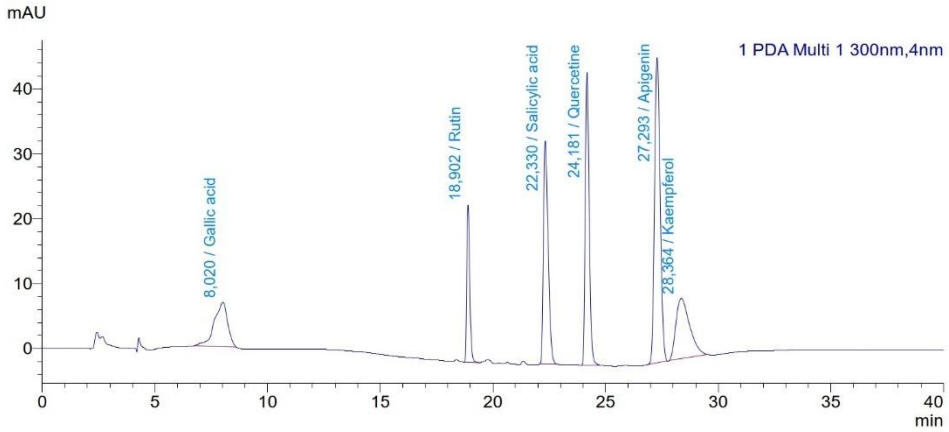
Ushbu maqolada quritilgan qizil karam (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) o‘simligining yer ustki qismi hamda yerqalampir (*Armoracia rusticana*) ildizini 3:1 nisbatdagi aralashmasini (AS-MIR) etanolli ekstraktining flavanoidlar miqdorini YuSSX metodida aniqlash natijalari keltirilgan.

Foydalanigan reaktiv va jihozlar. Tadqiqot jarayonida ishlatilgan asosiy standartlar va reaktivlar quyidagilardan iborat bo‘ldi: gall kislotasi “Macklin” (Xitoy), salitsil kislotasi “Rhydburg Pharmaceuticals” (Germaniya), shuningdek kversetin, apigenin va kempferol “Regal” (Xitoy) kompaniyalari mahsulotlari sifatida qo‘llandi. Rutin esa tabiiy xomashyodan ekstraksiya va ustunli xromatografiya yordamida ajratib olingan. Tahlil ishlari uchun HPLC darajasida tozalangan suv, asetonitril, sirka kislotasi va natriy gidroksidi reaktivlari ishlatildi. Polifenol miqdori Yaponiyaning Shimadzu LC-40 Nexera Lite yuqori samarali suyuqlik xromatografi yordamida aniqlangan.

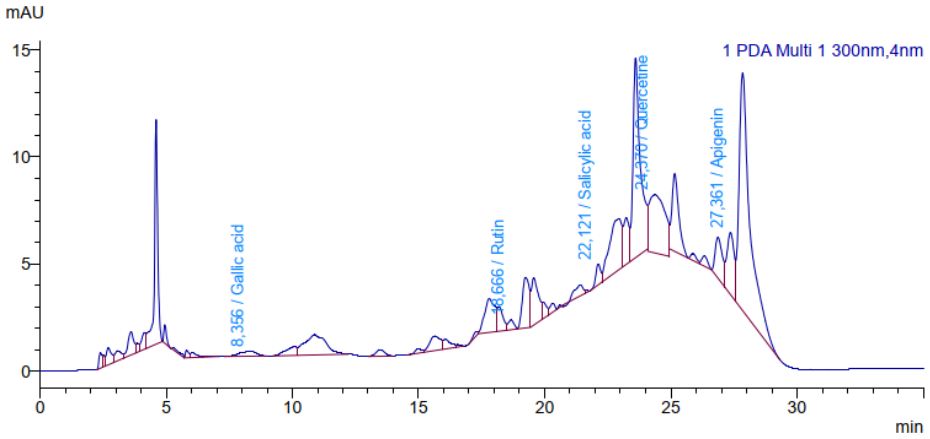
Standart eritmalarni hamda o’simlik ekstraktini tayyorlash tartibi quyidagi tartibda amalga oshirildi. Standart moddalarning ishchi eritmalari quyidagi ketma-ketlikda tayyorlandi: gall kislotasi (5,2 mg), salitsil kislotasi (5,2 mg), rutin (5 mg), kversetin (5 mg), apigenin (5 mg) va kempferol (5 mg) miqdorlari alohida idishlarga o‘lchab olinib, 96 % li etanolda eritildi. Eritmalar ultratovushli vannada 20 daqiqa davomida to‘liq eritilishi ta’minlandi, so‘ngra har biri 50 ml hajmli kolbalarga o‘tkazilib, etanol bilan belgilangan hajmga yetkazildi. Har bir standart eritmadan 200 mkl dan olingan aralashma suyultirish asosida to‘rtta turli konsentratsiyadagi eritmaga aylantirildi. Tayyorlangan eritmalar vialalarga solinib, xromatografik tahlil uchun tayyor holga keltirildi.

“AS-MIR” aralashmasidan fenolik birikmalarni ekstraksiya qilish usuli. Fenol birikmalarini ajratib olish uchun aralashmaning 3:1 nisbatda tayyorlangan namunasi OHAUS NV222 (AQSh) analitik tarozisida 0,01 g aniqlikda tortildi. 1 g massa 50 ml hajmdagi konussimon kolbaga joylashtirilib, ustiga 25 ml 96 % li etanol qo‘shildi. Aralashma GT SONIC-D3 (Xitoy) ultratovushli vannasida 60 °C haroratda 20 daqiqa davomida ekstraksiya qilindi. Ekstrakt sovutilganidan so‘ng filtrlanib, etanol yordamida o‘lchov kolbasida 25 ml hajmgacha yetkazildi. Olingan ekstraktdan 1,5 ml miqdor Mini-7 (BIOBASE, Xitoy) sentrifugasi yordamida 7000 ayl./min tezlikda ajratildi. Sentrifugadan keyingi eritma 0,45 mkm li shprits-filtr orqali filtrlanib, HPLC tahliliga yuborildi[5].

Xromatografik analiz o’tkazish tartibi. “AS-MIR’’ aralashmasining spirtli ekstraktidagi fenol birikmalar miqdori Shimadzu kompaniyasining LC-40 Nexera Lite yuqori samarali suyuqlik xromatografida aniqlangan. Fenolik komponentlarni tahlil qilish uchun tayyorlangan standart eritmalar, qizil karam (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) o‘simligining yer ustki qismi va xren (*Armoracia rusticana*) ildizining 3:1 nisbatdagi aralashmasi asosida olingan ekstraktlar teskari fazali Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 mm; 5 mkm) kolonkasida ajratildi. Tahlilda harakatchan faza sifatida ikki komponentdan iborat gradiyent tizim qo‘llanildi: A– atsetonitril, B – suvdagi 0,5 % li sirka kislotasi eritmasi. Gradiyent dasturi quyidagi ketma-ketlikda o‘tkazildi: 0–5-daqiqalar: A – 5 %, B – 95 %. 5–17-daqiqalar: foizlar o‘zgarmagan holda izokratik rejim. 17–22-daqiqalar: A ulushi 40 % gacha oshirildi, B esa 60 % gacha kamaytirildi. 22–22,1-daqiqalar: tizim qayta boshlang‘ich sharoitga qaytarildi (A – 5 %, B – 95 %). 22,1–40-daqiqalar: boshlang‘ich nisbatni saqlagan holda tahlil yakunlandi. Xromatografik ajratish 10 mkl inyektsiya hajmida, 0,5 ml/min oqim tezligida hamda 40 °C kolonka haroratida amalga oshirildi. Standart aralashma va o‘simlik ekstraktlarining xromatogrammalari ultrabinafsha detektorda 300 nm to‘lqin uzunligida qayd etildi[6.]



1-rasm. Standart eritmaning xromatogrammasi (300 nm da)



2-rasm. “As-MIR” ekstrakti xromatogrammasi

Olingan natijalar muhokamasi.

Fenolik birikmalar miqdorining xromatografik aniqlanish natijalari. 1- va 2-xromatogrammalar tahlili asosida ekstraktda mavjud bo‘lgan asosiy fenolik komponentlarning ushlanish vaqtlari, o‘lchangan konsentratsiyalari hamda 100 g quritilgan *Brassica oleracea var. capitata f. rubra* o‘simligining yer ustki qismi va *Armoracia rusticana* ildizining 3:1 nisbatdagi aralashmasidagi miqdorlari aniqlandi. Hisob-kitoblar quyidagi formula asosida bajarildi:

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{ekstrakt}}{m_{namuna}} \cdot 100\ g$$

Bu yerda: X – 100 g quritilgan AS-MIR aralashmasidagi fenolik birikmaning miqdori (mg); C_{phen} – YuSSX orqali aniqlangan fenolik moddaning ekstraktdagi konsentratsiyasi (mg/l); V-ekstrakt – yakuniy ekstrakt hajmi (l); m-namuna – ekstraksiya uchun olingan namunaning massasi (g).

Ekstraktdagi fenol birikmalar, ularning ushlanish vaqtlari va miqdorlari.

1-jadval. 100 g quritilgan “ASMIR” tarkibidagi fenollik moddalarning miqdori

Fenol birikma	**Miqdori (mg/100 g)**
Gall kislotasi	1,313
Rutin	1,373
Salitsil kislotasi	1,148
Kversetin	8,928
Apigenin	2,973
Kempferol	0

Xromatografik tahlil natijalariga ko‘ra, gall kislotasi 8,356 sekunda, rutin 18,666 sekunda, salitsil kislotasi 22,121 sekunda, kversetin 24,370 sekunda, apigenin esa 27,361 sekunda ushlangan. Kaempferol

esa AS-MIR aralashmasida aniqlanmadi. Analiz qilingan ekstraktdagi bu birikmalarning konsentratsiyalari mos ravishda 0,525 mg/l, 0,549 mg/l, 0,459 mg/l, 3,571 mg/l va 1,189 mg/l ni tashkil etdi.

Olingan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, AS-MIR aralashmasida fenol birikmalari tarkibi asosan flavonoidlardan iborat bo‘lib, ularning ichida quercetin va apigenin eng yuqori miqdorda to‘plangan. Kaempferol aniqlanmagani aralashmaning biologik tarkibiga xos o‘ziga xos xususiyatni ko‘rsatadi. Quercetin va apigenin tabiiy bioflavonoidlar bo‘lib, kundalik ratsionda ko‘p uchraydigan polifenollar guruhiga mansub. Ularning antioksidant, yallig‘lanishga qarshi, immunomodulyator va o‘sma hujayralariga ta’sir qiluvchi xususiyatlari ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan. AS-MIR aralashmasida ushbu moddalarning sezilarli darajada to‘planishi uning potensial nutratsevtik qiymatini oshiradi va aralashmaning terapevtik[7] qo‘llanilish ehtimolini dalillaydi.

Xulosa sifatida aytishimiz mumkinki qizil karam (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) o‘simligining yer ustki qismi va yerqalampir (*Armoracia rusticana*) ildizining 3:1 nisbatdagi aralashmasi (AS-MIR) tarkibida fenolik birikmalarni xromatografik usulda aniqlash natijalari ushbu aralashmaning quercetin va apigenin kabi biologik faol flavonoidlarga boy ekanini ko‘rsatdi. Ushbu moddalarning yuqori miqdori aralashmaning yallig‘lanishga qarshi, antioksidant ta’sirini kuchaytirishi mumkin. Shu asosda AS-MIR aralashmasi xalq tabobati va nutratsevtika yo‘nalishida, xususan yallig‘lanish kasalliklarida qo‘llash uchun istiqbolli o‘simlik xomashyosi sifatida tavsiya etiladi.

Adabiyotlar

1. Mejías, N.; Vega-Galvez, A.;Gomez-Perez, L.S.; Pasten, A.; Uribe,E.; Cortés, A.; Valenzuela-Barra, G.;Camus, J.; Delporte, C.; Bernal, G.Health-Promoting Properties of Processed Red Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*): Effects of Drying Methods on Bio-Compound Retention. *Foods* 2024, *13*, 830. https://doi.org/10.3390/foods13060830
2. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: "Мумтоз сўз". – 2019. 26– Б.
3. Bokiyev.M.M, Asqarov.I.R. Karamning kimyoviy tarkibi va xalq tabobatidagi ahamiyati. “Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari” xalqaro ilmiy konferensiya. 2024-yil 22-may, 242 b.
4. Ștefan. I., Maria.A., Andreea. D. “Cabbage (*brassica oleracea* l.). overview of the health benefits and therapeutical uses”. Hop and Medicinal Plants, Year XXVIII, No. 1-2, 2020, ISSN 2360–0179 print, ISSN 2360–0187 electronic
5. NEXERA жидкостные хроматографы (серия LC-40). https://fortek.uz/ru/khromatografyzhidkostnye/682-nexera-xr-zhidkostnyj-khromatograf.html.
6. Abdulloyev, S. K., Abdirazokov, A., & Mominova, N. I. (2025). ANTIRADICAL ACTIVITY AND CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS OF STINGING NETTLE (URTICA DIOICA L.). *Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine*, *4*(1), 173–191. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.460
7. Yusupovna MI, Numonovna MD, Abdujalilovich MZ, A’zamjon o‘g‘li MT, Erkinjonovna FG, Muzaffarjon o’g’li BM. The Role of the P2X7 Receptor in Cancer Development and Progression. J Neonatal Surg [Internet]. 2025Jun.2 [cited 2025Oct.17];14(27S):1154-6. Available from: https://www.jneonatalsurg.com/index.php/jns/article/view/6921

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «AS-MIR»

Мирзохидбек Музафаржонович Бокиев
Андижанский государственный медицинский институт, Доцент кафедры биологической химии
https://orcid.org/0000-0002-4221-474X
E-mail: bmirzokhid@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Ключевые слова:
Armoracia rusticana, ультразвуковая экстракция, ВЭЖХ анализ, флавоноиды, кверцетин, апигенин, AS-MIR

Аннотация
Из высушенной и измельчённой надземной части растения краснокочанной капусты (Brassica oleracea var. capitata f. rubra) и корня хрена (Armoracia rusticana) в соотношении 3:1 (AS-MIR) был получен экстракт с использованием ультразвуковой ванны в 96%-м этаноле в течение 20 минут. Количество фенольных соединений (флавоноидов) определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Хроматографический анализ показал, что в 100 г высушенной смеси содержится 8,928 мг кверцетина, 2,973 мг апигенина, 1,373 мг рутина, 1,148 мг салициловой кислоты и 1,313 мг галловой кислоты.

Как цитировать
Бокиев, М. М. ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «AS-MIR». Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Введение. В последние годы разработка лекарственных препаратов на основе биологически активных веществ природного происхождения стала одним из наиболее актуальных направлений в области фармацевтики, пищевой промышленности и биотехнологий. Воспалительные процессы играют важную роль в патогенезе многих хронических заболеваний, включая сердечно-сосудистые, метаболические и даже онкологические. Несмотря на эффективность современных синтетических противовоспалительных препаратов, их длительное применение оказывает неблагоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт, печень и почки. В связи с этим значительно возрастает потребность в натуральных растительных комплексных препаратах и биологически активных добавках (БАД).

В народной медицине краснокочанная капуста (лат. *Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) — не только вкусный овощ, но и растение с множеством целебных свойств. Капуста очень полезна для здоровья человека, поскольку богата витаминами (C, K, B6), минералами (калием, магнием), антиоксидантами и, особенно, сульфорафаном. L-глутамин и сульфорафан, содержащиеся в соке краснокочанной капусты, способствуют восстановлению слизистой оболочки желудка и борьбе с бактериальными инфекциями (например, Helicobacter pylori). Кроме того, сок богат калием и антиоксидантами, которые помогают поддерживать нормальное артериальное давление. Его флавоноиды и полифенолы (галловая кислота, кверцетин, рутин) эффективны в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, а антиоксиданты и витамин С помогают укрепить иммунитет и бороться с инфекциями, омолодить кожу, уменьшить воспаление и ускорить заживление ран. [1, 2].

Краснокочанная капуста богата антоцианами, обладающими мощным антиоксидантным действием, сульфорафаном и индол-3-карбинолом, которые способствуют процессам детоксикации организма и замедляют развитие раковых клеток. Она обладает особым защитным действием против рака молочной железы, легких и толстой кишки. Наружное применение листьев капусты в

виде компресса на болезненные участки уменьшает мышечные и суставные боли, а низкий гликемический индекс помогает контролировать уровень сахара в крови. [3,4].

Перец сладкий (лат. *Armoracia rusticana*) – это растение, обладающее полезными свойствами, корни и листья которого используются в народной медицине для лечения многих заболеваний. Сладкий перец богат биологически активными веществами, включая витамины (C, B6), минералы, антиоксиданты и эфирные масла. Его корневая часть имеет острый вкус и обогащена сильно пахнущими эфирными маслами, глюкозинолатами, флавоноидами и аскорбиновой кислотой. Благодаря своей резкой горечи хрен широко используется не только в качестве пряности в пище, но и в народной медицине. В данной статье представлены результаты определения флавоноидов в этанольных экстрактах смеси 3:1 (AS-MIR) сушеных надземных частей краснокочанной капусты (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) и корней болгарского перца (*Armoracia rusticana*) с использованием метода ВЭЖХ.

Использованные реагенты и оборудование. В качестве основных стандартов и реагентов в процессе исследования использовались: галловая кислота (Macklin, Китай), салициловая кислота (Rhydburg Pharmaceuticals, Германия), а также кверцетин, апигенин и кемпферол (Regal, Китай). Рутин выделяли из природного сырья методами экстракции и колоночной хроматографии. Для анализа использовали воду, очищенную методом ВЭЖХ, ацетонитрил, уксусную кислоту и гидроксид натрия. Количество полифенолов определяли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии Shimadzu LC-40 Nexera Lite (Япония).

Процедура приготовления стандартных растворов и растительных экстрактов была следующей. Рабочие растворы стандартных веществ готовили в следующей последовательности: галловую кислоту (5,2 мг), салициловую кислоту (5,2 мг), рутин (5 мг), кверцетин (5 мг), апигенин (5 мг) и кемпферол (5 мг) отмеряли в отдельных емкостях и растворяли в 96% этаноле. Растворы оставляли для полного растворения в ультразвуковой ванне в течение 20 минут, затем переносили во флаконы объемом 50 мл и доводили до указанного объема этанолом. Смесь, полученную из 200 мкл каждого стандартного раствора, разбавляли до четырех растворов различной концентрации. Приготовленные растворы помещали во флаконы и готовили к хроматографическому анализу.

Метод извлечения фенольных соединений из смеси «AS-MIR». Для выделения фенольных соединений навеску смеси, приготовленной в соотношении 3:1, взвешивали на аналитических весах OHAUS NV222 (США) с точностью до 0,01 г. 1 г массы помещали в коническую колбу объёмом 50 мл и добавляли 25 мл 96% этанола. Смесь экстрагировали в ультразвуковой ванне GT SONIC-D3 (Китай) при температуре 60 °C в течение 20 минут. После охлаждения экстракт фильтровали и доводили объём до 25 мл в мерной колбе этанолом. 1,5 мл полученного экстракта разделяли на центрифуге Mini-7 (BIOBASE, Китай) при 7000 об/мин. Раствор после центрифугирования фильтровали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм и отправляли на ВЭЖХ-анализ [5].

Методика хроматографического анализа. Количество фенольных соединений в спиртовом извлечении смеси «АС-МИР» определяли на высокоэффективном жидкостном хроматографе Shimadzu LC-40 Nexera Lite. Стандартные растворы для анализа фенольных компонентов – экстракты, полученные на основе смеси 3:1 надземной части растения краснокочанной капусты (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) и корня хрена (*Armoracia rusticana*), разделяли на обращенно-фазовой колонке Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм).

В качестве подвижной фазы при анализе использовали градиентную систему, состоящую из двух компонентов: А – ацетонитрил, В – 0,5% раствор уксусной кислоты в воде.

Градиентная программа выполнялась в следующей последовательности: 0–5 минут: А – 5%, В – 95%. 5–17 минут: изократический режим с неизменным процентным содержанием. 17–22 минуты: фракция А увеличена до 40%, а фракция В уменьшена до 60%. 22–22,1 минуты: система возвращена к исходным условиям (А – 5%, В – 95%). 22,1–40 минут: анализ завершен с сохранением исходного соотношения.

Хроматографическое разделение проводили при объеме ввода 10 мкл, скорости потока 0,5 мл/мин и температуре колонки 40 °C. Хроматограммы стандартной смеси и растительных экстрактов регистрировали с помощью ультрафиолетового детектора при длине волны 300 нм [6].

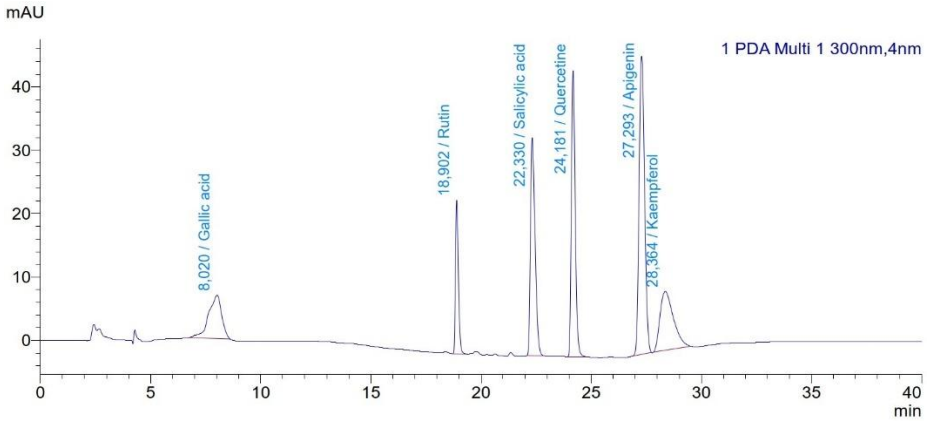


Рисунок 1. Хроматограмма стандартного раствора (при 300 нм)

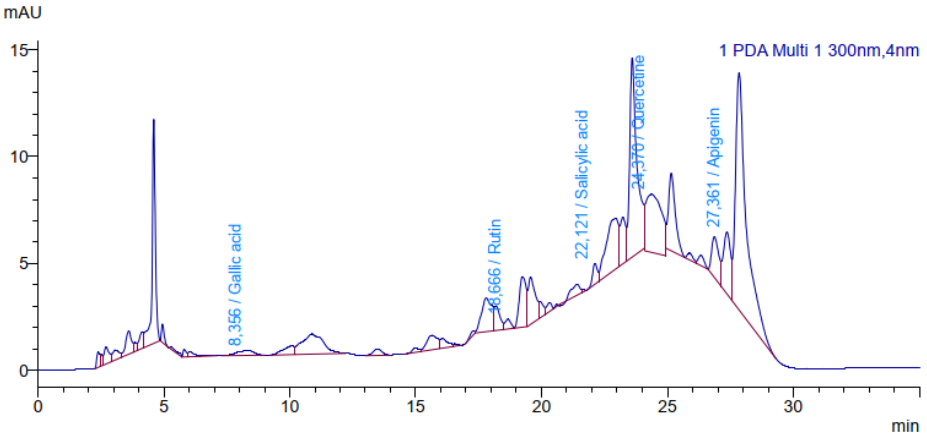


Рисунок 2. Хроматограмма экстракта «As-MIR»

Обсуждение полученных результатов

Результаты хроматографического определения содержания фенольных соединений. На основании анализа хроматограмм 1 и 2 были определены времена удерживания, измеренные концентрации и количества основных фенольных компонентов, присутствующих в экстракте, в смеси 100 г высушенных надземной части *Brassica oleracea var. capitata f. rubra* и корней *Armoracia rusticana* в соотношении 3:1. Расчеты проводили по следующей формуле:

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{\text{экстракт}}}{m_{\text{образец}}} \cdot 100 \text{ г}$$

Где: X – количество фенольного соединения в 100 г высушенной смеси AS-MIR (мг); C_{phen} – концентрация фенольного вещества в экстракте (мг/л), определенная методом USSX; $V_{экстракт}$ – конечный объем экстракта (л); $m_{образец}$ – масса образца, взятого для экстракции (г).

Фенольные соединения в экстракте, время их удерживания и количество.

Таблица 1. Количество фенольных веществ в 100 г высушенного «ACMIR»

Фенольные вещества	**(мг/100 г)**
Галловая кислота	1,313
Рутин	1,373

Фенольные вещества	(мг/100 г)
Салициловая кислота	1,148
Кверцетин	8,928
Апигенин	2,973
Кемпферол	0

По результатам хроматографического анализа галловая кислота удерживалась 8,356 секунды, рутин – 18,666 секунды, салициловая кислота – 22,121 секунды, кверцетин – 24,370 секунды и апигенин – 27,361 секунды. Кемпферол в смеси AS-MIR не обнаружен. Концентрации этих соединений в анализируемом экстракте составили 0,525 мг/л, 0,549 мг/л, 0,459 мг/л, 3,571 мг/л и 1,189 мг/л соответственно.

Полученные данные показывают, что состав фенольных соединений смеси AS-MIR представлен преимущественно флавоноидами, среди которых в наибольшем количестве присутствуют кверцетин и апигенин. Отсутствие кемпферола указывает на особенность биологического состава смеси.

Кверцетин и апигенин – природные биофлавоноиды, относящиеся к группе полифенолов, широко распространенных в ежедневном рационе. Их антиоксидантные, противовоспалительные, иммуномодулирующие и противоопухолевые свойства широко описаны в научной литературе. Значительное накопление этих веществ в смеси AS-MIR повышает её потенциальную нутрицевтическую ценность и свидетельствует о возможности терапевтического[7] применения смеси.

В заключение следует отметить, что результаты хроматографического определения фенольных соединений в смеси надземной части капусты краснокочанной (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) и корня болгарского перца (*Armoracia rusticana*) (3:1) показали, что данная смесь богата биологически активными флавоноидами, такими как кверцетин и апигенин. Высокое содержание этих веществ может усиливать противовоспалительное, антиоксидантное действие смеси. На основании этого, смесь AS-MIR рекомендуется в качестве перспективного растительного сырья для использования в народной медицине и нутрицевтике, особенно при воспалительных заболеваниях.

Литературы

1. Mejías, N.; Vega-Galvez, A.;Gomez-Perez, L.S.; Pasten, A.; Uribe,E.; Cortés, A.; Valenzuela-Barra, G.;Camus, J.; Delporte, C.; Bernal, G.Health-Promoting Properties of Processed Red Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*): Effects of Drying Methods on Bio-Compound Retention. *Foods* 2024, *13*, 830. https://doi.org/10.3390/foods13060830
2. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: "Мумтоз сўз". – 2019. 26– Б.
3. Bokiyev.M.M, Asqarov.I.R. Karamning kimyoviy tarkibi va xalq tabobatidagi ahamiyati. “Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari” xalqaro ilmiy konferensiya. 2024-yil 22-may, 242 b.
4. Ștefan. I., Maria.A., Andreea. D. “Cabbage (*brassica oleracea* l.). overview of the health benefits and therapeutical uses”. Hop and Medicinal Plants, Year XXVIII, No. 1-2, 2020, ISSN 2360–0179 print, ISSN 2360–0187 electronic
5. NEXERA жидкостные хроматографы (серия LC-40). https://fortek.uz/ru/khromatografyzhidkostnye/682-nexera-xr-zhidkostnyj-khromatograf.html.
6. Abdulloyev, S. K., Abdirazokov, A., & Mominova, N. I. (2025). ANTIRADICAL ACTIVITY AND CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS OF STINGING NETTLE (URTICA DIOICA L.). *Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine*, *4*(1), 173–191. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.460
7. Yusupovna MI, Numonovna MD, Abdujalilovich MZ, A’zamjon o‘g‘li MT, Erkinjonovna FG, Muzaffarjon o’g’li BM. The Role of the P2X7 Receptor in Cancer Development and Progression. J

Neonatal Surg [Internet]. 2025Jun.2 [cited 2025Oct.17];14(27S):1154-6. Available from: https://www.jneonatalsurg.com/index.php/jns/article/view/6921

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

PHENOLIC COMPOUNDS OF THE "AS-MIR" FOOD SUPPLEMENT

Mirzokhidbek M. Bokiyev
Andijan State Medical Institute, Assistant Professor of the Department of Biological Chemistry
https://orcid.org/0000-0002-4221-474X

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Keywords:
Armoracia rusticana, extraction, HPLC, flavonoid, quercetin, apigenin, AS-MIR

Abstract

An extract was obtained from the dried and powdered aerial part of red cabbage (Brassica oleracea var. capitata f. rubra) and the root of horseradish (Armoracia rusticana) mixed in a 3:1 ratio (AS-MIR) using ultrasonic extraction in 96% ethanol for 20 minutes. The content of phenolic compounds (flavonoids) in the extract was determined by the High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. Chromatographic analysis showed that in 100 g of the dried mixture, there were 8.928 mg of quercetin, 2.973 mg of apigenin, 1.373 mg of rutin, 1.148 mg of salicylic acid, and 1.313 mg of gallic acid.

How to Cite

Bokiyev, M. M. PHENOLIC COMPOUNDS OF THE "AS-MIR" FOOD SUPPLEMENT. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.551

Introduction. In recent years, the development of medicinal products based on bioactive substances of natural origin has become one of the most relevant directions in the fields of pharmaceuticals, food and biotechnology. Inflammatory processes play an important role in the pathogenesis of many chronic diseases, including cardiovascular, metabolic and even oncological diseases. Despite the effectiveness of modern synthetic anti-inflammatory drugs, their long-term use has adverse effects on the gastrointestinal, hepatic and renal systems. Therefore, the need for natural, plant-based complex preparations and biologically active supplements (BPS) is significantly increasing.

In folk medicine, red cabbage (Latin *Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) is not only a tasty vegetable, but also a plant with many medicinal properties. Cabbage is very beneficial for human health because it is rich in vitamins (C, K, B6), minerals (potassium, magnesium), antioxidants, and especially sulforaphane.

The L-glutamine and sulforaphane in red cabbage juice help repair the stomach lining and fight bacterial infections (such as Helicobacter pylori), and it is rich in potassium and antioxidants, which help maintain normal blood pressure. Its flavonoids and polyphenols (gallic acid, quercetin, rutin) are effective in preventing cardiovascular diseases, while antioxidants and vitamin C help strengthen immunity and fight infections, rejuvenate the skin, reduce inflammation, and heal wounds faster. [1, 2].

Red cabbage is rich in anthocyanins, which have powerful antioxidant effects, sulforaphane and indole-3-carbinol, which support detoxification processes in the body and slow the development of cancer cells. It has a particularly protective effect against breast, lung and colon cancer. Applying cabbage leaves externally as a compress to painful areas reduces muscle and joint pain, and it has a low glycemic index, helping to control blood sugar levels. [3,4].

Sweet pepper (Latin *Armoracia rusticana*) is a plant with health benefits, the roots and leaves of which are used in folk medicine to treat many diseases. Sweet pepper is rich in biologically active substances, including vitamins (C, B6), minerals, antioxidants and essential oils. Its root part has a pungent taste and is enriched with strong-smelling essential oils, glucosinolates, flavonoids and ascorbic acid. Due to its sharp bitterness, horseradish is widely used not only as a spice in food, but also in folk medicine.

This article presents the results of the determination of flavonoids in ethanolic extracts of a 3:1 mixture (AS-MIR) of dried red cabbage (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) aerial parts and bell pepper (*Armoracia rusticana*) roots using the HPLC method.

Reagents and equipment used. The main standards and reagents used in the research process were: gallic acid from Macklin (China), salicylic acid from Rhydburg Pharmaceuticals (Germany), as well as quercetin, apigenin and kaempferol from Regal (China). Rutin was isolated from natural raw materials by extraction and column chromatography. HPLC-purified water, acetonitrile, acetic acid and sodium hydroxide reagents were used for analysis. The amount of polyphenols was determined using a Shimadzu LC-40 Nexera Lite high-performance liquid chromatography from Japan.

The procedure for preparing standard solutions and plant extracts was as follows. Working solutions of standard substances were prepared in the following sequence: gallic acid (5.2 mg), salicylic acid (5.2 mg), rutin (5 mg), quercetin (5 mg), apigenin (5 mg) and kaempferol (5 mg) were measured in separate containers and dissolved in 96% ethanol. The solutions were allowed to dissolve completely in an ultrasonic bath for 20 minutes, then transferred to 50 ml flasks and made up to the specified volume with ethanol. The mixture, obtained from 200 µl of each standard solution, was diluted into four solutions of different concentrations. The prepared solutions were placed in vials and prepared for chromatographic analysis.

Method for extraction of phenolic compounds from the “AS-MIR” mixture. To isolate phenolic compounds, a sample of the mixture prepared in a 3:1 ratio was weighed on an OHAUS NV222 (USA) analytical balance to the nearest 0.01 g. 1 g of the mass was placed in a 50 ml conical flask, and 25 ml of 96% ethanol was added to it. The mixture was extracted in a GT SONIC-D3 (China) ultrasonic bath at 60 °C for 20 minutes. After cooling, the extract was filtered and made up to 25 ml in a volumetric flask with ethanol.

1.5 ml of the resulting extract was separated using a Mini-7 (BIOBASE, China) centrifuge at 7000 rpm. The solution after centrifugation was filtered through a 0.45 µm syringe filter and sent for HPLC analysis [5].

Chromatographic analysis procedure. The amount of phenolic compounds in the alcoholic extract of the “AS-MIR” mixture was determined on a Shimadzu LC-40 Nexera Lite high-performance liquid chromatograph. Standard solutions prepared for the analysis of phenolic components, extracts obtained on the basis of a 3:1 mixture of the above-ground part of the red cabbage (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) plant and the root of horseradish (*Armoracia rusticana*) were separated on a reversed-phase Shim-pack GIST C18 (150 × 4.6 mm; 5 µm) column.

A gradient system consisting of two components was used as the mobile phase in the analysis: A–acetonitrile, B – 0.5% acetic acid solution in water.

The gradient program was carried out in the following sequence: 0–5 minutes: A – 5%, B – 95%. 5–17 minutes: isocratic mode with unchanged percentages. 17–22 minutes: A fraction A was increased to 40%, and B was reduced to 60%. 22–22.1 minutes: the system was returned to the initial conditions (A – 5%, B – 95%). 22.1–40 minutes: the analysis was completed while maintaining the initial ratio.

Chromatographic separation was performed at an injection volume of 10 µl, a flow rate of 0.5 ml/min, and a column temperature of 40 °C. Chromatograms of the standard mixture and plant extracts were recorded with an ultraviolet detector at a wavelength of 300 nm[6.]

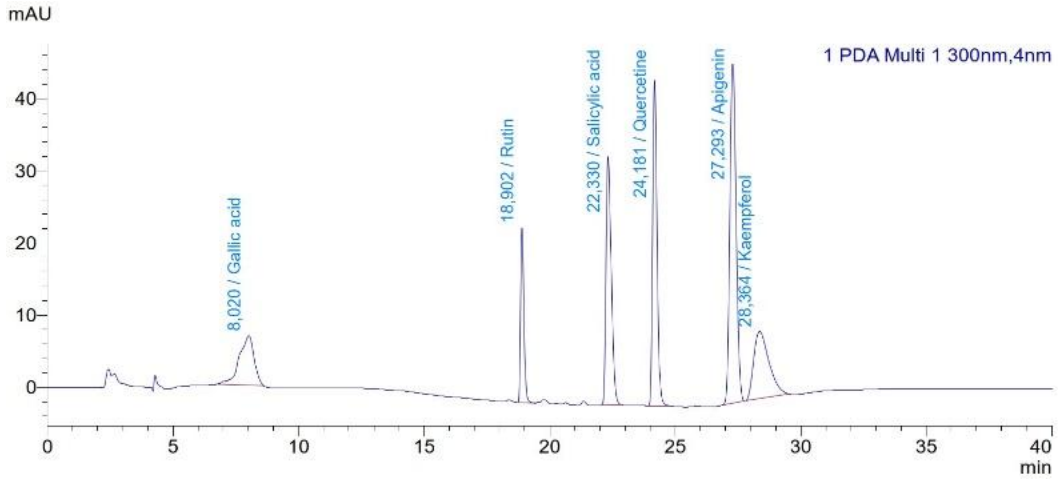


Figure 1. Chromatogram of the standard solution (at 300 nm)

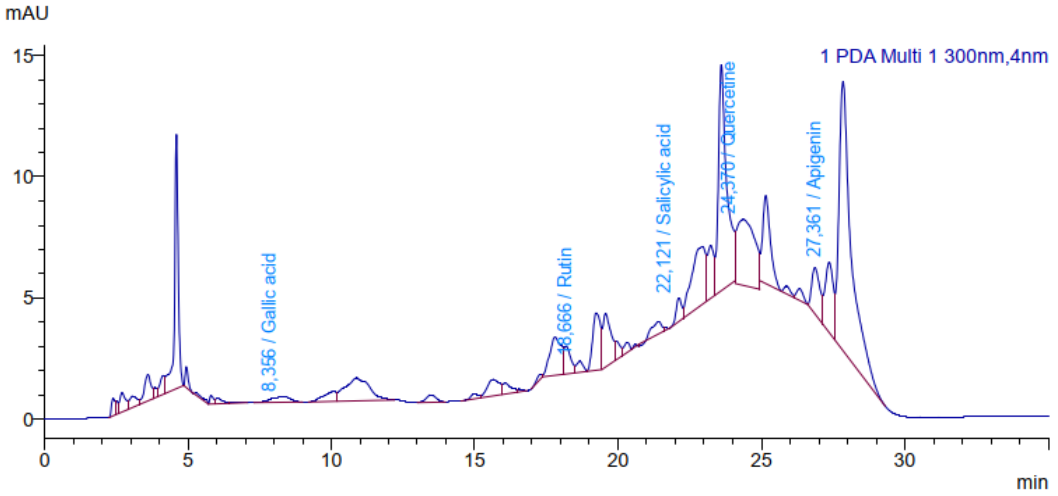


Figure 2. Chromatogram of the "As-MIR" extract

Discussion of the obtained results. Results of chromatographic determination of the amount of phenolic compounds. Based on the analysis of chromatograms 1 and 2, the retention times, measured concentrations and amounts of the main phenolic components present in the extract were determined in a 3:1 mixture of 100 g of dried *Brassica oleracea var. capitata f. rubra* aerial parts and *Armoracia rusticana* roots. Calculations were performed based on the following formula:

$$X = \frac{C_{phen} \cdot V_{extract}}{m_{samle}} \cdot 100\ g$$

Where: X – amount of phenolic compound in 100 g of dried AS-MIR mixture (mg); C_{phen} – concentration of phenolic substance in the extract (mg/l) determined by HPLC; $V_{extract}$ – final extract volume (l); m_{sample} – mass of the sample taken for extraction (g).

Phenolic compounds in the extract, their retention times and amounts.

Table 1. The amount of phenolic substances in 100 g of dried "ASMIR"

Phenolic Substance	**Amount (mg/100 g)**
Gallic Acid	1,313
Rutin	1,373
Salicylic Acid	1,148
Quercetin	8,928
Apigenin	2,973

Phenolic Substance	Amount (mg/100 g)
Kaempferol	0

According to the results of chromatographic analysis, gallic acid was retained for 8.356 seconds, rutin for 18.666 seconds, salicylic acid for 22.121 seconds, quercetin for 24.370 seconds, and apigenin for 27.361 seconds. Kaempferol was not detected in the AS-MIR mixture. The concentrations of these compounds in the analyzed extract were 0.525 mg/l, 0.549 mg/l, 0.459 mg/l, 3.571 mg/l and 1.189 mg/l, respectively.

The obtained data show that the composition of phenolic compounds in the AS-MIR mixture consists mainly of flavonoids, among which quercetin and apigenin are concentrated in the highest amounts. The absence of kaempferol indicates a specific feature of the biological composition of the mixture.

Quercetin and apigenin are natural bioflavonoids, belonging to the group of polyphenols that are commonly found in the daily diet. Their antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory and anti-tumor properties have been widely described in the scientific literature. The significant accumulation of these substances in the AS-MIR mixture increases its potential nutraceutical value and indicates the possibility of therapeutic[7] use of the mixture.

In conclusion, the results of the chromatographic determination of phenolic compounds in a 3:1 mixture of the above-ground part of the red cabbage (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) plant and the root of the bell pepper (*Armoracia rusticana*) (AS-MIR) showed that this mixture is rich in biologically active flavonoids such as quercetin and apigenin. High levels of these substances may enhance the anti-inflammatory, antioxidant and effects of the mixture. On this basis, the AS-MIR mixture is recommended as a promising herbal raw material for use in folk medicine and nutraceuticals, particularly in inflammatory diseases.

References

1. Mejías, N.; Vega-Galvez, A.;Gomez-Perez, L.S.; Pasten, A.; Uribe,E.; Cortés, A.; Valenzuela-Barra, G.;Camus, J.; Delporte, C.; Bernal, G.Health-Promoting Properties of Processed Red Cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*): Effects of Drying Methods on Bio-Compound Retention. *Foods* 2024, *13*, 830. https://doi.org/10.3390/foods13060830
2. Асқаров И.Р. Табобат қомуси. Т.: "Мумтоз сўз". – 2019. 26– Б.
3. Bokiyev.M.M, Asqarov.I.R. Karamning kimyoviy tarkibi va xalq tabobatidagi ahamiyati. “Kimyo ta’limi, fan va ishlab chiqarish integratsiyalari” xalqaro ilmiy konferensiya. 2024-yil 22-may, 242 b.
4. Ștefan. I., Maria.A., Andreea. D. “Cabbage (*brassica oleracea* l.). overview of the health benefits and therapeutical uses”. Hop and Medicinal Plants, Year XXVIII, No. 1-2, 2020, ISSN 2360–0179 print, ISSN 2360–0187 electronic
5. NEXERA жидкостные хроматографы (серия LC-40). https://fortek.uz/ru/khromatografyzhidkostnye/682-nexera-xr-zhidkostnyj-khromatograf.html.
6. Abdulloyev, S. K., Abdirazokov, A., & Mominova, N. I. (2025). ANTIRADICAL ACTIVITY AND CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS OF STINGING NETTLE (URTICA DIOICA L.). *Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine*, *4*(1), 173–191. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss1.2025.460
7. Yusupovna MI, Numonovna MD, Abdujalilovich MZ, A’zamjon o‘g‘li MT, Erkinjonovna FG, Muzaffarjon o’g’li BM. The Role of the P2X7 Receptor in Cancer Development and Progression. J Neonatal Surg [Internet]. 2025Jun.2 [cited 2025Oct.17];14(27S):1154-6. Available from: https://www.jneonatalsurg.com/index.php/jns/article/view/6921

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ANDIJON HUDUDIDA O'SADIGAN ZUBTURUM (PLANTAGO MAJOR) O'SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI

Xurshida Murodjon qizi Noibjonova
Andijon davlat tibbiyot instituti, Tibbiy kimyo kafedrasi assistenti
https://orcid.org/0000-0001-6771-4655
E-mail: knoibzhonova@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Kalit so'zlar:
Zubturum, ekologik adaptatsiya, dorivor o'simlik, O'zbekiston florasi, Kohen usuli, aminokislotalar

Annotatsiya

Ushbu maqolada zubturum o'simligining adabiyotlar tahlilida keltirilgan botanik tavsifi, sistematik o'rni, dunyo bo'ylab tarqalishi, ayrim biologik faolliklari keng yoritilgan. Ilk bor Andijon viloyati hududida o'suvchi zubturum o'simligi tarkibidagi erkin aminokislotalar miqdorini Kohen usulida YUSSX metodi orqali aniqlandi. Natijalarga ko'ra, zubturum barglarida miqdoriy jihatdan glitsin, valin, metionin, glutamin kislotalari miqdori yuqori ekanligi hamda almashinmaydigan aminokislotalarning (9 ta) barcha vakillari mavjudligi ham aniqlandi.

Havola uchun

Noibjonova, X. M. qizi. ANDIJON HUDUDIDA O'SADIGAN ZUBTURUM (PLANTAGO MAJOR) O'SIMLIGINING KIMYOVIY TARKIBI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Kirish. Hozirgi kunda dunyo mamlakatlarida qariyb 50.000 mindan ortiq o'simliklar tibbiyot sohasida qo'llanilib kelinmoqda. Har bir mamlakat o'zining an'anaviy tibbiyot tizimiga ega. Masalan, Bolgariyada 3567 ta o'simlik turi mavjud bo'lib, 750 ta turi dorivor o'simlik hisoblanadi, Xitoyda esa 32200 ta o'simlikdan 4941 tasi dorivor o'simlik hisoblanadi [1].

O'zbekiston Markaziy Osiyoda joylashgan davlatdir. O'zbekiston hududida dorivor o'simliklar keng tarqalgan hamda ulardan shu kungacha foydalanilib kelinmoqda. Respublika hududida 4500 ga yaqin yuksak o'simlik bo'lib, 1200 ga yaqini turli kasalliklarga qashi yoki profilaktika maqsadida dorivor o'simlik sifatida qo'llanilib kelinmoqda. Jumladan kiyik o't, zafaron, zubturum, jambil, ukrop, mavrak, anor, behi, qushtoron (qiziltasma), oshqovoq va bosh. qo'llanilib kelinmoqda [2].

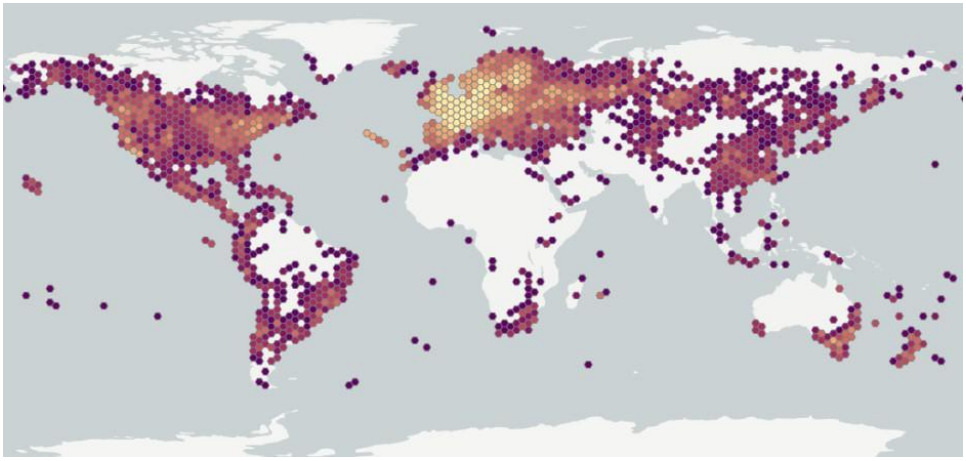
Inson hayoti davomida o'simlik dunyosidan qurilish materiallari, oziq-ovqat mahsulotlari hamda muhim dorivor preparatlar, biologik faol moddalar, oziq-ovqat qo'shilmalarini ishlab chiqarishda chuqur tarixga ega. Zamonaviy farmasevtik preparatlar o'simlik to'qimalarida hosil bo'lgan metabolitlar asosida tayyorlanadi [3].

O'simliklar farmasevtika sanoatida dorivor preparatlarning bebaho manbai hisoblanadi. Biologik faol moddalar o'simlikni biotik va abiotik stressdan saqlashda hosil bo'ladigan ikkilamchi metabolitlar: alkaloidlar, steroidlar, saponinlar, fenol birikmalari, tanninlar, glikozidlar, terpen hosilalari, lignanlar, oqsillar, peptidlar, smolalar, kumarinlar va bosh. asosida tayyorlanadi. [4]

Aholi salomatligi davlatning eng qimmatli boyligidir. Uni saqlash maqsadida farmasevtika sanoatiga aholini sifatli dori vositalari bilan ta'minlash vazifasi yuklatilgan. Mazkur yo'nalishda amalga oshirilgan chora-tadbirlar asosida raqobatbardosh preparatlarni tabiiy xomashyolari asosida ishlab chiqishni tashkillashtirish borasida bir qator muhim amaliy natijalarga erishilmoqda.

O'zbekiston hududida o'suvchi zubturum o'simligining biologiyasi, kimyoviy tarkibini o'rganib, tarkibidan biologik faol moddlarni ajratib olib, mahalliy dori vositalarini o'rnini bosuvchi arzon va sifatli preparat tayyorlash dastlabki xomashyo bazalarini yaratish ishlari dolzarb ahamiyatga ega.

Zubturum (Plantago major L.) – zubturumdoshlar (Plantaginaceae) oilasiga mansub ko‘p yillik, ayrim hollarda bir yoki ikki yillik o‘t o‘simlik bo‘lib, 250 dan ortiq turi mavjud, o‘zining keng tarqalganligi va ekologik moslashuvchanligi bilan ajralib turadi. Bu o’simlik Yevroosiyoga xos bo‘lsada, bugungi kunda dunyoning barcha mintaqalarida, jumladan, Shimoliy Amerika va Avstraliyada, Afrika, O’zbekistonda keng tarqalgan tur hisoblanadi (1-rasm)
[5-11].



1-rasm. Zubturum o’simligining dunyo bo’ylab tarqalish xaritasi [12].

Zubturum ko‘pincha maysazorlar, dalalar, yo‘l chetlari va inson faoliyati natijasida buzilgan hududlarda uchraydi, bu esa uning inson sivilizatsiyasi bilan chambarchas bog‘liq ekanligidan dalolat beradi. Ushbu o‘simlik o‘zining turli xil shifobaxsh xususiyatlari sababli xalq tabobatida, ayniqsa, Yevropa va Osiyoda asrlar davomida keng qo‘llanilib kelinmoqda [5,13-18]

Tabiiy manbalarga asoslangan davolash vositalari insoniyat tarixining eng qadimiy, eng xavfsiz va eng samarali sog‘lomlashtirish usullaridan biri bo‘lib, ular hozirgi zamon tibbiyotining ham ajralmas qismi sifatida e’tirof etiladi. Shulardan biri- xalq orasida “zubturum”, “yo‘l o‘t” yoki “yo‘l-boqar” nomlari bilan mashhur bo‘lgan *Plantago major L*. o‘simligidir.

Bu o‘simlik qadimdan xalq tabobatida turli kasalliklarni davolashda keng qo‘llanilib kelgan. Zubturum nafaqat dorivor xomashyo, balki organizmni tabiiy yo‘l bilan sog‘lomlashtiruvchi bioresurs sifatida ham alohida qadrlanadi. Uning bargi, urug‘i va ildizidan tayyorlangan damlama, qaynatma va ekstraktlar yallig‘lanishga qarshi, antiseptik, yara bitiruvchi, og‘riq qoldiruvchi va immunomodulyator xususiyatlari bilan ajralib turadi [19].

Shuningdek, zamonaviy farmatsevtik tadqiqotlar *Plantago major L*. tarkibida biologik faol moddalar- flavonoidlar, polisaxaridlar, iridoid glikozidlar, organik kislotalar, vitaminlar va mikroelementlar mavjudligini tasdiqlagan. Shu boisdan ham bu o‘simlik xalq tabobatidagi qadimiy tajriba bilan bir qatorda, ilmiy asoslangan tabiiy dori vositalarining istiqbolli manbai sifatida dolzarblik kasb etmoqda. Zubturum o‘simligi qadimiy Sharq, Rim, Xitoy va Markaziy Osiyo tibbiy manbalarida yara bitiruvchi, yallig‘lanishga qarshi, qon to‘xtatuvchi va tinchlantiruvchi vosita sifatida tilga olinadi. Abu Ali Ibn Sino “Al-Qonun fi-t-tibb” asarida zubturumni “issiq yallig‘lanishni pasaytiruvchi, qon ketishini to‘xtatuvchi va yara bitishini tezlashtiruvchi o‘simlik” sifatida tavsiflagan. O‘rta Osiyo tabobatida esa u oshqozon, jigar, nafas yo‘llari va teri kasalliklarida keng qo‘llanilgan [20].

Plantago major L. o‘simligi o‘zining yallig‘lanishga qarshi va yara bitiruvchi faolligi bilan ajralib turadi. Ushbu xususiyatlar o‘simlikning tarkibidagi iridoid glikozidlar (aukubin, katalpol), fenol kislotalar (xlorogen, ferul), flavonoidlar (apigenin, luteolin, kversetin) va polisaxaridlarning ko‘p yo‘nalishli sinergetik ta’siri natijasidir. Biokimyoviy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, zubturum ekstrakti COX-2 (tsiklooksigenaza-2), 5-LOX (lipooksigenaza) va NF-κB signal yo‘llarini ingibirlash orqali yallig‘lanish mediatorlarining biosintezini cheklaydi, bu esa to‘qimalarda shish, og‘riq va gipermiyani kamaytiradi [21].

Andijon viloyati hududida o'suvchi yuqori biologik faollikka ega zubturum o'simligining kimyoviy tarkibi o'rganilmaganligi ilmiy tadqiqot uchun obyekt sifatida tanlab, kimyoviy tarkibini o'rganish uchun asos bo'ladi.

Tajriba qism. Zubturum *(Plantago major L.*) bargi tarkibidagi aminokislotalar miqdorini Kohen usulida aniqlash uchun suvli ekstraktlari tarkibidagi oqsillar va peptidlarni ajratish uchun sentrifuga stakanlaridan foydalanildi. Buning uchun sinov namunalarining (zubturum bargi namuna-1, ukrop urug'i-namuna-2) 1 ml ga 1 ml (aniq hajm) 20% TXSK (trixlorsirka kislota) qo'shildi. 10 daqiqadan so'ng, cho'kma 8000 ayl/daqiqa tezlikda 15 daqiqa davomida sentrifugalash orqali ajratildi. 0,1 ml cho'kma ustidagi suyuqlikni ajratilgandan so'ng, u liofilizatsiya qilindi. Gidrolizat bug'lantirildi va quruq qoldiq trietilamin-asetonitril-suv aralashmasida (1:7:1) eritildi va quritildi. Kislota neytrallanishi uchun bu jarayon ikki marta takrorlandi. Aminokislotalarning feniltiokarbamil (FTK) hosilalari Stiven A. Kohen Daviel usuli bo'yicha feniltioizotsianat bilan reaksiyaga kirishish orqali olindi. Aminokislota hosilalarining identifikatsiyasi YUSSXX (Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) usuli bilan amalga oshirildi.

YUSSX shartlari: DAD detektori bilan Agilent Technologies 1200 xromatografi, 75x4,6 mm Discovery HS C18 ustuni. Eritma A: 0.14 M CH3COONa + 0.05% TEA pH 6.4, B: CH3CN. Oqim tezligi 1.2 ml/min, yutilish 269 nm. Gradient %B/min: 1-6%/0-2.5 min; 6-30%/2.51-40 min; 30-60%/40.1-45 min; 60-60%/45.1-50 min; 60-0%/50.1-55 min.

Natijalar muhokamasi. Quyidagi 1-jadvalda zubturum bargi ekstarkti tarkibidagi erkin aminokislotalarning umumiy miqdori berilgan.

1-jadval. Ekstrakt tarkibidagi erkin aminokislotalarning miqdori

№	Aminokislotalarning nomi	Ekstrakt	№	Aminokislotalarning nomi	Ekstrakt
		Konsentratsiya mg/g			Konsentratsiya mg/g
1.	Asparagin kislotasi	0,10	12.	Tirozin	0,25
2.	Glutamin kislotasi	0,50	13.	Valin	1,02
3.	Serin	0,33	14.	Metionin	0,57
4.	Glitsin	1,21	15.	Gistidin	0,44
5.	Asparagin	0,24	16.	Izoleysin	0,05
6.	Glutamin	0,32	17.	Leysin	0,08
7.	Sistein	0,42	18.	Triptofan	0,11
8.	Treonin	0,10	19.	Fenilalanin	0,04
9.	Arginin	0,14	20	Lizin	0,02
10.	Alanin	0,16		Jami	6,47
11.	Prolin	0,36			

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, zubturum bargi ekstraktida 20 ta aminokislota aniqlangan va ularning umumiy miqdori 6,47 mg/g ni tashkil etadi. Bu o'simlikning biologik faol moddalarga, xususan, oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan birikmalarga boy ekanligidan dalolat beradi. Ekstrakt tarkibidagi glitsin (1,21 mg/g) –umumiy aminokislota miqdorining ~18,7%, valin (1,02 mg/g) - umumiy miqdorning ~15,8%, metionin (0,57 mg/g) - umumiy miqdorning ~8,8%, glutamin kislotasi (0,50 mg/g) - umumiy miqdorning ~7,8%, jami 51 % dan ortig'ini tashkil qiladi.

Natijalarga ko'ra, ekstrakt tarkibidagi aminokislotalarning umumiy miqdorining 64,7 % (4,2 mg/g) ini almashinadigan aminokislotalar, 35,3 % (2,3 mg/g) miqdorini esa almashinmaydigan aminokislotalar tashkil etmoqda.

Glitsin - markaziy nerv tizimida neyromediyator vazifasini bajaradi, tinchlantiruvchi, metabolizmni yaxshllovchi xususiyatlarga ega. Kollagen sintezida ishtirok etadi, bu esa teri va biriktiruuvchi to'qimalar regeneratsiyasi uchun muhim hisoblanadi.

Valin - almashinmaydigan aminokislota (organizmda sintetlanmaydi). Muskul to'qima metabolizmi, tiklanishi va azot balansini saqlash uchun zarur birikma. Nerv tizimi faoliyatini rag'batlantiradi.

Metionin – almashinmaydigan aminokislotalardan biri bo'lib, tarkibida oltingugurt saqlaydi. Kuchli antioksidant xossaga ega, jigarni himoya qiluuvchi (geptoprotektor) va detoksikatsiya jarayonlarida ishtirok etuvchi xususiyatlari ham mavjud.

Glutamin kislotasi – miya faoliyati uchun muhim neyromediatorlardan biridir. Immun tizimining hujayralari (limfositlar, makrofaglar) uchun asosiy energiya manbayi bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa. Andijon hududida o'suvchi zubturum bargi ekstraktlari tarkibidagi erkin aminokislotalar ilk bor yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida (YUSSX) miqdoriy tahlil qilindi. Natijada 20 ta aminokislota aniqlandi va ularning miqdori aniqlandi. Glitsin (1,21 mg/g) va valin (1,02 mg/g) ekstrakt tarkibida ustun aminokislotalar ekanligi, umumiy miqdorning 34,5% ini tashkil etishi ko'rsatib berildi. Tadqiqotda almashinmaydigan aminokislotalarning barchasi(9 ta) hamda biologik faol birikmalar (metionin, sistein, gistidin) yuqori konsentratsiyada mavjud ekanligi aniqlandi.

Adabiyotlar

1. Schippmann U., Leaman D. J., Cunningham A. B. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues //Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries. – 2002. 2p.
2. Islomova S. et al. Ethnobotany, medicinal utilization and analysis of biogenic elements and flavonoids of Apium graveolens and Tussilago farfara from Uzbekistan //Ethnobotany Research and Applications. – 2023. – T. 26. – C. 1-12. http://dx.doi.org/10.32859/era.26.36.1-12.
3. Espinosa-Leal C. A., Puente-Garza C. A., García-Lara S. In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds //Planta. – 2018. – T. 248. – №. 1. – C. 1-18. https://doi.org/10.1007/s00425-018-2910-1
4. Bubalo M. C. et al. New perspective in extraction of plant biologically active compounds by green solvents //Food and Bioproducts Processing. – 2018. – T. 109. – C. 52-73. https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.03.001
5. Asqarov I.R. Tabobat qomusi. Mumtoz so'z. T.-2019, 1146 b.
6. Lyu S. et al. Genome assembly of the pioneer species Plantago major L.(Plantaginaceae) provides insight into its global distribution and adaptation to metal-contaminated soil //DNA Research. – 2023. – T. 30. – №. 4. – C. dsad013. https://doi.org/10.1093/dnares/dsad013
7. Xu M. Travel Tales of a Worldwide Weed: Genomic Signatures of Plantago major L. Reveal Distinct Genotypic Groups With Links to Colonial Trade Routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – T. 13. – C. 838166. doi: 10.3389/fpls.2022.838166
8. Serag M. M. S., Abo El-Naga A. Z., El-Ramal M. Ecological Study on Plantago major L. in the Different Habitats of Damietta //Journal of Plant Production. – 2010. – T. 1. – №. 7. – C. 1007-1031.
9. Keivani M., Mehregan I., Albach D. C. Evaluating morphological diversity among Plantago major L. populations and influence of ecological variables //Biologia. – 2021. – T. 76. – №. 4. – C. 1127-1139.
10. Penczykowski R. M., Sieg R. D. Plantago spp. as models for studying the ecology and evolution of species interactions across environmental gradients //The American Naturalist. – 2021. – T. 198. – №. 1. – C. 158-176. https://doi.org/10.1007/s11756-021-00711-2
11. Hassemer G. The use of potential distribution models in the study of the distribution and conservation status of plants: The case of Plantago L.(Plantaginaceae) in Brazil //The Journal of the Torrey Botanical Society. – 2015. – T. 143. – №. 1. – C. 38-49. https://doi.org/10.3159/TORREY-D-14-00070
12. https://seedidguide.idseed.org/fact_sheets/plantago-major-l/
13. Akeroyd J. R., Doogue D. Plantago major L. subsp. intermedia (DC.) Arcangeli (Plantaginaceae) in Ireland //The Irish Naturalists' Journal. – 1988. – T. 22. – №. 10. – C. 441-443.
14. Hawthorn, W. R. (1974). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS. 4. PLANTAGO MAJOR AND P. RUGELII. Canadian Journal of Plant Science, 54, 383–396. DOI: 10.4141/CJPS74-059
15. Akbar, S. (2020). Plantago major L. (Plantaginaceae). In: Handbook of 200 Medicinal Plants. DOI: 10.1007/978-3-030-16807-0_150

16. Munawer, N. T. (2024). Plantago major as a Beneficial Medicinal Plant. European Journal of Medical and Health Research. DOI: 10.59324/ejmhr.2024.2(3).12

17. Kizi, K. S. A. (2022). PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF PLANTAGO MAJOR L. AND ITS ACTIVE CONSTITUENTS. International Journal of Medical Science and Public Health Research. DOI: 10.37547/ijmsphr/volume03issue04-03

18. Najafian, Y., Hamedi, S., Farshchi, M. K., & Feyzabadi, Z. (2018). Plantago major in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. Electronic Physician, 10, 6390–6399. DOI: 10.19082/6390)

19. Rahamouz-Haghighi S., Bagheri K., Sharafi A. In vitro elicitation and detection of apigenin, catalpol and gallic acid in hairy root culture of Plantago major L. and assessment of cytotoxicity and anti-bacterial activity of its methanolic extract //Natural Product Research. – 2023. – Т. 37. – №. 4. – С. 633-637. https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2068543

20. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

21. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676. DOI: 10.4103/1735-5362.359433

22. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

23. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хуршида Муроджон кизи Ноибджонова
Андижанский государственный медицинский институт, Ассистент кафедры медицинской химии
https://orcid.org/0000-0001-6771-4655
E-mail: knoibzhonova@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Ключевые слова:
подорожник большой (Plantago major), экологическая адаптация, лекарственное растение, флора Узбекистана, метод Коэна, аминокислоты

Аннотация
В данной статье представлен всесторонний обзор растения Plantago major, основанный на литературных данных, включающий его ботаническое описание, таксономическое положение, глобальное распространение и некоторые биологические активности. Впервые количественно определено содержание свободных аминокислот в подорожнике большом (Plantago major), произрастающем в Андижанской области, методом Коэна с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Результаты показали, что глицин, валин, метионин и глутаминовая кислота присутствуют в листьях в высоких концентрациях, а также обнаружены все девять незаменимых аминокислот.

Как цитировать
Ноибджонова, Х. М. к. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Введение. В настоящее время в медицине разных стран мира используется более 50 000 растений. В каждой стране существует своя система традиционной медицины. Например, в Болгарии произрастает 3567 видов растений, из которых 750 являются лекарственными, в Китае из 32 200 видов 4941 являются лекарственными [1].

Узбекистан – страна, расположенная в Центральной Азии. Лекарственные растения широко распространены на всей территории страны и традиционно используются до настоящего времени. В стране произрастает около 4500 видов высших растений, из которых около 1200 используются в качестве лекарственных растений для лечения или профилактики различных заболеваний. Среди наиболее известных примеров – тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium), шафран, подорожник (Plantago major), имбирь, укроп, тимьян, гранат, айва, барбарис (Berberis), тыква и другие [2].

На протяжении всей истории человечества растения служили источником строительных материалов, продуктов питания и важнейших лекарственных соединений, включая биологически активные вещества и пищевые добавки. Современные фармацевтические препараты в значительной степени основаны на метаболитах, вырабатываемых в растительных тканях [3].

Растения служат бесценным источником лекарственных соединений для фармацевтической промышленности. Биологически активные вещества – вторичные метаболиты, образующиеся в ответ на биотический и абиотический стресс, – включают алкалоиды, стероиды, сапонины, фенольные соединения, дубильные вещества, гликозиды, терпены, лигнаны, белки, пептиды, смолы, кумарины и другие [4].

Здоровье населения – одно из важнейших достояний нации. Для его сохранения перед фармацевтической отраслью стоит задача обеспечения населения высококачественными лекарственными средствами. Меры, принимаемые в этом направлении, привели к значительным практическим результатам, в том числе к разработке конкурентоспособных лекарственных препаратов на основе природного сырья.

Изучение биологии и химического состава подорожника большого (Plantago major), произрастающего в Узбекистане, выделение из него биологически активных соединений и производство доступных и качественных местных лекарственных препаратов имеют решающее значение для создания сырьевой базы. Plantago major L. — многолетнее (иногда однолетнее или двулетнее) травянистое растение семейства Подорожниковые (Plantaginaceae). Род насчитывает более 250 видов, отличающихся широким распространением и экологической приспособляемостью. Хотя родиной растения является Евразия, в настоящее время оно широко распространено по всему миру, в том числе в Северной Америке, Австралии, Африке и Узбекистане (рис. 1) [5–11].

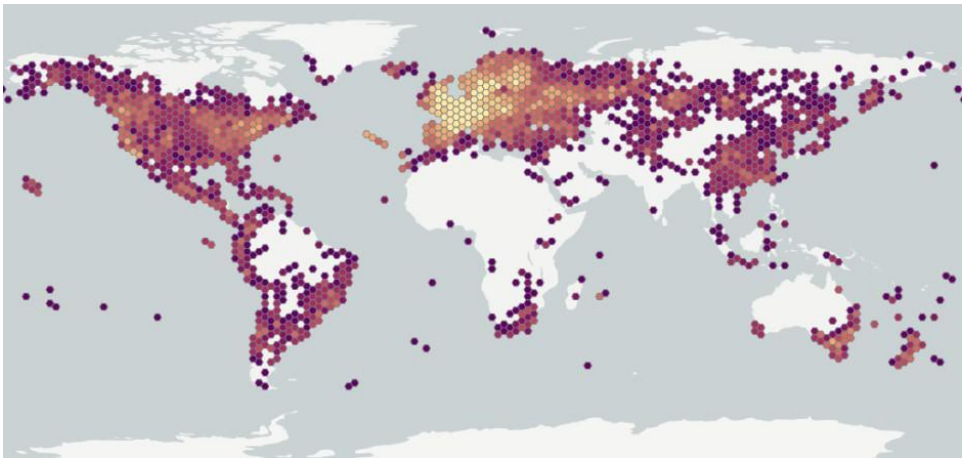


Рисунок 1. Карта мирового распространения подорожника большого [12].

Plantago major L. обычно встречается на лугах, полях, вдоль дорог и в местах, нарушенных деятельностью человека, что указывает на его тесную связь с человеческой цивилизацией. Благодаря своим разнообразным лечебным свойствам это растение широко используется в традиционной медицине, особенно в Европе и Азии, на протяжении веков [5,13–18].

Лекарственные средства на основе природных ресурсов являются одними из древнейших, самых безопасных и эффективных методов укрепления здоровья в истории человечества и остаются неотъемлемой частью современной медицины. Одним из таких растений, широко известных как «дорожная трава», является Plantago major L.

Это растение широко используется в народной медицине для лечения различных заболеваний. Подорожник ценится не только как лекарственное сырье, но и как биоресурс, естественным образом поддерживающий здоровье человека. Отвары, настои и экстракты, приготовленные из его листьев, семян и корней, обладают противовоспалительными, антисептическими, ранозаживляющими, обезболивающими и иммуномодулирующими свойствами [19].

Современные фармацевтические исследования подтвердили, что подорожник большой содержит такие биологически активные соединения, как флавоноиды, полисахариды, иридоидные гликозиды, органические кислоты, витамины и микроэлементы. Поэтому это растение считается одновременно источником традиционного терапевтического опыта и перспективной основой для создания научно обоснованных натуральных лекарственных средств. Исторически подорожник большой упоминается в древневосточных, римских, китайских и центральноазиатских медицинских источниках как средство для заживления ран, противовоспалительное,

кровоостанавливающее и успокаивающее действие. Абу Али ибн Сина описал подорожник в «Аль-Канун фи-т-Тибб» как растение, которое «уменьшает воспаление, останавливает кровотечение и ускоряет заживление ран». В центральноазиатской традиционной медицине он использовался при заболеваниях желудка, печени, органов дыхания и кожи [20].

Противовоспалительные и ранозаживляющие свойства подорожника большого (Plantago major L.) обусловлены синергетическим действием его иридоидных гликозидов (аукубина, каталпола), фенольных кислот (хлорогеновой, феруловой), флавоноидов (апигенина, лютеолина, кверцетина) и полисахаридов. Биохимические исследования показывают, что экстракт подорожника ингибирует сигнальные пути ЦОГ-2 (циклооксигеназы-2), 5-ЛОГ (липоксигеназы) и NF-κB, тем самым ограничивая биосинтез медиаторов воспаления и уменьшая отёк тканей, боль и гиперемию [21].

Поскольку химический состав высокобиоактивного подорожника, произрастающего в Андижанской области, ранее не изучался, он был выбран в качестве объекта научного исследования.

Экспериментальная часть. Для определения содержания аминокислот в листьях подорожника (Plantago major L.) методом Коэна белки и пептиды из водных экстрактов были отделены в центрифужных пробирках. Для этого 1 мл исследуемых образцов (образец листьев подорожника-1, образец семян укропа-2) смешивали с 1 мл 20% ТХУ (трихлоруксусной кислоты). Через 10 минут осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. Надосадочную жидкость (0,1 мл) над осадком собирали и лиофилизировали. Гидролизат выпаривали, а сухой остаток растворяли и высушивали в смеси триэтиламин–ацетонитрил–вода (1:7:1). Этот процесс нейтрализации кислоты повторяли дважды. Фенилтиокарбамиловые (ФТК) производные аминокислот были получены путем реакции аминокислот с фенилизотиоцианатом по методу Стивена А. Коэна-Дэвиэля. Идентификацию производных аминокислот проводили с помощью ВЭЖХ (высокоэффективной жидкостной хроматографии).

Условия ВЭЖХ: хроматограф Agilent Technologies 1200 с детектором DAD, колонка Discovery HS C18 (75 × 4,6 мм). Растворитель A: 0,14 M CH_3COONa + 0,05% TEA, pH 6,4; растворитель B: CH_3CN. Скорость потока: 1,2 мл/мин, длина волны детектирования: 269 нм. Градиентная программа (%B/мин): 1–6% / 0–2,5 мин; 6–30% / 2,51–40 мин; 30–60% / 40,1–45 мин; 60–60% / 45,1–50 мин; 60–0% / 50,1–55 мин.

Обсуждение результатов. В таблице 3 показано общее содержание свободных аминокислот в экстракте листьев подорожника большого.

Таблица 3. Количество свободных аминокислот в экстракте

№	Наименование аминокислот	Экстракт	№	Наименование аминокислот	Экстракт
		Концентрация мг/г			Концентрация мг/г
1.	Аспарагиновая кислота	0,10	12.	Тирозин	0,25
2.	Глутаминовая кислота	0,50	13.	Валин	1,02
3.	Серин	0,33	14.	Метионин	0,57
4.	Глицин	1,21	15.	Гистидин	0,44
5.	Аспарагин	0,24	16.	Изолейцин	0,05
6.	Глутамин	0,32	17.	Лейцин	0,08
7.	Цистеин	0,42	18.	Триптофан	0,11
8.	Треонин	0,10	19.	Фенилаланин	0,04
9.	Аргинин	0,14	20	Лизин	0,02
10.	Аланин	0,16		Всего	6,47

№	Наименование аминокислот	Экстракт	№	Наименование аминокислот	Экстракт
		Концентрация мг/г			Концентрация мг/г
11.	Пролин	0,36			

Как показано в таблице, в экстракте листьев подорожника большого обнаружено 20 аминокислот, общее содержание которых составило 6,47 мг/г. Это свидетельствует о богатстве растения биологически активными соединениями, особенно необходимыми для синтеза белка. Среди аминокислот глицин (1,21 мг/г) составляет около 18,7% от общего содержания, валин (1,02 мг/г) – 15,8%, метионин (0,57 мг/г) – 8,8% и глутаминовая кислота (0,50 мг/г) – 7,8%, что в совокупности составляет более 51% от общего содержания аминокислот.

Результаты также показывают, что 64,7% (4,187 мг/г) от общего содержания аминокислот являются незаменимыми, а 35,3% (2,281 мг/г) – заменимыми. Функциональная роль ключевых аминокислот:

Глицин действует как нейромедиатор в центральной нервной системе, обладает успокаивающими свойствами и стимулирует метаболизм. Он участвует в синтезе коллагена, что важно для регенерации кожи и соединительных тканей.

Валин – незаменимая аминокислота, не синтезируемая организмом. Он критически важен для метаболизма, восстановления мышечной ткани и поддержания азотистого баланса, а также поддерживает функцию нервной системы.

Метионин, незаменимая серосодержащая аминокислота, обладает сильными антиоксидантными свойствами, обеспечивает гепатопротекторное действие и участвует в процессах детоксикации.

Глутаминовая кислота является важным нейромедиатором для работы мозга и служит основным источником энергии для иммунных клеток, таких как лимфоциты и макрофаги.

Заключение. Впервые проведен количественный анализ свободных аминокислот в экстрактах листьев подорожника большого (Plantago major L.), произрастающего в Андижанской области, с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Было идентифицировано 20 аминокислот и определена их концентрация. Преобладающими аминокислотами оказались глицин (1,21 мг/г) и валин (1,02 мг/г), составившие 34,5% от общего содержания. В высоких концентрациях присутствовали все девять незаменимых аминокислот, а также биологически активные соединения, такие как метионин, цистеин и гистидин.

Литературы

1. Schippmann U., Leaman D. J., Cunningham A. B. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues //Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries. – 2002. 2p.
2. Islomova S. et al. Ethnobotany, medicinal utilization and analysis of biogenic elements and flavonoids of Apium graveolens and Tussilago farfara from Uzbekistan //Ethnobotany Research and Applications. – 2023. – Т. 26. – С. 1-12. http://dx.doi.org/10.32859/era.26.36.1-12.
3. Espinosa-Leal C. A., Puente-Garza C. A., García-Lara S. In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds //Planta. – 2018. – Т. 248. – №. 1. – С. 1-18. https://doi.org/10.1007/s00425-018-2910-1
4. Bubalo M. C. et al. New perspective in extraction of plant biologically active compounds by green solvents //Food and Bioproducts Processing. – 2018. – Т. 109. – С. 52-73. https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.03.001
5. Asqarov I.R. Tabobat qomusi. Mumtoz so’z. T.-2019, 1146 b.

6. Lyu S. et al. Genome assembly of the pioneer species Plantago major L.(Plantaginaceae) provides insight into its global distribution and adaptation to metal-contaminated soil //DNA Research. – 2023. – Т. 30. – №. 4. – С. dsad013. https://doi.org/10.1093/dnares/dsad013

7. Xu M. Travel Tales of a Worldwide Weed: Genomic Signatures of Plantago major L. Reveal Distinct Genotypic Groups With Links to Colonial Trade Routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166. doi: 10.3389/fpls.2022.838166

8. Serag M. M. S., Abo El-Naga A. Z., El-Ramal M. Ecological Study on Plantago major L. in the Different Habitats of Damietta //Journal of Plant Production. – 2010. – Т. 1. – №. 7. – С. 1007-1031.

9. Keivani M., Mehregan I., Albach D. C. Evaluating morphological diversity among Plantago major L. populations and influence of ecological variables //Biologia. – 2021. – Т. 76. – №. 4. – С. 1127-1139.

10. Penczykowski R. M., Sieg R. D. Plantago spp. as models for studying the ecology and evolution of species interactions across environmental gradients //The American Naturalist. – 2021. – Т. 198. – №. 1. – С. 158-176. https://doi.org/10.1007/s11756-021-00711-2

11. Hassemer G. The use of potential distribution models in the study of the distribution and conservation status of plants: The case of Plantago L.(Plantaginaceae) in Brazil //The Journal of the Torrey Botanical Society. – 2015. – Т. 143. – №. 1. – С. 38-49. https://doi.org/10.3159/TORREY-D-14-00070

12. https://seedidguide.idseed.org/fact_sheets/plantago-major-l/

13. Akeroyd J. R., Doogue D. Plantago major L. subsp. intermedia (DC.) Arcangeli (Plantaginaceae) in Ireland //The Irish Naturalists' Journal. – 1988. – Т. 22. – №. 10. – С. 441-443.

14. Hawthorn, W. R. (1974). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS. 4. PLANTAGO MAJOR AND P. RUGELII. Canadian Journal of Plant Science, 54, 383–396. DOI: 10.4141/CJPS74-059

15. Akbar, S. (2020). Plantago major L. (Plantaginaceae). In: Handbook of 200 Medicinal Plants. DOI: 10.1007/978-3-030-16807-0_150

16. Munawer, N. T. (2024). Plantago major as a Beneficial Medicinal Plant. European Journal of Medical and Health Research. DOI: 10.59324/ejmhr.2024.2(3).12

17. Kizi, K. S. A. (2022). PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF PLANTAGO MAJOR L. AND ITS ACTIVE CONSTITUENTS. International Journal of Medical Science and Public Health Research. DOI: 10.37547/ijmsphr/volume03issue04-03

18. Najafian, Y., Hamedi, S., Farshchi, M. K., & Feyzabadi, Z. (2018). Plantago major in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. Electronic Physician, 10, 6390–6399. DOI: 10.19082/6390)

19. Rahamouz-Haghighi S., Bagheri K., Sharafi A. In vitro elicitation and detection of apigenin, catalpol and gallic acid in hairy root culture of Plantago major L. and assessment of cytotoxicity and anti-bacterial activity of its methanolic extract //Natural Product Research. – 2023. – Т. 37. – №. 4. – С. 633-637. https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2068543

20. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

21. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676. DOI: 10.4103/1735-5362.359433

22. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

23. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTAIN GROWING IN THE ANDIZHAN REGION

Khurshida M. Noibzhonova
Andijan State Medical Institute, Assistant Professor of the Department of Medicinal Chemistry
https://orcid.org/0000-0001-6771-4655
E-mail: knoibzhonova@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Keywords:
Plantago major, ecological adaptation, medicinal plant, flora of Uzbekistan, Cohen method, amino acids

Abstract
This article presents a comprehensive review of Plantago major based on literature data, covering its botanical description, taxonomic position, global distribution, and certain biological activities. For the first time, the free amino acid content in Plantago major growing in the Andijan region was quantitatively determined using the Cohen method via high-performance liquid chromatography (HPLC). The results showed that glycine, valine, methionine, and glutamic acid were present at high concentrations in the leaves, and all nine essential amino acids were detected

How to Cite
Noibzhonova, K. M. CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTAIN GROWING IN THE ANDIZHAN REGION. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.559

Introduction. Currently, more than 50,000 plants are used in medicine in countries around the world. Each country has its own traditional medicine system. For example, in Bulgaria there are 3,567 plant species, of which 750 are medicinal plants, in China, out of 32,200 plants, 4,941 are medicinal plants [1].

Uzbekistan is a country located in Central Asia. Medicinal plants are widely distributed throughout its territory and have been used traditionally up to the present day. The country hosts approximately 4,500 higher plant species, of which around 1,200 are used as medicinal plants for the treatment or prevention of various diseases. Notable examples include *Achillea millefolium* (yarrow), saffron, *Plantago major*, ginger, dill, thyme, pomegranate, quince, *Berberis* (barberry), pumpkin, and others [2].

Throughout human history, plants have provided construction materials, food products, and essential medicinal compounds, including biologically active substances and food additives. Modern pharmaceutical preparations are largely based on metabolites produced in plant tissues [3].

Plants serve as an invaluable source of medicinal compounds in the pharmaceutical industry. Biologically active substances—secondary metabolites produced in response to biotic and abiotic stress—include alkaloids, steroids, saponins, phenolic compounds, tannins, glycosides, terpenes, lignans, proteins, peptides, resins, coumarins, and others [4].

Public health is one of the most valuable assets of a nation. To preserve it, the pharmaceutical sector is tasked with providing the population with high-quality medicines. Measures taken in this direction have led to significant practical outcomes, including the development of competitive pharmaceuticals based on natural raw materials.

Studying the biology and chemical composition of *Plantago major* growing in Uzbekistan, isolating biologically active compounds from it, and producing affordable and high-quality local medicinal preparations are of critical importance for establishing raw material bases.

Plantago major L. is a perennial (occasionally annual or biennial) herbaceous plant belonging to the Plantaginaceae family. Over 250 species of this genus exist, characterized by wide distribution and

ecological adaptability. Although native to Eurasia, it is now widespread globally, including in North America, Australia, Africa, and Uzbekistan (Figure 1) [5–11].

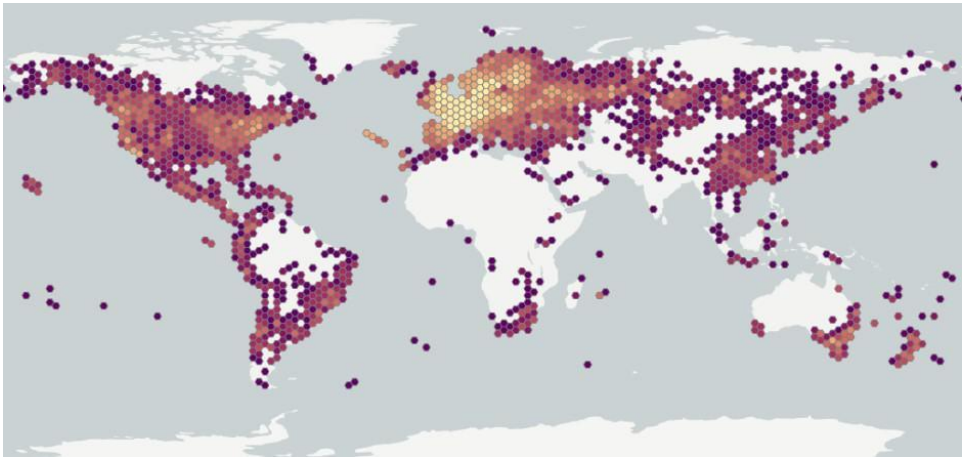


Figure 1. Global distribution map of *Plantago major* [12].

Plantago major L. is commonly found in meadows, fields, along roadsides, and in areas disturbed by human activity, indicating its close association with human civilization. Due to its diverse medicinal properties, this plant has been widely used in traditional medicine, particularly in Europe and Asia, for centuries [5,13–18].

Remedies based on natural resources are among the oldest, safest, and most effective methods of promoting health in human history and remain an integral part of modern medicine. One such plant, commonly known as ” “wayweed,” or “road herb,” is *Plantago major* L.

This plant has been extensively used in folk medicine to treat various ailments. Plantago mjor is valued not only as a medicinal raw material but also as a bioresource that naturally supports human health. Decoctions, infusions, and extracts prepared from its leaves, seeds, and roots exhibit anti-inflammatory, antiseptic, wound-healing, analgesic, and immunomodulatory properties [19].

Modern pharmaceutical studies have confirmed that *Plantago major* L. contains bioactive compounds such as flavonoids, polysaccharides, iridoid glycosides, organic acids, vitamins, and trace elements. Therefore, this plant is considered both a source of traditional therapeutic experience and a promising basis for scientifically validated natural medicines. Historically, *Plantago major* L. has been mentioned in ancient Eastern, Roman, Chinese, and Central Asian medical sources as a remedy for wound healing, anti-inflammation, hemostasis, and calming effects. Abu Ali Ibn Sina described zubturum in *Al-Qanun fi-t-Tibb* as a plant that “reduces hot inflammation, stops bleeding, and accelerates wound healing.” In Central Asian traditional medicine, it has been used for stomach, liver, respiratory, and skin disorders [20].

The anti-inflammatory and wound-healing properties of *Plantago major* L. are attributed to the synergistic effects of its iridoid glycosides (aucubin, catalpol), phenolic acids (chlorogenic, ferulic acids), flavonoids (apigenin, luteolin, quercetin), and polysaccharides. Biochemical analyses indicate that zubturum extract inhibits COX-2 (cyclooxygenase-2), 5-LOX (lipoxygenase), and NF-κB signaling pathways, thereby limiting the biosynthesis of inflammatory mediators and reducing tissue swelling, pain, and hyperemia [21].

Since the chemical composition of highly bioactive plantago major growing in the Andijan region has not been previously studied, it was selected as the subject for scientific research.

Experimental part. To determine the amino acid content in the leaves of *Plantago major* L. using the Kohen method, centrifuge tubes were used to separate proteins and peptides from the aqueous extracts. For this purpose, 1 ml of the test samples (P. major leaf sample-1, dill seed sample-2) was mixed with 1 ml of 20% TCA (trichloroacetic acid). After 10 minutes, the precipitate was separated by centrifugation at

8000 rpm for 15 minutes. The supernatant (0.1 ml) above the precipitate was collected and lyophilized. The hydrolysate was evaporated, and the dry residue was dissolved and dried in a triethylamine–acetonitrile–water mixture (1:7:1). This acid-neutralization process was repeated twice. Amino acid phenylthiocarbamyl (PTC) derivatives were obtained by reacting the amino acids with phenylisothiocyanate according to the Stephen A. Kohen Daviel method. Identification of amino acid derivatives was performed using HPLC (High-Performance Liquid Chromatography).

HPLC conditions: Agilent Technologies 1200 chromatograph with DAD detector, Discovery HS C18 column (75 × 4.6 mm). Solvent A: 0.14 M CH_3COONa + 0.05% TEA, pH 6.4; Solvent B: CH_3CN. Flow rate: 1.2 ml/min, detection wavelength: 269 nm. Gradient program (%B/min): 1–6% / 0–2.5 min; 6–30% / 2.51–40 min; 30–60% / 40.1–45 min; 60–60% / 45.1–50 min; 60–0% / 50.1–55 min.

Discussion of results. Table 1 shows the total content of free amino acids in the plantago major leaf extract.

Table 1. Amount of free amino acids in the extract

№	Name of amino acids	Extract	№	Name of amino acids	Extract
		Concentration mg/g			Concentration mg/g
1.	Aspartic acid	0,10	12.	Tyrosine	0,25
2.	Glutamic acid	0,50	13.	Valin	1,02
3.	Serine	0,33	14.	Methionine	0,57
4.	Glycine	1,21	15.	Histidine	0,44
5.	Asparagine	0,24	16.	Isoleucine	0,05
6.	Glutamine	0,32	17.	Leucine	0,08
7.	Cysteine	0,42	18.	Tryptophan	0,11
8.	Threonine	0,10	19.	Phenylalanine	0,04
9.	Arginine	0,14	20	Lysine	0,02
10.	Alanine	0,16		Total	6,47
11.	Proline	0,36			

As shown in the table, 20 amino acids were identified in the leaf extract of *Plantago major*, with a total content of 6.47 mg/g. This indicates that the plant is rich in biologically active compounds, particularly those essential for protein synthesis. Among the amino acids, glycine (1.21 mg/g) accounts for approximately 18.7% of the total content, valine (1.02 mg/g) for 15.8%, methionine (0.57 mg/g) for 8.8%, and glutamic acid (0.50 mg/g) for 7.8%, together comprising over 51% of the total amino acids.

The results further show that 64.7% (4.187 mg/g) of the total amino acids are essential amino acids, while 35.3% (2.281 mg/g) are non-essential amino acids.

Functional roles of key amino acids:

Glycine acts as a neurotransmitter in the central nervous system and exhibits calming and metabolism-enhancing properties. It participates in collagen synthesis, which is important for the regeneration of skin and connective tissues.

Valine is an essential amino acid not synthesized by the body. It is crucial for muscle tissue metabolism, repair, and nitrogen balance, and also supports nervous system function.

Methionine, an essential sulfur-containing amino acid, exhibits strong antioxidant properties, provides hepatoprotection, and participates in detoxification processes.

Glutamic acid is an important neurotransmitter for brain function and serves as a primary energy source for immune cells such as lymphocytes and macrophages.

Conclusion. The free amino acids in leaf extracts of Plantago major L. growing in the Andijan region were quantitatively analyzed for the first time using high-performance liquid chromatography (HPLC). A total of 20 amino acids were identified and their concentrations determined. Glycine (1.21 mg/g)

and valine (1.02 mg/g) were found to be the predominant amino acids, accounting for 34.5% of the total content**.** All nine essential amino acids as well as biologically active compounds such as methionine, cysteine, and histidine were present at high concentrations.

References

1. Schippmann U., Leaman D. J., Cunningham A. B. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues //Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries. – 2002. 2p.
2. Islomova S. et al. Ethnobotany, medicinal utilization and analysis of biogenic elements and flavonoids of Apium graveolens and Tussilago farfara from Uzbekistan //Ethnobotany Research and Applications. – 2023. – T. 26. – C. 1-12. http://dx.doi.org/10.32859/era.26.36.1-12.
3. Espinosa-Leal C. A., Puente-Garza C. A., García-Lara S. In vitro plant tissue culture: means for production of biological active compounds //Planta. – 2018. – T. 248. – №. 1. – C. 1-18. https://doi.org/10.1007/s00425-018-2910-1
4. Bubalo M. C. et al. New perspective in extraction of plant biologically active compounds by green solvents //Food and Bioproducts Processing. – 2018. – T. 109. – C. 52-73. https://doi.org/10.1016/j.fbp.2018.03.001
5. Asqarov I.R. Tabobat qomusi. Mumtoz so'z. T.-2019, 1146 b.
6. Lyu S. et al. Genome assembly of the pioneer species Plantago major L.(Plantaginaceae) provides insight into its global distribution and adaptation to metal-contaminated soil //DNA Research. – 2023. – T. 30. – №. 4. – C. dsad013. https://doi.org/10.1093/dnares/dsad013
7. Xu M. Travel Tales of a Worldwide Weed: Genomic Signatures of Plantago major L. Reveal Distinct Genotypic Groups With Links to Colonial Trade Routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – T. 13. – C. 838166. doi: 10.3389/fpls.2022.838166
8. Serag M. M. S., Abo El-Naga A. Z., El-Ramal M. Ecological Study on Plantago major L. in the Different Habitats of Damietta //Journal of Plant Production. – 2010. – T. 1. – №. 7. – C. 1007-1031.
9. Keivani M., Mehregan I., Albach D. C. Evaluating morphological diversity among Plantago major L. populations and influence of ecological variables //Biologia. – 2021. – T. 76. – №. 4. – C. 1127-1139.
10. Penczykowski R. M., Sieg R. D. Plantago spp. as models for studying the ecology and evolution of species interactions across environmental gradients //The American Naturalist. – 2021. – T. 198. – №. 1. – C. 158-176. https://doi.org/10.1007/s11756-021-00711-2
11. Hassemer G. The use of potential distribution models in the study of the distribution and conservation status of plants: The case of Plantago L.(Plantaginaceae) in Brazil //The Journal of the Torrey Botanical Society. – 2015. – T. 143. – №. 1. – C. 38-49. https://doi.org/10.3159/TORREY-D-14-00070
12. https://seedidguide.idseed.org/fact_sheets/plantago-major-l/
13. Akeroyd J. R., Doogue D. Plantago major L. subsp. intermedia (DC.) Arcangeli (Plantaginaceae) in Ireland //The Irish Naturalists' Journal. – 1988. – T. 22. – №. 10. – C. 441-443.
14. Hawthorn, W. R. (1974). THE BIOLOGY OF CANADIAN WEEDS. 4. PLANTAGO MAJOR AND P. RUGELII. Canadian Journal of Plant Science, 54, 383–396. DOI: 10.4141/CJPS74-059
15. Akbar, S. (2020). Plantago major L. (Plantaginaceae). In: Handbook of 200 Medicinal Plants. DOI: 10.1007/978-3-030-16807-0_150
16. Munawer, N. T. (2024). Plantago major as a Beneficial Medicinal Plant. European Journal of Medical and Health Research. DOI: 10.59324/ejmhr.2024.2(3).12
17. Kizi, K. S. A. (2022). PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF PLANTAGO MAJOR L. AND ITS ACTIVE CONSTITUENTS. International Journal of Medical Science and Public Health Research. DOI: 10.37547/ijmsphr/volume03issue04-03
18. Najafian, Y., Hamedi, S., Farshchi, M. K., & Feyzabadi, Z. (2018). Plantago major in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. Electronic Physician, 10, 6390–6399. DOI: 10.19082/6390)

19. Rahamouz-Haghighi S., Bagheri K., Sharafi A. In vitro elicitation and detection of apigenin, catalpol and gallic acid in hairy root culture of Plantago major L. and assessment of cytotoxicity and anti-bacterial activity of its methanolic extract //Natural Product Research. – 2023. – Т. 37. – №. 4. – С. 633-637. https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2068543

20. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

21. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676. DOI: 10.4103/1735-5362.359433

22. Iwanycki Ahlstrand N. et al. Travel tales of a worldwide weed: genomic signatures of Plantago major L. reveal distinct genotypic groups with links to colonial trade routes //Frontiers in Plant Science. – 2022. – Т. 13. – С. 838166.

23. Triastuti A. et al. In vivo anti-inflammatory activities of Plantago major extract and fractions and analysis of their phytochemical components using a high-resolution mass spectrometry //Research in Pharmaceutical Sciences. – 2022. – Т. 17. – №. 6. – С. 665-676.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ASTUR SURTMASINI MUQOBIL YALLIG'LANISH MODELI (TERI YARASI MODELI) ASOSIDA O'RGANISH

Ibragim Rahmonovich Asqarov
Andijon davlat universiteti Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi, O'zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Shoxrux Obidjonovich Turaxonov
Andijon davlat universiteti PhD
https://orcid.org/0009-0004-6601-4074
E-mail: shoxruxturaxonov83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Kalit so'zlar: Natriy teopental, patologiya, sitologik tekshiruv, degeneratsiya fagotsitoz, mikroflora, makrofaglar va poliblastlar sonining ko'payishi tendentsiyasi

Annotatsiya

Ushbu maqolada Davolash patologiyaning ko'payishidan so'ng darhol boshlandi. Preparatni yara yuziga surush orqali, har kuni o'simliklardan olingan (ASTUR) mazidan uch xil dozalarda Dermavayt mazidan 200 mg/kg dozada (14 kun) surtildi. Eksperimental jarohatlardan olingan izlarning sitologik tekshiruvi himoya hujayra reaktsiyasining pasayishi, o'zgarishlarning degeneratsiya xarakterini o'rganildi. Bu neytrofillarning sezilarli darajada yo'q qilinishi va degeneratsiyasida, faol fagotsitoz belgilarisiz aniq mikrofloraning mavjudligida namoyon bo'ldi. Ulardagi fizik-kimyoviy ta'sirlari, xayvonning fiziologik xolati, hayvon hujayrasining malhamga bo'lgan reaksiyasi va ularning jismoniy xolati o'rganildi.

Havola uchun

Asqarov, I. R., & Turaxonov, S. O. ASTUR SURTMASINI MUQOBIL YALLIG'LANISH MODELI (TERI YARASI MODELI) ASOSIDA O'RGANISH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Tadqiqod usullari; natriy teopental (50 mg/kg dozasi) bilan behush qilingan kalamushlarda aseptik sharoitda avval depilatsiya qilingan va teri yuzasiga standart diametr 2,0 x 2,0 sm o'lchamdagi va 0,5 mm chuqurlikdagi teri yarasi hosil qilindi Yaralar ochiq xolda qoldi.

Davolash patologiyaning ko'payishidan so'ng darhol boshlandi. Preparatni yara yuziga surush orqali, har kuni o'simliklardan olingan (ASTUR) mazidan uch xil 200 va 150-100 mg/kg dozalarda Dermavayt mazidan 200 mg/kg dozada (14 kun) surtiladi. Hayvonlarning nazorat guruhiga distillangan suv teng hajmda suriladi. Kuzatish muddatlari tajriba boshlanganidan keyin, 14 kun kuzatildi [3.4].

Yarani davolash tezligi baholandi:

Yara ekssudativa uning hujayrali tarkibi mavjudligi bilan.

Yuzasidan ekssudatizlari Pokrovskayaga ko'ra ixtiyoriy qilingan;

- unga qo'shni to'qimalarning holatiga ko'ra.

Uning maydonining o'zgarishiga ko'ra, sm^2.

Olingan natijalar va muhokama. O'simliklardan olingan (ASTUR) mazining Dermavayt mazi bilan solishtirganda muqobil yallig'lanishga ta'siri

Preparatining antialterativ ta'siri terining yarasi modelida o'rganildi. 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, nazorat hayvonlarida jarohatdan bir kun o'tgach, yaralar maydoni operatsiya qilinganidan 1,2 baravar ko'p. Nazorat kalamushlarida bu davrda yaraning chetlari va pastki qismi shishgan, sirtida ekssudat bor edi.

Kuzatishning 3-7 kunida yaralarning xarakteristikalari bir xil bo'lib qoldi. Yaraning yuzasida ingichka jigarrang-binafsharangli qobiq hosil bo'lib, u yaraning pastki qismiga ancha mahkam yopishgan. Shuni ta'kidlash kerakki, nazorat qiluvchi kalamushlarda nuqsonning epitelizatsiyasiasta-sekin davom etdi. Yaralar maydoni dastlab qo'llaniladigan nuqson maydoniga to'g'ri keladi (1-jadval). Keyinchalik yaralar yuzasi asta-sekin shifo topdi, to'liq shifo 14-kunlarda sodir bo'ldi. Teri nuqsoni joyida jun qoplamali to'liq regeneratsiya hosil bo'ldi [5-6].

Hayvonlarning nazorat guruhida M.P.Pokrovskaya bo'yicha 1-kuni eksperimental jarohatlardan olingan izlarning sitologik tekshiruvi himoya hujayra reaktsiyasining pasayishi, o'zgarishlarning degeneratsiya xarakterini aniqladi. Bu neytrofillarning sezilarli darajada yo'q qilinishi va degeneratsiyasida, faol fagotsitoz belgilarisiz aniq mikrofloraning mavjudligida namoyon bo'ldi. 7-kundagi sitogrammalarda neytrofil reaktsiyasi kuzatildi, ammo makrofaglar va poliblastlar sonining ko'payishi tendentsiyasi kuzatildi, bu reparative jarayonning kuchayishini tasdiqlaydi [1].

Preparatining 200 va 150-100 mg / kg dozalarida va Dermavayt mazi 200 mg/kg davolangan hayvonlarda dastlabki 3-6 kun davomida yaralar saqlanib qolgan. quruq, qon ketmadi, yiringlamadi. Hech qanday holatda shishgan reaktsiya kuzatilmadi. va nazoratda xayvonlarda dastlabki 3-7 kunlar davomida yaralar qon ketish, yiringli yaralar xosil bo’ldi.

O‘simliklardan olingan (ASTUR) mazining (200 va 150-100 mg/kg dozalarda) olingan 200 mg / kg dozada, 9-12 kunida qobiqlar tushib ketdi. Keyinchalik, 13-14 kunlarda ichida epidermis derevatlar neoplazmasi (soch follikulalari va bez elementlari) bilan to'liq tiklandi.

1-jadval. O‘simliklardan olingan (ASTUR) mazining yara yuziga surush orqali, har kuni 200 va 150-100 mg/kg dozalarda, Dermavayt mazi 200 mg/kg dozada davolangan kalamushlarning(14 kun) yara yuzasi sohasidagi o'zgarishlar (M±m; n=5;)

	nazorat	Dermavayt	ASTUR 200 mg/kg	ASTUR 150 mg/kg	ASTUR 100 mg/kg
Boshlang’ich	3,3 ± 0,07	3,5 ± 0,087	3,1 ± 0,087	3,3 ± 0,085	3,2 ± 0,091
1-kun	3,2 ± 0,065	3,3 ± 0,056	2,9 ± 0,083	3,1 ± 0,076	3,0 ± 0,077
2-kun	2,9 ± 0,053	2,9 ± 0,053	2,5 ± 0,083	2,8 ± 0,07	2,6 ± 0,055
3-kun	2,5 ± 0,032	2,4 ± 0,043	1,8 ± 0,073	1,8 ± 0,05	2,0 ± 0,03
4-kun	2,1 ± 0,02	2,1 ± 0,038	1,2 ± 0,024	1,3 ± 0,045	1,6 ± 0,049
5-kun	1,3 ± 0,012	1,1 ± 0,02	0,9 ± 0,033	1,1 ± 0,041	1,5 ± 0,042
6-kun	1,2 ± 0,012	0,6 ± 0,009	0,6 ± 0,035	0,6 ± 0,0096	0,9 ± 0,021
7-kun	1,1 ± 0,01	0,7 ± 0,025	0,4 ± 0,025	0,4 ± 0,0075	0,4 ± 0,014
8-kun	1,0 ± 0,01	0,6 ± 0,02	0,3 ± 0,0053	0,2 ± 0,0054	0,4 ± 0,012
9-kun	1,0 ± 0,01	0,5 ± 0,015	0,1 ± 0,0063	0,2 ± 0,0052	0,4 ± 0,012
10-kun	1,0 ± 0,01	0,3 ± 0,003	0,1 ± 0,0052	0,1 ± 0,003	0,3± 0,011
11-kun	0,9 ± 0,009	0,2 ± 0,0054	0,0± 0,0	0,1 ± 0,002	0,1 ± 0,0071
12-kun	0,9 ± 0,007	0,02 ± 0,0012	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,04± 0,006
13-kun	0,8 ± 0,004	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0± 0,0	0,02 ± 0,004
14-kun	0,7 ± 0,017	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,01 ± 0,0015

Xulosa.

1. Kuzatishning 3-6 kunlarida ASTUR 200 mg / kg dozasi nazoratdagi xayvonlarga nisbat teri yuzasidagi yarani davolanishi 3- kun ichida 1.4 marta tezlashdi. 6- kunga kelib esa 2.0 marta tezlashdi.

2. Kuzatishning 14 kunida ASTUR 200 mg/kg qolgan dozalarga qaraganda qiyosiy Dermavayt 200 mg/kg yaxshi faollikni namoyoni ko‘rsatdi lekin ASTUR qolgan dozalari xam faollikka ega ekanligi aniqlan.

Adabiyotlar

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
3. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
4. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
5. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.
6. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев.- 2002, с.587 //под.ред. А.В. Стефанова.
7. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.
8. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .
9. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.
10. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.
11. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.
12. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021
13. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20
14. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of trimethylolthiourea” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ИЗУЧЕНИЕ МАЗИ “ASTUR” НА ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ МОДЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ (МОДЕЛЬ КОЖНОЙ РАНЫ)

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Шохрух Обиджонович Турахонов
Андижанский государственный университет PhD
https://orcid.org/0009-0004-6601-4074
E-mail: shoxruxturaxonov83@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Ключевые слова: Тиопентал натрия, патология, цитологическое исследование, дегенеративный фагоцитоз, микрофлора, тенденция к увеличению числа макрофагов и полибластов

Аннотация

В данной статье лечение начиналось сразу после появления патологии. Нанесение препарата на раневую поверхность осуществлялось путем ежедневного нанесения на раневую поверхность трех доз растительной мази (АСТУР) в дозе 200 мг/кг (14 дней). Цитологическое исследование рубцов экспериментальных ран выявило снижение защитной клеточной реакции, дистрофический характер изменений. Это проявлялось в значительной деструкции и дегенерации нейтрофилов, наличии светлой микрофлоры без признаков активного фагоцитоза. Изучались физико-химическое воздействие на них, физиологическое состояние животного, реакция животной клетки на мазь и ее физическое состояние.

Как цитировать

Аскаров, И. Р., & Турахонов, Ш. О. ИЗУЧЕНИЕ МАЗИ “ASTUR” НА ОСНОВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ МОДЕЛИ ВОСПАЛЕНИЯ (МОДЕЛЬ КОЖНОЙ РАНЫ). Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Методы исследования: У крыс, находившихся под наркозом натрия тиопенталом (доза 50 мг/кг), в асептических условиях после предварительной депиляции на поверхности кожи формировали стандартную кожную рану размером 2,0 × 2,0 см и глубиной 0,5 мм. Раны оставляли открытыми.

Лечение начинали сразу после моделирования патологического процесса. Препарат наносили непосредственно на поверхность раны ежедневно: мазь (ASTUR), полученную из растительного сырья, применяли в трёх дозах — 200 и 150–100 мг/кг, мазь Dermavayt — в дозе 200 мг/кг в течение 14 дней. Животным контрольной группы в равном объёме наносили дистиллированную воду. Срок наблюдения после начала эксперимента составил 14 дней [3,4].

Оценка скорости заживления раны проводилась по следующим показателям:

наличию экссудата и его клеточному составу;

мазкам с поверхности раны, выполненным произвольно по методу Покровской;

состоянию прилежащих тканей;

изменению площади раны, см².

Полученные результаты и обсуждение. Влияние мази (ASTUR), полученной из растительного сырья, на альтернативное воспаление по сравнению с мазью Dermavayt: Антиальтеративное действие препарата изучалось на модели кожной раны. Как видно из таблицы 1, у контрольных животных через один день после травмирования площадь раны была в 1,2 раза

больше по сравнению с исходной после операции. В этот период у контрольных крыс отмечались отёк краёв и дна раны, а также наличие экссудата на её поверхности.

На 3–7-е сутки наблюдения характеристики ран оставались сходными. На поверхности раны формировалась тонкая коричнево-фиолетовая корка, плотно прилегающая к дну раны. Следует отметить, что у контрольных крыс эпителизация дефекта протекала постепенно. Площадь раны первоначально соответствовала площади нанесённого дефекта (таблица 1). В дальнейшем поверхность раны постепенно заживала, полное заживление отмечалось к 14-м суткам. В месте кожного дефекта формировалась полная регенерация с восстановлением шерстного покрова [5–6].

Таблица 1. Изменения площади раневой поверхности у крыс, получавших в течение 14 дней ежедневное местное нанесение мази (ASTUR), полученной из растительного сырья, в дозах 200 и 150–100 мг/кг, а также мази Dermavayt в дозе 200 мг/кг (M±m; n=5).

	контроль	Дермавайт	ASTUR 200 mg/kg	ASTUR 150 mg/kg	ASTUR 100 mg/kg
Начальный	3,3 ± 0,07	3,5 ± 0,087	3,1 ± 0,087	3,3 ± 0,085	3,2 ± 0,091
1-kun	3,2 ± 0,065	3,3 ± 0,056	2,9 ± 0,083	3,1 ± 0,076	3,0 ± 0,077
2-kun	2,9 ± 0,053	2,9 ± 0,053	2,5 ± 0,083	2,8 ± 0,07	2,6 ± 0,055
3-kun	2,5 ± 0,032	2,4 ± 0,043	1,8 ± 0,073	1,8 ± 0,05	2,0 ± 0,03
4-kun	2,1 ± 0,02	2,1 ± 0,038	1,2 ± 0,024	1,3 ± 0,045	1,6 ± 0,049
5-kun	1,3 ± 0,012	1,1 ± 0,02	0,9 ± 0,033	1,1 ± 0,041	1,5 ± 0,042
6-kun	1,2 ± 0,012	0,6 ± 0,009	0,6 ± 0,035	0,6 ± 0,0096	0,9 ± 0,021
7-kun	1,1 ± 0,01	0,7 ± 0,025	0,4 ± 0,025	0,4 ± 0,0075	0,4 ± 0,014
8-kun	1,0 ± 0,01	0,6 ± 0,02	0,3 ± 0,0053	0,2 ± 0,0054	0,4 ± 0,012
9-kun	1,0 ± 0,01	0,5 ± 0,015	0,1 ± 0,0063	0,2 ± 0,0052	0,4 ± 0,012
10-kun	1,0 ± 0,01	0,3 ± 0,003	0,1 ± 0,0052	0,1 ± 0,003	0,3± 0,011
11-kun	0,9 ± 0,009	0,2 ± 0,0054	0,0± 0,0	0,1 ± 0,002	0,1 ± 0,0071
12-kun	0,9 ± 0,007	0,02 ± 0,0012	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,04± 0,006
13-kun	0,8 ± 0,004	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0± 0,0	0,02 ± 0,004
14-kun	0,7 ± 0,017	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,01 ± 0,0015

В контрольной группе животных цитологическое исследование мазков, полученных из экспериментальных ран на 1-е сутки по М. П. Покровской, выявило снижение защитной клеточной реакции и дегенеративный характер изменений. Это проявлялось выраженным разрушением и дегенерацией нейтрофилов, наличием отчётливой микрофлоры при отсутствии признаков активного фагоцитоза. В цитограммах на 7-е сутки отмечалась нейтрофильная реакция, а также тенденция к увеличению количества макрофагов и полибластов, что подтверждает усиление репаративных процессов [1].

У животных, получавших препарат в дозах 200 и 150–100 мг/кг, а также мазь Dermavayt в дозе 200 мг/кг, в течение первых 3–6 суток раны сохранялись сухими.

При применении мази (ASTUR), полученной из растительного сырья, в дозах 200 и 150–100 мг/кг (в пересчёте на 200 мг/кг) корки отпадали на 9–12-е сутки. В дальнейшем, в течение 13–14-х суток, наблюдалось полное восстановление эпидермиса с неогенезом его производных (волосяных фолликулов и железистых элементов).

Заключение:

В течение 3–6 суток наблюдения мазь ASTUR в дозе 200 мг/кг ускоряла заживление кожных ран по сравнению с контрольными животными: к 3-м суткам процесс заживления был быстрее в 1,4 раза, а к 6-м суткам — в 2,0 раза.

На 14-е сутки наблюдения мазь ASTUR в дозе 200 мг/кг по активности была сопоставима с мазью Dermavayt в дозе 200 мг/кг и демонстрировала хорошую эффективность; при этом установлено, что и другие дозы ASTUR также обладают терапевтической активностью.

Литературы

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
3. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
4. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
5. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.
6. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев.- 2002, с.587 //под.ред. А.В. Стефанова.
7. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.
8. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .
9. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.
10. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.
11. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.
12. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021
13. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20
14. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of trimethylolthiourea” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

STUDY OF "ASTUR" OINTMENT BASED ON AN ALTERNATIVE INFLAMMATION MODEL (SKIN WOUND MODEL)

Ibragim R. Askarov
Andijan State University Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Shoxrux O. Turaxonov
Andijan State University PhD
https://orcid.org/0009-0004-6601-4074

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Keywords: Sodium thiopental, pathology, cytological examination, degeneration phagocytosis, microflora, tendency to increase the number of macrophages and polyblasts

Annotation

In this article, treatment began immediately after the pathology appeared. The drug was applied to the wound surface by applying three doses of plant-derived ointment (ASTUR) to the wound surface daily at a dose of 200 mg/kg (14 days). Cytological examination of scars from experimental wounds revealed a decrease in the protective cellular reaction, the degenerative nature of the changes. This was manifested in a significant destruction and degeneration of neutrophils, the presence of a clear microflora without signs of active phagocytosis. The physicochemical effects on them, the physiological state of the animal, the reaction of the animal cell to the ointment, and their physical condition were studied.

How to Cite

Askarov, I. R., & Turaxonov, S. O. STUDY OF "ASTUR" OINTMENT BASED ON AN ALTERNATIVE INFLAMMATION MODEL (SKIN WOUND MODEL). Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.572

Research methods: In rats anesthetized with sodium thiopental (at a dose of 50 mg/kg), under aseptic conditions, the hair was first removed (depilation), and a standard skin wound measuring 2.0 × 2.0 cm with a depth of 0.5 mm was created on the skin surface. The wounds were left open.

Treatment was initiated immediately after induction of the pathology. The preparation was applied directly onto the wound surface daily: the plant-derived ASTUR ointment was used at three different doses (200 and 150–100 mg/kg), and Dermavayt ointment was applied at a dose of 200 mg/kg for 14 days. Animals in the control group received distilled water applied in an equivalent volume. The observation period lasted 14 days from the start of the experiment [3,4].

Assessment of wound healing rate was based on:

the presence of wound exudate and its cellular composition;

smears taken from the wound surface according to Pokrovskaya's method;

the condition of the surrounding tissues;

changes in wound area, expressed in cm^2.

Results and discussion. Effect of plant-derived ASTUR ointment on alternative inflammation compared with Dermavayt ointment: The antialterative effect of the preparation was studied using a skin wound model. As shown in Table 1, in control animals, one day after injury, the wound area was 1.2 times larger than immediately after surgery. During this period, control rats exhibited swelling of the wound edges and base, with the presence of exudate on the surface.

On days 3–7 of observation, wound characteristics remained similar. A thin brownish-purple crust formed on the wound surface, which was tightly adherent to the wound bed. It should be noted that in control rats, epithelialization of the defect proceeded slowly. The wound area initially corresponded to the size of the original defect (Table 1). Subsequently, the wound surface gradually healed, with complete healing occurring by day 14. Full regeneration with restoration of hair cover was observed at the site of the skin defect [5–6].

In the control group of animals, cytological examination of smears taken from experimental wounds on day 1 according to M. P. Pokrovskaya revealed a decrease in the protective cellular response and degenerative changes. This was manifested by marked destruction and degeneration of neutrophils, the presence of distinct microflora, and the absence of signs of active phagocytosis. On day 7, cytograms showed a neutrophilic response along with a tendency toward an increased number of macrophages and polyblasts, confirming activation of reparative processes [1].

In animals treated with the preparation at doses of 200 and 150–100 mg/kg, as well as with Dermavayt ointment at a dose of 200 mg/kg, the wounds during the first 3–6 days remained dry, did not bleed, and did not suppurate. No edematous reaction was observed. In contrast, in control animals during the first 3–7 days, wounds exhibited bleeding and purulent inflammation.

When treated with the plant-derived ASTUR ointment (at doses of 200 and 150–100 mg/kg), crusts detached on days 9–12 of observation.

Subsequently, within days 13–14, complete restoration of the epidermis was observed, accompanied by neoplasia of epidermal derivatives (hair follicles and glandular elements).

Table 1. Changes in the wound surface area of rats treated for 14 days by daily topical application of plant-derived ASTUR ointment at doses of 200 and 150–100 mg/kg, and Dermavayt ointment at a dose of 200 mg/kg (M±m; n=5).

	Control	Dermavayt	ASTUR 200 mg/kg	ASTUR 150 mg/kg	ASTUR 100 mg/kg
Initial	3,3 ± 0,07	3,5 ± 0,087	3,1 ± 0,087	3,3 ± 0,085	3,2 ± 0,091
1-kun	3,2 ± 0,065	3,3 ± 0,056	2,9 ± 0,083	3,1 ± 0,076	3,0 ± 0,077
2-kun	2,9 ± 0,053	2,9 ± 0,053	2,5 ± 0,083	2,8 ± 0,07	2,6 ± 0,055
3-kun	2,5 ± 0,032	2,4 ± 0,043	1,8 ± 0,073	1,8 ± 0,05	2,0 ± 0,03
4-kun	2,1 ± 0,02	2,1 ± 0,038	1,2 ± 0,024	1,3 ± 0,045	1,6 ± 0,049
5-kun	1,3 ± 0,012	1,1 ± 0,02	0,9 ± 0,033	1,1 ± 0,041	1,5 ± 0,042
6-kun	1,2 ± 0,012	0,6 ± 0,009	0,6 ± 0,035	0,6 ± 0,0096	0,9 ± 0,021
7-kun	1,1 ± 0,01	0,7 ± 0,025	0,4 ± 0,025	0,4 ± 0,0075	0,4 ± 0,014
8-kun	1,0 ± 0,01	0,6 ± 0,02	0,3 ± 0,0053	0,2 ± 0,0054	0,4 ± 0,012
9-kun	1,0 ± 0,01	0,5 ± 0,015	0,1 ± 0,0063	0,2 ± 0,0052	0,4 ± 0,012
10-kun	1,0 ± 0,01	0,3 ± 0,003	0,1 ± 0,0052	0,1 ± 0,003	0,3± 0,011
11-kun	0,9 ± 0,009	0,2 ± 0,0054	0,0± 0,0	0,1 ± 0,002	0,1 ± 0,0071
12-kun	0,9 ± 0,007	0,02 ± 0,0012	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,04± 0,006
13-kun	0,8 ± 0,004	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0± 0,0	0,02 ± 0,004
14-kun	0,7 ± 0,017	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,01 ± 0,0015

Conclusion:

During the 3–6 days of observation, the ASTUR ointment at a dose of 200 mg/kg accelerated healing of skin wounds compared with control animals: healing was 1.4 times faster by day 3 and 2.0 times faster by day 6.

By day 14 of observation, ASTUR at a dose of 200 mg/kg demonstrated good activity comparable to Dermavayt at 200 mg/kg; however, the remaining ASTUR doses were also found to exhibit therapeutic activity.

References

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
3. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
4. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
5. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.
6. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев.- 2002, с.587 //под.ред. А.В. Стефанова.
7. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh.O. Torakhanov, M. Komilov "The importance of pomegranate, the king of fruits, in finding a cure for human ailments." "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 3(4) 2020, pp. 32-35.
8. Kh. Isakov, Sh. O. Torakhonov "The healing effect of polyphenols in pomegranate peel on the human body", "Folk Medicine Plus" scientific, practical, social, medical, educational journal No. 1(6) 2021, p. 46-47 .
9. I.R.Askarov, H.Isakov, Sh.O.Torakhanov "Obtaining medicinal products based on pomegranate peel", "Folk medicine plus" scientific, practical, social, medical, educational magazine #3(8) 2021. 5-7 p.
10. Kh. Isakov, I.R. Askarov, Sh.O. Turakhonov "Antioxidant activity of pomegranate peel extract" Ko'kan DPI Scientific reports March 2022 pp. 184-187.
11. И.Р.Асқаров, Х.Исақов, Ш.О.Турахонов О.Ш.Абдуллоев, “Obtaining monomethylol urea gallate ethers” Fardu. Ilmiy xabarlar. 2022 йил pp.88-92.
12. I.R. Askarov, H. Isakov, Sh. O. Turakhonov, O. Sh. Abdulloev "Methods of extracting gallic acid from pomegranate peel" Fardu. Scientific news. 25-30 p. of 2021
13. I.R.Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmanov, S. Usmanov, R. Sh. O. Turakhonov, U. Makhmudov “Quantum-chemical studies of the reaction of thiourea with formaldehyde” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCES Scientific journal Moscow Issue: 3 (84) March 2021. pp.16- 20
14. I.R. Askarov, Kh. Isakov, M.Kh. Mamarakhmonov, Sh.O. Turakhonov, N.Kh. Abdurakhimova, R.U. Makhmudov, N.N. Eserkeeva, S. Usmonov “Quantum chemical studies of the electronic structure of trimethylolthiourea” UNIVERSIUM: TECHNICAL SCIENCEScientific journal Moscow Issue: March 2021. pp.25-27

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

"ASSHAN" OZIQ-OVQAT QO'SHILMASI TARKIBIDAGI VITAMINLAR MIQDORINI YUSSX METODIDA ANIQLASH

Nodira Ikromovna Ikromova
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0000-5944-3832
E-mail: Nodina94@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Kalit so'zlar: "Asshan" oziq-ovqat qo'shimchasi, apelsin po'stlog'i, greyfrut po'stlog'i, C vitamini, B guruhi vitaminlari, singa, beri-beri, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, analiz, xalq tabobati

Annotatsiya

Apelsin va greyfrut meva po`stloqlari kompozitsiyasi bo`lgan "Asshan" oziq-ovqat qo`shilmasi (OOQ) tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlarning miqdorini yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida aniqlash yangi OOQda C vitamini 239,175 mg/100 g miqdor bilan yetakchilik qilib, keyingi o'rinlarni B vitaminlar guruhiga mansub B2 (3.16 mg/100 g), B1 (1.095 mg/100 g) va B9 (0.74 mg/100 g) egallaganligi ko`rsatilgan. Olingan natijalarning tahlili "Asshan" OOQni zamonaviy tibbiyotda va xalq tabobatidagi yurak qon-tomir, suyak kasalliklari, kamqonlik, asab va mushak tizimlari xastaliklari, ichki organlarning yallig`lanishi kabi qator kasalliklarning profilaktikasida va davolashda qo`llash istiqbolli ekanligiga dalolat beradi.

Havola uchun

Ikromova, N. I. "ASSHAN" OZIQ-OVQAT QO'SHILMASI TARKIBIDAGI VITAMINLAR MIQDORINI YuSSX METODIDA ANIQLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Kirish. Apelsin (*Citrus sinensis L. Osb.*) va greypfrut (*Citrus paradisi*) dunyo bo'yicha barcha yoshdagi insonlar orasida ko`p iste'mol qilinadigan sitrus mevalardan hisoblanadi. Ularning o'ziga xos shirin ta'mi iste'mol miqdorining oshishi bilan birgalikda po'stloqlarining isrofini ham ko'payishiga olib kelmoqda. Qator tadqiqotlar [1] shuni ko'rsatadiki, apelsin va greyfrut meva po'stloqlarida meva go`shtiga nisbatan flavonoidlar, polifenollar kabi qimmatli biologik faol moddalar hamda vitamin, alkaloid va minerallar moddalar miqdori nisbatan ko'p bo'lib, bu ulardan oziq-ovqat, farmatsevtika va kosmetika sanoatida keng foydalanish imkonini beradi.

Vitaminlar hujayrada sodir bo'ladigan ko'plab jarayonlarda — xususan, energiya ishlab chiqarish va anabolitik metabolizmda — muhim rol o'ynaydigan organik moddalar bo'lib, ular inson organizmida jismoniy va aqliy faoliyatning normal kechishi uchun zarur. Vitaminlar suvda hamda yog'da eriydigan turlarga bo'linadi. Yog'da eriydigan vitaminlar (A, D, E, K) organizmning yog'li to'qimalarida va jigarda uzoq vaqtgacha saqlanadi, suvda eriydigan vitaminlar esa inson organizmidan osonlikcha chiqib ketadi. Vitaminlar inson organizmida tabiiy ravishda sintez qilinmagani sababli, ularga bo'lgan ehtiyoj, asosan, mevalar va oziq-ovqat mahsulotlari orqali qondiriladi [2]. Sitrus meva po'stloqlarida vitaminlar boshqa mevalarga qaraganda ko'proq ekanligi bir necha tadqiqotlarda aniqlangan.

Biz olib borgan oldingi tadqiqotlarda apelsin va greyfrutning bir necha navlari meva po'stloqlarining antioksidantlik [3] va antiradikallik faolligi o'rganildi. Olingan natijalarga ko'ra Eron apelsini hamda qizil greyfrut mevalari po'stloqlari asosida tayyorlangan 3:1 nisbatli aralashmaning antiradikallik faolligini yuqori ekanligi aniqlanib, unga shartli ravishda "Asshan" nomi berildi. Ushbu maqolada "Asshan" OOQ tarkibidagi vitaminlarni aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqot ishi bayon etilgan.

Materiallar va metodlar.

Reaktiv va jihozlar. Standart namuna sifatida BLDPharm kompaniyasidan (Xitoy) B1, B2, B3, B6, PP vitaminlari, “Rydburg Pharmaceuticals”dan (Germaniya) B12 vitamini, “Carl Roth GmbH” dan (Germaniya) C vitamini, “DSM Nutritional Products GmbH” dan (Germaniya) sotib olingan B9 vitaminlari ishlatildi. Xromatografik aniqlashlar uchun: HPLC darajasidagi tozalangan distillangan suv, atsetonitril, sirka kislotasi, xlorid kislotasi va kimyoviy tozalik darajasidagi natriy gidroksidi moddalari ishlatildi [4].

Standart eritmalarni tayyorlash. C vitamini hamda B_1, B_6, B_3 va PP vitaminlaridan har biridan 5 mg miqdorida analitik tarozida o‘lchab olinib, 0,1 M xlorid kislotaning 50 ml eritmasida eritildi. B_2 va B_9 vitaminlaridan ham aynan shunday miqdorda olinib, 0,025% natriy gidroksid eritmasining 50 ml hajmida eritildi. Har bir tayyorlangan eritmadan 150 mkl (mikrolitr) hajmda olinib, standart vitaminli aralashma eritmasi tayyorlandi. Ushbu eritmada har bir vitaminning kontsentratsiyasi 12,5 mg/l ni tashkil etdi. Ushbu boshlang`ich eritmadan ketma-ket suyultirish orqali past kontsentratsiyali standart eritmalar seriyasi tayyorlandi [4].

Namuna ekstraktini olish. “Asshan” OOQ tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlarni aniqlash uchun tarozida 1,00 g uning namunasi tortib olinib, 50 ml hajmdagi konussimon kolbaga solindi va ustiga 25 ml 0,1 M HCl eritmasi quyildi. Vitaminlar to’liq ekstraksiya bo’lishi uchun aralashma GT SONIC-D3 ultratovushli vannada, 60 °C da 20 daqiqa davomida qizdirildi. So‘ng aralashma xona haroratigacha sovutilib, 25 ml li o‘lchov kolbasiga quyildi va kolba belgi chizig‘igacha distillangan suv bilan to‘ldirilib aralashtirildi. Hosil bo‘lgan ekstraktdan 1,5 ml hajmda olinib, Bibse Mini-7 rusumli sentrifugada 7000 ayl./min tezlikda sentrifugalanadi. So’ngra ekstrakt 0,22 mkm o`lchamli shpritsli filtr orqali filtrlandi va analiz uchun ishlatildi.

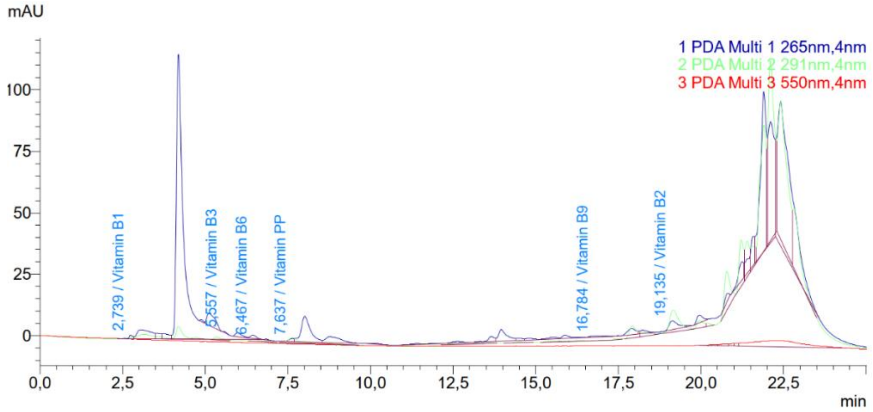
Xromatografik analiz. Standart eritmalar va “Asshan” OOQ ekstrakti LC-40D nasosi, SIL-40 avtosampleri, SPD-M40 foto-diod matritsali detektoridan (PDA) iborat LC-40 Nexera Lite yuqori samarali suyuqlik xromatografi va LabSolutions ver. 6.92 dasturiy ta’minoti yordamida tahlil qilindi. Shim pack GIST C18 (150 × 4,6 mm; 5 mkm, Shimadzu, Yaponiya) teskari fazali kolonkasi hamda asetonitril (A) va sirka kislotaning suvdagi 0,25 % li eritmasi (B) dan tashkil topgan gradientli harakatchan faza [4] qo'llanildi. In'ektsiya hajmi 10 mkl, oqim tezligi 0,6 ml/min va kolonka termostati harorati 40 °C etib belgilandi. Har bir vitaminning analitik signali (cho'qqi maydoni) uchta to'lqin uzunliklari 265, 291, 550 nm da qayd etildi [4]. Vitamin C ni aniqlash uchun 15 daqiqali gradiyent ishlatildi [4] va analitik signal 265 nm to‘lqin uzunlikda o‘lchandi.

Natijalar muhokamasi.

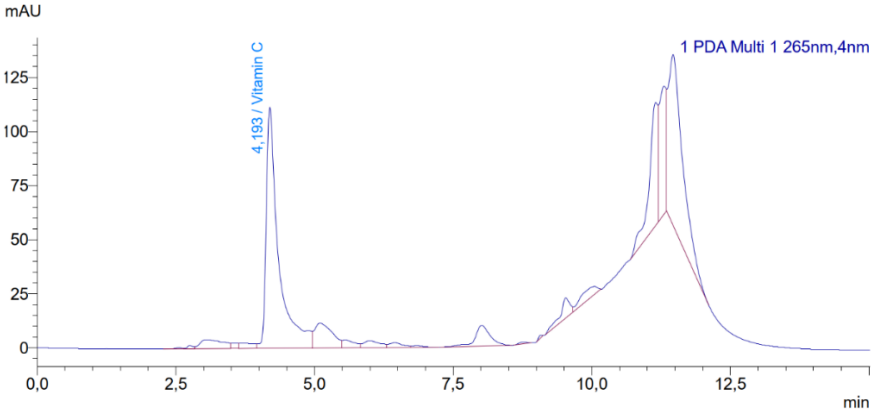
“Asshan” OOQ ekstraktining B guruhu vitaminlarini hamda C vitaminini miqdorlarini aniqlash xromatogrammalari 1- va 2-rasmlarda ko`rsatilgan.

Standart eritmalar xromatogrammasidagi har bir vitaminga tegishli cho’qqi yuzasining uning konsentratsiyaga bog’liqlik darajalangan grafiklari tuzildi, matematik qayta ishlandi va har bir vitamin uchun mazkur bog’liqlikning formulasi aniqlanib, aniqlik parametri R^2 hisoblandi. Darajalangan grafiklarning aniqligini yuqori ekanligi R^2 qiymatning 1,000 ga 0,002 dan katta bo`lmagan qiymatda yaqinligi bilan tasdiqlandi [4].

1-jadvalda “Asshan” OOQ tarkibidagi vitaminlarning miqdorini xromatografik aniqlash natijalari keltirilgan.



1-rasm. “Asshan” OOQ ekstrakti tarkibidagi B guruhi vitaminlarni aniqlash xromatogrammasi.



2-rasm. “Asshan” OOQ ekstrakti tarkibidagi vitamin C ni aniqlash xromatogrammasi.

1-jadval.

“Asshan” OOQ ekstraktdagi vitaminlarning xromatografik aniqlash natijalari.

Vitamin		Ushlanish vaqti, min	Ekstraktdagi konsentratsiya, mg/l	100 g OOQdagi miqdor, mg
B_1	Tiamin	2,74	0,44	1,10
B_3	Nikotin kislota	5,56	0,02	0,05
PP	Niatsin	7,64	0,47	1,17
B_9	Folat kislota	16,78	0,30	0,75
B_2	Riboflavin	19,14	1,26	3,16
B_6	Piridoksin	6,47	0,32	0,80
B_{12}	Sianokobalamin	*Aniqlanmadi*		
C	Askorbin kislota	4,19	95,67	239,18

Yuqoridada ko`rsatilgan xromatogrammalardan va jadvalda keltirilgan xromatografik ustundqa (kolonkada) vitaminlarning ushlanish vaqtlaridagi farqlardan tanlangan xromatografgik sharoitlarda gidrofil vitaminlarning biri biridan yaxshi ajralganligini ko`rish mumkin. Tadqiqotimizda “Asshan” OOQda B_{12} vitamini aniqlanmadi.

Natijalar tahlili analiz qilinuvchi OOQ vitaminlarga boyliginini, ayniqsa C vitamini miqdori boshqa vitaminlarga nisbatan ancha yuqoriligini ko’rsatadi. C vitamini (askorbin kislotasi) suvda eriydigan vitamin bo’lib, u hujayraviy jarayonlarda koenzim sifatida ishtirok etadi va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tartibga soladi. Shuningdek, kollagen sintezi, temirning so‘rilishi, immun javobning shakllanishi va erkin radikallarga qarshi himoyada muhim rol o‘ynaydi [5]. C vitamining yetishmasligi organizmda milklarning

qonashi, tishlar to'kilishi, immun tizimini pasayishi kabi alomatlar bilan namoyon bo'luvchi singa kasalligini keltirib chiqaradi [6]

Apelsin va greyfrut meva po'stloqlari tarkibidagi C vitamini miqdori bir nechta olimlar [7, 8] tomonidan turli xil erituvchilar [9] va metodlar [8] orqali o'rganilganda, 53,8 mg/100g dan 232,98 mg/100g gacha natijaga erishilgan. Biz tomonimizdan tayyorlangan "Asshan" oziq-ovqat qo'shilmasida ham ushbu natijalarga yaqin ko'rsatkich (239,18 mg/100g) kuzatildi. Bu esa kunlik ehtiyojdan 3 barobar ortiq ekanligini quyidagi jadvaldan ko'rish mumkin (2-jadval).

2-jadval.

100 g "Asshan" OOQ tarkibidagi suvda eruvchan vitaminlarning 18 yoshdan katta erkaklar kunlik ehtihyojini qondirish ko`rsatgichlari.

Vitaminlar	Kunlik ehtiyoj, mg	100 g OOQdagi miqdor, mg	Kunlik ehtiyojga nibatan, (%)
B_1	1.1-1.5	1,095	99.5-73
B_2	1.3	3,160	243.1
B_9	0.3-0.4	0,745	248-186
C	75-90	239,175	319-266

Olingan natijalar 100 gr mahsulot tarkibidagi nafaqat C vitamini, balki, B_1, B_2, B_9 vitaminlari ham kunlik ehtiyojdan bir necha barobar yuqoriligini ko'rsatadi. B guruhi vitaminlari suvda eruvchan, ko'plab ferment tizimlarining kofermentlari sifatida faoliyat yurituvchi birikmalardir. Ular energiya manbai bo`lmasada, DNK sintezi, hujayra bo'linishi, nerv impulslarini o'tkazish, gemopoez va boshqa ko'plab fiziologik jarayonlarda faol ishtirok etishi bilan bir qatorda zamonaviy tibbiyot tadqiqotlarida immun javobni modulyatsiya qilish, oksidlanish stressini kamaytirish va genetik barqarorlikni ta'minlashi tasdiqlagan [2, 5].

Vitamin B_1 (Tiamin) tanqisligida organizmda mushaklarning kuchsizlanishi, reflekslarnin pasayishi, oyoqlarda shish, charchoq, asabiylik kabi alomatlar bilan yuzaga keluvchi beri beri kasalligi, shuningdek, Vernike-Korsakov sindromi kuzatiladi [5]. Vitamin B_2 (riboflavin)ning migren xurujlarini kamaytirish va oksidlanish stressini nazorat qilishdagi roli Gropper va Smith kabi tadqiqotchilar tomonidan isbotlangan [10] [2]. Vitamin B_9 ning kamligi hujayra bo'linishini sekinlashtirishi sababli megaloblast anemiya va embrional nerv naychasi nuqsonlariga olib keladi. Bu esa homilador ayollarda spina bifida va anensefaliya kabi tug'ma nuqsonlarning kelib chiqishiga asosiy sabab hisoblanadi [5].

Oloye va boshqalar [9] tomonidan greyfrut va apelsin po'stloqlarining 30℃ da 3 kun davomida quritilgan massasidan olingan pektin ekstrakti 4 %-li nitrat kislota eritmasida eritilib tarkibidagi B guruhi vitaminlari kimyoviy usul orqali o'rganilganda, B_2 vitamini apelsinda 0.150 mg/g, greyfrutda 0.110 mg/g miqdorda aniqlangan [8]. Ushbu ko'rsatkichlar biz tomonimizdan olingan ko'rsatkichlardan farq qilishiga sabab, quritish harorati (35 ℃, 7 kun davomida havo aylanib turadigan sharoitda), analiz metodining (Yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi) va tayyorlangan ekstraktlarning erituvchilari (0.1N HCl) turlichaligida deb hisoblaymiz.

Olingan natijalar kunlik ratsionda "Asshan" OOQning bo'lishi yuqoridagi vitaminlar tanqisligi sababli kelib chiqadigan kasalliklarni oldini olishi mumkinligini ko'rsatadi. Hususan, C vitaminining miqdori ko'pligi uni yallig'lanish, qandli diabet va o'sma kasalliklarini oldini olish va davolashda samarali vosita bo`lishligiga dalolat beradi.

Xulosa

"Asshan" oziq-ovqat qo`shilmasi tarkibidagi 8 xil gidrofil vitaminlar miqdorini yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida aniqlanganda, 4 ta vitaminning miqdori yuqori aniqlikda topish imkonini berdi. Ushbu vitaminlardan C vitamini 239,175 mg/100 g miqdor bilan yetakchilik qilib, keyingi o'rinlarni B vitaminlar guruhiga mansub B_2, B_1 va B_9 egalladi. Olingan natijalar biz tomonimizdan ishlab chiqilgan

yangi ishlab “Asshan” oziq-ovqat qo`shilmasi zamonaviy tibbiyotda va xalq tabobatidagi ko`rsatib o`tilgan vitaminlar tanqisligi bilan bo`liq yurak qon-tomir, suyak kasalliklari, kamqonlik, asab va mushak tizimlari xastaliklari, ichki organlarning yallig`lanishi kabi qator holatlarni profilaktikasida va davolashda qo`llash istiqbolli ekanligiga dalolat beradi.

Adabiyotlar

1. Saleem M., Durani A.I., Asari A., Ahmed M., Ahmad M., Yousaf N., et al. (2023). Investigation of antioxidant and antibacterial effects of citrus fruits peels extracts using different extracting agents: Phytochemical analysis with in silico studies. Heliyon. C.; 9(4). -P.1-14.
2. Jahan-Mihan, A., Stevens, P., Medero-Alfonso, S., Brace, G., Overby, L. K., Berg, K., Labyak, C. (2024). The Role of Water-Soluble Vitamins and Vitamin D in Prevention and Treatment of Depression and Seasonal Affective Disorder in Adults. -Nutrients, 16(12), 1902. https://doi.org/10.3390/nu16121902.
3. Abdulloyev Sh. X., Ikromova N. I., Begijonova M.S. (2025). Antioxidant activity of orange and grapefruit peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, Volume 4, Issue 2. -88-101p. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.494
4. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. (2024). Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX method (case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the Fergana State University.- Volume 30 Issue 5. - 32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.
5. Paparella, R.; Panvino, F.;Leonardi, L.; Pucarelli, I. et al. (2025). Water-Soluble Vitamins: Hypo- and Hypervitaminosis in Pediatric Population. Pharmaceutics, 17, 118. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17010118
6. Water Soluble Vitamins. Clinical Research and Future Application/ Olaf Stanger. Springer Dordrecht. 2012, XVI.- 384 p. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2199-9.
7. El-OtmaniA M., Ait-Oubahou A., Zacarías L. Citrus spp.: Orange, mandarin, tangerine, clementine, grapefruit, pomelo, lemon and lime. In: Yahia E.M., editor. Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. Woodhead Publishing Limited; Cambridge, UK: 2011. pp. 437–516.
8. Zhang W, Lin M, He H, Wang Y, Wang J, Liu H. Toward Achieving Rapid Estimation of Vitamin C in Citrus Peels by NIR Spectra Coupled with a Linear Algorithm. Molecules. 2023; 28(4):1681. https://doi.org/10.3390/molecules28041681.
9. Oloye M. T., Arawande J. O., Borokini F. B. et al. Extraction and determination of vitamins from pectin obtained from four different citrus fruit peels. March 2023. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences 22(03):180-187 p
10. Gropper S.S., Smith J.L. Advanced Nutrition and Human Metabolism. — Cengage Learning, 2021. — 750 p.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «ASSHAN» МЕТОДОМ ВЭЖХ

Нодира Икромова Икромова
Андижанский государственный университет, Аспирант кафедры химии
https://orcid.org/0009-0000-5944-3832
E-mail: Nodina94@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Ключевые слова: пищевая добавка «Asshan», апельсиновая кожура, кожура грейпфрута, витамин С, витамины группы В, цинга, бери-бери, высокоэффективная жидкостная хроматография, анализ, народная медицина

Аннотация

Содержание водорастворимых витаминов в составе пищевой добавки (ПД) «Asshan», представляющей собой композицию из кожуры апельсина и грейпфрута, было определено методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Установлено, что в новой добавке лидирующее положение занимает витамин С — 239,175 мг/100 г, а следующие позиции занимают витамины группы В: В2 (3,16 мг/100 г), В1 (1,095 мг/100 г) и В9 (0,74 мг/100 г). Анализ полученных результатов показывает, что пищевая добавка «Asshan» является перспективным средством для применения в современной медицине и народной практике при профилактике и лечении сердечно-сосудистых, костных заболеваний, анемии, патологий нервной и мышечной систем, а также воспалительных процессов внутренних органов.

Как цитировать

Икромова, Н. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «ASSHAN» МЕТОДОМ ВЭЖХ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Введение. Апельсин (*Citrus sinensis L. Osb.*) и грейпфрут (*Citrus paradisi*) относятся к числу наиболее потребляемых цитрусовых фруктов среди людей всех возрастов по всему миру. Их сладкий вкус способствует увеличению потребления, что одновременно приводит к росту объёмов отходов — кожуры плодов. Ряд исследований показал, что в кожуре апельсина и грейпфрута содержится значительно больше биологически активных веществ — флавоноидов, полифенолов, витаминов, алкалоидов и минеральных соединений — по сравнению с мякотью, что делает их ценным сырьём для пищевой, фармацевтической и косметической отраслей [1].

Витамины — это органические вещества, играющие важную роль во многих клеточных процессах, особенно в энергетическом обмене и анаболическом метаболизме. Они необходимы для нормального физического и интеллектуального функционирования человеческого организма. Витамины делятся на водо- и жирорастворимые. Жирорастворимые витамины (A, D, E, K) могут долго сохраняться в жировых тканях и печени, тогда как водорастворимые легко выводятся из организма. Поскольку витамины в организме человека практически не синтезируются, их поступление обеспечивается в основном за счёт фруктов и пищевых продуктов. В ряде исследований установлено, что в кожуре цитрусовых витаминов больше, чем в других фруктах [2].

В наших предыдущих исследованиях была изучена антиоксидантная и антирадикальная активность кожуры различных сортов апельсинов и грейпфрутов [3]. По полученным данным, смесь кожуры иранского апельсина и красного грейпфрута в соотношении 3:1 проявила высокую антирадикальную активность, и ей было условно присвоено название «Asshan». В данной статье

представлены результаты исследования по определению содержания витаминов в составе ПД «Asshan».

Материалы и методы

Реактивы и оборудование. В качестве стандартных образцов использовались витамины B_1, B_2, B_3, B_6 и PP производства компании BLDPharm (Китай); витамин B_{21} — компании Rydburg Pharmaceuticals (Германия); витамин C — компании Carl Roth GmbH (Германия); витамин B_9 — компании DSM Nutritional Products GmbH (Германия). Для хроматографического анализа применялись очищенная вода HPLC-класса, ацетонитрил, уксусная кислота, соляная кислота и натрий гидроксид [4].

Приготовление стандартных растворов. По 5 мг витамина C, B_1, B_6, B_3 и PP растворяли в 50 мл 0,1 М раствора соляной кислоты. Аналогичным образом по 5 мг витаминов B_2 и B_9 растворяли в 50 мл 0,025% раствора натрия гидроксида. Из каждого раствора отбирали по 150 мкл и готовили смесь стандартов, в которой концентрация каждого витамина составляла 12,5 мг/л. Далее из исходного раствора путём последовательных разведений получали серию стандартов более низких концентраций [4].

Получение экстракта. Для анализа 1,00 г образца «Asshan» помещали в коническую колбу на 50 мл и добавляли 25 мл 0,1 М HCl. Экстракцию проводили в ультразвуковой ванне GT SONIC-D3 при 60 °C в течение 20 минут. После охлаждения раствор переносили в мерную колбу на 25 мл и доводили объём водой до метки. Затем 1,5 мл экстракта центрифугировали при 7000 об/мин (Bibse Mini-7), фильтровали через шприцевой фильтр 0,22 мкм и использовали для анализа.

Хроматографический анализ. Стандарты и экстракт анализировали на ВЭЖХ-системе LC-40 Nexera Lite с использованием программы LabSolutions v.6.92. Разделение проводили на колонке Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм, Shimadzu) с градиентной подвижной фазой из ацетонитрила (A) и 0,25% раствора уксусной кислоты (B) [4]. Инъекционный объём — 10 мкл, скорость потока — 0,6 мл/мин, температура колонки — 40 °C. Аналитические сигналы регистрировались при 265, 291 и 550 нм. Для витамина C использовался отдельный 15-минутный градиент [4].

Обсуждение результатов

Хроматограммы содержания витаминов группы B и витамина C в экстракте ПД «Asshan» представлены на рисунках 1 и 2. Для каждого витамина были построены градуировочные графики зависимости площади пика от концентрации, вычислены уравнения регрессии и коэффициенты достоверности R^2. Высокая точность градуировки подтверждена тем, что значения R^2 отличались от 1,000 не более чем на 0,002 [4].

В таблице 1 представлены результаты определения содержания витаминов в составе ПД «Asshan».

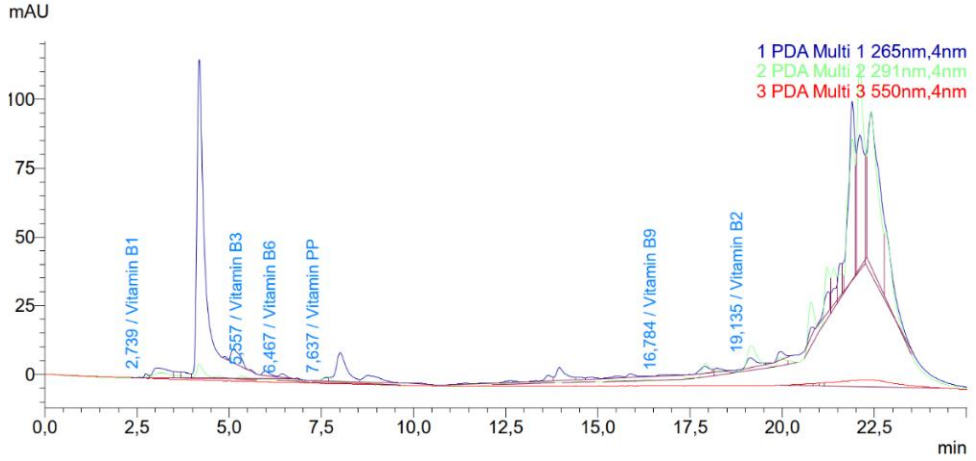


Рисунок 1. Хроматограмма определения витаминов группы B в составе экстракта ПД «Asshan».

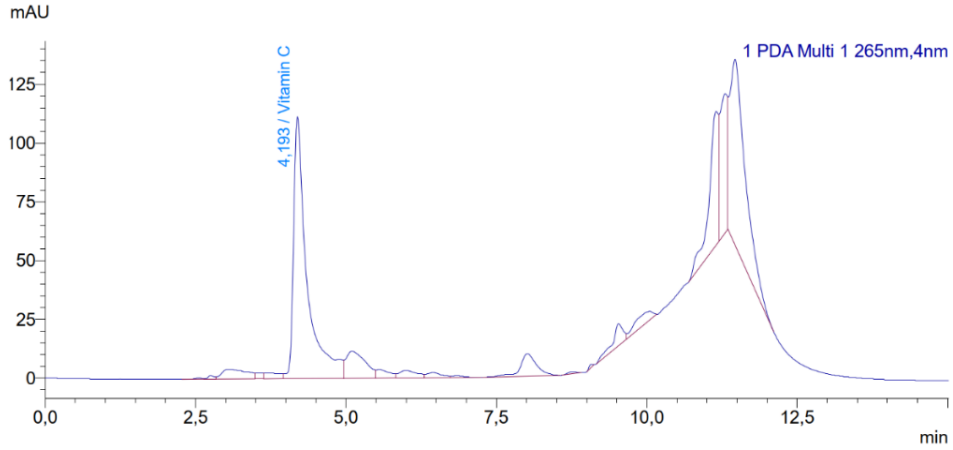


Рисунок 2. Хроматограмма определения витамина С в составе экстракта «Asshan».

Таблица 1. Результаты хроматографического определения содержания витаминов в экстракте ПД «Asshan».

Витамин		Время удерживания, мин	Концентрация в экстракте, мг/л	Содержание в 100 г ПД, мг
B_1	Тиамин	2,74	0,44	1,10
B_3	Никотиновая кислота	5,56	0,02	0,05
PP	Ниацин	7,64	0,47	1,17
B_9	Фолиевая кислота	16,78	0,30	0,75
B_2	Рибофлавин	19,14	1,26	3,16
B_6	Пиридоксин	6,47	0,32	0,80
B_{12}	Цианокобаламин	*Не обнаружен*		
C	Аскорбиновая кислота	4,19	95,67	239,18

Хроматограммы и различия во времени удерживания на хроматографической колонке показывают, что выбранные условия обеспечивают хорошее разделение гидрофильных витаминов. В ходе нашего исследования витамин B12 в составе OOQ «Asshan» не был обнаружен.

Анализ результатов показывает, что исследуемая добавка богата витаминами, особенно витамином С, содержание которого значительно превышает уровни других витаминов. Витамин С (аскорбиновая кислота) является водорастворимым коферментом, участвующим в клеточных процессах и регулирующим окислительно-восстановительные реакции. Он играет ключевую роль в синтезе коллагена, усвоении железа, формировании иммунного ответа и защите от свободных радикалов [5]. Его недостаток вызывает цингу, проявляющуюся кровоточивостью дёсен, выпадением зубов и снижением иммунитета [6].

Содержание витамина С в коже апельсина и грейпфрута, изученное различными авторами [7, 8] с использованием разных растворителей и методов [8, 9], варьировало от 53,8 до 232,98 мг/100 г. В пищевой добавке «Asshan» нами получен близкий к ним показатель — 239,18 мг/100 г. Это более чем в 3 раза превышает суточную норму потребления, что видно из таблицы 2.

Таблица 2. Степень покрытия суточной потребности мужчин старше 18 лет водорастворимыми витаминами при употреблении 100 г «Asshan».

Витамин	Суточная норма, мг	Количество в 100 г OOQ, мг	Относительно нормы, %

B_1	1.1-1.5	1,095	99.5-73
B_2	1.3	3,160	243.1
B_9	0.3-0.4	0,745	248-186
C	75-90	239,175	319-266

Полученные данные показывают, что содержание не только витамина С, но и витаминов B_1, B_2 и B_9 в 100 г продукта значительно превышает суточные потребности организма. Известно, что витамины группы В являются водорастворимыми коферментами многочисленных ферментных систем. Они участвуют в синтезе ДНК, делении клеток, передаче нервных импульсов, кроветворении и других физиологических процессах. Современные исследования подтверждают их роль в модуляции иммунного ответа, снижении окислительного стресса и поддержании генетической стабильности [2, 5].

Недостаток витамина B_1 вызывает болезнь бери-бери, проявляющуюся мышечной слабостью, снижением рефлексов, отёчностью конечностей, утомляемостью и раздражительностью, а также синдром Вернике–Корсакова [5]. Роль витамина B_2 в уменьшении мигреней и контроле окислительного стресса подтверждена исследованиями Gropper и Smith [10]. Дефицит витамина B_9 приводит к мегалобластной анемии и дефектам нервной трубки у плода, что является причиной таких патологий, как спина бифида и анэнцефалия [5].

Oloye и др. [9] изучили содержание витаминов группы В в пектиновых экстрактах сушёной при 30°C кожуры апельсина и грейпфрута. В результате B_2 был обнаружен в количестве 0,150 мг/г у апельсина и 0,110 мг/г у грейпфрута [8]. Различия с нашими данными объясняются отличиями в условиях сушки (35 °C, 7 суток при циркуляции воздуха), методе анализа (ВЭЖХ) и типе растворителя (0,1 N HCl).

Таким образом, регулярное включение ПД «Asshan» в рацион может предотвращать заболевания, вызванные дефицитом этих витаминов. Высокое содержание витамина С делает продукт перспективным средством для профилактики и лечения воспалительных процессов, диабета и опухолевых заболеваний.

Заключение. Определение содержания восьми гидрофильных витаминов в пищевой добавке «Asshan» методом ВЭЖХ показало, что четыре витамина были обнаружены с высокой точностью. Среди них витамин С (239,175 мг/100 г) занимает лидирующее место, далее следуют витамины группы В — B_2, B_1 и B_9. Полученные данные подтверждают перспективность применения новой ПД «Asshan» в современной медицине и народной практике для профилактики и лечения сердечно-сосудистых, костных, кроветворительных, нервно-мышечных и воспалительных заболеваний, связанных с дефицитом указанных витаминов.

Литературы

1. Saleem M., Durani A.I., Asari A., Ahmed M., Ahmad M., Yousaf N., et al. (2023). Investigation of antioxidant and antibacterial effects of citrus fruits peels extracts using different extracting agents: Phytochemical analysis with in silico studies. Heliyon. C.; 9(4). -P.1-14.
2. Jahan-Mihan, A., Stevens, P., Medero-Alfonso, S., Brace, G., Overby, L. K., Berg, K., Labyak, C. (2024). The Role of Water-Soluble Vitamins and Vitamin D in Prevention and Treatment of Depression and Seasonal Affective Disorder in Adults. -Nutrients, 16(12), 1902. https://doi.org/10.3390/nu16121902.
3. Abdulloyev Sh. X., Ikromova N. I., Begijonova M.S. (2025). Antioxidant activity of orange and grapefruit peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, Volume 4, Issue 2. -88-101p. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.494
4. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. (2024). Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX

method (case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the Fergana State University.- Volume 30 Issue 5. - 32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.

5. Paparella, R.; Panvino, F.;Leonardi, L.; Pucarelli, I. et al. (2025). Water-Soluble Vitamins: Hypo- and Hypervitaminosis in Pediatric Population. Pharmaceutics, 17, 118. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17010118

6. Water Soluble Vitamins. Clinical Research and Future Application/ Olaf Stanger. Springer Dordrecht. 2012, XVI.- 384 p. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2199-9.

7. El-OtmaniA M., Ait-Oubahou A., Zacarías L. Citrus spp.: Orange, mandarin, tangerine, clementine, grapefruit, pomelo, lemon and lime. In: Yahia E.M., editor. Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. Woodhead Publishing Limited; Cambridge, UK: 2011. pp. 437–516.

8. Zhang W, Lin M, He H, Wang Y, Wang J, Liu H. Toward Achieving Rapid Estimation of Vitamin C in Citrus Peels by NIR Spectra Coupled with a Linear Algorithm. Molecules. 2023; 28(4):1681. https://doi.org/10.3390/molecules28041681.

9. Oloye M. T., Arawande J. O., Borokini F. B. et al. Extraction and determination of vitamins from pectin obtained from four different citrus fruit peels. March 2023. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences 22(03):180-187 p

10. Gropper S.S., Smith J.L. Advanced Nutrition and Human Metabolism. — Cengage Learning, 2021. — 750 p.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

DETERMINATION OF VITAMIN CONTENT IN THE "ASSHAN" FOOD SUPPLEMENT USING THE HPLC METHOD

Nodira I. Ikromova
Andijan State University, PhD student in the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0000-5944-3832
E-mail: Nodina94@mail.ru

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Keywords: "Asshan" food supplement, orange peel, grapefruit peel, vitamin C, B-group vitamins, scurvy, beri-beri, high-performance liquid chromatography, analysis, traditional medicine

Annotation

The content of water-soluble vitamins in the "Asshan" food supplement, which is a composition based on orange and grapefruit peels, was determined using high-performance liquid chromatography (HPLC). It was established that vitamin C has the highest concentration in the new supplement — 239.175 mg/100 g, followed by B-group vitamins: B2 (3.16 mg/100 g), B1 (1.095 mg/100 g), and B9 (0.74 mg/100 g). Analysis of the obtained results indicates that the "Asshan" food supplement is a promising product for use in modern medicine and traditional practice for the prevention and treatment of cardiovascular and bone diseases, anemia, disorders of the nervous and muscular systems, as well as inflammatory conditions of internal organs.

How to Cite

Ikromova, N. I. DETERMINATION OF VITAMIN CONTENT IN THE "ASSHAN" FOOD SUPPLEMENT USING THE HPLC METHOD. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.569

Introduction. Orange (*Citrus sinensis* L. Osb.) and grapefruit (*Citrus paradisi*) are among the most widely consumed citrus fruits across all age groups worldwide. Their sweet taste contributes to increased consumption, which simultaneously leads to growing volumes of peel waste. Several studies [1] have shown that orange and grapefruit peels contain significantly higher levels of biologically active compounds — flavonoids, polyphenols, vitamins, alkaloids, and mineral substances — compared to the fruit pulp, making them a valuable raw material for the food, pharmaceutical, and cosmetic industries.

Vitamins are organic substances that play essential roles in numerous cellular processes, particularly in energy metabolism and anabolic pathways. They are necessary for the normal physical and intellectual functioning of the human body. Vitamins are classified into water-soluble and fat-soluble groups. Fat-soluble vitamins (A, D, E, K) can be stored in fatty tissues and the liver for extended periods, whereas water-soluble vitamins are easily excreted from the body. Since vitamins are practically not synthesized in the human body, their intake is mainly ensured through fruits and food products. Several studies have confirmed that citrus peels contain more vitamins than many other fruits [2].

In our previous studies, the antioxidant [3] and antiradical activity of the peels of various orange and grapefruit varieties was investigated. According to the obtained results, a mixture of Iranian orange and red grapefruit peels at a 3:1 ratio exhibited strong antiradical activity, and this mixture was tentatively named "Asshan." The present article presents the results of the study aimed at determining the vitamin content of the "Asshan" food supplement.

Materials and Methods

Reagents and equipment. Standard samples of vitamins B_1, B_2, B_3, B_6, and PP (BLDPharm, China), vitamin B_{12} (Rydburg Pharmaceuticals, Germany), vitamin C (Carl Roth GmbH, Germany), and vitamin

B_9 (DSM Nutritional Products GmbH, Germany) were used. HPLC-grade purified water, acetonitrile, acetic acid, hydrochloric acid, and sodium hydroxide were used for the chromatographic analysis [4].

Preparation of standard solutions. Five milligrams of each vitamin (C, B_1, B_6, B_3, and PP) were dissolved in 50 ml of 0.1 M hydrochloric acid. Similarly, 5 mg of vitamins B_2 and B_9 were dissolved in 50 ml of 0.025% sodium hydroxide solution. From each prepared solution, 150 µl was collected and combined to obtain a mixed standard solution with a vitamin concentration of 12.5 mg/L. Serial dilutions were then performed to obtain a set of standards with lower concentrations [4].

Extraction procedure. For the analysis, 1.00 g of the "Asshan" sample was placed into a 50-ml conical flask and mixed with 25 ml of 0.1 M HCl. Extraction was carried out in a GT SONIC-D3 ultrasonic bath at 60 °C for 20 minutes. After cooling, the solution was transferred to a 25-ml volumetric flask and brought up to volume with distilled water. Then, 1.5 ml of the extract was centrifuged at 7000 rpm using a Bibse Mini-7 centrifuge, filtered through a 0.22-µm syringe filter, and used for analysis.

HPLC analysis. Standard solutions and the sample extract were analyzed using an LC-40 Nexera Lite HPLC system equipped with the LabSolutions ver. 6.92 software. Separation was performed on a Shim-pack GIST C18 column (150 × 4.6 mm; 5 µm, Shimadzu) with a gradient mobile phase consisting of acetonitrile (A) and 0.25% aqueous acetic acid (B) [4]. The injection volume was 10 µl, the flow rate was set to 0.6 ml/min, and the column temperature was maintained at 40 °C. Analytical signals were recorded at 265, 291, and 550 nm. A separate 15-minute gradient was used for vitamin C detection [4].

Results and Discussion

Chromatograms of the B-group vitamins and vitamin C in the "Asshan" extract are presented in Figures 1 and 2. Calibration curves were constructed for each vitamin based on the relationship between peak area and concentration. Regression equations and coefficients of determination (R^2) were calculated. High calibration accuracy was confirmed by R^2 values that deviated from 1.000 by no more than 0.002 [4].

Table 1 presents the results of determining the vitamin content in the "Asshan" food supplement.

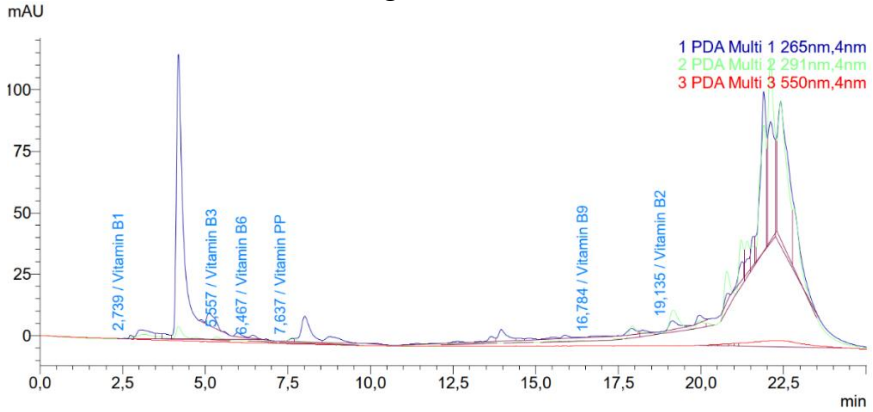


Figure 1. Chromatogram of vitamins group B determination in the "Asshan" extract.

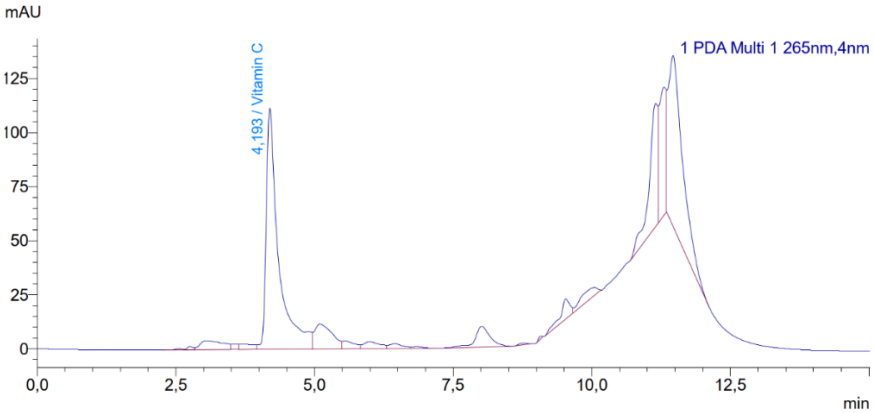


Figure 2. Chromatogram of vitamin C determination in the "Asshan" extract.

Table 1. HPLC results of vitamin determination in the extract of the “Asshan” food supplement.

Vitamin		Retention time, min	Concentration in extract, mg/L	Amount in 100 g FS, mg
B_1	Thiamine	2,74	0,44	1,10
B_3	Nicotinic acid	5,56	0,02	0,05
PP	Niacin	7,64	0,47	1,17
B_9	Folic acid	16,78	0,30	0,75
B_2	Riboflavin	19,14	1,26	3,16
B_6	Pyridoxine	6,47	0,32	0,80
B_{12}	Cyanocobalamin	*Aniqlanmadi*		
C	Ascorbic acid	4,19	95,67	239,18

The chromatograms and the differences in retention times demonstrate that the selected chromatographic conditions ensure good separation of hydrophilic vitamins. Vitamin B_{12} was not detected in the “Asshan” food supplement.

The analysis indicates that the supplement is rich in vitamins, particularly vitamin C, whose content significantly exceeds that of other vitamins. Vitamin C (ascorbic acid), being water-soluble, functions as a coenzyme in cellular processes and regulates redox reactions. It also plays crucial roles in collagen synthesis, iron absorption, immune protection and defense against free radicals [5]. Deficiency of vitamin C leads to scurvy, characterized by gum bleeding, tooth loss and impaired immunity [6].

C vitamin content in orange and grapefruit peels, investigated by various researchers using multiple solvents [9] and analytical methods [8], ranged between 53.8 and 232.98 mg/100 g. In our “Asshan” food supplement, a similar value of 239.18 mg/100 g was obtained. This exceeds daily requirements by more than threefold, as shown in Table 2.

Table 2. Daily requirement coverage (for adult men) by 100 g of “Asshan” food supplement.

Vitamin	Daily requirement, mg	Amount in 100 g FS, mg	Relative to requirement, %
B_1	1.1-1.5	1,095	99.5-73
B_2	1.3	3,160	243.1
B_9	0.3-0.4	0,745	248-186
C	75-90	239,175	319-266

These data show that, in addition to vitamin C, the levels of vitamins B_1, B_2 and B_9 in 100 g of the supplement significantly exceed daily requirements. B-group vitamins are water-soluble compounds that act as coenzymes in numerous enzymatic systems. They participate in DNA synthesis, cell division, nerve impulse transmission, hematopoiesis and many physiological processes. Recent studies confirm their role in modulating immune responses, reducing oxidative stress and maintaining genetic stability [2, 5].

Vitamin B_1 deficiency results in beriberi, characterized by muscle weakness, reduced reflexes, edema, fatigue, irritability and the Wernicke–Korsakoff syndrome [5]. Riboflavin (B_2) has been shown to reduce migraine attacks and regulate oxidative stress (Gropper & Smith) [10]. Deficiency of vitamin B_9 leads to megaloblastic anemia and neural tube defects, such as spina bifida and anencephaly [5].

Oloye et al. [9] studied B-vitamin levels in pectin extracted from orange and grapefruit peels dried at 30°C for 3 days. B_2 was reported as 0.150 mg/g in orange and 0.110 mg/g in grapefruit [8]. Differences from our results are due to variations in drying conditions (35°C, 7 days with air circulation), analytical method (HPLC), and solvent (0.1 N HCl).

Thus, inclusion of “Asshan” in the daily diet may help prevent deficiencies of these vitamins. In particular, the high vitamin C content suggests that the supplement may be effective in preventing and treating inflammation, diabetes and tumor development.

Conclusions.

HPLC analysis of eight hydrophilic vitamins in the “Asshan” food supplement revealed that four vitamins were quantified with high accuracy. Among them, vitamin C showed the highest concentration (239.175 mg/100 g), followed by B_2, B_1 and B_9. The findings confirm that the newly developed “Asshan” supplement is a promising candidate for use in modern medicine and traditional healing for prevention and treatment of cardiovascular, skeletal, hematologic, neuromuscular and inflammatory conditions associated with vitamin deficiencies.

References

1. Saleem M., Durani A.I., Asari A., Ahmed M., Ahmad M., Yousaf N., et al. (2023). Investigation of antioxidant and antibacterial effects of citrus fruits peels extracts using different extracting agents: Phytochemical analysis with in silico studies. Heliyon. C.; 9(4). -P.1-14.
2. Jahan-Mihan, A., Stevens, P., Medero-Alfonso, S., Brace, G., Overby, L. K., Berg, K., Labyak, C. (2024). The Role of Water-Soluble Vitamins and Vitamin D in Prevention and Treatment of Depression and Seasonal Affective Disorder in Adults. -Nutrients, 16(12), 1902. https://doi.org/10.3390/nu16121902.
3. Abdulloyev Sh. X., Ikromova N. I., Begijonova M.S. (2025). Antioxidant activity of orange and grapefruit peels. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, Volume 4, Issue 2. -88-101p. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss2.2025.494
4. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. (2024). Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX method (case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the Fergana State University.- Volume 30 Issue 5. - 32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.
5. Paparella, R.; Panvino, F.;Leonardi, L.; Pucarelli, I. et al. (2025). Water-Soluble Vitamins: Hypo- and Hypervitaminosis in Pediatric Population. Pharmaceutics, 17, 118. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17010118
6. Water Soluble Vitamins. Clinical Research and Future Application/ Olaf Stanger. Springer Dordrecht. 2012, XVI.- 384 p. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2199-9.
7. El-OtmaniA M., Ait-Oubahou A., Zacarías L. Citrus spp.: Orange, mandarin, tangerine, clementine, grapefruit, pomelo, lemon and lime. In: Yahia E.M., editor. Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits. Woodhead Publishing Limited; Cambridge, UK: 2011. pp. 437–516.
8. Zhang W, Lin M, He H, Wang Y, Wang J, Liu H. Toward Achieving Rapid Estimation of Vitamin C in Citrus Peels by NIR Spectra Coupled with a Linear Algorithm. Molecules. 2023; 28(4):1681. https://doi.org/10.3390/molecules28041681.
9. Oloye M. T., Arawande J. O., Borokini F. B. et al. Extraction and determination of vitamins from pectin obtained from four different citrus fruit peels. March 2023. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences 22(03):180-187 p
10. Gropper S.S., Smith J.L. Advanced Nutrition and Human Metabolism. — Cengage Learning, 2021. — 750 p.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ROVOCH VA JUSAY O'SIMLIKLARI ASOSIDAGI "AS RHEUM" OZIQ-OVQAT QO'SHILASIDAGI FENOLLI BIRIKMALAR MIQDORINI YUSSX USULIDA ANIQLASH

Shaxobidin Xasanboyevich Abdulloyev
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekiston "Tabobat" Akademiyasi a'zosi
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Marxabo Axmadaliyevna Xolmatova
Farg`ona davlat universiteti, Kimyo kafedrasi o'qituvchisi
https://orcid.org/0000-0003-0169-1555
E-mail: m_kholmatova_8787@mail.ru

Toxir Xasanbayevich Abdullayev
Tojikiston Milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti, Organik sintez laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi, kimyo fanlari doktori, dotsent
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Kalit so'zlar: rovoch, jusay, As rheum, oziq ovqat qo'shilmasi, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, analiz, fenolli birikmalar, rutin, Gall kislotasi, neyroprotektor, immunomodulyator

Annotatsiya

Mazkur tadqiqot ishida Farg'ona vodiysida o'suvchi rovoch bargi va jusay o'simligining yer ustki qismi hamda ularning kompozitsion arlashmasi asosida tayyorlangan yangi oziq-ovqat qo'shilmasi (OOQ) - «As rheum» tarkibidagi fenolli birikmalar miqdorini yuqori samarali suyuqlik xromatografiya (HPLC) metodida aniqlash natijalari keltirilgan. Olingan natijalar rovoch bargida rutin, Gall kislotasi, saliysil kislota, kvertsetin, jusay o`simligida, esa apigenin va kemferol nisbatan ko`proq ekanligini hamda "As rheum" OOQda ushbu fenolli birikmalarning miqdori bir me'yorga ekanligini ko`rsatdi. Ishlab chiqilgan yangi "As Rheum" OOQda boshqa fenolli birikmalarga nisbatan rutun (593,83 mg/100 g) va Gall kislotasi (33,22 mg/100 g) juda ko`p miqdorda mavjudligi ushbu OOQni kuchli antioksidant, neyroprotektor, yurak-qon-tomir sistemasini qo`llab quvvatlovchi, yallig'lanishga qarshi, qandli diabetga garshi, saratonga qarshi va immunomodulyator vosita sifatida qo`llash istiqbolli ekanligiga dalolat beradi.

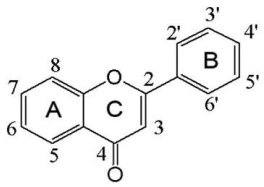
How to Cite

Abdulloyev, S. X., Xolmatova, M. A., & Abdullayev, T. X. (2025). ROVOCH VA JUSAY O'SIMLIKLARI ASOSIDAGI "AS RHEUM" OZIQ-OVQAT QO'SHILASIDAGI FENOLLI BIRIKMALAR MIQDORINI YuSSX USULIDA ANIQLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6), 94–111. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Kirish. Bir yoki bir nechta gidroksil guruhlari bilan bog'langan aromatik halqalarga ega bo'lgan birikmalar fenol birikmalari sifatida tasniflanadi. Ular o'simliklarning eng keng tarqalgan ikkilamchi metabolitlaridan biri bo'lib, hozirgi kunda 8000 dan ortiq strukturasi aniqlangan [1]. Ushbu sinf fenol kislotalari kabi oddiy molekulalardan tortib taninlar kabi yuqori molekulyar birikmalargacha bo'lgan keng xilma-xillikni o'z ichiga oladi. Fenol birikmalari o'simliklarni ultrabinafsha (UB) nurlanishidan, patogenlardan va boshqa stress omillaridan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi. Ularning o'simlikni barcha to'qimalarida uchrashi inson ratsionida muhim o'rin tutishini ko'rsatadi [2].

Fenol birikmalari o'simlik mahsulotlarining organoleptik xususiyatlarini shakllantiradi. Masalan, ular ayrim mevalarning achchiq ta'mini belgilaydi, bu esa so'lakdagi glikoproteinlar bilan o'zaro ta'sir orqali yuzaga keladi [1]. Shuningdek, ular ko'plab meva va sabzavotlarning rang hosil bo'lish jarayonida

ishtirok etadi. O‘simlik fenollarining asosiy guruhlari lignanlar, taninlar, fenol kislotalari, stilbenlar va flavonoidlardan iborat [1].



1-rasm. Flavonoidlarning umumiy tuzilishi.

Flavonoidlar inson ovqatlanishidagi eng muhim polifenollar guruhini tashkil etadi. Ularning strukturasi 15 uglerod atomidan iborat bo‘lib, C6–C3–C6 tipidagi uch halqali tizimdan tashkil topadi; bu halqalar A, B va C deb belgilanadi (1-rasm). Flavonoidlarning olti asosiy kichik guruhi mavjud: flavonlar, flavanonlar, flavonollar, flavanollar, antosianlar va izoflavonlar. Kichik guruhlar orasidagi strukturaviy farqlar gidroksillanish, glikozillanish yoki metoksillanish darajasiga bog‘liq. Keng tarqalgan flavonoidlarga kvertsitin, katexin, rutin, naringenin, sianidin-glikozid va daidzein kiradi [3].

Fenol kislotalari ikki asosiy sinfga bo‘linadi: benzoat kislotasi hosilalari (masalan, gallat kislotasi) va korichna kislotasi hosilalari (kumarat va ferulat kislotalari) [4]. Fenol birikmalarining kuchli antioksidant xususiyatlari hamda oksidlovchi stress bilan bog‘liq kasalliklarning profilaktikasidagi isbotlangan roli ularga ilmiy hamjamiyat va oziq-ovqat sanoati tomonidan katta qiziqish uyg‘otadi [5]. Ko‘plab tadqiqotlar polifenollarning yurak-qon tomir, neyrodegenerativ, yallig‘lanish bilan bog‘liq kasalliklar va turli xil o‘smalarning oldini olishdagi samaradorligini in vitro va in vivo sharoitlarda tasdiqlagan [6]. Bundan tashqari, polifenollar bir qator fermentlar va hujayra retseptorlarining faolligiga ta’sir ko‘rsatadi, bu esa ularning biologik ahamiyatini yanada kengaytiradi.

Rheum turkestanicum (revon) va Allium odorum (jisai) an’anaviy shifobaxsh va oziq-ovqat o‘simliklari bo‘lib, ular fenol birikmalari va boshqa fitokimyoviy moddalarga boy. Bu ularni yangi dorivor preparatlar va funksional oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqish uchun istiqbolli xom ashyo sifatida belgilaydi [7, 8].

Avvalgi tadqiqotlarimizda [9–11] biologik faol moddalarning standartlashtirilgan miqdoriga ega funksional oziq-ovqat qo‘shimchasini yaratish maqsadida revon barglari va jisai o‘simligining yer ustki qismlari asosida tarkibiy aralashma ishlab chiqilgan. Natijada “As rheum” nomli shifobaxsh qo‘shimcha yaratilgan. Ushbu maqolada ko‘rsatilgan o‘simliklar hamda “As rheum” qo‘shimchasidagi fenol birikmalarining miqdoriy tahlili yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YSSX) usuli yordamida taqdim etiladi.

Materiallar va usullar

Reaktivlar va jihozlar. Standart eritmalar tayyorlash uchun “Regal” firmasining (Xitoy) kversetin, apigenin, kempferol, Gall kislota va salitsil kislota reaktivlari hamda tabiiy manbaalardan ekstraksiya va ustunli xromatografiya usullarida ajratib olingan rutin reaktivi qo’llanildi. Bundan tashqari HPLC darajadagi tozalikda suv, asetonitril, kimyoviy toza rusumli sirka kislota va natriy gidroksididan foydalanildi.

Standart eritmalarni tayyolash uchun 5.2 mg gall kislota, 5,2 mg salisil kislota va har qaysisi 5 mg dan bo’gan rutin, kversetin, apigenin hamda kempferol standart moddalarining har biri 96% li etanolda 20 daqiqa davomida GT SONIC-D3 (Xitoy) ultratovushli vannada eritildi. Tayyorlangan eritmalarning har biri o’lchov kolbalariga solinib, ularning hajmi etanol bilan 50 ml ga yetkazildi. Tayyorlangan eritmalarning har qaysisidan 200 mkl dan olinib o’lchov kolbasida aralashtirildi hamda ularni suyiltirish yo’li bilan jami 4 xil konsentratsiyali standart eritmalar tayyorlandi.

Ekstraktsiya. O`simliklar va OOQ dan fenol birikmalarini ajratib olish uchun mikroto‘lqinli ekstraksiya usuli qo‘llanildi. Ushbu usul namuna va erituvchining mikroto‘lqin nurlanishi ta’sirida qizdirilishiga asoslanadi [12]. Mikroto‘lqin energiyasi namunaga erituvchining chuqur kirib borishini kuchaytiradi, bu esa fitokimyoviy moddalarning samarali ajralib chiqishiga yordam beradi [13, 14]. Erituvchining ta’siri natijasida to‘qima matritsasini birlashtirib turuvchi vodorod bog‘lari buziladi, bu esa maqsadli birikmalarning ekstraksion muhitga o‘tishini osonlashtiradi. Mikroto‘lqinli ekstraksiyaning asosiy afzalliklari — qisqa jarayon davomiyligi va erituvchilar sarfining kamayishi [15].

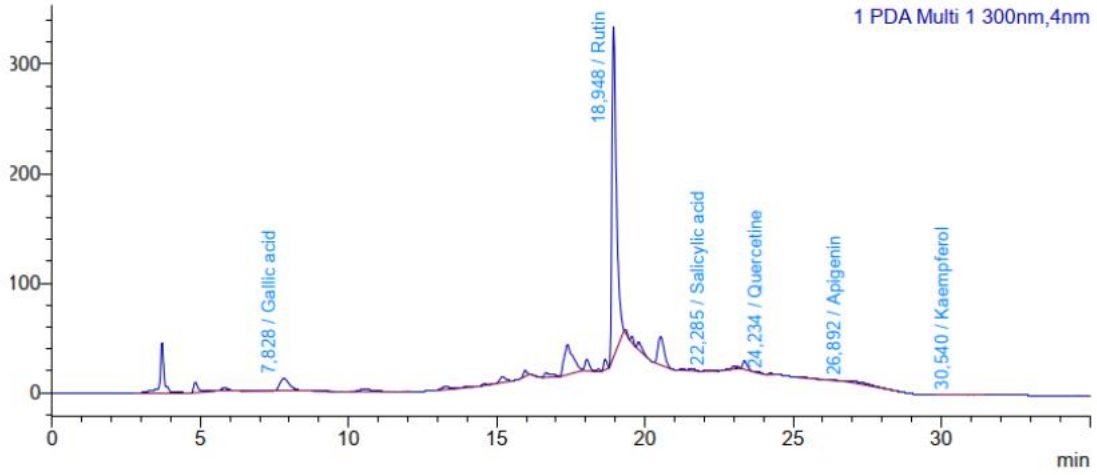
Buning uchun quritilgan va maydalngan o`simlik yoki “Asrheum” OOQning 1,00 g miqdori hajmi 50 ml bo’lgan konussimon kolbaga solinib ustiga 25 ml 96 % li etanol quyildi. Aralashma GT SONIC-D3 ultratovushli vannada 60 ^{o}C haroratda 20 daqiqa davomida ekstraksiya qilindi. So’ngra aralashma sovitilib, filtrlandi va o’lchov kolbasida etanol bilan 25 ml hajmga yetkazildi. Ekstraktdan 1,5 ml miqdori Biobase Mini-7 sentrifugasida 7000 ayl/min tezlikda sentrifugalandi va sentrifugat 0,45 mkm o’lchamli shpritsli filtrda filtrlanib xromatografik analiz uchun foydalanildi.

Xromatografik analiz. Standart eritmalar va analiz qilinuvchi namunalar tarkibidagi fenolli birikmalarni aniqlash uchun *LC-40 Nexera Lite* yuqori samarali suyuqlik xromatografida amalga oshirildi. Natijalarni matematik qayta ishlash LabSolutions ver. 6.92 dasturiy ta’minoti yordamida amalga oshirildi. Analiz qilinuvchi namunalardagi moddalarni bir-biridan ajratish Shim pack *GIST C18* (150 × 4,6 mm; 5 mkm, Shimadzu) teskari fazali kolonkasi hamda asetonitril (A) va sirka kislotaning suvdagi 0,25 % li eritmasi (B) dan tashkil topgan gradientli harakatchan faza qo'llanildi [16]. In'ektsiya hajmi 10 mkl, oqim tezligi 0,6 ml/min va kolonka termostati harorati 40 °C etib belgilandi. Standart aralashmadagi yoki analiz qilinuvchi aralashmadagi bir-biridan ajralgan fenolli birikmalarning analitik signallari (xromatogrammadagi cho'qqilar maydoni yuzasi) 300 nm to'lqin uzunlikda qayd etildi [16].

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Tayorlangan standart eritmalar xromatogrammasidagi har bir vitaminga tegishli cho’qqi yuzasining uning konsentratsiyaga bog’liqlik darajalangan grafiklari tuzildi, matematik qayta ishlandi va har bir fenol birikmalar uchun mazkur bog’liqlikning formulasi aniqlanib, aniqlik parametri R^2 hisoblandi. Darajalangan grafiklarning aniqligini yuqori ekanligi R^2 qiymatning 1,000 ga 0,002 dan katta bo`lmagan qiymatda yaqinligi bilan tasdiqlandi [16].

Misol tariqasida 2-rasmda “As rheum” OOQsi spirtli ekstraktining xromatogrammasi ko`rsatilgan. Quyidagi 1-jadvalda rovoch bargi, jusay yer ustki qismi va “As rheum” OOQsi tarkibidagi fenolli birikmalarning miqdorini xromatografik aniqlash natijalari keltirilgan.



2-rasm. “As Rheum” OOQ tarkibidagi fenolli birikmalarni aniqlash xromatogrammasi.

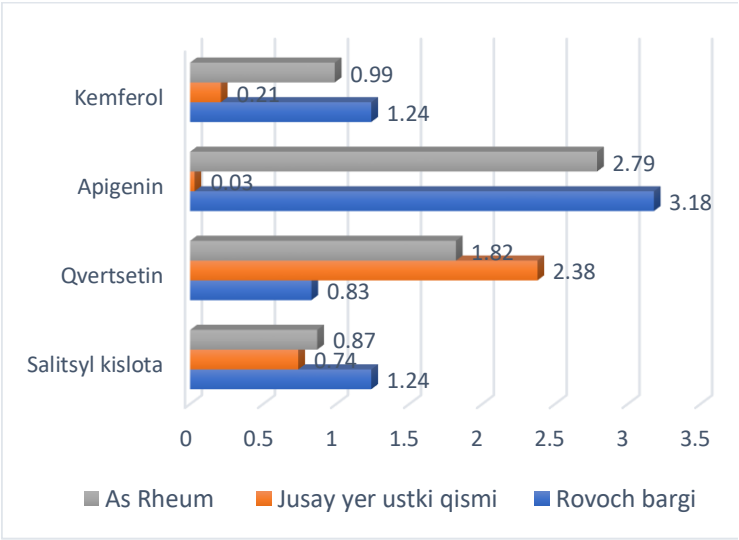
2-rasmdan va 1-jadvaldan tanlagan xromatografgik sharoitlarda fenolli birikmalarning biri biridan yaxshi ajralganligini ularning ushlanish vaqtlaridagi farqlardan ko`rish mumkin. Bu jadvalda keltirilgan qiymatlarning tahlili rovoch bargida rutin, Gall kislotasi, saliysil kislota, kvertsetin jusay o`simligiga nisbatan ko`p to`plangaligini ko`rsatadi. Jusayda esa apigenin va kemferol ko`proq.

1-jadval.

Rovoch bargi, jusay yer ustki qismi va “As rheum” OOQsi tarkibidagi fenolli birikmalarning miqdorini xromatografik aniqlash natijalari.

Fenolli birikma	Ushlanish vaqti, min			100 g namunadagi miqdor, mg		
	Rovoch bargi	Jusay yer ustki qismi	As Rheum	Rovoch bargi	Jusay yer ustki qismi	As Rheum
Gall kislotasi	7,84	7,77	7,83	40,88	3,83	33,22
Rutin	18,95	18,67	18,95	702,30	54,38	593,83
Salitsyl kislota	22,31	22,29	22,29	1,24	0,74	0,87
Qvertsetin	24,22	24,26	24,23	0,83	2,38	1,82
Apigenin	26,91	26,85	26,89	3,18	0,03	2,79
Kemferol	30,35	30,61	30,54	1,24	0,21	0,99

“As Rheum” OOQ tarkibida esa, ushbu fenolli birikmalar miqdorlari me’yolashtirilgan (o`rtacha) holatga kelgan (3-rasm). Jadvaldagi natijalardan ma’lum bo`ladiki, rovoch va jusayda rutin flavonoidining miqdori juda katta bo`lganligi uchun (mos ravishda 702,30 va 54,38 mg/100 g) ularning 3:1 massa nisbatidagi aralashmasi bo`lgan “As Rheun” OOQda ham rutinning miqdori 593,83 mg/100 g ni tashkil etgan. Shu bilan birga OOQda Gall kislotasining miqdori ham boshqa o`rganilgan fenolli birikmalarga nisbatan yuqori (33,22 mg/100 g).



3- rasm. Rovoch bargi va jusay o`simligi hamda “As rheum” OOQ tarkibidagi fenolli birikmalarning miqdorini (mg/100 g) taqqoslash

Rutin ko‘p qirrali biologik faollikka ega bioflavonoid bo‘lib, uning kuchli antioksidantligi, neyroprotektorligi, yurak-qon-tomir sistemasini qo`llab quvvatlovchi vosita ekanligi va yallig‘lanishga, qandli diabetga, saratonga qarshi faolligi hamda immunomodulyator ekanligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan [17-24]. Gall kislotasi ham keng spektrli biologik faollikka ega. Ilmiy tadqiqotlarda uning kuchli antioksidantligi, yallig‘lanishga, mikroblarga, viruslarga qarshi faoliklari, antidiabetik, antitumor, neyroprotektiv, gepatoprotektiv xususiyatlari ko`plab tadqiqotlarda [25-27] isbotlangan. Shuning uchun rutin va Gall kislotasiga boy bo`lgan “As Rheun” OOQni sanab o`tilgan kasalliklarni xalq tabobati usullarida davolashda istiqbolli vosita bo`ladi deb aytish mumkin.

Xulosa. Farg`ona vodiysida o`suvchi rovoch bargi, jusay o`simligining yer ustki qismi va ularning kopozitsion aralashmasi bo`lgan “As rheum” OOQ tarkibidagi fenol birikmalarini miqdorini yuqori samarali suyuqlik xromatigrafiya metodida aniqlash natijalari rovoch bargida rutin, Gall kislotasi, saliysil kislota, kvertsetin ko`p, jusay o`simligida, esa apigenin va kemferol nisbatan ko`proq ekanligini hamda “As rheum” OOQda ushbu fenolli birikmalarning miqdori bir me’yorga kelganligini ko`rsatdi. Biz tomonimizdan ishlab chiqilgan yangi “As Rheum” OOQda boshqa fenolli birikmalarga qaraganda rutun (593,83 mg/100 g) va Gall kislotasi (33,22 mg/100 g) juda ko`p miqdorda mavjudligi mazkur OOQni zamonaviy tibbiyotda va xalq tabobatida kuchli antioksidant, neyroprotektor, yurak-qon-tomir sistemasini qo`llab quvvatlovchi, yallig‘lanishga qarshi, qandli diabetga garshi, saratonga qarshi va immunomodulyator vosita sifatida qo`llash istiqboli katta ekanligiga dalolat beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu Ch.I. Extraction of phenolic compounds: A review.-Current Research in Food Science.-Volume 4, 2021. -P. 200-214. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011.

2. Balasundram N., Sundram K., Samman S.. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses.-Food Chem., 99 (2006), pp. 191-203, 10.1016/j.foodchem.2005.07.042.
3. D'Archivio M., Filesi C., Di Benedetto R., Gargiulo R., Giovannini C., Masella R.. Polyphenols, dietary sources and bioavailability.- Ann. Ist. Super Sanita, 43 (2007), pp. 348-361.
4. Dai J., Mumper R.J. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. -Molecules, 15 (2010). -P. 7313-7352, 10.3390/molecules15107313.
5. Suchitra, S., Th., B., Jessia, G., Bag, G., Ranjit, L., & Devi, G. (2020). Phytochemical Profiling, Antimicrobial Activity and Gas Chromatography Mass Spectrometry Analysis of Allium odorum L. Collected from Ema market, Manipur. Phytopathology, 12, , 153-161. https://doi.org/10.25258/phyto.12.3.5.
6. Potì F., Santi D., Spaggiari G., Zimetti F., Zanotti I.. Polyphenol health effects on cardiovascular and neurodegenerative disorders: a review and meta-analysis.- Int. J. Mol. Sci., 20 (2019), p. 351, 10.3390/ijms20020351.
7. Zengin, G., Arslan, E., Toyran, K., Arslan, A., Koygun, G. (2025). Screening for Antioxidant Effects and Chemical Profiles of Different Extracts of Rheum ribes Parts.. Chemistry & biodiversity, e202403240. https://doi.org/10.1002/cbdv.202403240.
8. Devi, P., Dhall, R., Brar, J. (2024). Nutritional and Bioactive Compounds, Antioxidant Properties and Antibacterial Activity of Chinese Chive (Allium odorum L.). Plant foods for human nutrition, 80 1, 6. https://doi.org/10.1007/s11130-024-01259-7.
9. Холматова М.А., Аскаров И.Р., Маматкулова С.А. (2024). Изучение аминокислот и водорастворимых витаминов ревеня произрастающего в Узбекистане // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 8(122)., https://7universum.com/ru/nature/archive/item/1.
10. Askarov, I. R., Kholmatova, M. A., Mamatkulova, S. A. (2023). The study of macro and microelements in the Rhubarb plant. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 2(4), 157–168. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss4.2023.219.
11. Mamatqulova S.A., Xolmatova M.A., Asqarov I.R. (2024). Ravoch (Rheum) va jusay (Allium odorum) o'simliklari ekstraktlarining antiradikal faolligi taxlili. FarDU. Ilmiy xabarlar – Scientific journal of the Fergana State University.-30(3). -314-317 b.
12. Alara O.R., Abdurahman N.H. Microwave-assisted extraction of phenolics from Hibiscus sabdariffa calyces: kinetic modelling and process intensification.-Ind. Crop. Prod., 137 (2019), pp. 528-535, 10.1016/j.indcrop.2019.05.053.
13. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu C.I., Azhari N.H. Vernonia cinerea leaves as the source of phenolic compounds, antioxidants, and anti-diabetic activity using microwave-assisted extraction technique.- Ind. Crop. Prod., 122 (2018), pp. 533-544, 10.1016/j.indcrop.2018.06.034.
14. Kaufmann B., Christen P.. Recent extraction techniques for natural products: microwave-assisted extraction and pressurised solvent extraction.-Phytochem. Anal., 13 (2002), pp. 105-113, 10.1002/pca.631.
15. Shams K.A., Abdel-azim N.S., Saleh I.A., et al. -Green technology: economically and environmentally innovative methods for extraction of medicinal & aromatic plants (MAP) in Egypt.-J. Chem. Pharmaceut. Res., 7 (2015), pp. 1050-1074.
16. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX method (Case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the, Fergana State UniversityVolume 30 Issue 5, 2024. -32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.
17. Middleton, E., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease, and cancer. Pharmacological Reviews, 2000, 52(4): 673–751. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11121513/.

18. Sánchez, M., Lodi, F., Vera, R., et al. Endothelium-dependent vasodilator effects of quercetin and rutin in isolated rat aorta. -Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2013, 61(49): 12020–12029. https://doi.org/10.1021/jf403677v.
19. Guardia, T., Rotelli, A. E., Juarez, A. O., Pelzer, L. E. Anti-inflammatory properties of plant flavonoids. Effects of rutin, quercetin, and hesperidin on adjuvant arthritis in rat.- Planta Medica, 2001, 67(6): 516–520. 516–520. https://doi.org/10.1055/s-2001-16477.
20. Jung, S. H., Kim, B. J., Lee, E. H. Rutin inhibits nitric oxide production and protein expression of inducible nitric oxide synthase in BV2 microglial cells. -Neurochemistry International, 2010, 57(1): 39–45. https://doi.org/10.1016/j.neuint.2010.04.017.
21. Ahmad, A., Khan, R. M., Khan, R. A. Protective effects of rutin in diabetic rats: Inhibition of AGE formation and oxidative stress. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2019, 109: 584–593.https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.092.
22. Ganeshpurkar, A., Saluja, A. K. The pharmacological potential of rutin.-Indian Journal of Pharmacology, 2017, 49(6): 466–474. https://doi.org/10.4103/ijp.IJP_327_17.
23. Choi, J. S., Islam, M. N., Ali, M. Y., et al. The effects of rutin on proliferation, apoptosis, and differentiation in human leukemia cells.-Archives of Pharmacal Research, 2014, 37(1): 45–56..
24. Park, H. H., Lee, S., Son, H. Y., et al. Flavonoids inhibit histamine release and expression of pro-inflammatory cytokines in mast cells.-International Immunopharmacology, 2002, 2(1): 69–78. https://doi.org/10.1016/S1567-5769(01)00147-4.
25. Hadidi M, Liñán-Atero R, Tarahi M, Christodoulou MC, Aghababaei F. The Potential Health Benefits of Gallic Acid: Therapeutic and Food Applications. Antioxidants. 2024; 13(8):1001. https://doi.org/10.3390/antiox13081001.
26. Li P, Song Y, Lv L, Zhang W, Jia A, Dong D and Zhai X (2025) The role of gallic acid in liver disease: a review of its phytochemistry, pharmacology, and safety. Front. Pharmacol. 16:1595508. doi: 10.3389/fphar.2025.1595508.
27. Santos J.Rd., Sabry D.A., Sassaki G.L., Rocha H.A.O. Gallic Acid Functionalization Improves the Pharmacological Profile of Fucoidan B: A Polysaccharide with Antioxidant Properties. Polysaccharides. 2025; 6(4):89. https://doi.org/10.3390/polysaccharides6040089.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «AS RHEUM» НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЙ РЕВЕНЯ И ДЖУСАЯ МЕТОДОМ ВЭЖХ

Шахобиддин Хасанбоевич Абдуллаев
Андижанский государственный университет, Профессор кафедры химии, доктор химических наук, член Академии Табобат Узбекистана
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Мархабо Ахмадалиевна Холматова
Ферганский государственный университет, Преподаватель кафедры химии
https://orcid.org/0000-0003-0169-1555
E-mail: m_kholmatova_8787@mail.ru

Тохир Хасанбаевич Абдуллаев
Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории органического синтеза, доктор химических наук, доцент
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Ключевые слова: ревень, джусай, As rheum, пищевая добавка, высокоэффективная жидкостная хроматография, анализ, фенольные соединения, рутин, галловая кислота, нейропротектор, иммуномодулятор

Аннотация

В настоящем исследовании представлены результаты определения содержания фенольных соединений в новом пищевом добавке (ПД) «As rheum», разработанной на основе листьев ревеня и надземной части растения джусай, произрастающих в Ферганской долине, а также их композиционной смеси, с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Полученные результаты показали, что в листьях ревеня преобладают рутин, галловая кислота, салициловая кислота и кверцетин, тогда как в растении джусай в более высоких концентрациях обнаружены апигенин и кемпферол. В пищевой добавке «As rheum» содержание этих фенольных соединений оказалось сбалансированным. Существенно высокое содержание рутина (593,83 мг/100 г) и галловой кислоты (33,22 мг/100 г) по сравнению с другими фенольными соединениями свидетельствует о перспективности применения данной добавки как мощного антиоксидантного, нейропротекторного, кардиопротекторного, противовоспалительного, противодиабетического, противоопухолевого и иммуномодулирующего средства.

Как цитировать

Абдуллоев, Ш. Х., Холматова, М. А., & Абдуллаев, Т. Х. (2025). ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПИЩЕВОЙ ДОБАВКЕ «AS RHEUM» НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЙ РЕВЕНЯ И ДЖУСАЯ МЕТОДОМ ВЭЖХ. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6), 94–111. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Введение. Соединения, в структуре которых одно или несколько ароматических колец связаны с одной или несколькими гидроксильными группами, объединяются в класс фенольных соединений. Они относятся к наиболее распространённым вторичным метаболитам растений и включают более 8000 описанных структур [1]. Данный класс охватывает широкий спектр веществ — от простых фенольных кислот до высокомолекулярных соединений, таких как танины. Фенольные вещества играют ключевую роль в адаптации растений, обеспечивая защиту от

ультрафиолетового (УФ) излучения, патогенной микрофлоры и фитофагов. Благодаря присутствию во всех органах растений эти соединения являются важнейшим компонентом рациона человека [2].

Фенольные соединения участвуют в формировании органолептических характеристик растительных продуктов. Они определяют горечь некоторых фруктов за счёт взаимодействия с гликопротеинами слюны [1], а также могут быть ответственны за окраску множества плодов и овощей. К основным группам растительных фенолов относятся лигнаны, танины, фенольные кислоты, стильбены и флавоноиды [1].

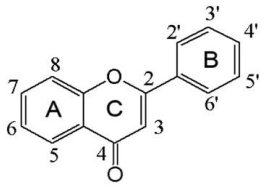


Рисунок 1. Общая структура флавоноидов

Флавоноиды представляют собой наиболее значимую группу полифенолов в человеческой диете. Их структура основана на каркасе из 15 атомов углерода, организованных в три кольца (C6–C3–C6), обозначенные как A, B и C (рис. 1). Выделяют шесть основных подгрупп флавоноидов: флавоны, флаваноны, флавонолы, флаванолы, антоцианы и изофлавоны. Строение представителей подгрупп варьирует в зависимости от степени и характера гидроксилирования, гликозилирования и метоксилирования. Наиболее распространёнными флавоноидами являются кверцетин, катехин, рутин, нарингенин, цианидин-гликозид и даидзеин [3].

Фенольные кислоты подразделяются на два класса: производные бензойной кислоты (например, галловая кислота) и производные коричной кислоты (кумаровая и феруловая кислоты) [4]. Особый интерес исследователей и пищевой промышленности к этим соединениям обусловлен их выраженными антиоксидантными свойствами и доказанной профилактической ролью при состояниях, связанных с окислительным стрессом [5]. Многие исследования демонстрируют защитное действие полифенолов при сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, воспалительных заболеваниях, а также при различных видах рака как в условиях in vitro, так и in vivo [6]. Помимо антиоксидантной активности, полифенолы оказывают влияние на активность ряда ферментов и взаимодействуют с клеточными рецепторами, что расширяет спектр их биологических эффектов.

Ревень (Rheum turkestanicum) и джусай (Allium odorum) являются традиционными лекарственными и пищевыми растениями, богатым источником фенольных соединений и других фитохимических веществ, что делает их перспективными объектами для разработки новых лекарственных средств и функциональных продуктов питания [7, 8].

В наших предыдущих исследованиях [9–11] с целью создания функциональной пищевой добавки с контролируемым содержанием биологически активных веществ была разработана композиционная формула «As rheum», основанная на листьях ревеня и надземной части растения джусай. В настоящей работе представлены результаты количественного анализа фенольных соединений в указанных растениях и в пищевой добавке «As rheum», полученные методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Материалы и методы

Реактивы и оборудование. Для выделения фенольных соединений использовался метод микроволновой экстракции. Принцип метода основан на нагревании смеси образца и растворителя под действием микроволнового излучения [12]. Локальное и быстрое нагревание способствует более интенсивной диффузии растворителя в растительную матрицу, что обеспечивает эффективное высвобождение целевых метаболитов [13, 14]. Проникновение растворителя нарушает водородные связи, стабилизирующие тканевую структуру, что облегчает переход фенольных соединений в экстракционную среду. К преимуществам микроволновой экстракции относятся сокращённое время проведения процесса и уменьшенный расход растворителей [15].

Для анализа 1,00 г высушенного и измельчённого растительного сырья или пищевой добавки «As rheum» помещали в коническую колбу объёмом 50 мл и добавляли 25 мл 96%-ного этанола. Смесь подвергали экстракции в ультразвуковой ванне GT SONIC-D3 при температуре 60 °C в течение 20 минут. Затем смесь охлаждали, фильтровали и доводили объём до 25 мл этанолом в

мерной колбе. Из полученного экстракта отбирали 1,5 мл, центрифугировали в центрифуге Biobase Mini-7 при 7000 об/мин, после чего центрифугат фильтровали через шприцевой фильтр с размером пор 0,45 мкм и использовали для хроматографического анализа.

Хроматографический анализ. Определение фенольных соединений в стандартных растворах и анализируемых пробах выполняли на высокоэффективном жидкостном хроматографе LC-40 Nexera Lite. Математическая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения LabSolutions ver. 6.92. Разделение компонентов в анализируемых образцах проводилось на обращённо-фазовой колонке Shim-pack GIST C18 (150 × 4,6 мм; 5 мкм, Shimadzu) с использованием градиентной подвижной фазы, состоящей из ацетонитрила (A) и 0,25%-ного водного раствора уксусной кислоты (B) [16]. Объём инъекции составлял 10 мкл, скорость потока — 0,6 мл/мин, температура термостата колонки — 40 °C. Аналитические сигналы фенольных соединений (площадь пиков на хроматограмме) регистрировались при длине волны 300 нм [16].

Результаты и их обсуждение

Для стандартных растворов были построены калибровочные графики зависимости площади пика каждого фенольной соединений от его концентрации; данные были математически обработаны, определены формулы зависимостей и рассчитаны коэффициенты детерминации R^2. Высокая точность калибровочных графиков подтверждалась значением R^2, близким к 1,000, с отклонением не более 0,002 [16]. На рисунке 2 приведена хроматограмма спиртового экстракта пищевой добавки «As rheum». В таблице 1 приведены результаты хроматографического определения содержания фенольных соединений в листьях ревеня, надземной части джусая и пищевой добавке «As rheum».

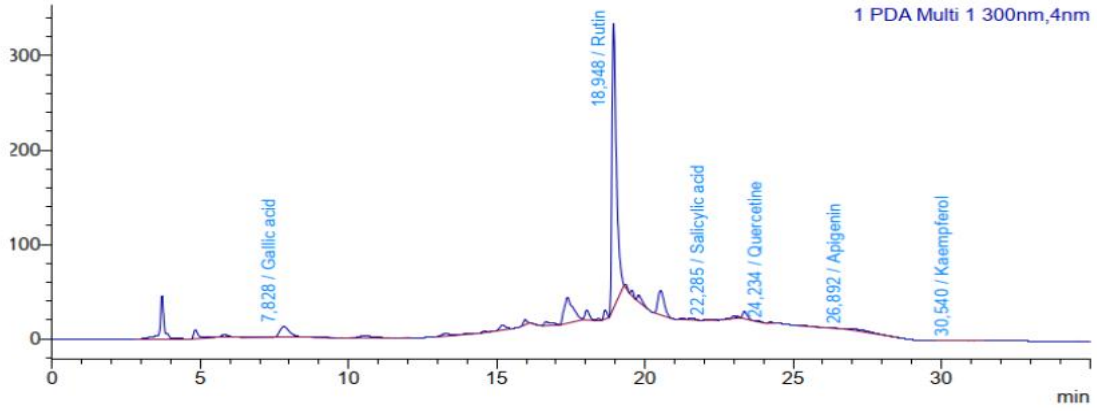


Рисунок 2. Хроматограмма определения фенольных соединений в составе пищевой добавки «As Rheum».

На основании данных рисунка 2 и таблицы 1 можно видеть, что при выбранных хроматографических условиях фенольные соединения хорошо разделены, что подтверждается различиями во временах удерживания. Анализ значений, представленных в таблице, показывает, что в листьях ревеня рутин, галловая кислота, салициловая кислота и кверцетин накапливаются в значительно больших количествах по сравнению с растением джусай. В то же время в джусае преобладают апигенин и кемпферол.

Таблица 1.

Результаты хроматографического определения содержания фенольных соединений в листьях ревеня, надземной части джусая и пищевой добавке «As Rheum».

Фенольное соединение	Время удерживания, мин			Содержание в 100 г пробы, мг		
	Листья ревеня	Надземная часть джусая	As Rheum	Листья ревеня	Надземная часть джусая	As Rheum
Галловая кислота	7,84	7,77	7,83	40,88	3,83	33,22

Фенольное соединение	Время удерживания, мин			Содержание в 100 г пробы, мг		
	Листья ревеня	Надземная часть джусая	As Rheum	Листья ревеня	Надземная часть джусая	As Rheum
Рутин	18,95	18,67	18,95	702,30	54,38	593,83
Салициловая кислота	22,31	22,29	22,29	1,24	0,74	0,87
Кверцетин	24,22	24,26	24,23	0,83	2,38	1,82
Апигенин	26,91	26,85	26,89	3,18	0,03	2,79
Кемпферол	30,35	30,61	30,54	1,24	0,21	0,99

В составе пищевой добавки «As Rheum» концентрации фенольных соединений нормализованы (усреднены) (рис. 3). Из данных таблицы становится очевидно, что вследствие высокого содержания рутина в ревене и джусае (соответственно 702,30 и 54,38 мг/100 г), его концентрация в пищевой добавке «As Rheum», представляющей собой смесь этих растений в массовом соотношении 3:1, также велика (593,83 мг/100 г). Аналогично, содержание галловой кислоты в добавке значительно выше по сравнению с другими исследованными соединениями (33,22 мг/100 г).



Рисунок 3. Сравнение содержания фенольных соединений (мг/100 г) в листьях ревеня, растении джусай и пищевой добавке «As rheum».

Рутин является биофлавоноидом с широким спектром биологической активности. Его выраженные антиоксидантные, нейропротекторные, кардиопротекторные, противовоспалительные, противодиабетические, противоопухолевые и иммуномодулирующие свойства научно доказаны [17–24]. Галловая кислота также обладает разнообразной биологической активностью, включая мощные антиоксидантные, противовоспалительные, антимикробные, противовирусные, антидиабетические, антитуморные, нейропротективные и гепатопротективные эффекты, что подтверждено многочисленными исследованиями [25–27]. Таким образом, учитывая высокое содержание рутина и галловой кислоты, пищевую добавку «As Rheum» можно рассматривать как перспективное средство для применения в народной медицине при лечении перечисленных заболеваний.

Выводы. Результаты количественного определения фенольных соединений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в листьях ревеня, надземной части джусая и их композиционной смеси — пищевой добавке «As Rheum» — показали, что в листьях ревеня содержится больше рутина, галловой кислоты, салициловой кислоты и кверцетина, тогда как в растении джусай преобладают апигенин и кемпферол. В составе «As Rheum» концентрации фенольных соединений принимают усреднённые значения. Высокое содержание рутина (593,83 мг/100 г) и галловой кислоты (33,22 мг/100 г) в разработанной пищевой добавке свидетельствует о её большом потенциале как сильного антиоксидантного, нейропротекторного, кардиопротекторного, противовоспалительного, противодиабетического, противоопухолевого и иммуномодулирующего средства для применения в современной и традиционной медицине

Литературы

1. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu Ch.I. Extraction of phenolic compounds: A review.-Current Research in Food Science.-Volume 4, 2021. -P. 200-214. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011.
2. Balasundram N., Sundram K., Samman S.. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses.-Food Chem., 99 (2006), pp. 191-203, 10.1016/j.foodchem.2005.07.042.
3. D'Archivio M., Filesi C., Di Benedetto R., Gargiulo R., Giovannini C., Masella R.. Polyphenols, dietary sources and bioavailability.- Ann. Ist. Super Sanita, 43 (2007), pp. 348-361.
4. Dai J., Mumper R.J. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. -Molecules, 15 (2010). -P. 7313-7352, 10.3390/molecules15107313.
5. Suchitra, S., Th., B., Jessia, G., Bag, G., Ranjit, L., & Devi, G. (2020). Phytochemical Profiling, Antimicrobial Activity and Gas Chromatography Mass Spectrometry Analysis of Allium odorum L. Collected from Ema market, Manipur. Phytopathology, 12, , 153-161. https://doi.org/10.25258/phyto.12.3.5.
6. Potì F., Santi D., Spaggiari G., Zimetti F., Zanotti I.. Polyphenol health effects on cardiovascular and neurodegenerative disorders: a review and meta-analysis.- Int. J. Mol. Sci., 20 (2019), p. 351, 10.3390/ijms20020351.
7. Zengin, G., Arslan, E., Toyran, K., Arslan, A., Koygun, G. (2025). Screening for Antioxidant Effects and Chemical Profiles of Different Extracts of Rheum ribes Parts.. Chemistry & biodiversity, e202403240. https://doi.org/10.1002/cbdv.202403240.
8. Devi, P., Dhall, R., Brar, J. (2024). Nutritional and Bioactive Compounds, Antioxidant Properties and Antibacterial Activity of Chinese Chive (Allium odorum L.). Plant foods for human nutrition, 80 1, 6. https://doi.org/10.1007/s11130-024-01259-7.
9. Холматова М.А., Аскаров И.Р., Маматкулова С.А. (2024). Изучение аминокислот и водорастворимых витаминов ревеня произрастающего в Узбекистане // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 8(122)., https://7universum.com/ru/nature/archive/item/1.
10. Askarov, I. R., Kholmatova, M. A., Mamatkulova, S. A. (2023). The study of macro and microelements in the Rhubarb plant. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 2(4), 157–168. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss4.2023.219.
11. Mamatqulova S.A., Xolmatova M.A., Asqarov I.R. (2024). Ravoch (Rheum) va jusay (Allium odorum) o'simliklari ekstraktlarining antiradikal faolligi taxlili. FarDU. Ilmiy xabarlar – Scientific journal of the Fergana State University.-30(3). -314-317 b.
12. Alara O.R., Abdurahman N.H. Microwave-assisted extraction of phenolics from Hibiscus sabdariffa calyces: kinetic modelling and process intensification.-Ind. Crop. Prod., 137 (2019), pp. 528-535, 10.1016/j.indcrop.2019.05.053.
13. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu C.I., Azhari N.H. Vernonia cinerea leaves as the source of phenolic compounds, antioxidants, and anti-diabetic activity using microwave-assisted extraction technique.- Ind. Crop. Prod., 122 (2018), pp. 533-544, 10.1016/j.indcrop.2018.06.034.
14. Kaufmann B., Christen P.. Recent extraction techniques for natural products: microwave-assisted extraction and pressurised solvent extraction.-Phytochem. Anal., 13 (2002), pp. 105-113, 10.1002/pca.631.
15. Shams K.A., Abdel-azim N.S., Saleh I.A., et al. -Green technology: economically and environmentally innovative methods for extraction of medicinal & aromatic plants (MAP) in Egypt.-J. Chem. Pharmaceut. Res., 7 (2015), pp. 1050-1074.
16. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX method (Case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the, Fergana State UniversityVolume 30 Issue 5, 2024. -32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.

17. Middleton, E., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease, and cancer. Pharmacological Reviews, 2000, 52(4): 673–751. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11121513/.
18. Sánchez, M., Lodi, F., Vera, R., et al. Endothelium-dependent vasodilator effects of quercetin and rutin in isolated rat aorta. -Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2013, 61(49): 12020–12029. https://doi.org/10.1021/jf403677v.
19. Guardia, T., Rotelli, A. E., Juarez, A. O., Pelzer, L. E. Anti-inflammatory properties of plant flavonoids. Effects of rutin, quercetin, and hesperidin on adjuvant arthritis in rat.- Planta Medica, 2001, 67(6): 516–520. 516–520. https://doi.org/10.1055/s-2001-16477.
20. Jung, S. H., Kim, B. J., Lee, E. H. Rutin inhibits nitric oxide production and protein expression of inducible nitric oxide synthase in BV2 microglial cells. -Neurochemistry International, 2010, 57(1): 39–45. https://doi.org/10.1016/j.neuint.2010.04.017.
21. Ahmad, A., Khan, R. M., Khan, R. A. Protective effects of rutin in diabetic rats: Inhibition of AGE formation and oxidative stress. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2019, 109: 584–593.https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.092.
22. Ganeshpurkar, A., Saluja, A. K. The pharmacological potential of rutin.-Indian Journal of Pharmacology, 2017, 49(6): 466–474. https://doi.org/10.4103/ijp.IJP_327_17.
23. Choi, J. S., Islam, M. N., Ali, M. Y., et al. The effects of rutin on proliferation, apoptosis, and differentiation in human leukemia cells.-Archives of Pharmacal Research, 2014, 37(1): 45–56..
24. Park, H. H., Lee, S., Son, H. Y., et al. Flavonoids inhibit histamine release and expression of pro-inflammatory cytokines in mast cells.-International Immunopharmacology, 2002, 2(1): 69–78. https://doi.org/10.1016/S1567-5769(01)00147-4.
25. Hadidi M, Liñán-Atero R, Tarahi M, Christodoulou MC, Aghababaei F. The Potential Health Benefits of Gallic Acid: Therapeutic and Food Applications. Antioxidants. 2024; 13(8):1001. https://doi.org/10.3390/antiox13081001.
26. Li P, Song Y, Lv L, Zhang W, Jia A, Dong D and Zhai X (2025) The role of gallic acid in liver disease: a review of its phytochemistry, pharmacology, and safety. Front. Pharmacol. 16:1595508. doi: 10.3389/fphar.2025.1595508.
27. Santos J.Rd., Sabry D.A., Sassaki G.L., Rocha H.A.O. Gallic Acid Functionalization Improves the Pharmacological Profile of Fucoidan B: A Polysaccharide with Antioxidant Properties. Polysaccharides. 2025; 6(4):89. https://doi.org/10.3390/polysaccharides6040089.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

DETERMINATION OF FENOLIC COMPAUNDS LEVELS IN THE “AS RHEUM” FOOD SUPPLEMENT BASED ON RHUBARB AND WILD GARLIC (JUSAI) USING THE HPLC METHOD

Shakhobidin Kh. Abdullayev
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Member of the Academy of Medicine of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0002-6069-1785

Marxabo A. Xolmatova
Fergana State University, Lecturer at the Department of Chemistry
https://orcid.org/0000-0003-0169-1555
E-mail: m_kholmatova_8787@mail.ru

Tokhir Kh. Abdullaev
Institute of Chemistry of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Leading Researcher at the Laboratory of Organic Synthesis, Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Keywords: rhubarb, Allium tuberosum, As rheum, food additive, high-performance liquid chromatography, analysis, phenolic compounds, rutin, gallic acid, neuroprotective, immunomodulatory

Annotation

This study presents the results of determining the content of phenolic compounds in a newly developed food additive (FA), “As rheum,” prepared from the leaves of rhubarb and the aerial parts of Allium tuberosum (Chinese chives) growing in the Fergana Valley, as well as from their composite mixture, using high-performance liquid chromatography (HPLC). The obtained results showed that rhubarb leaves contain higher amounts of rutin, gallic acid, salicylic acid, and quercetin, whereas the Allium tuberosum plant is richer in apigenin and kaempferol. In the food additive “As rheum,” the levels of these phenolic compounds were found to be balanced. The significantly high content of rutin (593.83 mg/100 g) and gallic acid (33.22 mg/100 g) compared to the other phenolic compounds indicates the promising potential of this additive as a potent antioxidant, neuroprotective, cardioprotective, anti-inflammatory, antidiabetic, anticancer, and immunomodulatory agent.

How to Cite

Abdulloev, S. K., Xolmatova, M. A., & Abdullaev, T. K. (2025). DETERMINATION OF FENOLIC COMPAUNDS LEVELS IN THE “AS RHEUM” FOOD SUPPLEMENT BASED ON RHUBARB AND WILD GARLIC (JUSAI) USING THE HPLC METHOD. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6), 94–111. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.566

Introduction. Compounds containing one or more aromatic rings linked to one or more hydroxyl groups are classified as phenolic compounds. They represent one of the most abundant classes of plant secondary metabolites, with more than 8000 structures identified to date [1]. This group comprises a wide range of substances—from simple phenolic acids to high-molecular-weight compounds such as tannins. Phenolic compounds play a key role in plant adaptation, providing protection against ultraviolet (UV) radiation, pathogens, and various environmental stressors. Their presence in all plant tissues highlights their importance in human nutrition [2].

Phenolic compounds contribute significantly to the organoleptic properties of plant-based foods. For instance, they determine the bitterness of certain fruits through interactions with salivary glycoproteins

[1]. They are also involved in pigment formation in many fruits and vegetables. Major categories of plant phenolics include lignans, tannins, phenolic acids, stilbenes, and flavonoids [1].

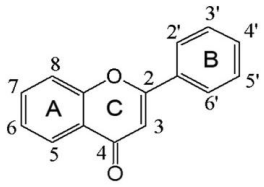


Figure 1. General structure of flavonoids.

Flavonoids constitute the most important group of polyphenols in the human diet. Structurally, they consist of a 15-carbon backbone arranged in the characteristic C6–C3–C6 pattern, forming rings A, B, and C (Fig. 1). Six principal subclasses of flavonoids are recognized: flavones, flavanones, flavonols, flavanols, anthocyanins, and isoflavones. Structural variability among these subclasses arises from differences in hydroxylation, glycosylation, and methoxylation patterns. Common flavonoids include quercetin, catechin, rutin, naringenin, cyanidin glycoside, and daidzein [3].

Phenolic acids are divided into two major groups: derivatives of benzoic acid (e.g., gallic acid) and derivatives of cinnamic acid (e.g., p-coumaric and ferulic acids) [4]. Their potent antioxidant activity and proven role in preventing conditions associated with oxidative stress have attracted significant interest from researchers and the food industry [5]. Numerous studies have demonstrated the protective effects of polyphenols against cardiovascular and neurodegenerative diseases, inflammatory disorders, and various types of cancer, both in vitro and in vivo [6]. In addition to antioxidant activity, polyphenols modulate the activity of several enzymes and interact with cellular receptors, expanding their biological significance.

Rheum turkestanicum (rhubarb) and Allium odorum (Chinese chives) are traditional medicinal and culinary plants rich in phenolic compounds and other phytochemicals. Their diverse biochemical composition makes them promising candidates for the development of new therapeutic agents and functional food products [7, 8].

In our previous studies [9–11], we aimed to develop a functional food supplement with standardized levels of biologically active substances. As a result, a compositional formula based on rhubarb leaves and the aerial parts of Allium odorum was proposed, leading to the creation of the therapeutic supplement “As rheum.” This article presents the results of quantitative analysis of phenolic compounds in these plants and in the “As rheum” supplement using high-performance liquid chromatography (HPLC).

Materials and Methods

Reagents and equipment

Microwave-assisted extraction was employed to isolate phenolic compounds. This method is based on heating a mixture of the sample and solvent using microwave radiation [12]. Microwave heating enhances solvent penetration into the plant matrix and promotes efficient release of phytochemicals [13, 14]. The disruption of hydrogen bonds within the tissue matrix facilitates the transfer of target compounds into the extraction medium. The key advantages of microwave-assisted extraction include reduced processing time and lower solvent consumption [15].

To perform the analysis, 1.00 g of dried and ground plant material or the “As rheum” food additive was placed into a 50-ml conical flask, followed by the addition of 25 ml of 96% ethanol. The mixture was subjected to extraction in a GT SONIC-D3 ultrasonic bath at 60 °C for 20 minutes. After extraction, the mixture was cooled, filtered, and the volume was adjusted to 25 ml with ethanol in a volumetric flask. From the resulting extract, 1.5 ml was taken and centrifuged in a Biobase Mini-7 centrifuge at 7000 rpm; the obtained supernatant was filtered through a 0.45 μm syringe filter and used for chromatographic analysis.

Chromatographic analysis. Determination of phenolic compounds in standard solutions and test samples was carried out using an LC-40 Nexera Lite high-performance liquid chromatograph. Data processing was performed using LabSolutions software, version 6.92. Separation of analytes in the samples was achieved using a reverse-phase Shim-pack GIST C18 column (150 × 4.6 mm; 5 μm, Shimadzu) and a gradient mobile phase consisting of acetonitrile (A) and a 0.25% aqueous solution of acetic acid (B) [16]. The injection volume was 10 μL, the flow rate was set to 0.6 ml/min, and the column oven temperature was maintained at 40 °C. Analytical signals of phenolic compounds (peak areas on chromatograms) were recorded at a wavelength of 300 nm [16].

Results and discussion

Calibration curves relating the peak area of each phenolic compounds to its concentration were constructed using the standard solutions; the data were mathematically processed, the corresponding calibration equations were determined, and the determination coefficients (R^2) were calculated. The high accuracy of the calibration curves was confirmed by R^2 values close to 1.000, with deviations not exceeding 0.002 [16]. As an example, Figure 2 shows the chromatogram of the alcoholic extract of the "As rheum" food additive. Table 1 presents the chromatographic results on the content of phenolic compounds in rhubarb leaves, the aerial part of Allium tuberosum, and the "As rheum" food additive.

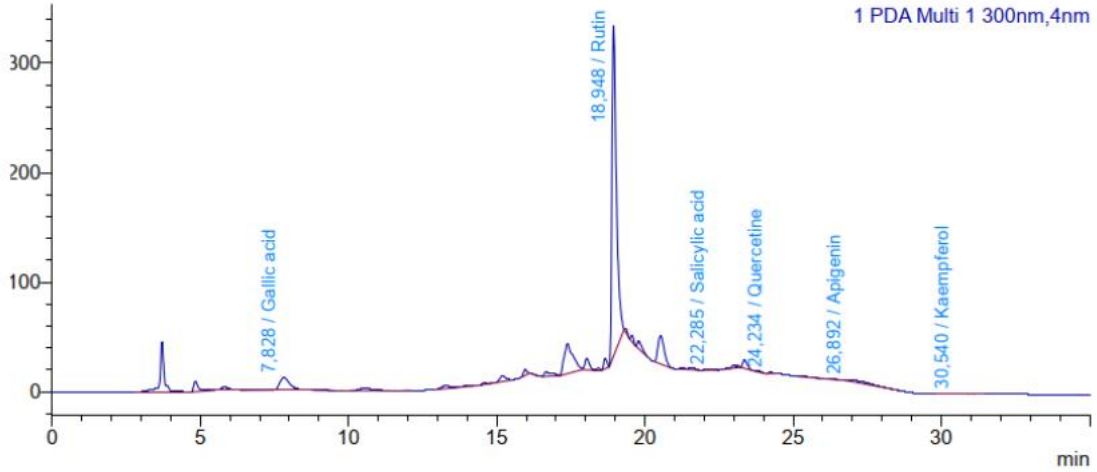


Figure 2. Chromatogram of phenolic compounds detected in the "As Rheum" food additive.

Based on Figure 1 and Table 1, it is evident that under the selected chromatographic conditions, phenolic compounds are well separated, which is reflected in the differences in their retention times. Analysis of the values presented in the table shows that rhubarb leaves contain significantly higher amounts of rutin, gallic acid, salicylic acid, and quercetin compared to Allium tuberosum. In contrast, Allium tuberosum contains higher levels of apigenin and kaempferol.

Table 1.

Results of chromatographic determination of phenolic compounds in rhubarb leaves, the aerial part of Allium tuberosum, and the "As Rheum" food additive.

Phenolic compound	Retention time, min			Amount in 100 g of sample, mg		
	Rhubarb leaves	The aerial part of the jusai	As Rheum	Rhubarb leaves	The aerial part of the jusai	As Rheum
Gallic acid	7,84	7,77	7,83	40,88	3,83	33,22
Rutin	18,95	18,67	18,95	702,30	54,38	593,83
Salicylic acid	22,31	22,29	22,29	1,24	0,74	0,87
Quercetin	24,22	24,26	24,23	0,83	2,38	1,82
Apigenin	26,91	26,85	26,89	3,18	0,03	2,79
Kaempferol	30,35	30,61	30,54	1,24	0,21	0,99

In the “As Rheum” food additive, the concentrations of phenolic compounds are normalized (average values) (Figure 3). As shown in the table, due to the high rutin content in rhubarb and Allium tuberosum (702.30 and 54.38 mg/100 g, respectively), its concentration in the 3:1 mixture forming the “As Rheum” additive also remains high (593.83 mg/100 g). Similarly, gallic acid content in the additive is considerably higher than that of other analyzed phenolic compounds (33.22 mg/100 g).

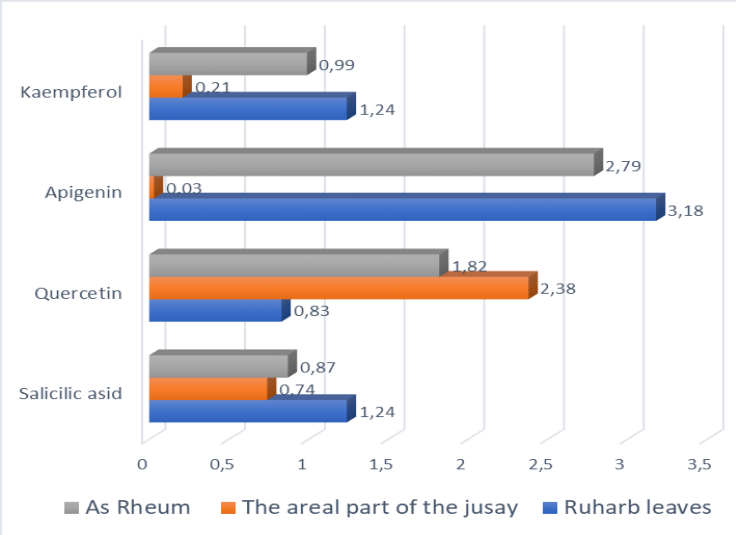


Figure 3. Comparison of the content of phenolic compounds (mg/100 g) in rhubarb leaves, Allium tuberosum, and the “As rheum” food additive.

Rutin is a bioflavonoid with a broad spectrum of biological activity. Its strong antioxidant, neuroprotective, cardioprotective, anti-inflammatory, antidiabetic, anticancer and immunomodulatory effects have been scientifically demonstrated [17–24]. Gallic acid likewise possesses diverse biological activities; numerous studies [25–27] confirm its potent antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, antiviral, antidiabetic, antitumor, neuroprotective and hepatoprotective properties. Therefore, the “As Rheum” food additive, rich in both rutin and gallic acid, can be considered a promising agent for traditional therapeutic applications against the aforementioned conditions.

Conclusion

The results of quantifying phenolic compounds via high-performance liquid chromatography in rhubarb leaves, the aerial part of Allium tuberosum, and their composite mixture — the “As Rheum” food additive — demonstrated that rhubarb leaves contain higher levels of rutin, gallic acid, salicylic acid, and quercetin, while Allium tuberosum contains relatively more apigenin and kaempferol. In the “As Rheum” additive, the concentrations of these phenolic compounds become balanced. The high content of rutin (593.83 mg/100 g) and gallic acid (33.22 mg/100 g) in the developed additive indicates its strong potential for use in both modern medicine and traditional healing practices as a powerful antioxidant, neuroprotective, cardioprotective, anti-inflammatory, antidiabetic, anticancer, and immunomodulatory agent.

References

1. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu Ch.I. Extraction of phenolic compounds: A review.-Current Research in Food Science.-Volume 4, 2021. -P. 200-214. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011.
2. Balasundram N., Sundram K., Samman S.. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses.-Food Chem., 99 (2006), pp. 191-203, 10.1016/j.foodchem.2005.07.042.
3. D’Archivio M., Filesi C., Di Benedetto R., Gargiulo R., Giovannini C., Masella R.. Polyphenols, dietary sources and bioavailability.- Ann. Ist. Super Sanita, 43 (2007), pp. 348-361.
4. Dai J., Mumper R.J. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. -Molecules, 15 (2010). -P. 7313-7352, 10.3390/molecules15107313.
5. Suchitra, S., Th., B., Jessia, G., Bag, G., Ranjit, L., & Devi, G. (2020). Phytochemical Profiling, Antimicrobial Activity and Gas Chromatography Mass Spectrometry Analysis of Allium odorum L. Collected from Ema market, Manipur. Phytopathology, 12, , 153-161. https://doi.org/10.25258/phyto.12.3.5.

6. Potì F., Santi D., Spaggiari G., Zimetti F., Zanotti I.. Polyphenol health effects on cardiovascular and neurodegenerative disorders: a review and meta-analysis.- Int. J. Mol. Sci., 20 (2019), p. 351, 10.3390/ijms20020351.
7. Zengin, G., Arslan, E., Toyran, K., Arslan, A., Koygun, G. (2025). Screening for Antioxidant Effects and Chemical Profiles of Different Extracts of Rheum ribes Parts.. Chemistry & biodiversity, e202403240. https://doi.org/10.1002/cbdv.202403240.
8. Devi, P., Dhall, R., Brar, J. (2024). Nutritional and Bioactive Compounds, Antioxidant Properties and Antibacterial Activity of Chinese Chive (Allium odorum L.). Plant foods for human nutrition, 80 1, 6. https://doi.org/10.1007/s11130-024-01259-7.
9. Холматова М.А., Аскаров И.Р., Маматкулова С.А. (2024). Изучение аминокислот и водорастворимых витаминов ревеня произрастающего в Узбекистане // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 8(122)., https://7universum.com/ru/nature/archive/item/1.
10. Askarov, I. R., Kholmatova, M. A., Mamatkulova, S. A. (2023). The study of macro and microelements in the Rhubarb plant. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 2(4), 157–168. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss4.2023.219.
11. Mamatqulova S.A., Xolmatova M.A., Asqarov I.R. (2024). Ravoch (Rheum) va jusay (Allium odorum) o'simliklari ekstraktlarining antiradikal faolligi taxlili. FarDU. Ilmiy xabarlar – Scientific journal of the Fergana State University.-30(3). -314-317 b.
12. Alara O.R., Abdurahman N.H. Microwave-assisted extraction of phenolics from Hibiscus sabdariffa calyces: kinetic modelling and process intensification.-Ind. Crop. Prod., 137 (2019), pp. 528-535, 10.1016/j.indcrop.2019.05.053.
13. Alara O.R., Abdurahman N.H., Ukaegbu C.I., Azhari N.H. Vernonia cinerea leaves as the source of phenolic compounds, antioxidants, and anti-diabetic activity using microwave-assisted extraction technique.- Ind. Crop. Prod., 122 (2018), pp. 533-544, 10.1016/j.indcrop.2018.06.034.
14. Kaufmann B., Christen P.. Recent extraction techniques for natural products: microwave-assisted extraction and pressurised solvent extraction.-Phytochem. Anal., 13 (2002), pp. 105-113, 10.1002/pca.631.
15. Shams K.A., Abdel-azim N.S., Saleh I.A., et al. -Green technology: economically and environmentally innovative methods for extraction of medicinal & aromatic plants (MAP) in Egypt.-J. Chem. Pharmaceut. Res., 7 (2015), pp. 1050-1074.
16. Asqarov I.R., Abdullayev Sh.Sh., Mamatqulova S.A., Abdulloyev O.Sh., Abdulloyev Sh.X. Development of a methodology for determining the amount of water-soluble vitamins using the YSSX method (Case study of Jujube). -FarDU. Ilmiy xabarlar –Scientific journal of the, Fergana State UniversityVolume 30 Issue 5, 2024. -32-38 pp. DOI:10.56292/SJFSU/vol30_iss5/a61.
17. Middleton, E., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease, and cancer. Pharmacological Reviews, 2000, 52(4): 673–751. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11121513/.
18. Sánchez, M., Lodi, F., Vera, R., et al. Endothelium-dependent vasodilator effects of quercetin and rutin in isolated rat aorta. -Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2013, 61(49): 12020–12029. https://doi.org/10.1021/jf403677v.
19. Guardia, T., Rotelli, A. E., Juarez, A. O., Pelzer, L. E. Anti-inflammatory properties of plant flavonoids. Effects of rutin, quercetin, and hesperidin on adjuvant arthritis in rat.- Planta Medica, 2001, 67(6): 516–520. 516–520. https://doi.org/10.1055/s-2001-16477.
20. Jung, S. H., Kim, B. J., Lee, E. H. Rutin inhibits nitric oxide production and protein expression of inducible nitric oxide synthase in BV2 microglial cells. -Neurochemistry International, 2010, 57(1): 39–45. https://doi.org/10.1016/j.neuint.2010.04.017.
21. Ahmad, A., Khan, R. M., Khan, R. A. Protective effects of rutin in diabetic rats: Inhibition of AGE formation and oxidative stress. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2019, 109: 584–593.https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.092.

22. Ganeshpurkar, A., Saluja, A. K. The pharmacological potential of rutin.-Indian Journal of Pharmacology, 2017, 49(6): 466–474. https://doi.org/10.4103/ijp.IJP_327_17.
23. Choi, J. S., Islam, M. N., Ali, M. Y., et al. The effects of rutin on proliferation, apoptosis, and differentiation in human leukemia cells.-Archives of Pharmacal Research, 2014, 37(1): 45–56..
24. Park, H. H., Lee, S., Son, H. Y., et al. Flavonoids inhibit histamine release and expression of pro-inflammatory cytokines in mast cells.-International Immunopharmacology, 2002, 2(1): 69–78. https://doi.org/10.1016/S1567-5769(01)00147-4.
25. Hadidi M, Liñán-Atero R, Tarahi M, Christodoulou MC, Aghababaei F. The Potential Health Benefits of Gallic Acid: Therapeutic and Food Applications. Antioxidants. 2024; 13(8):1001. https://doi.org/10.3390/antiox13081001.
26. Li P, Song Y, Lv L, Zhang W, Jia A, Dong D and Zhai X (2025) The role of gallic acid in liver disease: a review of its phytochemistry, pharmacology, and safety. Front. Pharmacol. 16:1595508. doi: 10.3389/fphar.2025.1595508.
27. Santos J.Rd., Sabry D.A., Sassaki G.L., Rocha H.A.O. Gallic Acid Functionalization Improves the Pharmacological Profile of Fucoidan B: A Polysaccharide with Antioxidant Properties. Polysaccharides. 2025; 6(4):89. https://doi.org/10.3390/polysaccharides6040089.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

“AS-ZIYOD” OZIQ – OVQAT QO’SHILMASINING MIKRO- VA MAKROELEMENT TARKIBINI O’RGANISH

Obidjon Shaxabidinovich Abdulloyev
Andijon davlat universiteti, "Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi" kafedrasi mudiri, kimyo fanlari doktori (DSc), dotsent, O‘zbekiston Tabobat akademiyasi a’zosi
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Ziyodulloh Nabijon o'g'li Razzakov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0003-8318-3585
E-mail: ziadrazzakov@gmail.com

Toxir Xasanbayevich Abdullayev
Tojikiston Milliy fanlar akademiyasi V.I.Nikitin nomidagi Kimyo instituti, Organik sintez laboratoriyasi yetakchi ilmiy xodimi, kimyo fanlari doktori, dotsent
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Kalit so'zlar:
AS-ZIYOD, iCAP PRO, ICP-OES, Makroelement, mikroelement, kobalt, Vanadiy

Annotatsiya
Mazkur maqolada dorivor o‘simliklarning inson salomatligi uchun ahamiyati hamda tabiiy shifobaxsh o`simliklar asosida olingan yangi AS-ZIYOD oziq-ovqat qo`shilmasining makro- va mikroelementlar tarkibi tahlil qilingan. iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometri yordamida analiz natijalari keltirilgan.

Havola uchun
Abdulloyev, O. S., Razzakov, Z. N. & Abdullayev T.X. “AS-ZIYOD” OZIQ – OVQAT QO’SHILMASINING MIKRO- VA MAKROELEMENT TARKIBINI O’RGANISH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Kirish. Oziq-ovqat qo'shimchalari bioaktiv birikmalarning (masalan, minerallar, aminokislotalar, vitaminlar, o'tlar yoki boshqa o'simlik moddalari va boshqa parhez tarkibiy qismlari) konsentrlangan manbalari bo'lib, ushbu moddalarning umumiy iste'molini oshirish orqali normal ovqatlanishni to'ldiradi [1]. Ular asosan dorivor o‘simliklardan, meva-sabzavotlardan, don mahsulotlari va boshqa tabiiy xomashyolardan olinadi. Bunday qo‘shimchalarning asosiy ahamiyati shundaki, ular kundalik ratsionda yetarli bo‘lmagan foydali moddalarni to‘ldiradi, immunitetni mustahkamlaydi, modda almashinuvini me’yorlashtiradi va insonning umumiy salomatligini yaxshilaydi.

Kimyoviy elementlar turli xil biokimyoviy reaktsiyalarning eng muhim katalizatorlari, organizmning o'sishi va rivojlanishi, metabolizm, o'zgaruvchan atrof-muhit sharoitlariga moslashish jarayonlarining muhim va almashtirib bo'lmaydigan ishtirokchilaridir. Ma’lumki, odam organizmi tarkibidagi kimyoviy elementlarning sinergik va antagonistik munosabatlarga egadir. Ma'lum bo'lgan 15 ta muhim element o'rtasida 105 ta ikki tomonlama va 455 ta uch tomonlama o'zaro ta'sirlar mavjud. Barcha makro- va mikroelementlar organizmlarga turli darajada va ularning hayot aylanishining turli davrlarida katta ta'sir ko'rsatadi. Ular o'sish va rivojlanishga, urug'lanish, nafas olish, gematopoez, immunogenez jarayonlariga, bir so'z bilan aytganda tananing barcha morfo-fiziologik tizimlarining faoliyatiga ta'sir qiladi. Bu o'zaro ta'sir ovqat hazm qilish jarayonida, shuningdek, to'qima va hujayra metabolizmi jarayonida va

yana oziq-ovqatning o'zida amalga oshiriladi. O'zaro ta'sir elementlar o'rtasidagi sinergizm (qo'shma harakat) yoki antagonizm (qarshilik) turiga qarab sodir bo'ladi [2].

Odamlar, hayvonlar va o'simliklar organizmlarida oz miqdorda bo'lgan va ularning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar. Aksariyat mikroelementlar metallar (mis, rux, kobalt, molibden va boshqalar), ba'zilari galogenlar (yod, ftor va boshqalar). Mikroelementlar tirik organizmlarda 19-asrning boshlarida topilgan, ammo ularning fiziologik ahamiyati uzoq vaqt davomida noma'lum bo'lib qoldi. Hozirgi vaqtda tananing normal ishlashi uchun 30 dan ortiq mikroelementlarga ehtiyoj borligi aniqlandi [3].

Kobalt. Kobaltning kompleks birikmalari antimikrob va antifungal (zamburug'larga qarshi) hamda yallig'lanishga qarshi ta'sirga egadir. Ma'lumki, yuqori va pastki nafas yo'llarida Staphylococcus aureus (tilla rang stafilakokk) tomonidan yiringli yallig'lanishni keltirib chiqaradi. Rus olimlari tomonidan in vivo sharoitda oq sichqonlarda stafilakokk tomonidan keltirilib chiqarilgan yallig'lanish o'chog'iga qarshi ta'sirini o'rganganlar. Kobalt saqlovchi kompleks birikmalari PMnCo, PAdCo, PAmCo (0,5% suvli eritmalar) va biokompleks PFdCo (0,25% eritma) holatida samarali yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatdi. Preparatlar kiritilgandan 1 soatdan o'tgach yallig'lanishni bostirish 33%, 30%, 35% va 37% ni tashkil etdi; 2 soatdan keyin esa - 40%, 38%, 42% va 45% va 3 soatdan keyin - mos ravishda 66%, 62%, 68% va 70% yallig'lanish jarayonini davolash xossasini namoyon qilgan [4].

Vanadiy. Insulin va epidermal o'sish omili kabi turli o'sish omillarining ta'sirini taqlid qilishi va kuchaytirishi mumkin. Shuningdek, u cAMP tomonidan boshqariladigan jarayonlarga ta'sir qilishi mumkin [5] va ba'zi bakteriyalar tomonidan ham qo'llaniladi. Azot almashinuvi uchun zarur bo'lgan dinitrogenazlar odatda molibdendan foydalanadi, ammo u yo'q bo'lganda vanadiy (yoki temir) o'rnini bosadi [6]. Vanadiy, shuningdek, bromoperoksidazalar, haloperoksidazalar va xloroperoksidazalarni o'z ichiga olgan ko'plab taksonomik guruhlarda joylashgan turli xil peroksidazlar uchun zarurdir [7].

Barcha makro- va mikroelementlar organizmlarga turli darajada va ularning hayot aylanishining turli davrlarida katta ta'sir ko'rsatadi. Ular o'sish va rivojlanishga, urug'lanish, nafas olish, gematopoez, immunogenez jarayonlariga, bir so'z bilan aytganda tananing barcha morfo-fiziologik tizimlarining faoliyatiga ta'sir qiladi. Bu o'zaro ta'sir ovqat hazm qilish jarayonida, shuningdek, to'qima va hujayra metabolizmi jarayonida va yana oziq-ovqatning o'zida amalga oshiriladi. O'zaro ta'sir elementlar o'rtasidagi sinergizm (qo'shma harakat) yoki antagonizm (qarshilik) turiga qarab sodir bo'ladi [2]. Quyidagi jadvalda ayrim muhim kimyoviy elementlarning sinergetik va anatagonistik ta'siri berilgan:

1-jadval. Elementlarning organizmdagi o'zaro ta'siri

Element miqdori normadan ortib ketishi	Element tanqisligi kelib chiqadi
Simob (Hg)	Selen (Se)
Mishyak (As)	Selen (Se)
Kadmiy (Cd)	Selen (Se), ruh (Zn)
Kalsiy (Ca)	Ruh (Zn), qo'rg'oshin (Pb)
Temir (Fe)	Mis (Cu), ruh (Zn)
Marganes (Mn)	Magniy (Mg), mis (Cu)
Molibden (Mo)	Mis (Cu)
Ruh (Zn)	Mis (Cu), temir (Fe)
Qo'rg'oshin (Pb)	Kalsiy (Ca), ruh (Zn)
Mis (Cu)	Ruh (Zn), molibden (Mo)

Kimyoviy elementlar inson tanasida organlar va to'qimalar o'rtasida turli hil miqdorlarda taqsimlanadi va ularda to'planadi. Makro va mikroelementlar turli organlar va to'qimalar o'rtasida notekis taqsimlangan. Kimyoviy elementlarning eng yuqori konsentratsiyasi suyak to'qimalarida, teri va uning qo'shimchalarida, jigar va mushaklarda uchraydi [8].

Hujayra membranalarining holati va lipid peroksidlanish jarayonlarining faolligi organizmning mikroelement holati bilan chambarchas bog'liqdir, chunki muhim mikroelementlar (selen va ruh) antioksidant tizimning asosiy fermentlarining faol markazlarining tarkibiy qismlaridir [9].

Makroelementlar — bu organizm tarkibida ko‘p miqdorda uchraydigan va hayotiy jarayonlar uchun zarur bo‘lgan kimyoviy elementlardir. Ular hujayralar tuzilishi, moddalar almashinuvi, nerv va mushak tizimi faoliyati, suyuqlik muvozanati, shuningdek, fermentlar va gormonlar ishlab chiqilishida muhim ahamiyatga ega. Makroelementlarga bo‘lgan sutkalik ehtiyoj odatda bir necha gramm yoki yuzlab milligrammlar bilan o‘lchanadi.

Organizm uchun asosiy makroelementlarga quyidagilar kiradi: kislorod (O), uglerod (C), vodorod (H), azot (N), kalsiy (Ca), fosfor (P), kaliy (K), natriy (Na), oltingugurt (S), xlor (Cl) va magniy (Mg).

Kislorod, uglerod, vodorod va azot organizmdagi barcha organik moddalar tarkibiga kirib, oqsil, yog‘ va uglevodlarning asosini tashkil etadi. Kalsiy va fosfor asosan suyak va tishlarning mustahkamligini ta’minlaydi, shuningdek, energiya almashinuvi va genetik material (DNK, RNK) tarkibida ham muhim rol o‘ynaydi. Kaliy va natriy suv-tuz muvozanatini boshqarish, nerv impulslarini o‘tkazish va mushaklarning qisqarishida ishtirok etadi. Oltingugurt ayrim aminokislotalar tarkibiga kirib, oqsillarning tuzilishi va funksional xususiyatlarini belgilaydi. Xlor oshqozon shirasi tarkibida bo‘lib, ovqat hazm qilish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Magniy esa ko‘plab fermentlar faoliyatini tartibga soladi, mushaklarning bo‘shashishi va energiya ishlab chiqarishda zarur hisoblanadi.

Mikroelementlar — bu organizmda juda oz miqdorda (milligramm yoki mikrogramm miqdorida) uchraydigan, ammo hayotiy jarayonlar uchun katta ahamiyatga ega bo‘lgan kimyoviy elementlardir. Ular fermentlar, gormonlar, vitaminlar va boshqa biologik faol moddalar tarkibida bo‘lib, organizmning normal rivojlanishi, immuniteti, qon hosil bo‘lishi, suyaklar mustahkamligi va moddalar almashinuvini ta’minlaydi. Mikroelementlarning yetishmasligi yoki ortiqcha to‘planishi turli kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Mikroelementlarga quyidagilar kiradi: temir (Fe), rux (Zn), ftor (F), stronsiy (Sr), molibden (Mo), mis (Cu), brom (Br), kremniy (Si), seziy (Cs), yod (J), marganets (Mn), alyuminiy (Al), qo‘rg‘oshin (Pb), kadmiy (Cd), bor (B) va rubidiy (Rb).

Ultramikroelementlar — bu inson va hayvon organizmida juda oz miqdorda (odatda mikrogramm yoki undan ham kam) uchraydigan kimyoviy elementlardir. Ularning ayrimlari biologik jarayonlarda muhim fiziologik rol o‘ynaydi, boshqalari esa asosan toksik (zararli) hisoblanadi. Ultramikroelementlar fermentlar, gormonlar, vitaminlar tarkibida yoki katalitik jarayonlarda ishtirok etishi mumkin. Shu bilan birga, ularning ortiqcha to‘planishi organizm uchun xavflidir.

Mikroelementlarga quyidagilar kiradi: Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh

Namuna ishchi eritmasini tayyorlash. Oldindan quritilgan, maydalangan, 0,001 g aniqlikdagi tarozida tortib olingan (Navigator^{tm}, OHAUS®) 1 g namuna chinni tigelda quruq kul olish metodida mufel pechda (Nabertherm, Germaniya) 500 ^{o}C gacha qizdirish bilan kul olindi. Bunda dastlab 95 ^{o}C gacha 30 daqiqa, 120 ^{o}C gacha 60 daqiqa, 300 ^{o}C gacha 120 daqiqa va 550 ^{o}C gacha 60 daqiqa qizdirildi va 5 soat 550 ^{o}C haroratda ushlab turildi. Hosil bo‘lgan kulga ICP-MS tozalikdagi 6 ml 70 % HNO_3 (Sigma Aldrich, AQSh) va 2 ml 60 % li H_2O_2 quyib, oq tutun hosil bo’lishi tugaguncha mo‘rili shkafda qizdirish plitasida qizdirildi. Sovitilgan eritma 100 ml hajmli polipropilen o‘lchov kolbasiga o‘tkazilib, ultra toza suv bilan chizig‘iga yetkazildi. Mazkur ishchi eritmadan shpritsli filtr (0.45 μm) yordamida filtrlanib analiz uchun foydalanildi.

Standart eritmalarni tayyorlash. 68 ta elementning 2 % HNO_3 dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Highpuritystandards, AQSh), simob elementining 2 mol/l HNO_3 dagi 1000 mg/l

konsentratsiyali standart eritmasi (Sigma Aldrich, Germaniya), 25 ta elementning 2 % HNO_3 dagi 10 mg/l konsentratsiyali standart eritmasi (Aristar, AQSh), 70 % HNO_3 (Sigma Aldrich, AQSh) eritmalaridan foydalanib elementlarning 2 % HNO_3 dagi standart ishchi eritmasi tayyorlandi va suyiltirish yo‘li bilan yana 3 xil standart ishchi eritmalar tayyorlandi. Bo’sh namuna sifatida 2 % li HNO_3 eritmasidan foydalanildi. Yuqoridagi standart ischi eritmalardan foydalangan holda 69 ta element uchun kalibrlovchi chiziq hosil qilindi. Kalibrlovchi chiziqlarning R^2 qiymatlari 0.995 dan yuqori holatda analiz davom ettirildi.

Analizni bajarish Thermo Fisher Scientific (AQSh) tomonidan ishlab chiqarilgan iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometrida amalga oshirildi. Metodni yaratish, analiz natijalarini tahlil qilish QTegra ISDS dasturida bajarildi. Analiz parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Analiz metodi parametrlari.

Parametr	**Sozlamalar**	
Nasos trubkasi	Namuna uchun Tygon® sariq/oq	Drenaj uchun Tygon ® oq/oq
Nasos tezligi	45 ayl./daq	
Spray kamerasi	Shisha siklonik	
Nebulayzer	Shisha konsentrik	
Nebulayzer gaz oqimi	0,6 $L \cdot min^{-1}$	
Sovutish gazining oqimi	12,5 $L \cdot min^{-1}$	
Yordamchi gaz oqimi	0,5 $L \cdot min^{-1}$	
Markaziy trubka	2 mm	
RF quvvati	1150 Vt	
Takroriylik	5 marta	
Analiz vaqti	Aksial	Radial
	15 sek	15 sek

Olingan natijalar. Analiz natijalari quyidagi 3- jadvalda keltirildi.

Analit	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***	***Analit***	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***
N			**Na**	589.592	<LOD
Ca	393.366	<LOD	**S**		
P			**Cl**		
K	766.490	<LOD	**Mg**	279.553 Radial	<LOD

4-jadval. Namuna tarkibidagi kimyoviy elementlarni IBP-OES usulida aniqlash natijalari, mg/100 g.

Analit	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***	***Analit***	***Emissiya to‘lqin uzunligi, nm (deteksiya usuli)***	***100 g namunadagi miqdor, mkg***
Hg	184.950	0.003±0.001	**Er**	323.058	0.025±0.004
P	185.942	<LOD	**Cu**	324.754	<LOD
As	189.042	0.044±0.015	**In**	325.609	<LOD

Sn	189.989	<LOD	**Yb**	328.937	<LOD
Tl	190.856	<LOD	**La**	333.749	<LOD
Se	196.090	<LOD	**Ti**	334.941	0.038±0.008
Mo	202.030	0.007±0.001	**Gd**	335.047	0.118±0.027
Pt	203.646	<LOD	**Ag**	338.289	<LOD
Sb	206.833	<LOD	**Hf**	339.980	0.063±0.006
Zn	213.856	<LOD	**Pd**	340.458	0.02±0.012
Rb	214.383	<LOD	**Tm**	342.508	<LOD
Pb	220.353	<LOD	**Rh**	343.489	<LOD
Ni	221.647	0.23±0.005	**Zr**	343.823	0.013±0
Bi	223.061	<LOD	**Ho**	345.600	<LOD
Ir	224.268	<LOD	**Tb**	350.917	0.001±0.002
Os	225.585	<LOD	**Sc**	361.384	0.021±0
Re	227.525	<LOD	**Sm**	363.429	<LOD
Cd	228.802	0.011±0.001	**U**	367.007	0.824±0.027
Te	238.578	<LOD	**Y**	371.030	0.003±0.002
Co	238.892	5.749±0.76	**Nd**	378.425	0.031±0.004
W	239.709	0.069±0.009	**Eu**	381.967	<LOD
Ru	240.272	<LOD	**Pr**	390.844	<LOD
Au	242.795	<LOD	**Ca**		
B	249.773	<LOD	**Al**	396.152	<LOD
Si	251.611	<LOD	**Dy**	400.045	0.003±0.002
Mn	257.610	<LOD	**Sr**	407.771	<LOD
Fe	259.940	<LOD	**Ce**	413.765	<LOD
Lu	261.542	0.006±0	**Ba**	455.403	<LOD
Ge	265.118	<LOD	**Na**		
Pt	265.945	0.089±0.018	**Li**	670.776	0.02±0.002
Ta	268.517	0.904±0.161	**K**		
Mg			**Cs**	852.113	<LOD
Th	283.231	<LOD	**V**	309.311	3.627±0.13
Cr	283.563	<LOD	**Nb**	309.418	0.068±0.012
Ga	294.364	<LOD	**Be**	313.042	<LOD

* Izoh: <LOD – natija deteksiya minimumidan kichik

5-jadval. Na’muna tarkibidagi zaharli elementlar miqdori (mg/1 kg)

Element nomi	1kg namunadagi miqdor	Gigiyenik normativlar bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal miqdor
Pb	-	1,0
As	$0,1*10^{-3}$	1,0
Cd	$0,4*10^{-3}$	0,2
Hg	$0,3*10^{-3}$	0,3

6-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, “AS-ZIYOD” oziq-ovqat qoshilmasi tarkibidagi zaharli elementlar miqdori O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari” [10]da ko`rsatilgan me`yordan sezilarli miqdorda kam ekanligi aniqlandi.

Xulosa. iCAP PRO X Duo ICP-OES induksion bog‘langan plazmali optik emission spektometridan foydalangan holda dorivor o‘simliklar ekstraktidagi makro- va mikroelementlar tarkibi tahlili shuni ko‘rsatdiki, ekstraktlarda og‘ir va toksik elementlarning miqdori O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlarida ko`rsatilgan miqdordan sezilarli miqdorda past konsentratsiyasi mavjud bo‘lib, Inson organizmi uchun muhim birinchi navbatda B12 vitamini (kobalamin) ning tarkibiy qismi bo'lgan hamda qizil qon hujayralari shakllanishi, DNK sintezi va asab tizimining to'g'ri ishlashida muhim rol o'ynovchi kobalt elemeti elementiga boy ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fibigr, J., Šatínský, D., Solich, P. Current trends in the analysis and quality control of food supplements basedon plant extracts. Anal. Chim. Acta 2018, 1036, 1–15.
2. Радыш И.В., Скальный А.В., Нотова С.В., Маршинская О.В., Казакова Т.В. Введение в элементологию, Оренбург. 2017. С.6.
3. Горкин. А. П. Росмэн. М. , Современная иллюстрированная энциклопедия.» Гл. ред. 2006.
4. Костров С.В. Оценка эффективности комплексных соединений кобальта при гнойно-воспалительных процессах // Автореферат. Курск. 2012. С.13.
5. Chatterjee, Malay; Das, Subhadeep; Chatterjee, Mary; Roy, Kaushik, "Vanadium in Biological Systems". Encyclopedia of Metalloproteins. pp. 2293–2297. doi:10.1007/978-1-4614-1533-6_134. ISBN 978-1-4614-1532-9., (2013).
6. Bishop, P E; Joerger, R D "Genetics and Molecular Biology of Alternative Nitrogen Fixation Systems". Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 41 (1): 109–125. doi:10.1146/annurev.pp.41.060190.000545. (June 1990).
7. Wever, R.; Krenn, B. E. , "Vanadium Haloperoxidases". Vanadium in Biological Systems. pp. 81–97. doi:10.1007/978-94-009-2023-1_5. ISBN 978-94-010-7407-0., (1990).
8. Бонитенко Е.Ю., Скального А.В., Киселева М.Ф. Элементный статус населения России. Часть 1. Общие вопросы и современные методические подходы к оценке элементного статуса индивидуума и популяции, СПб: Медкнига «ЭЛБИ-СПб», 2010. – 416 с.
9. Барабой В. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность // Украинский биохими- ческий журнал. 2004. Т. 76, № 1. С. 23-32.
10. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari” Available: https://lex.uz/docs/-4951750.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

«ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКИ "AS-ZIYOD"

Обиджон Шахабидинович Абдуллоев
Андижанский государственный университет, Заведующий кафедрой «Природные соединения и химия пищевых продуктов», доктор химических наук, доцент, член Академии медицины Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Зиёдуллох Набижон угли Раззаков
Андижанский государственный университет, Аспирант кафедры химии
https://orcid.org/0009-0003-8318-3585
E-mail: ziadrazzakov@gmail.com

Тохир Хасанбаевич Абдуллаев
Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории органического синтеза, доктор химических наук, доцент
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Ключевые слова:
AS-ZIYOD, iCAP PRO, ICP-OES, Макроэлемент, микроэлемент, Кобальт, Ванадий

Аннотация

В данной статье рассматривается значение лекарственных растений для здоровья человека, а также анализируется состав макро- и микроэлементов новой пищевой добавки «AS-ZIYOD», полученной на основе природных целебных растений. Приведены результаты анализа с использованием индуктивно-связанной плазменной оптической эмиссионной спектрометрии iCAP PRO X Duo ICP-OES.

Как цитировать

Абдуллоев, О. Ш., Раззаков, З. Н., & Абдуллаев Т.Х. ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКИ "AS-ZIYOD". Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Введение. Пищевые добавки являются концентрированными источниками биоактивных соединений (таких как минералы, аминокислоты, витамины, травы или другие растительные вещества и другие диетические компоненты), которые дополняют нормальное питание за счет увеличения общего потребления этих веществ [1]. Они в основном получают из лекарственных растений, фруктов и овощей, злаков и других природных сырьевых материалов. Основное значение таких добавок заключается в том, что они восполняют недостающие полезные вещества в повседневном рационе, укрепляют иммунитет, нормализуют обмен веществ и улучшают общее состояние здоровья человека.

Химические элементы являются важнейшими катализаторами различных биохимических реакций, играющими незаменимую роль в росте и развитии организма, метаболизме, процессах адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Известно, что химические элементы в составе человеческого организма имеют как синергические, так и антагонистические взаимоотношения. Среди 15 известных жизненно важных элементов существует 105 двусторонних и 455 трехсторонних взаимодействий. Все макро- и микроэлементы оказывают значительное влияние на организмы на разных стадиях их жизненного цикла. Они влияют на рост и развитие, размножение, дыхание, гемопоэз, иммуногенез и, другими словами, на деятельность всех

морфофизиологических систем организма. Эти взаимодействия происходят в процессе пищеварения, а также в ходе метаболизма тканей и клеток и даже в самом продукте питания. Взаимодействия между элементами происходят в зависимости от того, является ли их воздействие синергистическим (совместное действие) или антагонистическим (противодействие) [2].

Элементы, которые присутствуют в малых количествах в организмах людей, животных и растений и необходимы для их нормального функционирования, называются микроэлементами. Большинство микроэлементов — это металлы (медь, цинк, кобальт, молибден и другие), некоторые — галогены (йод, фтор и другие). Микроэлементы были обнаружены в живых организмах в начале 19 века, однако их физиологическое значение оставалось неизвестным на протяжении длительного времени. В настоящее время установлено, что для нормального функционирования организма требуется более 30 микроэлементов [3].

Кобальт. Комплексные соединения кобальта обладают антимикробным и противогрибковым (противогрибковым) а также противовоспалительным действием. Известно, что в верхних и нижних дыхательных путях *Staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк) вызывает гнойное воспаление. Российскими учеными было проведено исследование воздействия этих соединений на воспаление, индуцированное стафилококком у белых мышей в условиях in vivo. Комплексные соединения, содержащие кобальт, такие как PMnCo, PAdCo, PAmCo (0,5% водные растворы) и биокомплекс PFdCo (0,25% раствор), продемонстрировали эффективное противовоспалительное действие. Через 1 час после введения препаратов подавление воспаления составило 33%, 30%, 35% и 37%; через 2 часа - 40%, 38%, 42% и 45%; через 3 часа - соответственно 66%, 62%, 68% и 70% [4].

Ванадий. Ванадий может имитировать и усиливать воздействие различных факторов роста, таких как инсулин и эпидермальный фактор роста. Он также может оказывать влияние на процессы, регулируемые cAMP [5], и используется некоторыми бактериями. Для азотного обмена необходимы динитрогеназы, которые обычно используют молибден, но в его отсутствие ванадий (или железо) может занять его место [6]. Ванадий также необходим для множества пероксидаз, включая бромпероксидазы, халопероксидазы и хлоропероксидазы, которые присутствуют в различных таксономических группах [7].

Все макро- и микроэлементы оказывают значительное влияние на организм на разных этапах его жизненного цикла. Они влияют на рост и развитие, размножение, дыхание, гемопоэз, иммуногенез, и, другими словами, на функционирование всех морфофизиологических систем организма. Эти взаимодействия происходят в процессе пищеварения, а также в ходе метаболизма тканей и клеток, а также в самом продукте питания. Взаимодействия между элементами происходят в зависимости от их синергизма (совместного действия) или антагонизма (противодействия) [2]. Ниже представлена таблица с некоторыми важными химическими элементами и их синергетическими и антагонистическими эффектами.

Таблица 1. Взаимодействие элементов в организме

Избыточный элемент	Недостающий элемент
Ртуть (Hg)	Селен (Se)
Мышьяк (As)	Селен (Se)
Кадмий (Cd)	Селен (Se), Цинк (Zn)
Кальций (Ca)	Цинк (Zn), Свинец (Pb)
Железо (Fe)	Медь (Cu), Цинк (Zn)
Марганец (Mn)	Магний (Mg), Медь (Cu)
Молибден (Mo)	Медь (Cu)

Цинк (Zn)	Медь (Cu), Железо (Fe)
Свинец (Pb)	Кальций (Ca), Цинк (Zn)
Медь (Cu)	Цинк (Zn), Молибден (Mo)

Химические элементы распределяются в организме человека в различных органах и тканях в разных количествах, где они накапливаются. Макро- и микроэлементы неравномерно распределены между различными органами и тканями. Наибольшая концентрация химических элементов встречается в костной ткани, коже и её придатках, печени и мышцах [8].

Состояние клеточных мембран и активность процессов липидной пероксидации тесно связано с микроэлементным состоянием организма, поскольку важнейшие микроэлементы (селен и цинк) являются структурными компонентами активных центров основных ферментов антиоксидантной системы [9].

Макроэлементы — это химические элементы, которые встречаются в большом количестве в составе организма и необходимы для жизненно важных процессов. Они играют важную роль в структуре клеток, обмене веществ, функционировании нервной и мышечной систем, поддержании водно-электролитного баланса, а также в синтезе ферментов и гормонов. Суточная потребность в макроэлементах обычно измеряется в граммах или сотнях миллиграммов.

Основные макроэлементы организма включают: кислород (O), углерод (C), водород (H), азот (N), кальций (Ca), фосфор (P), калий (K), натрий (Na), серу (S), хлор (Cl) и магний (Mg). Кислород, углерод, водород и азот входят в состав всех органических веществ организма, образуя основу белков, жиров и углеводов. Кальций и фосфор в основном обеспечивают прочность костей и зубов, а также играют важную роль в обмене энергии и в составе генетического материала (ДНК, РНК). Калий и натрий участвуют в регуляции водно-солевого обмена, проводимости нервных импульсов и сокращении мышц. Сера входит в состав некоторых аминокислот, определяя структуру и функциональные характеристики белков. Хлор является важным компонентом желудочного сока и играет значительную роль в пищеварении. Магний регулирует деятельность многих ферментов, необходим для расслабления мышц и производства энергии.

Микроэлементы — это химические элементы, встречающиеся в организме в малых количествах (миллиграммы или микро-минимальные дозы), но играющие значительную роль в жизненно важных процессах. Они входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и других биологически активных веществ, поддерживая нормальное развитие организма, иммунитет, кроветворение, прочность костей и обмен веществ. Недостаток или избыток микроэлементов может вызвать различные заболевания.

К микроэлементам относятся: железо (Fe), цинк (Zn), фтор (F), стронций (Sr), молибден (Mo), медь (Cu), бром (Br), кремний (Si), цезий (Cs), йод (I), марганец (Mn), алюминий (Al), свинец (Pb), кадмий (Cd), бор (B) и рубидий (Rb).

Ультрамикроэлементы — это химические элементы, встречающиеся в организме человека и животных в очень малых количествах (обычно в микро- или нанограммах). Некоторые из них играют важную физиологическую роль в биологических процессах, в то время как другие являются в основном токсичными (вредными). Ультрамикроэлементы могут входить в состав ферментов, гормонов и витаминов или участвовать в катализируемых процессах. Однако их избыточное накопление может быть опасным для организма.

К ультрамикроэлементам относятся: Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh.

Подготовка рабочего раствора. Для получения рабочего раствора было взято 1 г образца, предварительно высушенного и измельченного, с точностью взвешивания до 0,001 г на весах (Navigator™, OHAUS®). Образец был прокален в муфельной печи (Nabertherm, Германия) методом сжигания сухим способом при температуре до 500 °C. Процесс прокаливания происходил

следующим образом: сначала нагрев до 95 °C в течение 30 минут, затем до 120 °C за 60 минут, до 300 °C за 120 минут и до 550 °C за 60 минут, после чего образец держался при температуре 550 °C в течение 5 часов. Полученная зола была обработана 6 мл 70 % HNO3 (Sigma Aldrich, США) и 2 мл 60 % H2O2 и нагревалась на плитке в вытяжном шкафу до полного исчезновения дымов. После охлаждения раствор был перенесен в полипропиленовую мерную колбу объемом 100 мл и доведен до метки ультраочищенной водой. Полученный рабочий раствор фильтровался с помощью шприцевого фильтра (0,45 мкм) и использовался для анализа.

Приготовление стандартных растворов. Для приготовления стандартных растворов использовались следующие растворы: стандартный раствор 68 элементов с концентрацией 10 мг/л в 2 % HNO3 (Highpuritystandards, США), стандартный раствор ртути в 2 мол/л HNO3 с концентрацией 1000 мг/л (Sigma Aldrich, Германия), стандартный раствор 25 элементов с концентрацией 10 мг/л в 2 % HNO3 (Aristar, США) и 70 % HNO3 (Sigma Aldrich, США). Рабочий стандартный раствор был приготовлен в 2 % HNO3 с использованием этих растворов, а затем с помощью разведения были приготовлены еще 3 рабочих стандартных раствора. В качестве пустого образца использовался раствор 2 % HNO3. С использованием этих стандартных растворов был построен калибровочный график для 69 элементов. Все калибровочные графики имели значение R2 более 0,995, после чего был продолжен анализ.

Анализ был выполнен на спектрометре iCAP PRO X Duo ICP-OES (Thermo Fisher Scientific, США), с использованием метода QTegra ISDS для обработки и анализа результатов. Параметры анализа приведены в таблице 1.

Таблица 2. Параметры метода анализа

Параметры	**Настройки**	
Насосная трубка	Для образца: Tygon® желтый/белый	Для слива: Tygon® белый/белый
Скорость насоса	45 об./мин	
Камера распылителя	Стеклянный циклон	
Небуляйзер	Стеклянный концентрический	
Поток газа через небуляйзер	0,6 Л·мин$^{-1}$	
Поток охладительного газа	12,5 Л·мин$^{-1}$	
Поток вспомогательного газа	0,5 Л·мин$^{-1}$	
Центральная трубка	2 мм	
Мощность RF	1150 Вт	
Повторяемость	5 раз	
Время анализа	Аксиальный:	Радиальный:
	15 сек	15 сек

Полученные результаты. Результаты анализа приведены в следующей таблице 3.

Аналит	**Длина волны эмиссии, нм (метод детекции)**	**Содержание в 100 г образца, мкг**	**Аналит**	**Длина волны эмиссии, нм (метод детекции)**	**Содержание в 100 г образца, мкг**
N			**Na**	589.592	<LOD

Ca	393.366	<LOD	**S**		
P			**Cl**		
K	766.490	<LOD	**Mg**	279.553 (радиальный)	<LOD

Таблица 4. Результаты определения химических элементов в составе образца методом ИСП-ОЭС, мг/100 г.

Аналит	*Длина волны эмиссии, нм (метод детекции)*	*Содержание в 100 г образца, мкг*	*Аналит*	*Длина волны эмиссии, нм (метод детекции)*	*Содержание в 100 г образца, мкг*
Hg	184.950	0.003±0.001	**Er**	323.058	0.025±0.004
P	185.942	<LOD	**Cu**	324.754	<LOD
As	189.042	0.044±0.015	**In**	325.609	<LOD
Sn	189.989	<LOD	**Yb**	328.937	<LOD
Tl	190.856	<LOD	**La**	333.749	<LOD
Se	196.090	<LOD	**Ti**	334.941	0.038±0.008
Mo	202.030	0.007±0.001	**Gd**	335.047	0.118±0.027
Pt	203.646	<LOD	**Ag**	338.289	<LOD
Sb	206.833	<LOD	**Hf**	339.980	0.063±0.006
Zn	213.856	<LOD	**Pd**	340.458	0.02±0.012
Rb	214.383	<LOD	**Tm**	342.508	<LOD
Pb	220.353	<LOD	**Rh**	343.489	<LOD
Ni	221.647	0.23±0.005	**Zr**	343.823	0.013±0
Bi	223.061	<LOD	**Ho**	345.600	<LOD
Ir	224.268	<LOD	**Tb**	350.917	0.001±0.002
Os	225.585	<LOD	**Sc**	361.384	0.021±0
Re	227.525	<LOD	**Sm**	363.429	<LOD
Cd	228.802	0.011±0.001	**U**	367.007	0.824±0.027
Te	238.578	<LOD	**Y**	371.030	0.003±0.002
Co	238.892	5.749±0.76	**Nd**	378.425	0.031±0.004
W	239.709	0.069±0.009	**Eu**	381.967	<LOD
Ru	240.272	<LOD	**Pr**	390.844	<LOD
Au	242.795	<LOD	**Ca**		
B	249.773	<LOD	**Al**	396.152	<LOD
Si	251.611	<LOD	**Dy**	400.045	0.003±0.002
Mn	257.610	<LOD	**Sr**	407.771	<LOD
Fe	259.940	<LOD	**Ce**	413.765	<LOD
Lu	261.542	0.006±0	**Ba**	455.403	<LOD
Ge	265.118	<LOD	**Na**		
Pt	265.945	0.089±0.018	**Li**	670.776	0.02±0.002
Ta	268.517	0.904±0.161	**K**		
Mg			**Cs**	852.113	<LOD
Th	283.231	<LOD	**V**	309.311	3.627±0.13
Cr	283.563	<LOD	**Nb**	309.418	0.068±0.012
Ga	294.364	<LOD	**Be**	313.042	<LOD

Примечание: <LOD – результат ниже предела обнаружения.

Таблица 5. Содержание токсичных элементов в составе образца (мг/кг).

Название элемента	**Содержание в 1 кг образца**	**Максимально допустимое количество по гигиеническим нормативам**
Pb	-	1,0
As	$0{,}1*10^{-3}$	1,0
Cd	$0{,}4*10^{-3}$	0,2
Hg	$0{,}3*10^{-3}$	0,3

Как видно из таблицы 5, содержание токсичных элементов в составе пищевой добавки «AS-ZIYOD» оказалось значительно ниже нормы, установленной «Гигиеническими нормативами безопасности пищевой продукции», утверждёнными приказом Главного государственного санитарного врача Министерства здравоохранения Республики Узбекистан от 25.05.2019 г. № 0366-19 [10].

Вывод. Анализ содержания макро- и микроэлементов в экстрактах лекарственных растений с использованием индукционно связанного плазменного оптического эмиссионного спектрометра iCAP PRO X Duo ICP-OES показал, что концентрация тяжёлых и токсичных элементов в экстрактах значительно ниже пределов, установленных гигиеническими нормативами безопасности пищевой продукции Министерства здравоохранения Республики Узбекистан. При этом установлено, что экстракты богаты кобальтом — элементом, являющимся структурной частью витамина B_{12} (кобаламина), который играет ключевую роль в образовании эритроцитов, синтезе ДНК и нормальном функционировании нервной системы.

Литературы

1. Fibigr, J., Šatínský, D., Solich, P. Current trends in the analysis and quality control of food supplements basedon plant extracts. Anal. Chim. Acta 2018, 1036, 1–15.
2. Радыш И.В., Скальный А.В., Нотова С.В., Маршинская О.В., Казакова Т.В. Введение в элементологию, Оренбург. 2017. С.6.
3. Горкин. А. П. Росмэн. М. , Современная иллюстрированная энциклопедия.» Гл. ред. 2006.
4. Костров С.В. Оценка эффективности комплексных соединений кобальта при гнойно-воспалительных процессах // Автореферат. Курск. 2012. С.13.
5. Chatterjee, Malay; Das, Subhadeep; Chatterjee, Mary; Roy, Kaushik, "Vanadium in Biological Systems". Encyclopedia of Metalloproteins. pp. 2293–2297. doi:10.1007/978-1-4614-1533-6_134. ISBN 978-1-4614-1532-9., (2013).
6. Bishop, P E; Joerger, R D "Genetics and Molecular Biology of Alternative Nitrogen Fixation Systems". Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 41 (1): 109–125. doi:10.1146/annurev.pp.41.060190.000545. (June 1990).
7. Wever, R.; Krenn, B. E. , "Vanadium Haloperoxidases". Vanadium in Biological Systems. pp. 81–97. doi:10.1007/978-94-009-2023-1_5. ISBN 978-94-010-7407-0., (1990).
8. Бонитенко Е.Ю., Скального А.В., Киселева М.Ф. Элементный статус населения России. Часть 1. Общие вопросы и современные методические подходы к оценке элементного статуса индивидуума и популяции, СПб: Медкнига «ЭЛБИ-СПб», 2010. – 416 с.

9. Барабой В. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность // Украинский биохими- ческий журнал. 2004. Т. 76, № 1. С. 23-32.

10. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari” Available: https://lex.uz/docs/-4951750.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

STUDY OF MICRO- AND MACROELEMENT COMPOSITION OF "AS-ZIYOD" FOOD ADDITIVE

Obidjon Sh. Abdulloev
Andijan State University, Head of the Department of "Natural Compounds and Food Chemistry", Doctor of Chemical Sciences (DSc), Associate Professor, Member of the Academy of Medicine of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-2289-1273

Ziyodulloh N. Razzakov
Andijan State University, PhD student at the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0003-8318-3585
E-mail: ziadrazzakov@gmail.com

Tokhir Kh. Abdullaev
Institute of Chemistry of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Leading Researcher at the Laboratory of Organic Synthesis, Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor
https://orcid.org/0000-0003-2630-8540

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Keywords:
AS-ZIYOD, iCAP PRO, ICP-OES, Macroelement, microelement, cobalt, Vanadium

Abstract

This article analyzes the importance of medicinal plants for human health and the macro- and microelement composition of the new AS-ZIYOD food supplement, obtained on the basis of natural medicinal plants. The results of the analysis using the iCAP PRO X Duo ICP-OES inductively coupled plasma optical emission spectrometer are presented.

How to Cite

Abdulloev, O. S., Razzakov, Z. N., & Abdullaev, T. K. (2025). STUDY OF MICRO- AND MACROELEMENT COMPOSITION OF "AS-ZIYOD" FOOD ADDITIVE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6), 112–129. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.565

Introduction. Biological active food additives are concentrated sources of bioactive compounds (e.g. minerals, amino acids, vitamins, herbs or other plant substances and other dietary components) that supplement the normal diet by increasing the total intake of these substances [1]. They are mainly obtained from medicinal plants, fruits and vegetables, cereals and other natural raw materials. The main importance of such supplements is that they replenish nutrients that are lacking in the daily diet, strengthen immunity, normalize metabolism, and improve a person's overall health.

Chemical elements are the most important catalysts of various biochemical reactions, important and irreplaceable participants in the processes of growth and development of the organism, metabolism, adaptation to changing environmental conditions. It is known that chemical elements in the human body have synergistic and antagonistic relationships. There are 105 bilateral and 455 triple interactions between the 15 known essential elements. All macro- and microelements have a significant impact on organisms to varying degrees and at different periods of their life cycle. They affect growth and development, the processes of fertilization, respiration, hematopoiesis, immunogenesis, in a word, the activity of all morpho-physiological systems of the body. This interaction is carried out in the process of digestion, as well as in the process of tissue and cell metabolism, and again in the food itself. The interaction occurs depending on the type of synergism (joint action) or antagonism (resistance) between the elements [2].

Chemical elements that are present in small quantities in the organisms of humans, animals and plants and are necessary for their normal functioning. Most trace elements are metals (copper, zinc, cobalt, molybdenum, etc.), some are halogens (iodine, fluorine, etc.). Trace elements were discovered in living organisms at the beginning of the 19th century, but their physiological significance remained unknown for a long time. Currently, it has been established that more than 30 trace elements are needed for the normal functioning of the body [3].

Cobalt. Complex compounds of cobalt have antimicrobial and antifungal (antifungal) and anti-inflammatory effects. It is known that Staphylococcus aureus (golden staphylococcus) causes purulent inflammation in the upper and lower respiratory tract. Russian scientists studied its effect against the foci of inflammation caused by staphylococcus in white mice in vivo. Cobalt-containing complex compounds PMnCo, PAdCo, PAmCo (0.5% aqueous solutions) and biocomplex PFdCo (0.25% solution) showed an effective anti-inflammatory effect. Suppression of inflammation 1 hour after administration of the drugs was 33%, 30%, 35% and 37%; After 2 hours, 40%, 38%, 42%, and 45% of the inflammatory process was reduced, and after 3 hours, 66%, 62%, 68%, and 70% of the inflammatory process was reduced, respectively [4].

Vanadium. It can mimic and enhance the effects of various growth factors, such as insulin and epidermal growth factor. It can also affect processes controlled by cAMP [5] and is also used by some bacteria.

Excess of element quantity	Element deficiency occurs
Mercury (Hg)	Selenium (Se)
Arsenic (As)	Selenium (Se)
Cadmium (Cd)	Selenium (Se), Zinc (Zn)
Calcium (Ca)	Zinc (Zn), Lead (Pb)
Iron (Fe)	Copper (Cu), Zinc (Zn)
Manganese (Mn)	Magnesium (Mg), Copper (Cu)
Molybdenum (Mo)	Copper (Cu)
Zn (Zn)	Copper (Cu), Iron (Fe)
Lead (Pb)	Calcium (Ca), Zinc (Zn)
Copper (Cu)	Zinc (Zn), molybdenum (Mo)

Dinitrogenases, which are essential for nitrogen metabolism, usually use molybdenum, but in its absence, vanadium (or iron) will substitute [6]. Vanadium is also required for various peroxidases, which are found in many taxonomic groups, including bromoperoxidases, haloperoxidases, and chloroperoxidases [7].

All macro- and microelements have a significant effect on organisms to varying degrees and at different stages of their life cycle. They affect growth and development, the processes of fertilization, respiration, hematopoiesis, immunogenesis, in short, the functioning of all morpho-physiological systems of the body. This interaction is carried out in the process of digestion, as well as in the process of tissue and cell metabolism, and again in the food itself. The interaction occurs depending on the type of synergism (joint action) or antagonism (resistance) between the elements [2]. The following table shows the synergistic and antagonistic effects of some important chemical elements:

Table 1. Interaction of elements in the body

Chemical elements are distributed in different amounts in the human body between organs and tissues and accumulate in them. Macro and microelements are unevenly distributed between different organs and tissues. The highest concentration of chemical elements is found in bone tissue, skin and its appendages, liver and muscles [8].

The state of cell membranes and the activity of lipid peroxidation processes are closely related to the state of the microelements of the body, since essential microelements (selenium and iron) are components of the active centers of the main enzymes of the antioxidant system [9].

Macroelements are chemical elements that are found in large quantities in the body and are necessary for vital processes. They are important in the structure of cells, metabolism, the functioning of the nervous and muscular systems, fluid balance, as well as the production of enzymes and hormones. The daily need for macroelements is usually measured in several grams or hundreds of milligrams.

The essential macronutrients for the body include: Oxygen (O), Carbon (C), Hydrogen (H), Nitrogen (N), Calcium (Ca), Phosphorus (P), Potassium (K), Sodium (Na), Sulfur (S), Chlorine (Cl), And Magnesium (Mg).

Oxygen, carbon, hydrogen and nitrogen are part of all organic substances in the body and form the basis of proteins, fats and carbohydrates. Calcium and phosphorus mainly ensure the strength of bones and teeth, and also play an important role in energy metabolism and the composition of genetic material (DNA, RNA). Potassium and sodium are involved in regulating water-salt balance, transmitting nerve impulses and muscle contraction. Sulfur is part of some amino acids and determines the structure and functional properties of proteins. Chlorine is part of gastric juice and is important in the digestive process. Magnesium regulates the activity of many enzymes, is necessary for muscle relaxation and energy production.

Microelements are chemical elements that are found in the body in very small quantities (in milligrams or micrograms), but are of great importance for vital processes. They are part of enzymes, hormones, vitamins and other biologically active substances, ensuring the normal development of the body, immunity, blood formation, bone strength and metabolism. Deficiency or excess accumulation of microelements can cause various diseases.

Microelements include: iron (Fe), zinc (Zn), fluorine (F), strontium (Sr), molybdenum (Mo), copper (Cu), bromine (Br), silicon (Si), cesium (Cs), iodine (I), manganese (Mn), aluminum (Al), lead (Pb), cadmium (Cd), boron (B) and rubidium (Rb).

Ultramicroelements are chemical elements found in very small quantities (usually micrograms or less) in the human and animal body. Some of them play an important physiological role in biological processes, while others are mainly toxic (harmful). Ultramicroelements can be part of enzymes, hormones, vitamins or participate in catalytic processes. However, their excessive accumulation is dangerous for the body.

Microelements include: Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh

Preparation of sample working solution. A 1 g sample, previously dried, ground, weighed on a 0.001 g balance (Navigatortm, OHAUS®), was ashed in a porcelain crucible using the dry ashing method in a muffle furnace (Nabertherm, Germany). Initially, it was heated to 95 oC for 30 minutes, to 120 oC for 60 minutes, to 300 oC for 120 minutes, and to 550 oC for 60 minutes, and held at 550 oC for 5 hours. 6 ml of ICP-MS-grade 70% HNO3 (Sigma Aldrich, USA) and 2 ml of 60% H2O2 were added to the resulting ash and heated on a hot plate in a fume hood until white smoke ceased. The cooled solution was transferred to a 100 ml polypropylene volumetric flask and made up to the mark with ultrapure water. This working solution was filtered using a syringe filter (0.45 μm) and used for analysis.

Preparation of standard solutions. Standard solutions of 68 elements in 2% HNO3 with a concentration of 10 mg/l (Highpuritystandards, USA), standard solutions of mercury element in 2 mol/l HNO3 with a concentration of 1000 mg/l (Sigma Aldrich, Germany), standard solutions of 25 elements in 2% HNO3 with a concentration of 10 mg/l (Aristar, USA), 70% HNO3 (Sigma Aldrich, USA) were used to prepare standard working solutions of elements in 2% HNO3 and 3 more standard working solutions were prepared by dilution. A 2% HNO3 solution was used as a blank. Using the above standard working solutions, a calibration line was generated for 69 elements. The analysis was continued if the R2 values of the calibration lines were higher than 0.995.

The analysis was performed on an iCAP PRO X Duo ICP-OES inductively coupled plasma optical emission spectrometer manufactured by Thermo Fisher Scientific (USA). Method creation and analysis of the analysis results were performed in the QTegra ISDS software. The analysis parameters are listed in Table 1.

Table 2. Analysis method parameters.

Parameter	Settings	
Pump tube	Tygon® yellow/white for sample	Tygon ® white/white for drainage
Pump speed	45 rpm	
Spray chamber	The glass is cyclonic	
Nebulizer	The glass is concentric	
Nebulizer gas flow	0.6 L·min-1	
Coolant gas flow	12.5 L·min-1	
Auxiliary gas flow	0.5 L·min-1	
Center tube	2 mm	
RF power	1150 W	
Repeatability	5 times	
Analysis time	Axial	Radial
	15 sec	15 sec

Results obtained. The results of the analysis are presented in the table 3 below.

Analyte	*Emission wavelength, nm (detection method)*	*Amount in 100 g of sample, µg*	*Analyte*	*Emission wavelength, nm (detection method)*	*Amount in 100 g of sample, µg*
N			**Na**	589.592	<LOD
Ca	393.366	<LOD	**S**		
P			**Cl**		
K	766.490	<LOD	**Mg**	279.553 Radial	<LOD

Table 4. Results of determination of chemical elements in the sample by the IBP-OES method, mg/100 g.

Analyte	*Emission wavelength, nm (detection method)*	*Amount in 100 g of sample, µg*	*Analyte*	*Emission wavelength, nm (detection method)*	*Amount in 100 g of sample, µg*
Hg	184.950	0.003±0.001	**Er**	323.058	0.025±0.004
P	185.942	<LOD	**Cu**	324.754	<LOD
As	189.042	0.044±0.015	**In**	325.609	<LOD
Sn	189.989	<LOD	**Yb**	328.937	<LOD
Tl	190.856	<LOD	**La**	333.749	<LOD
Se	196.090	<LOD	**Ti**	334.941	0.038±0.008
Mo	202.030	0.007±0.001	**Gd**	335.047	0.118±0.027
Pt	203.646	<LOD	**Ag**	338.289	<LOD
Sb	206.833	<LOD	**Hf**	339.980	0.063±0.006
Zn	213.856	<LOD	**Pd**	340.458	0.02±0.012
Rb	214.383	<LOD	**Tm**	342.508	<LOD

Pb	220.353	<LOD	**Rh**	343.489	<LOD
Ni	221.647	0.23±0.005	**Zr**	343.823	0.013±0
Bi	223.061	<LOD	**Ho**	345.600	<LOD
Ir	224.268	<LOD	**Tb**	350.917	0.001±0.002
Os	225.585	<LOD	**Sc**	361.384	0.021±0
Re	227.525	<LOD	**Sm**	363.429	<LOD
Cd	228.802	0.011±0.001	**U**	367.007	0.824±0.027
Te	238.578	<LOD	**Y**	371.030	0.003±0.002
Co	238.892	5.749±0.76	**Nd**	378.425	0.031±0.004
W	239.709	0.069±0.009	**Eu**	381.967	<LOD
Ru	240.272	<LOD	**Pr**	390.844	<LOD
Au	242.795	<LOD	**Ca**		
B	249.773	<LOD	**Al**	396.152	<LOD
Si	251.611	<LOD	**Dy**	400.045	0.003±0.002
Mn	257.610	<LOD	**Sr**	407.771	<LOD
Fe	259.940	<LOD	**Ce**	413.765	<LOD
Lu	261.542	0.006±0	**Ba**	455.403	<LOD
Ge	265.118	<LOD	**Na**		
Pt	265.945	0.089±0.018	**Li**	670.776	0.02±0.002
Ta	268.517	0.904±0.161	**K**		
Mg			**Cs**	852.113	<LOD
Th	283.231	<LOD	**V**	309.311	3.627±0.13
Cr	283.563	<LOD	**Nb**	309.418	0.068±0.012
Ga	294.364	<LOD	**Be**	313.042	<LOD

* Note: <LOD – result is less than the minimum of detection

Table 5. Amount of toxic elements in the sample (mg/1 kg)

Element name	Quantity in 1kg sample	Maximum quantity allowed by hygienic standards
Pb	-	1,0
As	$0,1*10^{-3}$	1,0
Cd	$0,4*10^{-3}$	0,2
Hg	$0,3*10^{-3}$	0,3

As can be seen from Table 5, the amount of toxic elements in the food additive "AS-ZIYOD" was significantly lower than the norm specified in the "Hygienic Standards for Food Safety" [10], approved by the order of the Chief State Sanitary Doctor of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan dated 25.05.2019 No. 0366-19.

Conclusion. Analysis of the composition of macro- and microelements in extracts of medicinal plants using the iCAP PRO X Duo ICP-OES inductively coupled plasma optical emission spectrometer showed that the extracts contained significantly lower concentrations of heavy and toxic elements than those specified in the hygienic standards for food safety of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, and were rich in cobalt, which is important for the human body, primarily as a component of vitamin B12 (cobalamin) and plays an important role in the formation of red blood cells, DNA synthesis, and the proper functioning of the nervous system.

References

1. Fibigr, J., Šatínský, D., Solich, P. Current trends in the analysis and quality control of food supplements basedon plant extracts. Anal. Chim. Acta 2018, 1036, 1–15.

2. Радыш И.В., Скальный А.В., Нотова С.В., Маршинская О.В., Казакова Т.В. Введение в элементологию, Оренбург. 2017. С.6.

3. Горкин. А. П. Росмэн. М. , Современная иллюстрированная энциклопедия.» Гл. ред. 2006.

4. Костров С.В. Оценка эффективности комплексных соединений кобальта при гнойно-воспалительных процессах // Автореферат. Курск. 2012. С.13.

5. Chatterjee, Malay; Das, Subhadeep; Chatterjee, Mary; Roy, Kaushik, "Vanadium in Biological Systems". Encyclopedia of Metalloproteins. pp. 2293–2297. doi:10.1007/978-1-4614-1533-6_134. ISBN 978-1-4614-1532-9., (2013).

6. Bishop, P E; Joerger, R D "Genetics and Molecular Biology of Alternative Nitrogen Fixation Systems". Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 41 (1): 109–125. doi:10.1146/annurev.pp.41.060190.000545. (June 1990).

7. Wever, R.; Krenn, B. E. , "Vanadium Haloperoxidases". Vanadium in Biological Systems. pp. 81–97. doi:10.1007/978-94-009-2023-1_5. ISBN 978-94-010-7407-0., (1990).

8. Бонитенко Е.Ю., Скального А.В., Киселева М.Ф. Элементный статус населения России. Часть 1. Общие вопросы и современные методические подходы к оценке элементного статуса индивидуума и популяции, СПб: Медкнига «ЭЛБИ-СПб», 2010. – 416 с.

9. Барабой В. Селен: биологическая роль и антиоксидантная активность // Украинский биохими- ческий журнал. 2004. Т. 76, № 1. С. 23-32.

10. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi Bosh Davlat sanitar vrachining 25.05.2019 yildagi 0366-19-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “Oziq-ovqat mahsuloti xavfsizligi gigiyenik normativlari” Available: https://lex.uz/docs/-4951750.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

«ASMURMAX» KAPSULALARINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI VA IMMUNOMODULYATSIYA QILUVCHI FAOLLIGI

Shaxobiddin Mirzaraimovich Qirg'izov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekiston Tabobat Akademiyasi a'zosi
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Muydinjon Mo'minovich Mo'minov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Dilafruz Turgunova
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

Kalit so'zlar:
inflammation, immunity, IL-6, DSS, immunomodulation, phytotherapy, inflammatory biomarbers, neutrophil

Annotatsiya
Maqolada «ASMURMAX» fitokompleksining yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi faolligi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Ushbu kompleks tarkibiga aylanт (Ailanthus altissima), gleditsiya (Gleditsia triacanthos), borovaya matka (Orthilia secunda), qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) va xmel (Humulus lupulus) o‘simliklari ekstraktlari kiradi. Eksperiment sichqonlarda DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modeli asosida amalga oshirildi. Preparat leykotsitlar darajasining sezilarli kamayishini, neytrofillar indeksining normallashishini, limfotsitar muvozanatning tiklanishini va yallig‘langan nazorat guruhiga nisbatan IL-6 konsentratsiyasining uch martadan ko‘proq pasayishini namoyish qildi. Fitokompleks tarkibiga kiruvchi o‘simliklarning biologik xususiyatlari — polifenollar, saponinlar, fitoestrogenlar, fenol kislotalar va adaptogenlarga boyligi — olingan natijalar yallig‘lanish kaskadlarini boshqarishning ma’lum mexanizmlari bilan mos kelishini tasdiqlaydi. «ASMURMAX» yallig‘lanish va immun buzilishlarini korreksiya qilish uchun istiqbolli kompleks sifatida ko‘rib chiqilishi mumkin.

Havola uchun
Qirg'izov, S. M., Mo'minov, M. M., & Turgunova, D. «ASMURMAX» KAPSULALARINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI VA IMMUNOMODULYATSIYA QILUVCHI FAOLLIGI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Kirish. Yallig‘lanish — bu ichakning yallig‘lanish kasalliklari, autoimmun buzilishlar, metabolik sindromlar va surunkali degenerativ jarayonlarni o‘z ichiga olgan keng doiradagi patologik holatlar bilan kechuvchi murakkab biologik jarayondir [1,2]. Yallig‘lanishning asosiy mediatorlariga IL-6, IL-1β va TNF-α kabi sitokinlar kiradi; ular neytrofil bo‘g‘ini faolligini, T-limfotsitlarning differensiyalanishini, o‘tkir faza oqsillarining sintezini, transkripsiya omillari NF-κB va AP-1 ning aktivatsiyasini boshqaradi [2]. IL-6 darajasining oshishi kuchli yallig‘lanish va immun gomestazining buzilishining muhim biomarkeri sifatida qaraladi.

O‘simliklardan olingan biologik faol moddalarga qiziqish ularning yallig‘lanish reaksiyalarini tartibga solish, antioksidant ta’sir ko‘rsatish, immun javobni modulyatsiya qilish qobiliyati va xavfsizlik profilining yuqoriligi bilan bog‘liq [3,4]. ASMURMAX preparati yallig‘lanishga qarshi,

immunomodulyatsiya qiluvchi va antioksidant xususiyatlari bilan mashhur bo‘lgan o‘simlik ekstraktlaridan iborat fitokompleksdir.

Aylant (Ailanthus altissima) tarkibida fenol kislotalari, kvertsetin, kempferol va alkaloid aylanton bo‘lib, ular IL-6 va NF-κB ni sezilarli darajada bostirishi bilan tanilgan [5,6]. Gleditsiya (Gleditsia triacanthos) tarkibida gleditsiozid tipidagi saponinlar mavjud bo‘lib, ular Th1/Th2 muvozanatini normallashtirishi va neytrofillar infiltratsiyasini kamaytirishi mumkin [7]. Borovaya matka (Orthilia secunda) fitoestrogen glikozidlarga boy bo‘lib, bu uning yallig‘lanishga qarshi va antioksidant ta’sirini ta’minlaydi [8]. Qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) salidrozid va tirozin hosilalari kabi adaptogenlarning manbai bo‘lib, ular provospallitritsitokinlar ekspressiyasini kamaytiradi va neyroendokrin-immun o‘qining barqarorligini ta’minlaydi [9]. Xmel (Humulus lupulus) esa ksantogumol va lupulonlarga boy bo‘lib, ular kuchli antioksidant va yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi hamda IL-6 va ROS hosil bo‘lishini bostiradi [10].

Kompleks tarkibiy qismlarining biokimyoviy xususiyatlarini hisobga olgan holda, ASMURMAX ko‘p komponentli yallig‘lanishga qarshi va immun muvozanatlovchi ta’sir ko‘rsatishi mumkinligi taxmin qilindi. Preparat samaradorligini obyektiv baholash uchun eksperimental farmakologiyada keng qo‘llaniladigan DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modeli tanlandi [11].

Materiallar va metodlar

Eksperiment Central Asian Medical University hamda ADU laboratoriyasi bazasida 30 ta laboratoriya sichqonlarida o‘tkazildi. Hayvonlar har biri 10 tadan uch guruhga bo‘lindi. Birinchi guruh — yallig‘lanish induksiyasiz intakt nazorat. Ikkinchi guruh — yallig‘lanish nazorati bo‘lib, DSS ta’siriga uchradi, ammo davolash olmadi. Uchinchi guruhda esa DSS orqali yallig‘lanish chaqirildi va yettinchi kundan boshlab “Asmurmax” preparati qo‘llanildi.

Yallig‘lanish modeli uchun ichimlik suviga 3–4% natriy dekstran-sulfat eritmasi qo‘shildi va bu jarayon yetti kun davom etdi. Ma’lumki, ushbu usul ichak shilliq qavatining butunligini buzadi, mikroorganizmlar translokatsiyasini kuchaytiradi, neytrofillar faolligini oshiradi va yaqqol yallig‘lanish reaksiyasini yuzaga keltiradi. Hayvonlarda tana massasining kamayishi, faollikning pasayishi, leykotsitar formula o‘zgarishi va IL-6 darajasining keskin oshishi kuzatildi — bu laborator tahlillar bilan tasdiqlandi.

Yallig‘lanish induksiyasidan so‘ng tajriba guruhiga eksperimental farmakologiya standartlariga muvofiq tayyorlangan “Asmurmax” ekstrakti berildi. Nazorat guruhi esa faqat toza suv oldi. Hayvonlarning holati davolashning uchinchi, beshinchi va ettinchi kunlarida baholandi. Tadqiqot davomida tana massasi, umumiy klinik holat, leykotsitar tarkib, limfotsitlar, neytrofillar, monotsitlar, eozinofillar miqdori hamda interleykin-6 konsentratsiyasi qayd etildi (1-jadval).

1-jadval. **Sog‘lom va yallig‘lanish rivojlangan sichqonlarda klinik, laborator va immunologik ko‘rsatkichlar**

Ko’rsatkich nomi	Sog’lom sichqonlarda	Yallig’lanishda
Umumiy leykotsitlar miqdori	**2.0 - 10*10^9/l**	**14.3 - *10^9/l ± 1.2**
Limfotsitlar	**60-90%**	**6.88*10^9/l ± 0.3**
Neytrofillar	**10-40%**	**5.81*10^9/l ± 0.7**
Monositlar	**1-4%**	**2.829*10^9/l ± 0.1**
Eozinofillar	**0-3%**	**1.23*10^9/l ± 0.02**
IL-6 konsentratsiyasi	**00-20 pg/ml**	**128 ± 11pg/ml**
O’rtacha tana vazni	**20-24 g**	**17 ± 3 g**

Gematalogik ko‘rsatkichlar **Genrui KT-6300** analizatorida o‘rganildi, qon surtmalari esa **Romanovskiy–Gimza** usulida bo‘yaldi. **IL-6** darajasi **IXLA Maglumi X3** apparatida kimilyuminessent tahlil orqali o‘lchandi. Barcha analitik jarayonlar xalqaro laborator diagnostika standartlariga muvofiq bajarildi, bu esa olingan natijalar ishonchliligi va solishtiriluvchanligini ta’minlaydi.

Natijalar.

DSS bilan yallig‘lanish induksiyasi hayvonlarning klinik-immunologik ko‘rsatkichlarida yaqqol o‘zgarishlarga olib keldi, bu esa modelning muvaffaqiyatli ekanini tasdiqlaydi. Sichqonlarda sezilarli leykotsitoz kuzatilib, u 14.3×10⁹/l gacha yetdi, bu sog‘lom hayvonlar ko‘rsatkichidan 7 martadan ko‘proq yuqori edi. Leykotsitar formula neytrofillar tomonga siljidi, ularning kontsentratsiyasi 5.81×10⁹/l gacha oshdi, limfotsitar ulush esa kamaydi. Tana massasi 17±3 g gacha pasaydi, bu yallig‘lanish sindromining og‘irligini aks ettirdi. Eng yaqqol laborator marker IL-6 darajasining 128±11 pg/ml gacha oshishi bo‘lib, bu kuchli sitokin javobi va yallig‘lanishning o‘tkir fazasi faollashganini ko‘rsatdi.

“Asmurmax” preparati qo‘llanishi fonida baholangan barcha parametrlarning bosqichma-bosqich va barqaror yaxshilanishi kuzatildi. Terapiyaning uchinchi kunidayoq leykotsitlar va neytrofillar kamayishni boshladi, garchi o‘zgarishlar hali mo‘tadil bo‘lsa ham. Beshinchi kunda tajriba guruhida leykotsitlar qiymati 9.38×10⁹/l, nazorat guruhida esa 12.51×10⁹/l ni tashkil etdi, bu yallig‘lanish jarayonining susayganini ko‘rsatadi. Yettinchi kuni leykotsitlar darajasi 6.35×10⁹/l gacha pasayib, normaga yaqinlashdi.

Shunga o‘xshash dinamika neytrofillar populyatsiyasida ham kuzatildi: ularning kontsentratsiyasi kamaydi, limfotsitar bo‘g‘in esa bosqichma-bosqich tiklandi, bu immun muvozanatning normallashayotganiga ishora qiladi. IL-6 kontsentratsiyasi eng sezilarli o‘zgarishlarni ko‘rsatdi: u uchinchi kuni 89±4 pg/ml dan beshinchi kuni 65±7 pg/ml gacha, yettinchi sutkada esa 32±8 pg/ml gacha pasaydi. Bu ko‘rsatkichlar nazorat guruhiga qaraganda ancha past bo‘lib, unda sitokin darajasi barqaror yuqori — 105–113 pg/ml — holatda qolgan. Preparat samaradorligining muhim ko‘rsatkichi tajriba guruhidagi hayvonlarning tana massasi tiklanishi bo‘lib, yettinchi kun oxiriga kelib u 20.1 g ga yetdi, nazorat guruhida esa tana massasining deyarli tiklanishi kuzatilmadi.

2-jadval

ASMURMAX qabul qilgan sichqonlarda klinik, laborator va immunologik ko‘rsatkichlar

Kun		**3-kun**		**5-kun**		**7-kun**	
Ko’ rsatkichlar nomi		Nazorat	ASMURMAX	Nazorat	ASMURMAX	Nazorat	ASMURMAX
	Leykotsitlar	14.15*10⁹/ L ± 1.2	13.22*10⁹/L± 1.20	12.51*10 ⁹/L± 0.6	9.38*10⁹/L± 1.2	9.43*10⁹/L ± 1.2	6.35*10⁹/L± 1.2
	Limfotsitlar	5.88*10⁹/L ± 0.3	5.40*10⁹/L± 0.3	4.08*10⁹/ L± 0.3	4.11*10⁹/L± 0.5	3.28*10⁹/L ± 0.3	3.38*10⁹/L± 0.3
	Neytrofillar	5.21*10⁹/L ± 0.7	4.81*10⁹/L± 0.7	5.01*10⁹/ L± 0.7	4.01*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L ± 0.7	2.01*10⁹/L± 0.7
	Monotsitlar	1.83*10⁹/L ± 0.1	2.03*10⁹/L± 0.1	2.29*10⁹/ L± 0.1	1.03*10⁹/L± 0.1	0.71*10⁹/L ± 0.1	0.83*10⁹/L± 0.1
	Eozinofillar	1.43*10⁹/L ± 0.02	1.18*10⁹/L± 0.02	1.53*10⁹/ L± 0.02	0.53*10⁹/L± 0.02	1.03*10⁹/L ± 0.02	0.43*10⁹/L± 0.02
	IL-6	113±11pg/ ml	105±pg/ml	89±4pg/ ml	63±7pg/ml	48±11pg/ ml	32±8pg/ml
	Massa (g)	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari ASMURMAX fitokompleksining yaqqol yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi ta’sirini namoyish etadi; bu uning tarkibiga kiruvchi o‘simliklarning farmakologik profiliga mos keladi va zamonaviy ilmiy adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar bilan tasdiqlanadi. Bizning modelimizda DSS kiritilishi o‘tkir yallig‘lanish uchun xos bo‘lgan o‘zgarishlarni chaqirdi: sezilarli leykotsitoz, neytrofiliya, limfotsitopeniya, tana massasining kamayishi va IL-6 kontsentratsiyasining keskin oshishi. Bu Wirtz S. va hammualliflarining (2017) [12] DSS-induksiyalangan ichak shikastlanishi patofiziologiyasi haqidagi ma’lumotlariga to‘liq mos keladi. ASMURMAX guruhi esa immunologik va klinik ko‘rsatkichlarning bosqichma-bosqich va barqaror tiklanishini namoyish etdi: IL-6 darajasining pasayishi, leykotsitar formulani normallashtirish va tana massasining tiklanishi.

Aylant (Ailanthus altissima) tarkibidagi kvercetin, kempferol, gall kislotasi va aylanton kabi fenol birikmalari NF-κB aktivatsiyasini bostirish, IL-6 va TNF-α sekretsiyasini kamaytirish orqali kuchli yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi [6]. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX qo‘llanganda IL-6 darajasining uch martadan ko‘p kamayishi Wang X. va hammualliflari (2019) ma’lumotlari bilan mos keladi; ushbu tadqiqotda ham aylant ekstraktlari sitokin kaskadini shunga o‘xshash darajada bostirgani ko‘rsatilgan. Bu aylantning fitokompleksning umumiy yallig‘lanishga qarshi faolligiga sezilarli hissa qo‘shayotganini tasdiqlaydi.

Gleditsiya (Gleditsia triacanthos) tarkibida yaxshi o‘rganilgan immunomodulyatsiya qiluvchi faollikka ega gleditsiozid saponinlari mavjud. Park S. va hammualliflarining (2018) [7] tadqiqotlarida gleditsiya saponinlari provospallitritsitokinlar ishlab chiqarilishini samarali kamaytirishi va neytrofillar infiltratsiyasini pasaytirishi ko‘rsatilgan. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX guruhida neytrofillarning nazorat guruhiga qaraganda tezroq kamayishi shu mexanizmning bevosita ishtirok etayotganini ko‘rsatadi.

Borovaya matka (Orthilia secunda) tarkibidagi fitoestrogen glikozidlari ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi ta’siriga sezilarli hissa qo‘shadi. Shikov A.N. va hammualliflarining (2014) [8] sharhida Orthilia glikozidlarining yallig‘lanishga qarshi, antioksidant va immun balanslovchi xususiyatlarga ega ekani, jumladan IL-6 ni kamaytirishi va limfotsitar bo‘g‘inni barqarorlashtirishi ko‘rsatilgan. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX olgan hayvonlarda limfotsitar profilning tiklanishi aynan shu ta’sir bilan mos keladi.

Qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) tarkibidagi salidrozid va tirozol kabi adaptogenlar IL-6 va TNF-α ekspressiyasini kamaytirishi, mitoxondrial funksiyalarni barqarorlashtirishi va hujayralarni yallig‘lanish stressiga nisbatan chidamli qilish qobiliyati bilan mashhur [9]. Bizda kuzatilgan IL-6 ning sezilarli pasayishi va tana massasining tiklanishi Panossian A. va hammualliflari natijalari bilan uyg‘un bo‘lib, ularning tadqiqotlarida ham shunga o‘xshash fitokomponentlarning himoya ta’siri qayd etilgan.

Xmel (Humulus lupulus) — ksantogumol va lupulonlarga boy bo‘lib, kuchli antioksidant va yallig‘lanishga qarshi potentsialga ega. Stevens J.F. va hammualliflar (2018) [10] tomonidan ko‘rsatilishicha, ksantogumol NF-κB faolligini bostiradi, ROS ishlab chiqilishini kamaytiradi va IL-6 sekretsiyasini samarali pasaytiradi. Bizning tadqiqotimizda ham aynan IL-6 ning barqaror pasayishi va klinik belgilarning regressiyasi aynan shu mexanizmni tasdiqlaydi.

Bizning tadqiqot natijalarini adabiyotdagi ma’lumotlar bilan taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi ta’siri bir nechta mexanizmlarning sinergiyasi orqali yuzaga keladi: NF-κB va AP-1 transkripsion omillarini bostirish, provospallitritsitokinlar (IL-6, TNF-α) ishlab chiqarilishini kamaytirish, oksidativ stressni pasaytirish va immun muvozanatni limfotsitar bo‘g‘inning tiklanishi hisobiga normallashtirish. Aylant fenollari, gleditsiya saponinlari, borovaya matka fitoestrogenlari, qizil cho‘tka adaptogenlari va xmel polifenollarining kombinatsiyasi immun va yallig‘lanish jarayonlarining ko‘p komponentli va o‘zaro to‘ldiruvchi regulyatsiyasini ta’minlaydi.

Shu tariqa, olingan natijalarni zamonaviy ilmiy manbalar bilan solishtirish ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi faolligi yuqori bo‘lib, adabiyotda tasvirlangan alohida o‘simlik komponentlarining samaradorligiga teng yoki undan yuqori ekanini tasdiqlaydi. Tarkibning murakkabligi uning mono-fitopreparatlarga nisbatan kengroq terapevtik spektrini ta’minlaydi; bu esa ASMURMAXni keyingi doklinik va klinik tadqiqotlar uchun istiqbolli nomzod sifatida ko‘rib chiqishga imkon beradi.

Xulosa.

O‘tkazilgan eksperimental tadqiqot “Asmurmax” preparatining yaqqol yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi xususiyatlarga ega ekanini ko‘rsatdi. DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modelida uning qo‘llanilishi leykotsitlar va neytrofillar darajasining sezilarli kamayishi, leykotsitar formulani tiklanishi, IL-6 kontsentratsiyasining bosqichma-bosqich pasayishi va hayvonlarning umumiy klinik holatining yaxshilanishi, jumladan tana massasining tiklanishi bilan namoyon bo‘ldi. Preparatning ko‘p yo‘nalishli fiziologik ta’siri uni immunitet disregulyatsiyasi bilan bog‘liq yallig‘lanish kasalliklarini oldini olish va davolash uchun istiqbolli fitoterapevtik vosita sifatida ko‘rib chiqish imkonini beradi.

Olingan ma’lumotlar preparatning farmakodinamikasi, xavfsizligi, molekulyar ta’sir mexanizmlari va klinik sinovlarini o‘rganish bo‘yicha keyingi doklinik tadqiqotlarni davom ettirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.
2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.
3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806
4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.
5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.
6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331
7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006
8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005
9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161
10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646
11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617
12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАПСУЛ «ASMURMAX»

Шахобиддин Мирзараимович Киргизов
Андижанский государственный университет, Профессор кафедры химии, доктор химических наук, член Академии Табобат Узбекистана
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Муйдинджон Муминович Муминов
Андижанский государственный университет, Профессор кафедры химии, доктор химических наук
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Дилафруз Тургунова
Андижанский государственный университет, Аспирант кафедры химии
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

Ключевые слова:
yallig'lanish, immunitet, IL-6, DSS, immunomodulyatsiya, fitopreparatlar, yallig'lanish biomarkerlari, neytrofil

Аннотация
В статье представлены результаты исследования противовоспалительной и иммуномодулирующей активности фитокомплекса «ASMURMAX», включающего экстракты айланта (Ailanthus altissima), гледичии (Gleditsia triacanthos), боровой матки (Orthilia secunda), красной щётки (Rhodiola quadrifida) и хмеля (Humulus lupulus). Эксперимент проведён на модели DSS-индуцированного воспаления у мышей. Препарат демонстрировал выраженное снижение уровня лейкоцитов, нормализацию нейтрофильного индекса, восстановление лимфоцитарного баланса и значимое (более чем трёхкратное) снижение концентрации IL-6 по сравнению с воспалённым контролем. Учитывая биологические свойства входящих растений — богатых полифенолами, сапонинами, фитоэстрогенами, фенольными кислотами и адаптогенами — полученные результаты согласуются с известными механизмами регуляции провоспалительных каскадов. «ASMURMAX» может рассматриваться как перспективный комплекс для коррекции воспалительных и иммунных нарушений.

Как цитировать
Киргизов, Ш. М., Муминов, М. М., & Тургунова, Д. АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАПСУЛ «ASMURMAX». Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Введение. Воспаление представляет собой комплексный биологический процесс, сопровождающий широкий круг патологических состояний, включая воспалительные заболевания кишечника, аутоиммунные нарушения, метаболические расстройства и хронические дегенеративные процессы [1,2]. Ключевыми медиаторами воспаления являются цитокины, такие как IL-6, IL-1β и TNF-α, регулирующие активность нейтрофильного звена, дифференцировку Т-лимфоцитов, продукцию белков острой фазы и активацию факторов транскрипции NF-κB и AP-1 [2]. Повышение уровня IL-6 рассматривается как важнейший маркёр тяжёлого воспаления и нарушения иммунного гомеостаза.

Интерес к изучению растительных биологически активных веществ обусловлен их потенциалом в регуляции воспалительных реакций, антиоксидантным действием, способностью модулировать иммунный ответ и благоприятным профилем безопасности [3,4]. Препарат

ASMURMAX представляет собой фитокомплекс, включающий экстракты растений с известной противовоспалительной, иммуномодулирующей и антиоксидантной активностью. Айлант (Ailanthus altissima) содержит фенольные кислоты, кверцетин, кемпферол и алкалоид айлантон, оказывающие выраженное подавляющее действие на IL-6 и NF-κB [5,6]. Гледичия трёхколючковая (Gleditsia triacanthos) богата сапонинами gleditsioside, способными нормализовать Th1/Th2 баланс и снижать нейтрофильную инфильтрацию [7]. Боровая матка (Orthilia secunda) содержит фитоэстрогенные гликозиды, что обеспечивает противовоспалительный и антиоксидантный эффект [8]. Красная щётка (Rhodiola quadrifida) — источник салидрозида и тирозола, известных адаптогенов, снижающих экспрессию провоспалительных цитокинов и стабилизирующих нейроэндокринно-иммунную ось [9]. Хмель (Humulus lupulus) содержит ксантогумол и лупулоны, обладающие выраженным антиоксидантным и противовоспалительным эффектом с подавлением IL-6 и ROS [10].

Учитывая биохимические особенности входящих компонентов, предполагалось, что ASMURMAX способен оказывать многокомпонентное противовоспалительное и иммунобалансирующее действие. Для объективной оценки эффективности препарата была использована DSS-индуцированная модель воспаления, широко применяемая в экспериментальной фармакологии [11].

Материалы и методы. Эксперимент осуществлялся на базе Central Asian Medical University и лаборатории ADU с использованием 30 лабораторных мышей, разделённых на три равные группы по 10 животных. Первая группа представляла собой интактный контроль без индукции воспаления. Вторая группа — контроль воспаления — подвергалась воздействию DSS, но не получала терапию. Третья группа получала те же условия индукции воспаления, но начиная с седьмого дня получала препарат “Asmurmax”.

Для моделирования воспаления использовали 3–4% раствор натрия декстран-сульфата, который добавляли в питьевую воду в течение семи суток. Этот метод, как известно, вызывает нарушение целостности слизистой кишечника, транслокацию микроорганизмов, активацию нейтрофильного звена и развитие выраженной воспалительной реакции. У животных наблюдались потеря массы тела, угнетение активности, изменение лейкоцитарной формулы и резкое увеличение уровня IL-6, что подтверждалось данными клинико-лабораторного анализа. После индукции воспаления опытной группе вводили экстракт “Asmurmax”, приготовленный в соответствии со стандартами экспериментальной фармакологии. Контрольная группа получала чистую воду. Оценка состояния животных производилась на третий, пятый и седьмой дни лечения. В ходе исследования фиксировались масса тела, общее клиническое состояние, лейкоцитарный состав, уровень лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов и концентрация интерлейкина-6 (Таблица 1).

Таблица 1

Клинические, лабораторные и иммунологические показатели в здоровых и больных воспалением мышей

Название показателя	В здоровых мыщах	В воспалении
Общее количество лейкоцитов	2.0 - $10*10^9$/л	14.3 - $*10^9$/л ± 1.2
Лимфоциты	60-90%	$6.88*10^9$/л ± 0.3
Нейтрофилы	10-40%	$5.81*10^9$/л ± 0.7
Моноциты	1-4%	$2.829*10^9$/л ± 0.1
Эозинофилы	0-3%	$1.23*10^9$/л ± 0.02
Концентрация IL-6	00-20 пг/мл	128 ± 11пг/мл
Средняя масса тела	20-24 грамм	17 ± 3 грамм

Гематологические исследования проводили на анализаторе Genrui KT-6300, окрашивание мазков крови — по Романовскому–Гимзе. Уровень IL-6 измеряли методом хемилюминесцентного анализа на аппарате IXLA Maglumi X3. Все аналитические процедуры выполнялись согласно международным стандартам лабораторной диагностики, что обеспечивает достоверность и сопоставимость полученных данных.

Результаты. Индукция воспаления DSS привела к выраженным изменениям в клинико-иммунологических показателях животных, что подтверждает успешность модели. У мышей отмечался значительный лейкоцитоз, достигавший 14.3×10⁹/л, что более чем в 7 раз превышало значение здоровых животных. Произошло смещение лейкоцитарной формулы в сторону нейтрофилов, концентрация которых возрастала до 5.81×10⁹/л, тогда как лимфоцитарная доля снижалась. Масса тела снижалась до 17±3 г, что отражало тяжесть воспалительного синдрома. Самым выраженным лабораторным маркером стало повышение концентрации IL-6 до 128±11 pg/ml, что свидетельствует о развитии выраженного цитокинового ответа и активации острой фазы воспаления.

На фоне применения препарата “Asmurmax” наблюдалось постепенное и устойчивое улучшение всех оценённых параметров. Уже на третий день терапии происходило снижение лейкоцитов и нейтрофилов, хотя изменения оставались умеренными. К пятому дню значения лейкоцитов в опытной группе составляли 9.38×10⁹/л против 12.51×10⁹/л в контроле, что указывает на ослабление воспалительного процесса. На седьмой день уровень лейкоцитов снижался до 6.35×10⁹/л, приближаясь к норме.

Подобная динамика наблюдалась и в нейтрофильной популяции: их концентрация уменьшалась, а лимфоцитарное звено постепенно восстанавливалось, что указывает на нормализацию иммунного баланса. Концентрация IL-6 демонстрировала наиболее значимые изменения: она снижалась с 89±4 pg/ml на третий день до 65±7 pg/ml на пятый день и до 32±8 pg/ml на седьмые сутки. Эти показатели существенно отличались от контрольной группы, где уровень цитокина оставался стабильно повышенным — 105–113 pg/ml. Важным показателем эффективности препарата стало восстановление массы тела животных опытной группы, достигающее 20.1 г к седьмому дню, в то время как у животных контрольной группы восстановление массы практически не происходило.

Таблица 2

Клинические, лабораторные и иммунологические показатели у мышей, получавших ASMURMAX

День	**3-день**		**5-день**		**7-день**	
Название показателей	Контроль	ASMURMAX	Контроль	ASMURMAX	Контроль	ASMURMAX
Лейкоциты	14.15*10⁹/L ± 1.2	13.22*10⁹/L± 1.20	12.51*10⁹/L± 0.6	9.38*10⁹/L± 1.2	9.43*10⁹/L ± 1.2	6.35*10⁹/L± 1.2
Лимфоциты	5.88*10⁹/L± 0.3	5.40*10⁹/L± 0.3	4.08*10⁹/L± 0.3	4.11*10⁹/L± 0.5	3.28*10⁹/L ± 0.3	3.38*10⁹/L± 0.3
Нейтрофилы	5.21*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L± 0.7	5.01*10⁹/L± 0.7	4.01*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L ± 0.7	2.01*10⁹/L± 0.7
Моноциты	1.83*10⁹/L± 0.1	2.03*10⁹/L± 0.1	2.29*10⁹/L± 0.1	1.03*10⁹/L± 0.1	0.71*10⁹/L ± 0.1	0.83*10⁹/L± 0.1
Эозинофилы	1.43*10⁹/L± 0.02	1.18*10⁹/L± 0.02	1.53*10⁹/L± 0.02	0.53*10⁹/L± 0.02	1.03*10⁹/L ± 0.02	0.43*10⁹/L± 0.02
IL-6	113±11pg/ml	105±pg/ml	89±4pg/ml	63±7pg/ml	48±11pg/ml	32±8pg/ml
Масса(г)	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

Таким образом, клинико-лабораторные данные демонстрируют постепенно развивающийся, но выраженный терапевтический эффект препарата “ASMURMAX”, проявляющийся как на уровне

клеточного состава крови, так и на уровне цитокиновой регуляции и функционального состояния организма.

Обсуждение. Результаты проведённого исследования демонстрируют выраженное противовоспалительное и иммуномодулирующее действие фитокомплекса ASMURMAX, что соответствует фармакологическому профилю растений, входящих в его состав, и подтверждается данными современной научной литературы. В нашей модели введение DSS вызывало типичные для острого воспаления изменения: значительный лейкоцитоз, нейтрофилию, лимфоцитопению, снижение массы тела и резкое увеличение концентрации IL-6, что согласуется с описанными патофизиологическими механизмами DSS-индуцированного поражения кишечника, представленными в работе Wirtz S. и соавт. (2017) [12]. В группе ASMURMAX наблюдалось постепенное и устойчивое восстановление иммунологических и клинических показателей, выражающееся в снижении уровня IL-6, нормализации лейкоцитарной формулы и восстановлении массы тела.

Фенольные соединения айланта (Ailanthus altissima), такие как кверцетин, кемпферол, галловая кислота и айлантон, проявляют выраженные противовоспалительные свойства через подавление активации NF-κB и уменьшение секреции IL-6 и TNF-α [6]. Наши результаты, показывающие более чем трёхкратное снижение IL-6 на фоне применения ASMURMAX, согласуются с выводами Wang X. и соавт. (2019), где экстракты айланта демонстрировали сопоставимый уровень подавления цитокинового каскада. Это подтверждает, что айлант является существенным вкладчиком в общую противовоспалительную активность фитокомплекса.

Гледичия трёхколючковая (Gleditsia triacanthos) содержит сапонины gleditsioside, обладающие хорошо изученной иммуномодулирующей активностью. Исследования Park S. и соавт. (2018) [7] показали, что сапонины гледичии эффективно снижают продукцию провоспалительных цитокинов и уменьшают нейтрофильную инфильтрацию. В нашем исследовании аналогичные эффекты проявлялись в более быстром снижении нейтрофилов в группе ASMURMAX по сравнению с контролем, что позволяет предположить прямое участие сапонинов в нормализации клеточного звена иммунитета.

Значимый вклад в противовоспалительный эффект ASMURMAX вносят фитоэстрогены боровой матки (Orthilia secunda). В обзоре Shikov A.N. и соавт. (2014) [8] показано, что фитоэстрогенные гликозиды Orthilia обладают противовоспалительными, антиоксидантными и иммунобалансирующими свойствами, включая снижение IL-6 и стабилизацию лимфоцитарного звена. Сходные эффекты в нашем исследовании проявлялись восстановлением лимфоцитарного профиля у животных, получавших ASMURMAX.

Красная щётка (Rhodiola quadrifida) — источник адаптогенов, таких как салидрозид и тирозол, известных способностью снижать экспрессию IL-6 и TNF-α, стабилизировать митохондриальные функции и повышать устойчивость клеток к воспалительному стрессу [9]. Полученное у нас значительное снижение IL-6 и восстановление массы тела согласуются с данными Panossian A. и соавт., где аналогичные фитокомпоненты демонстрировали защитные эффекты в моделях хронического воспаления.

Наконец, хмель (Humulus lupulus), богатый ксантогумолом и лупулонами, имеет мощный антиоксидантный и противовоспалительный потенциал. Stevens J.F. и соавт. (2018) [10] показали, что ксантогумол подавляет активность NF-κB, снижает продукцию ROS и эффективно уменьшает секрецию IL-6. В нашем исследовании это отражалось прогрессивным снижением IL-6 и регрессом клинических признаков воспаления у животных опытной группы.

Сопоставление данных нашего исследования с литературными источниками позволяет предположить, что противовоспалительное действие ASMURMAX обусловлено синергией нескольких механизмов: подавлением транскрипционных факторов NF-κB и AP-1, снижением образования провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α), уменьшением оксидативного стресса и

нормализацией иммунного баланса с восстановлением лимфоцитарного звена. Комбинация фенолов айланта, сапонинов гледичии, фитоэстрогенов боровой матки, адаптогенов красной щётки и полифенолов хмеля обеспечивает многокомпонентную и взаимодополняющую регуляцию иммунных и воспалительных процессов.

Таким образом, сопоставление полученных данных с современными исследованиями подтверждает, что ASMURMAX обладает выраженной противовоспалительной активностью, сопоставимой или превосходящей эффективность отдельных растительных соединений, описанных в литературе. Комплексность состава обеспечивает более широкий спектр действия, чем монофитопрепараты, что позволяет рассматривать ASMURMAX как перспективный кандидат для дальнейших доклинических и клинических исследований.

Заключение. Проведённое экспериментальное исследование показало, что препарат “Asmurmax” обладает выраженными противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. Его применение на модели DSS-индуцированного воспаления приводит к значительному снижению уровня лейкоцитов и нейтрофилов, восстановлению баланса лейкоцитарной формулы, прогрессивному снижению концентрации IL-6 и улучшению общего клинического состояния животных, включая восстановление массы тела. Комплексность физиологических эффектов позволяет рассматривать “Asmurmax” как перспективное фитотерапевтическое средство для профилактики и лечения воспалительных заболеваний, ассоциированных с дисрегуляцией иммунитета.

Полученные данные служат основанием для дальнейших доклинических исследований фармакодинамики препарата, его безопасности, изучения молекулярных механизмов действия и проведения клинических испытаний.

Литературы

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.

2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.

3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806

4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.

5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.

6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331

7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006

8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005

9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161

10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646

11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617

12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ANTI-INFLAMMATORY AND IMMUNOMODULATORY ACTIVITY OF “ASMURMAX” CAPSULES

Shakhobiddin M. Kirgizov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Member of the Tabobat Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Muydinjon M. Muminov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Dilafruz Turgunova
Andijan State University, PhD student at the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.564

Keywords:
воспаление, иммунитет, IL-6, DSS, иммуномодуляция, фитотерапия, биомаркеры воспаления, нейтрофил

Abstract

The article presents the results of a study on the anti-inflammatory and immunomodulatory activity of the phytocomplex ASMURMAX, which includes extracts of Ailanthus (Ailanthus altissima), honey locust (Gleditsia triacanthos), Orthilia (Orthilia secunda), Rhodiola (Rhodiola quadrifida), and hops (Humulus lupulus). The experiment was conducted using a DSS-induced inflammation model in mice. The formulation demonstrated a pronounced reduction in leukocyte levels, normalization of the neutrophil index, restoration of lymphocytic balance, and a significant (more than threefold) decrease in IL-6 concentration compared with the inflamed control. Considering the biological properties of the included plants—rich in polyphenols, saponins, phytoestrogens, phenolic acids, and adaptogens—the obtained results align with known mechanisms regulating pro-inflammatory cascades. ASMURMAX may be considered a promising complex for the correction of inflammatory and immune disorders.

How to Cite

Kirgizov, S. M., Muminov , M. M., & Turgunova, D. ANTI-INFLAMMATORY AND IMMUNOMODULATORY ACTIVITY OF “ASMURMAX” CAPSULES. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Introduction

Inflammation is a complex biological process associated with a wide range of pathological conditions, including inflammatory bowel diseases, autoimmune disorders, metabolic dysregulation, and chronic degenerative processes [1,2]. The key mediators of inflammation are cytokines such as IL-6, IL-1β, and TNF-α, which regulate neutrophil activity, T-lymphocyte differentiation, acute-phase protein production, and activation of transcription factors NF-κB and AP-1 [2]. Elevation of IL-6 is considered one of the most important markers of severe inflammation and impaired immune homeostasis.

Growing interest in plant-derived bioactive compounds is driven by their potential to modulate inflammatory responses, exert antioxidant effects, regulate immune activity, and offer a favorable safety profile [3,4]. *ASMURMAX* is a phytocomplex comprising extracts of plants known for their anti-inflammatory, immunomodulatory, and antioxidant activities. *Ailanthus altissima* contains phenolic acids,

quercetin, kaempferol, and the alkaloid ailanthone, all of which exhibit strong inhibitory effects on IL-6 and NF-κB activation [5,6]. *Gleditsia triacanthos* is rich in gleditsioside saponins capable of normalizing the Th1/Th2 balance and reducing neutrophil infiltration [7]. *Orthilia secunda* contains phytoestrogenic glycosides that provide anti-inflammatory and antioxidant effects [8]. *Rhodiola quadrifida* serves as a source of salidroside and tyrosol—well-known adaptogens that reduce the expression of pro-inflammatory cytokines and stabilize the neuroendocrine–immune axis [9]. *Humulus lupulus* contains xanthohumol and lupulones, which possess potent antioxidant and anti-inflammatory properties with demonstrated suppression of IL-6 and reactive oxygen species (ROS) [10].

Considering the biochemical characteristics of the included components, it was hypothesized that *ASMURMAX* would exert a multi-target anti-inflammatory and immunoregulatory effect. To objectively evaluate the efficacy of the formulation, a DSS-induced inflammation model widely used in experimental pharmacology was employed [11].

Materials and Methods

The experiment was conducted at the Central Asian Medical University and the ADU laboratory using 30 laboratory mice, which were randomly divided into three equal groups of 10 animals each. The first group served as the intact control without inflammation induction. The second group, the inflammation control, was exposed to DSS but did not receive therapy. The third group underwent the same inflammation induction procedure but received *Asmurmax* starting from day seven.

Inflammation was induced using a 3–4% solution of sodium dextran sulfate, which was added to drinking water for seven days. This method is known to disrupt intestinal mucosal integrity, microbial translocation, activation of the neutrophil response, and development of a pronounced inflammatory reaction. The animals exhibited body weight loss, reduced activity, alterations in leukocyte differential counts, and a sharp increase in IL-6 levels, as confirmed by clinical and laboratory analysis.

Following inflammation induction, the experimental group received *Asmurmax* extract prepared in accordance with the standards of experimental pharmacology. The control group was given clean water. The animals' condition was assessed on days 3, 5, and 7 of treatment. Throughout the study, body weight, general clinical condition, leukocyte composition, levels of lymphocytes, neutrophils, monocytes, eosinophils, and interleukin-6 concentration were recorded (Table 1).

Table 1. Clinical, laboratory, and immunological parameters in healthy mice and mice with inflammation

Parameter	Healthy mice	Inflamed mice
Total leukocyte amount	**2.0 - 10*10^9/l**	**14.3 - *10^9/l ± 1.2**
Lymphocytes	**60-90%**	**6.88*10^9/l ± 0.3**
Neutrophils	**10-40%**	**5.81*10^9/l ± 0.7**
Monocytes	**1-4%**	**2.829*10^9/l ± 0.1**
Eosinophil	**0-3%**	**1.23*10^9/l ± 0.02**
IL-6 concentration	**00-20 pg/ml**	**128 ± 11pg/ml**
Mean body weight	**20-24 g**	**17 ± 3 g**

Hematological studies were performed using a Genrui KT-6300 analyzer, and blood smears were stained by the Romanowsky–Giemsa method. IL-6 levels were measured using a chemiluminescence assay on an IXLA Maglumi X3 analyzer. All analytical procedures were carried out in accordance with international laboratory diagnostic standards, ensuring the reliability and comparability of the obtained data.

Results

DSS-induced inflammation resulted in pronounced alterations in the clinical and immunological parameters of the animals, confirming the successful establishment of the model. Mice demonstrated marked leukocytosis reaching **14.3 × 10⁹/L**, which is more than seven times higher than in healthy animals. A shift in the leukocyte formula toward neutrophilia was observed, with neutrophil counts rising to **5.81 × 10⁹/L**, while the lymphocyte fraction decreased. Body weight declined to **17 ± 3 g**, indicating the severity

of the inflammatory syndrome. The most prominent laboratory marker was the elevation of IL-6 concentration to **128 ± 11 pg/mL**, reflecting a strong cytokine response and activation of the acute inflammatory phase.

During treatment with *Asmurmax*, a gradual and sustained improvement in all evaluated parameters was observed. By day three of therapy, leukocyte and neutrophil levels began to decrease, although changes remained moderate. By day five, leukocyte levels in the treatment group reached **9.38 × 10⁹/L**, compared with **12.51 × 10⁹/L** in the control group, indicating attenuation of inflammation. By day seven, leukocyte levels decreased to **6.35 × 10⁹/L**, approaching normal values.

A similar trend was observed in the neutrophil population: their concentration decreased, while the lymphocytic component progressively recovered, indicating normalization of immune balance. IL-6 concentration showed the most significant changes, decreasing from **89 ± 4 pg/mL** on day three to **65 ± 7 pg/mL** on day five and to **32 ± 8 pg/mL** by day seven. These values differed markedly from the control group, where IL-6 levels remained consistently elevated at **105–113 pg/mL**. Another important indicator of *Asmurmax* efficacy was the restoration of body weight in the treatment group, reaching **20.1 g** by day seven, while animals in the control group exhibited minimal weight recovery.

Table 2. Clinical, laboratory, and immunological parameters in mice treated with ASMURMAX

Day		**3-day**		**5-day**		**7-day**	
Name of parameter		Control	ASMURMAX	Control	ASMURMAX	Control	ASMURMAX
	Leukocytes	14.15*10^9/L ± 1.2	13.22*10^9/L± 1.20	12.51*10^9/L± 0.6	9.38*10^9/L± 1.2	9.43*10^9/L ± 1.2	6.35*10^9/L± 1.2
	Lymphocytes	5.88*10^9/L± 0.3	5.40*10^9/L± 0.3	4.08*10^9/L± 0.3	4.11*10^9/L± 0.5	3.28*10^9/L ± 0.3	3.38*10^9/L± 0.3
	Neutrophils	5.21*10^9/L± 0.7	4.81*10^9/L± 0.7	5.01*10^9/L± 0.7	4.01*10^9/L± 0.7	4.81*10^9/L ± 0.7	2.01*10^9/L± 0.7
	Monocytes	1.83*10^9/L± 0.1	2.03*10^9/L± 0.1	2.29*10^9/L± 0.1	1.03*10^9/L± 0.1	0.71*10^9/L ± 0.1	0.83*10^9/L± 0.1
	Eosinophil	1.43*10^9/L± 0.02	1.18*10^9/L± 0.02	1.53*10^9/L± 0.02	0.53*10^9/L± 0.02	1.03*10^9/L ± 0.02	0.43*10^9/L± 0.02
	IL-6 concentration	113±11pg/ml	105±pg/ml	89±4pg/ml	63±7pg/ml	48±11pg/ml	32±8pg/ml
	Mean body weight	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

Thus, the clinical and laboratory data demonstrate a gradually developing yet pronounced therapeutic effect of *ASMURMAX*, manifested both at the level of blood cellular composition and at the level of cytokine regulation and overall functional state of the organism.

Discussion

The results of the conducted study demonstrate a pronounced anti-inflammatory and immunomodulatory effect of the ASMURMAX phytocomplex, which corresponds to the pharmacological profile of the plants included in its composition and is supported by modern scientific literature. In our model, DSS administration induced typical acute inflammatory changes: marked leukocytosis, neutrophilia, lymphocytopenia, reduced body weight, and a sharp increase in IL-6 concentration. These findings agree with the pathophysiological mechanisms of DSS-induced intestinal injury described by Wirtz S. et al. (2017) [12]. In the ASMURMAX group, a gradual and sustained restoration of immunological and clinical parameters was observed, manifested by a reduction in IL-6 levels, normalization of the leukocyte differential, and recovery of body weight.

Phenolic compounds of *Ailanthus altissima*—such as quercetin, kaempferol, gallic acid, and ailanthone—are known to exert potent anti-inflammatory activity through inhibition of NF-κB activation and reduction of IL-6 and TNF-α secretion [6]. Our findings, showing more than a threefold decrease in IL-6 following ASMURMAX administration, are consistent with the observations of Wang X. et al. (2019),

where Ailanthus extracts demonstrated comparable suppression of the cytokine cascade. This supports the conclusion that Ailanthus is a significant contributor to the overall anti-inflammatory activity of the formulation.

Gleditsia triacanthos contains gleditsioside saponins with well-established immunomodulatory properties. Studies by Park S. et al. (2018) [7] demonstrated that gleditsia saponins effectively reduce the production of pro-inflammatory cytokines and decrease neutrophil infiltration. In our study, similar effects appeared as a more rapid reduction of neutrophils in the ASMURMAX group compared with the control, suggesting direct participation of saponins in normalizing the cellular arm of immunity.

A significant contribution to the anti-inflammatory effect of ASMURMAX is also made by the phytoestrogens of *Orthilia secunda*. The review by Shikov A.N. et al. (2014) [8] shows that Orthilia phytoestrogenic glycosides possess anti-inflammatory, antioxidant, and immunoregulatory properties, including reduction of IL-6 and stabilization of the lymphocytic component. Correspondingly, in our study, ASMURMAX-treated animals exhibited restoration of lymphocytic profiles.

Rhodiola quadrifida is a source of adaptogens such as salidroside and tyrosol, known for their ability to suppress IL-6 and TNF-α expression, stabilize mitochondrial function, and increase cellular resistance to inflammatory stress [9]. The substantial reduction in IL-6 and restoration of body weight observed in our study are consistent with the findings of Panossian A. et al., where similar phytocomponents demonstrated protective effects in chronic inflammation models.

Finally, *Humulus lupulus*, rich in xanthohumol and lupulones, exhibits strong antioxidant and anti-inflammatory potential. Stevens J.F. et al. (2018) [10] demonstrated that xanthohumol inhibits NF-κB activation, reduces ROS production, and effectively decreases IL-6 secretion. In our study, this was reflected in the progressive reduction of IL-6 and regression of clinical signs of inflammation in the treated animals.

Comparison of our findings with the existing literature suggests that the anti-inflammatory activity of ASMURMAX is driven by the synergy of several mechanisms: inhibition of the transcription factors NF-κB and AP-1, reduction of pro-inflammatory cytokine production (IL-6, TNF-α), attenuation of oxidative stress, and normalization of immune balance through restoration of lymphocytic components. The combined presence of Ailanthus phenolics, gleditsia saponins, Orthilia phytoestrogens, Rhodiola adaptogens, and hop polyphenols ensures a multi-component and complementary regulation of immune and inflammatory pathways.

Thus, comparison of the obtained data with modern research confirms that ASMURMAX possesses pronounced anti-inflammatory activity, comparable to or exceeding the efficacy of individual plant-derived compounds described in the literature. The complexity of the formulation provides a broader spectrum of action than monocomponent phytotherapeutics, supporting ASMURMAX as a promising candidate for further preclinical and clinical investigations.

Conclusion

The conducted experimental study demonstrated that *Asmurmax* exhibits pronounced anti-inflammatory and immunomodulatory properties. Its administration in a DSS-induced inflammation model led to a significant reduction in leukocyte and neutrophil levels, restoration of leukocyte balance, progressive reduction in IL-6 concentration, and improvement in the overall clinical condition of animals, including recovery of body weight. The complexity of the physiological effects allows *Asmurmax* to be considered a promising phytotherapeutic agent for the prevention and treatment of inflammatory diseases associated with immune dysregulation.

The obtained data provide a foundation for further preclinical studies of the pharmacodynamics, safety, molecular mechanisms of action, and subsequent clinical trials of the formulation.

References

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.

2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.

3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806

4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.

5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.

6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331

7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006

8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005

9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161

10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646

11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617

12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

“ASSINSIL” BIOLOGIK FAOL QO‘SHILMASINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI FAOLLIGINI ANIQLASH

Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori (DSc), O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Mukhammadyusup Avazbek o'g'li Yusupov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi o'qituvchisi
https://orcid.org/0009-0003-7827-583X
E-mail: alpha_chemist@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.563

Kalit so'zlar:
yallig‘lanish, karaginin modeli, yallig‘lanishga qarshi faollik, biofaol modda, leykotsitlar, mediatorlar, o‘tkir faza reaksiyasi, dozaga bog‘liq ta’sir

Annotatsiya
Ushbu maqolada artishok hamda qushqo’nmas o’simliklari asosida olingan “Assinsil” biologik oziq-ovqat qo’shilmasining yallig’lanishga qarshi faolligi “Karrageninli panja shishi” modelida o’rganildi. Yallig‘lanish organizmning turli patologik jarohatlarga nisbatan rivojlanadigan kompleks biologik javobi bo‘lib, ko‘plab kasalliklar asosida yotadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi preparatning 50 va 100 mg/kg dozalaridagi yallig‘lanishga qarshi samaradorligini aniqlash hamda ushbu ko‘rsatkichlarni nazorat guruhiga nisbatan solishtirishdan iborat bo‘ldi. Yallig‘lanish modeli sifatida karaginin qo‘llanilib, o‘tkir eksudativ yallig‘lanish jarayoniga preparatning ta’siri o‘rganildi. Natijalar biologik oziq-ovqat qo’shilmasi yuqori dozalari sezlarli yallig’lanishga qarshi ta’sir ko’rsatishi aniqlandi.

Havola uchun
Asqarov, I. R., & Yusupov, M. A. o'g'li. “ASSINSIL” BIOLOGIK FAOL QO‘SHILMASINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI FAOLLIGINI ANIQLASH. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.563

Kirish. Yallig‘lanish-bu organizmning fiziologik yoki patologik shikastlovchilarga (mikroorganizmlar, jarohat, toksinlar) javoban rivojlanadigan murakkab biologik jarayon bo‘lib, uni to‘g‘ri boshqarish ko‘plab kasalliklarning oldini olishda muhim hisoblanadi[1,2].

Yallig‘lanishning asosiy mexanizmi ko‘pincha mahalliy jarohatga (yallig‘lanish o‘chog‘i) tananing reaksiyasi bilan bog‘liq. Yallig‘lanish o‘chog‘ida asosiy ro’lni yallig‘lanish tarkibidagi leykotsitlar va makrofaglar kabi migratsiya qiluvchi hujayralar o‘ynaydi [3,4].Yallig‘lanish reaksiyasi qator bog‘liq jarayonlarni o‘z ichiga oladi: neyroendokrin tizimning stressorli javobi (gipotalamo-gipofizar-buyrak usti kompleksi), immun javob va o‘tkir fazali javoblar. Yallig‘lanish jarayonini boshlashning asosiy mexanizmi yallig‘lanish o‘chog‘idan sitokinlar va boshqa mediatorlarning qon oqimiga tushishi bilan bog‘liq. Yallig‘lanishga qarshi faollikni o‘rganishning eksperimental modellari karaginin, serotonin, gistamin va formalin kabi mediatorlarga asoslangan[5].

Hozirda yallig‘lanishga qarshi qo‘llaniluvchi dorilarning ko‘pchiligi samarali bo‘lishiga qaramay, ularning uzoq muddatli qo‘llanilishida turli nojo‘ya ta’sirlar: gastrotoksik, gepatotoksik, immun tizimni susaytirish, yurak-qon tomir tizimiga ta’siri kabi oqibatlar kuzatiladi [6-8]. Shu sababli tabiiy o‘simliklardan olingan biofaol birikmalarga asoslangan vositalarni yaratish dolzarb hisoblanadi.

Tajriba qismi va natijalar muhokamasi. Ushbu tadqiqotning maqsadi olingan “Assinsil” oziq-ovqat qo’shilmasining 50 va 100 mg/kg xar xil dozalarda yallig’lanishga qarshi faolligini nazoratga nisbat solishtish va faollikka ega dozalarni aniqlashdan iborat. Bundan tashqari taqdim etilgan preparatning karraginin modeli asosida o‘tkir eksudativ yallig‘lanishga qarshi faolligini o‘rganish hamda namunalarni nazoratga taqqoslash bilan faolligini taqqoslashdan iborat.

Yallig‘lanishga qarshi faollikni dastlabki baholashda klassik ‘‘karraginin modeli’’ ishlatilgan. Tadqiqot 15ta kalamushda (190±20 gr massali, bir xil jinsdagi) o‘tkazilgan. Hayvonlar 3 guruhga ajratilgan: nazorat guruhi va 2 tajriba guruhi, har bir guruhda 5 tadan hayvon olindi. Yallig‘lanish kalamushlarning orqa oyoq tagiga 0,1 ml 1% karraginin eritmasi yuborilib yallig‘lanish chaqirildi. Preparatlar karraginin inyeksiyasidan 1 soat olingan “Assinsil” oziq-ovqat qo’shilmasining 50 va 100 mg/kg kukun shaklidagi xar xil dozalarda peroral ravishda kalamushlarga yuborildi. Yallig‘lanish reaksiyasi inyeksiyadan 1-3 va 4 soatlar o‘tib, oyoq hajmining o‘zgarishi orqali baholangan. Yallig‘lanish reaksiyasi karraginin inyeksiyadan so‘ng 3-soatli olingan natijalarga asoslanib antiekssudativ faollik aniqlandi [4].

Nazorat (kasal davolanmagan) gruppasida maksimal shish 3 soatda kuzatilib, boshlang'ichga nisbatan 83,6 ± 8,2% ga yetgan va hatto 4 soatdan keyin ham 47,9 ± 4,6% yuqori bo‘lib qolgan. Tadqiqot guruhida ham maksimal shish karraginan kiritilganidan keyin 3 soatda kuzatilgan, lekin preparatlarning ta’siri 4 soatdan keyin deyarli normaga yaqinlashgan va 1- jadvalda xar soatda foizlarda 1 soat va 2, 3 va 4 soatlardagi natijalar keltirilgan.

1. jadval.

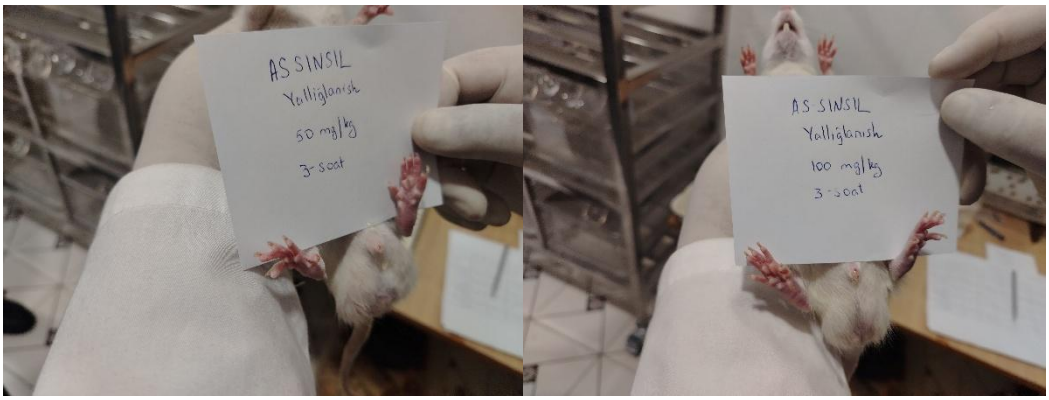
“ASSINSIL” biologik foal qo’shilmasiningning xar xil dozalaridagi karraginin bilan keltirilgan oyoq shishiga ta'siri boshlang‘ichga nisbatan % da, (M±m; n=5)

Gruppalar	Yallig'lanishni ingibir qilish, %			
	1-soat	2-soat	3-soat	4-soat
Nazorat	35,4 ± 3,4	59,0 ± 5,8	83,6 ± 8,2	47,9 ± 4,6
Assinsil 50 mg/kg	10,6 ± 1,1	21,1 ± 2,0	30,1 ± 3,0	15,6 ± 1,5
Assinsil 100 mg/kg	15,6 ± 1,52	26,1 ± 2,5	43,5 ± 4,2	21,8 ± 2,2

Keltirilgan ma'lumotlarga ko’ra, barcha o'rganilgan moddalarning anti-ekssudativ ta'siri “ASSINSIL” moddasining 50 va 100 mg/kg xar xil dozalaridagi karraginin 64% dan tashqari, 48% foizlar oralig'ida farqlanadi.







Tadqiqot guruhida ham maksimal shish karraginan kiritilganidan keyin 3 soatda kuzatilgan, lekin preparatlarning ta'sirini shu 3-soatga nisbat antiekssudativ ta'sir foizda aniqlandi hamda olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

Antiekssudativ faollik quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$AEF= \Delta V_n – \Delta V_{taj} / \Delta V_n \times 100\%$$

Bunda AEF - Antiekssudativ faollik, foizlarda;

ΔV_n – nazorat guruhi orqa panjasi xajmi;

ΔV_{taj} – tajriba guruhi orqa panjasi xajmi

2.-jadval

" ASSINSIL" biologik foal qo'shilmasiningning xar xil dozalardagi anti-ekssudativ faolligi nazoratga nisbatan o'rganildi (M ± m;n=5).

Gruppalar	"Induktsiyadan 3 soatdan keyin oyoq hajmining o'sishi, %"	"Anti-ekssudativ ta'sir foizda"
Nazorat	83,6 ± 8,2	-
Assinsil 50 mg/kg	30,1 ± 3,0	64
Assinsil 100 mg/kg	43,5 ± 4,2	48

Xulosa.

Olingan "ASSINSIL" oziq-ovqat qo'shilmasining 50 va 100 mg/kg kukun shaklidagi ikki xil dozada yallig'lanishga qarshi faoliyatini o'rganish natijalariga ko'ra quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

Ushbu "ASSINSIL" moddasining 50 va 100 mg/kg xar xil dozalaridan eng yuqori anti-ekssudativ faoliyatga ega dozasi, samaradorligi "ASSINSIL" oziq-ovqat qo'shilmasining 50 mg/kg dozada eng yuqori faolikka ega ekanligi aniqlandi.

Ajratib olingan "ASSINSIL" oziq-ovqat qo'shilmasining 50 mg/kg dozada anti-ekssudativ faollikga ega ekanligi aniqlandi va keying tadqiqotlar uchun shu dozalar tallab olindi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Medzhidov, A.A., & Sadykova, D.A. (2014). Vospalenie: biomolekulyarnyye mekhanizmy i farmakologicheskiye vozmozhnosti regulirovaniya. Tashkent: Ilm ziyo.
3. Grosser, T., Smyth, E., & Fitzgerald, G.A. (2011). Anti-inflammatory, antipyretic, and analgesic agents; pharmacotherapy of gout. In: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th ed. New York: McGraw-Hill.

4. Auyeung, K.K., Han, Q.B., & Ko, J.K. (2016). Astragalus membranaceus: A Review of its Protection Against Inflammation and Gastrointestinal Cancers. American Journal of Chinese Medicine, 44(01), 1–22. DOI: 10.1142/S0192415X16500015
5. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
6. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
7. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
8. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ “ASSINSIL”

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслужанный изобретатель Узбекситана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Мухаммадюсуп Авазбек угли Юсупов
Андижанский государственный университет, преподаватель кафедры химии
https://orcid.org/0009-0003-7827-583X
E-mail: alpha_chemist@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.563

Ключевые слова:
Воспаление, модель каррагинина, противовоспалительная активность, биологически активное вещество, лейкоциты, медиаторы, реакция острой фазы, дозозависимый эффект

Аннотация
В данной статье изучена противовоспалительная активность биологически активной пищевой добавки «Assinsil», полученной на основе растений артишока и спаржи, в модели «каррагинановый отёк лапы». Воспаление представляет собой комплексную биологическую реакцию организма на различные патологические повреждения и лежит в основе множества заболеваний. Основной целью исследования было определить противовоспалительную эффективность препарата в дозах 50 и 100 мг/кг и сравнить полученные показатели с контрольной группой. В качестве модели воспаления использовался каррагинин, и было изучено влияние препарата на процесс острого экссудативного воспаления. Результаты показали, что высокие дозы биологически активной пищевой добавки обладают выраженным противовоспалительным действием.

Как цитировать
Аскаров, И. Р., & Юсупов, М. А. у. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ “ASSINSIL”. Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.563

Введение. Воспаление — это сложный биологический процесс, развивающийся в ответ на физиологические или патологические повреждающие факторы (микроорганизмы, травмы, токсины), и его правильная регуляция имеет важное значение для профилактики множества заболеваний [1,2].

Основной механизм воспаления чаще всего связан с реакцией организма на локальное повреждение (очаг воспаления). В очаге воспаления ключевую роль играют мигрирующие клетки — лейкоциты и макрофаги, входящие в состав воспалительного инфильтрата [3,4].

Воспалительная реакция включает ряд взаимосвязанных процессов: стрессорный ответ нейроэндокринной системы (гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковый комплекс), иммунный ответ и реакции острой фазы. Основной механизм запуска воспаления связан с поступлением цитокинов и других медиаторов из очага воспаления в кровоток. Экспериментальные модели для изучения противовоспалительной активности основаны на применении таких медиаторов, как каррагинин, серотонин, гистамин и формалин [5].

В настоящее время, несмотря на высокую эффективность большинства противовоспалительных препаратов, их длительное применение сопровождается различными побочными эффектами: гастротоксичностью, гепатотоксичностью, угнетением иммунной системы, влиянием на сердечно-сосудистую систему [6–9]. Поэтому создание средств на основе биологически активных соединений, полученных из природных растений, остаётся актуальной задачей.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов. Целью данного исследования было сравнить противовоспалительную активность пищевой добавки «Assinsil», полученной в дозах 50 и 100 мг/кг, с показателями контрольной группы, а также определить дозы, обладающие выраженной активностью. Кроме того, изучалось влияние препарата на острое экссудативное воспаление в каррагинановой модели и сравнение результатов с контрольными значениями.

Для предварительной оценки противовоспалительной активности использовали классическую «каррагинановую модель». Исследование проведено на 15 крысах (массой 190 ± 20 г, одного пола). Животные были разделены на 3 группы: контрольную и 2 опытные группы, по 5 животных в каждой.

Воспаление вызывали введением 0,1 мл 1% раствора каррагинина в подошвенную часть задней лапы. Препараты вводили перорально за 1 час до инъекции каррагинина в виде порошка в дозах 50 и 100 мг/кг пищевой добавки «Assinsil».

Воспалительная реакция оценивалась через 1, 2, 3 и 4 часа после инъекции путём измерения изменения объёма лапы. На основе данных, полученных через 3 часа после введения каррагинина, определяли антиэкссудативную активность [4].

В контрольной (нелеченой) группе максимальный отёк наблюдался через 3 часа и достигал 83,6 ± 8,2% по сравнению с исходным уровнем; даже через 4 часа он оставался повышенным — на 47,9 ± 4,6%.

В опытных группах максимальный отёк также фиксировался через 3 часа после введения каррагинина, однако под влиянием исследуемых препаратов через 4 часа показатели практически нормализовались. В таблице 1 приведены результаты в процентах за каждый час наблюдения — через 1, 2, 3 и 4 часа.

Таблица 1. Влияние биологически активной добавки «Assinsil» в различных дозах на отёк лапы, вызванный каррагинином, в процентах по отношению к исходному уровню (M±m; n=5)

Группы	Группы — Ингибирование воспаления, %			
	1-час	2-час	3-час	4-час
Контроль	35,4 ± 3,4	59,0 ± 5,8	83,6 ± 8,2	47,9 ± 4,6
Assinsil 50 mg/kg	10,6 ± 1,1	21,1 ± 2,0	30,1 ± 3,0	15,6 ± 1,5
Assinsil 100 mg/kg	15,6 ± 1,52	26,1 ± 2,5	43,5 ± 4,2	21,8 ± 2,2

Согласно представленным данным, антиэкссудативное действие всех исследованных веществ варьирует в пределах 48%, за исключением препарата «Ассинсил» в дозах 50 и 100 мг/кг, для которых показатель достигал 64%.



В опытной группе максимальный отёк также наблюдался через 3 часа после введения каррагинина, однако антиэкссудативное действие препаратов было определено в процентах относительно показателя на 3-м часе, и полученные результаты представлены в таблице 2.

Антиэкссудативная активность рассчитывалась по следующей формуле:

$$AEF= \Delta Vn–\Delta Vtaj /\Delta Vn \times 100\%$$

где: AEF — антиэкссудативная активность, в процентах;

ΔV_n — объём задней лапы в контрольной группе;

ΔV_{ti} — объём задней лапы в опытной группе.

Таблица 2. Антиэкссудативная активность биологически активной добавки «Assinsil» в различных дозах в сравнении с контролем (M ± m; n = 5).

Группы	«Увеличение объёма лапы через 3 часа после индукции, %»	«Антиэкссудативный эффект, %»
Контроль	83,6 ± 8,2	-
Assinsil 50 mg/kg	30,1 ± 3,0	64
Assinsil 100 mg/kg	43,5 ± 4,2	48

Выводы

На основе результатов исследования противовоспалительной активности пищевой добавки «ASSINSIL» в двух дозировках — 50 и 100 мг/кг в порошковом виде — можно сделать следующие выводы:

Среди доз 50 и 100 мг/кг наибольшую антиэкссудативную активность проявила доза 50 мг/кг, что свидетельствует о её более высокой эффективности по сравнению с дозой 100 мг/кг.

Установлено, что выделенная пищевая добавка «ASSINSIL» в дозе 50 мг/кг обладает выраженной антиэкссудативной активностью, и именно эта доза была выбрана для дальнейших исследований.

Литературы

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Medzhidov, A.A., & Sadykova, D.A. (2014). Vospalenie: biomolekulyarnyye mekhanizmy i farmakologicheskiye vozmozhnosti regulirovaniya. Tashkent: Ilm ziyo.
3. Grosser, T., Smyth, E., & Fitzgerald, G.A. (2011). Anti-inflammatory, antipyretic, and analgesic agents; pharmacotherapy of gout. In: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th ed. New York: McGraw-Hill.
4. Auyeung, K.K., Han, Q.B., & Ko, J.K. (2016). Astragalus membranaceus: A Review of its Protection Against Inflammation and Gastrointestinal Cancers. American Journal of Chinese Medicine, 44(01), 1–22. DOI: 10.1142/S0192415X16500015
5. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
6. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
7. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
8. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

DETERMINATION OF THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF THE BIOLOGICAL ACTIVE SUPPLEMENT "ASSINSIL"

Ibragim R. Askarov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Mukhammadyusup A. Yusupov
Andijan State University, Teacher of the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0003-7827-583X
E-mail: alpha_chemist@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.563

Keywords:
inflammation, carrageenan model, anti-inflammatory activity, biologically active compound, leukocytes, mediators, acute-phase reaction, dose-dependent effect

Abstract
This article investigates the anti-inflammatory activity of the biologically active dietary supplement "Assinsil", obtained from artichoke and asparagus plants, using the "carrageenan-induced paw edema" model. Inflammation is a complex biological response of the body to various pathological injuries and forms the basis of many diseases. The main aim of the study was to determine the anti-inflammatory efficacy of the supplement at doses of 50 and 100 mg/kg and to compare the obtained results with the control group. Carrageenan was used as the inflammation model, and the effect of the preparation on acute exudative inflammation was assessed. The results demonstrated that higher doses of the biologically active dietary supplement exhibited pronounced anti-inflammatory effects.

How to Cite
Askarov, I. R., & Yusupov, M. A. DETERMINATION OF THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF THE BIOLOGICAL ACTIVE SUPPLEMENT "ASSINSIL". Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.563

Introduction. Inflammation is a complex biological process that develops in response to physiological or pathological damaging factors (microorganisms, injuries, toxins), and its proper regulation is essential for preventing many diseases [1,2].

The primary mechanism of inflammation is often associated with the body's reaction to localized injury (the site of inflammation). Migratory cells—leukocytes and macrophages—that form the inflammatory infiltrate play a key role in the inflammatory focus [3,4].

The inflammatory response includes several interrelated processes: the stress response of the neuroendocrine system (hypothalamic–pituitary–adrenal axis), immune reactions, and acute-phase responses. The main mechanism triggering inflammation is associated with the release of cytokines and other mediators from the inflammatory site into the bloodstream.

Experimental models used to study anti-inflammatory activity are based on mediators such as carrageenan, serotonin, histamine, and formalin [5].

Despite the high effectiveness of many anti-inflammatory drugs currently used in medicine, their long-term use is often accompanied by various side effects, including gastrototoxicity, hepatotoxicity, suppression of the immune system, and negative effects on the cardiovascular system [6–9]. Therefore, the

development of agents based on biologically active compounds derived from natural plants remains an important and relevant task.

Experiments and discussion of results. The aim of this study was to compare the anti-inflammatory activity of the dietary supplement *"***Assinsil"** administered at doses of 50 and 100 mg/kg with the results of the control group, as well as to identify the most effective dose. Additionally, the effect of the preparation on acute exudative inflammation in the carrageenan model was evaluated and compared with control values.

For the preliminary assessment of anti-inflammatory activity, the classical "carrageenan-induced paw edema" model was used. The study was conducted on 15 rats (weighing 190 ± 20 g, of the same sex). The animals were divided into three groups: a control group and two experimental groups, with 5 animals in each.

Inflammation was induced by injecting 0.1 ml of a 1% carrageenan solution into the plantar surface of the hind paw. The preparations were administered orally 1 hour before the carrageenan injection in the form of powder at doses of 50 and 100 mg/kg of the *Assinsil* dietary supplement.

The inflammatory reaction was evaluated 1, 2, 3, and 4 hours after injection by measuring changes in paw volume. Anti-exudative activity was calculated based on the data obtained 3 hours after carrageenan administration [4].

In the control (untreated) group, the maximum edema was observed after 3 hours, reaching 83.6 ± 8.2% compared to the initial value; even after 4 hours, it remained elevated — by 47.9 ± 4.6%.

In the experimental groups, maximum edema was also recorded 3 hours after carrageenan injection; however, under the influence of the tested preparations, the values were almost normalized by the 4th hour. Table 1 presents the results in percentage terms for each observation period — at 1, 2, 3, and 4 hours.

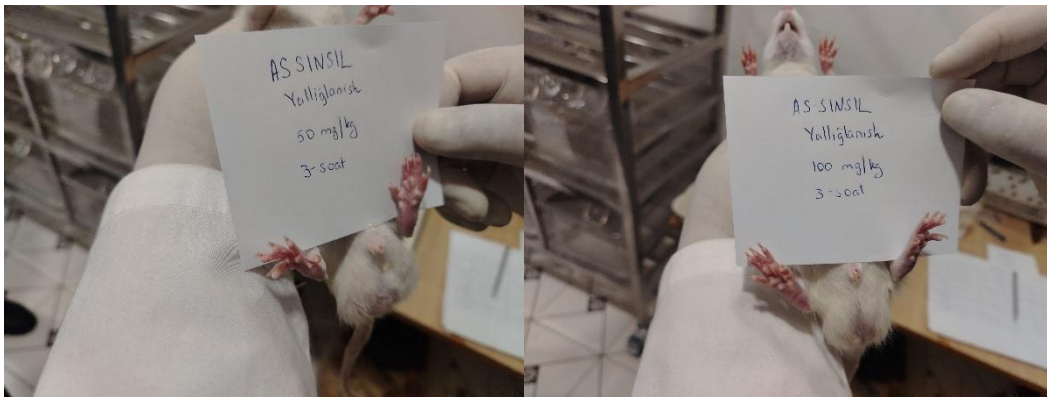
Table 1.

Effect of the biologically active supplement "Assinsil" at different doses on carrageenan-induced paw edema, expressed as a percentage relative to the baseline level (M±m; n=5)

Groups	Groups — Inhibition of inflammation, %			
	1 hour	2 hour	3 hour	4 hour
Control	35,4 ± 3,4	59,0 ± 5,8	83,6 ± 8,2	47,9 ± 4,6
Assinsil 50 mg/kg	10,6 ± 1,1	21,1 ± 2,0	30,1 ± 3,0	15,6 ± 1,5
Assinsil 100 mg/kg	15,6 ± 1,52	26,1 ± 2,5	43,5 ± 4,2	21,8 ± 2,2

According to the presented data, the anti-exudative effect of all the studied substances ranged within 48%, except for the "Assinsil" preparation at doses of 50 and 100 mg/kg, for which the value reached 64%.





In the experimental group, the maximum edema was also observed 3 hours after carrageenan administration; however, the anti-exudative effect of the preparations was calculated as a percentage relative to the value recorded at the 3rd hour, and the obtained results are presented in Table 2.

The anti-exudative activity was calculated using the following formula:

$$AEF = \Delta V_n - \Delta V_{taj} / \Delta V_n \times 100\%$$

where: **AEF** — anti-exudative activity, in percent; $\mathbf{\Delta V_n}$ — hind paw volume in the control group; $\mathbf{\Delta V_{exp}}$ — hind paw volume in the experimental group.

Table 2.

Anti-exudative activity of the biologically active supplement “Assinsil” at different doses compared to the control (M ± m; n = 5).

Groups	“Increase in paw volume 3 hours after induction, %”	“Anti-exudative effect, %”
Control	83,6 ± 8,2	-
Assinsil 50 mg/kg	30,1 ± 3,0	64
Assinsil 100 mg/kg	43,5 ± 4,2	48

Conclusions. Based on the results of the study of the anti-inflammatory activity of the dietary supplement *“***ASSINSIL”** administered in two powdered doses — 50 and 100 mg/kg — the following conclusions can be drawn:

Among the doses of 50 and 100 mg/kg, the 50 mg/kg dose demonstrated the highest anti-exudative activity, indicating its greater effectiveness compared with the 100 mg/kg dose.

It was established that the isolated dietary supplement *“*ASSINSIL” at a dose of 50 mg/kg exhibits pronounced anti-exudative activity, and this dose was selected for further research.

References

1. Доклиническое исследование лекарственных средств (методические рекомендации). Киев. - 2002, с.587 //под ред. А.В. Стефанова.
2. Medzhidov, A.A., & Sadykova, D.A. (2014). Vospalenie: biomolekulyarnyye mekhanizmy i farmakologicheskiye vozmozhnosti regulirovaniya. Tashkent: Ilm ziyo.
3. Grosser, T., Smyth, E., & Fitzgerald, G.A. (2011). Anti-inflammatory, antipyretic, and analgesic agents; pharmacotherapy of gout. In: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 12th ed. New York: McGraw-Hill.
4. Auyeung, K.K., Han, Q.B., & Ko, J.K. (2016). Astragalus membranaceus: A Review of its Protection Against Inflammation and Gastrointestinal Cancers. American Journal of Chinese Medicine, 44(01), 1–22. DOI: 10.1142/S0192415X16500015

5. Методические рекомендации по доклиническому изучению нестероидных противовоспалительных лекарственных средств. / Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая, М. 2012, С.767-776. //под ред. Миронова А.Н.
6. Методические рекомендации по доклиническому изучению дерматотропных лекарственных средств./ Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Частьпервая, М. 2012,С.738-746. //под ред. Миронова А.Н.
7. Сернов Л.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М., 2000. – 352 с.
8. Гацура В.В. в кн: Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ, М., 2000.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

OLTIN VODIY OZIQ-OVQAT QO‘SHILMASINING ANTIRADIKAL VA SHIFOBAXSH XUSUSIYATLARI

Ibragim Rahmonovich Asqarov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O‘zbekistonda xizmat ko‘rsatgan ixtirochi, O‘zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

G‘ayratjon Nematjonovich Madrahimov
Andijon davlat universiteti, Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi kafedrasi dotsent v.b., kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
https://orcid.org/0009-0008-6151-8811
E-mail: gayratjanmadrahimov@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Kalit so'zlar:
Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi, jambil, kiyiko‘t, tog' archasi, minerallar, qandli diabet, biokimyoviy jarayonlar

Annotatsiya
Maqolada ayrim o‘simliklar, ularning kimyoviy tarkibi, bu o‘simlikalr asosida olingan Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasining erkin radikallarga qarshi antiradikallik xossasini aniqlash metodi va natijalari, shuningdek ba‘zi kasalliklarni davolashdagi shifobaxsh xususiyatlari keltirilgan.

Havola uchun
Asqarov, I. R., & Madrahimov, G. N. (2025). OLTIN VODIY OZIQ-OVQAT QO‘SHILMASINING ANTIRADIKAL VA SHIFOBAXSH XUSUSIYATLARI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Kirish. Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi suli, jambil, kiyiko‘t hamda tog‘ archasi kabi tarkibida inson salomatligi uchun foydali bo‘lgan biologik faol moddalar hamda hayot uchun muhim minerallarni o‘zida saqlagan o‘simliklar asosida ishlab chiqilgan bo‘lib, qandli diabet, moddalar almashinuvini, jumladan uglevodlar almashinuvi, siydik chiqarish tizimini funksiyalarini meyyorlashtirishda, oshqozon ichak kasalliklari kabi kasalliklarni davolashda, hamda umumiy biokimyoviy jarayonlarni yaxshilashda keng qo‘llanilmoqda [1, 2].

Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi tarkibiga kiruvchi o‘simliklardan biri – jambil (*Satureia*) dorivor o‘simlik sifatida tan olinib keng qo‘llaniladi, masalan Fransiya va Germaniyada antibakterial va antigelmint vosita sifatida qo‘llaniladi. Undan tashqari jambildan Xalq tabobatida taxikardiya, bosh aylanishi, bosh og‘rig‘i oshqozon-ichak trakti kasalliklari [3], sistit, meteorizm, rinit, o‘tkir respirator infeksiyalarda foydalaniladi. Jambilning suvli ekstrakti insektisid faollikka ega. Efir moyi oshqozon kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi hamda aromatoyerapiyada ham ishlatiladi. Jambildan olingan karvakrol antifungal ta’sirga ega. Ilmiy tadqiqotlar natijasiga ko‘ra jambil moyi faol antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, miyada foydali to‘yinmagan yog‘ kislotalar konsentrasiyasini oshiradi va saraton rivojlanish xavfini kamaytiradi. Jambilning yer ustki qismi tarkibida stafilokokk va shu kabi bakteriyalarning qobig‘inini yo‘q qiluvchi karvakrol, simen, borneol, sineol kabi biologik faol hamda, antibiotik xususiyatli birikmalarni o‘z ichiga oladi. Shuningdek, 100 g jambilning energiya qiymati - 272 kKal ga teng. Bu 65 g oqsil yoki uglevod, 29,25 g yog‘ miqdoriga teng. Jambil tarkibida 2 % efir moyi, vitaminlar (B_3, A, B_6, C), makro- va mikroelementlarning keng doirasi, taninlar bor. Bundan tashqari, uning tarkibida fitonsidlar, mineral tuzlar va smolalar mavjud. Jambilning hidi quyidagi moddalarga bog‘liq. Simol – xushbo‘y hidli efir moyi bo‘lib,

u parfyumeriya kompozitsiyalarida ishlatiladi. Sineol – efir moyining tarkibiy qismalaridan bo‘lib, kamfor hidiga va antiseptik xususiyatga ega. Borneol ham parfyumeriya vositalari tarkibiga kiradi. Karvakrol – fenol guruhi tutgan tabiiy antibiotikdir [4].

Shu bilan birga, jambil alkogolga qaramlikka qarshi kurashda yordam beradi. Ayollar uchun shifobaxsh vosita sifatida hayz davrini me’yorida o‘tishida foydali, amenoreya va algomenoreya bilan, shuningdek, menorragiyani bartaraf qiladi va sistitni davolashda yordam beradi. Bundan tashqari, jambil oshqozon va ichak kramplari bilan kurashadi, ekspektoran ta’sirga ega, diaforetik, siydik haydovchi va antibakterial ta’sirga ega, barcha turdagi yallig‘lanish jarayonlarini yengishga yordam beradi, organizmni doimiy normada saqlaydi, zararli kislorod radikallarini zararsizlantiradi. Jambil tarkibidagi kimyoviy birikmalar bolalarning asab tizimiga foydali bo‘lib, miya faoliyatini yaxshilaydi, energiya almashinuvini meyyoriga keltiradi, yurak faoliyatini tinchlantiradi va yaxshilaydi, qon tomirlarini xolesterindan tozalaydi hamda bolalarni ko‘k yo‘taldan davolashda yordam beradi. Xalq tabobatida jambil ishtahani ochuvchi va shishlarni yo‘qotuvchi vosita sifatida ham qo‘llaniladi. Jambildan tayyorlangan choy shamollashni davolash va oldini olish uchun ishlatiladi. Jambilni foydali xususiyatlari bilan birga ayrim salbiy jihatlari ham bor. Masalan, oshqozon yarasi kasalligi, atriyal fibrilatsiya, kardioskleroz, qalqonsimon bez kasalliklarida va ayrim allergik kasalliklarda undan ehtiyotkorlik bilan qo‘llash kerak. Homilador ayollarni bachadon mushaklarini qisqartirishi hisobiga homilani tushishiga sabab bo‘lishi ham mumkin. Shuningdek jambil alkogolga qaramlikka qarshi kurashda yordam beradi. Ayollar uchun shifobaxsh vosita sifatida hayz davrini me’yorida o‘tishida foydali, amenoreya va algomenoreya bilan, shuningdek, menorragiya bilan kurashadi va zamburug‘ va sistitni davolashda yordam beradi. Bundan tashqari, jambil oshqozon va ichak kramplari bilan kurashadi, ekspektoran ta’sirga ega, diaforetik, siydik haydovchi va antibakterial ta’sirga ega, barcha turdagi yallig‘lanish jarayonlarini yengishga yordam beradi, organizmni doimiy normada saqlaydi, zararli kislorod radikallarini zararsizlantiradi.

Jambil tarkibidagi birikmalar bolalarning asab tizimiga foydali bo‘lib, miya faoliyatini yaxshilaydi, energiya almashinuvini meyyoriga keltiradi, yurak faoliyatini tinchlantiradi va yaxshilaydi, qon tomirlarini xolesterindan tozalaydi hamda bolalarni ko‘k yo‘taldan davolashda yordam beradi. Xalq tabobatida jambil ishtahani ochuvchi va shishlarni yo‘qotuvchi vosita sifatida ham qo‘llaniladi. Bundan tashqari, jambil choyi shamollashni davolash va oldini olish uchun ishlatiladi.

Suli doni va undan tayyorlangan yorma salomatlik uchun muhim hisoblanadigan va parhez taomlardan biridir. Suli doni yormasini, hazm a’zolarining o‘tkir kasalliklari bezovta qiladigan kishilar ham iste’mol qilishi tavsiya qilinadi. U ichaklarni shlaklardan tozalaydi. Tarkibida kletchatka ko‘pligi sabab suli yormasi nafaqat ichaklar faoliyatini me’yorlashtiradi, balki qondagi qand va xolesterin miqdorini ham kamaytiradi. U magniy, kaliy, kaltsiy, fosfor va rux kabi foydali moddalarga boy. Ushbu moddalar suyaklar va mushak to‘qimalarining shakllanishi va rivojlanishida ahamiyatli ekani sabab ham shifokor va tabiblar tomonidan bolalarga suli yormasidan bo‘tqa tayyorlab berish maslahat beriladi.

Kiyiko‘t (oddiy tog‘jambil, Zizifora, *Ziziphora pedisellara L*) Labguldoshlar oilasiga mansub ko‘p yillik o‘simlik bo‘lib, bo‘yi 40 sm atrofida. Iyun-iyul oylarida gullaydi. Urug‘i iyul-avgust oylarida yetiladi. Mevalari avgust-sentyabrda yetiladi. Tog‘li tumanlarda tog‘ yonbag‘irlarida, toshloq qo‘ng‘ir tuproqli yerlarda dengiz sathidan 2400 metrgacha balanlikda o‘sadi. Undan turli toamlar, salatlar tayyorlanadi, oziq-ovqat sanoatida keng foydalaniladi. Shifobaxsh, xushta’mligi bilan qoramurch va dafnadan ham ustun turadi. O‘simlikning asosan yer ustki qismi ishlatiladi. Tarkibida 1,2 % gacha efir moyi, triterpen saponinlar, ursol, oleanol, xlorogen, flavanoidlar va boshqa moddalar bor. Efir moyi tarkibiga fenollar, sinol, pinen, boneol kiradi. Kiyiko‘t juda qadimdan ishlatilayotgan doivor o‘smlik bo‘lib, qariyb dunyoning hamma yerida uchraydi. Kiyiko‘t damlamasi balg‘am ko‘chiruvchi, shamollashlarga qarshi og‘riqsizlantiruvchi, uxlatuvchi, antigelmint vosita sifatida qo‘llaniladi. Yuqori nafas yo‘llari, o‘pka kasalliklari, bronxit, o‘pka sili, ayollar xastalliklari, nafas siqishi, yurak o‘ynashi, yurak atrofidagi og‘riqlarda, me’da-ichak xastaliklarida, og‘iz va milk kasalliklarida, surunkali ichkilikbozlarni davolashda qo‘llaniladi. Nemis xalq tabobatida kiyiko‘t damlamasi ko‘kyo‘tal, traxeit va bronxit, bronxial astma, turli me’da ichak kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi. Tibet xalq tabobatida ko‘z kasalliklari, saraton, asab

kasalliklari, moddalar almashinuvini buzilishidan kelib chiqadigan kasalliklarda foydalaniladi. Zamonaviy tibbiyotda hayvonlarda o‘tkazilgan tajribalarda kiyiko‘t tarkibidagi timol va boshqa moddalar borligi uchun “kokklar” florasini yo‘q qilishi aniqlangan. Qon bosimini tushirishga yordam beradi, ichaklardagi lentasimon gijjalarni ham tushiradi. Qondagi xolesterin miqdorini kamaytirib, aorta devorida, jigarda to‘planishini oldini oladi. Kiyiko‘t to‘g‘ridan-to‘g‘ri qondagi qand miqdoriga ta’sir qilmagani bilan qandli diabetni davolashda qo‘llaniladigan dorivor o‘simliklarga qo‘shib ishlatiladi. [5; 518-529 b].

Archa (Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis L*)dan dorivor xususiyatlari ko‘pligi sabab juda qadimdan foydalanib kelinadi. U yumshatuvchi, kuchli erituvchi, qurituvchi xususiyatga ega bo‘lib, sovuqdan, balg‘amdan va rutubatdan kelib chiquvchi kasalliklarga, masalan falajlik, qaltiroq, a’zolarning uchishi, istisqo va uvishish kabi xastaliklarda foyda beradi. Bosh kasalliklaridan quloq va og‘iz, o‘pka va ko‘krak pardasining ko‘plab kasalliklari va bachadon kasalliklari, teri yuzasidagi aksar jarohatlarga va yomon yaralarga qarshi qo‘llaniladi. Archaning yosh novdalari tarkibida efir moyi, g‘udda mevasida qandlar, oshlovchi, bo‘yoq, efir moylari va boshqa moddalar bor.

Xalq tabobatida archa bargi va mevalari damlamasi o‘pka va nafas yo‘llaridagi kasalliklar – bronxoektaz, o‘pka absessi, surunkali zotiljamda, og‘iz shilliq qavati shamollaganda, oshqozon ichak kasalliklarida, buyrak va siydik yo‘llari kasalliklarida ishlatiladi. G‘udda mevasidan tayyorlangan qaynatmadan milk, og‘iz bo‘shlig‘i kasalliklarida og‘iz chayilsa tuzalaladi. Qizilarchaning g‘udda mevasini maydalab, kunjut moyiga aralashtirib, quloq yaxshi eshitmaganda foydalaniladi. Yosh novdalaridan olingan kukuni bosh og‘riganda hidlanadi. Efir moyi yaralarni davolashda foyda beradi. Efir moyidan ajratilgan sedrol bakteriyalarning o‘sishini to‘xtatib, yarani tez bitkazadi. Shuning uchun ilmiy tibbiyotda sedrol fraksiyasining kanakunjut moyidagi besh foizli eritmasi yiringli, sekin bituvchi, sovuq urgandan keyingi yaralarni va osteomiyelit (suyak kasalligi) ni davolashda ishlatiladi [5].

Sarvvarcha gullayotgan paytda daraxt ostida 1-2 kun dam olinsa, har qanday og‘ir, o‘tkir va surunkali, yiringli, o‘pka va nafas yo‘llari hamda oshqozon-ichak kasalliklari, ayniqsa yuqumli kasalliklarga chalingan bemorlar tezda tuzalib ketadi. Me’da shirasi kam ajralganda, jigar va o‘t yo‘llari kasalliklarida, uyqusizlik, asab kasalligi hamda bo‘g‘im, bod va teri ksalliklarida, temiratki, qichima va qo‘tirda archaning bargi yoki mevasining damlamasi bilan yuvinganda yaxshi foyda beradi.

Yevropadagi ayrim davlatlarda qovuq va buyrakning o‘tkir hamda surunkali xastaliklarida, oshqozon-ichak, jigar va o‘t yo‘li kasalliklarida, bod va teri kasalliklarini davolashda qo‘llaniladi. Archa bargi va mevasi alohida ishlatilishidan tashqari, ko‘plab murakkab davolovchi vositalar tarkibiga kiradi. Masalan, qandli diabetni davolashda boshqa davolovchi vositalar tarkibida ishlatilsa ham yaxshi natija beradi.

Archa mevalaridan tabobatda siydik haydovchi, buyrak va qovuqdagi toshlarni tushiruvchi hamda yo‘talib tupirtiruvchi va ovqat hazm bo‘lishini yaxshilovchi vosita sifatida keng foydalaniladi. Archa yog‘i tashqaridan revmatik xarakterdagi bo‘g‘imga oid og‘riqlarda qo‘llaniladi. G‘udda mevalarining qaynatmasi allergik mijozga ega bo‘lgan teri toshmalarida vanna qilish tavsiya qilinadi. Mevalari efir moyiga boy, bu efir moyi tarkibida pinen, kamfen, sabinen, borneol, kadinen hamda organik kislotalar, smolalar, yuniperin pigmenti, flavonoidli glyukozid mavjud [6].

Qandli diabetni davolashda maydalangan mevasidan bir osh qoshig‘ini qaynab turgan 200 ml suvga solinadi hamda bir soat damlab qo‘yiladi. Suzib olib bir osh qoshiqdan kuniga uch mahal ovqatdan oldin ichilsa ijobiy natija beradi.

Erkin radikallar, ularning turlari hamda turli organizmlarga ta’sirini o‘rganishga so‘nggi yillarda keng e’tibor qaratilmoqda. Erkin radikallar, asosan kislorod va azotning faol shakllaridan kelib chiqadi [7] hamda tirik organizmizdagi turli endogen sistemalar, turli xil fizik-kimyoviy omillar yoki patofiziologik sharoitlar ta’sirida hosil bo‘lishi mumkin. Erkin radikallar oqsillar, lipidlar, va DNKga salbiy ta’sir etishi mumkin, bu xujayralarning nobud bo‘lishiga, u orqali va ayrim kasalliklarining rivojlanishiga olib keladi [8].

Tirik organizmning bunday erkin radikallardan himoya qilish tizimi oksid-reduktaza fermentlarining faolligi va past molekulyar antioksidantlarning turli reaktsiyalaridan iborat. Mazkur

antioksidantlarga gormonlar, xelat birikmalar, suvda va yog‘da eriydigan vitaminlar, tiol guruhli aminokislotalar, flavonoidlar, polipeptidlar, karotinoidlar va boshqalar kiradi [1]. Ushbu birikmalar erkin radikallarning hosil bo‘lishini to‘xtatadi, shuning uchun bu moddalar antiradikal faol moddalar va antioksidantlar deb ataladi. Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi yuqoridagi antioksidantlarning tabiiy manbaidir.

Materiallar va usullar. Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasining antiradikal faolligini aniqlash 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) radikalini so‘ndirish metodi yordamida amalga oshirildi, olingan natijalar 1-jadval va 1-rasmda berilgan.

Namunaning antiradikallik xususiyatini DPPH metodi yordamida baholash. Binafsha rangli 2,2-difenil-1-pikrilgidrazil (DPPH) eritmasining rangsizlanishi vodorod atomi yoki elektronni beruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan ba’zi sof antioksidant birikmalar mavjudligini aniqlash imkonini beradi. Barqaror DPPH• bu spektrofotometrik tahlilda ishlatiladigan reagentdir [9].

Mazkur tajribada Blois [10] tomonidan amalga oshirilgan usul DPPH• erkin radikallarini ingibirlash xossasini baholash usuli kichik o‘zgartirishlar bilan foydalanildi. 100 ml hajmli o‘lchov kolbasida etanolda 0,812 mM DPPH• eritmasi tayyorlanib, alyuminiy qog‘ozga o‘ralib 30 daqiqa xona haroratida qorong‘i joyda saqlandi. 4 ml hajmli kvarts kyuvetaga 3 ml DPPH eritmasi va 200 mkl etanol (bo‘sh namuna) qo‘shib, spektrofotometrga joylashtirildi hamda 10 daqiqa davomida har 30 sekundda 517 nm to‘lqin uzunligida nur yutilishi (D_1) YOKE (Xitoy) tomonidan ishlab chiqarilgan K7000 spektrofotometrida o‘lchandi. Namunaning etanoldagi ekstraktini olish uchun qaytarma sovitkich bilan jihozlangan 50 ml hajmli tubi yumaloq kolbada 1 gr namuna 25 ml 96 % li etanolda 100 W quvvatga ega bo’lgan ultratovushli vannada 20 daqiqa davomida qaynatildi. Ekstrakt sovitilib, analizga kerakli hajmi 0.45 mkm o‘lchamli shpritsli filtrda filtrlandi. Namunaning antiradikallik xususiyatini baholash uchun 100, 150, 250, 300 mkl ekstrakt 3 ml DPPH eritmasi bilan aralashtirilib, yuqoridagi tartibda 517 nm dagi nur yutilishi (D_2) o‘lchandi. Kyuvetaning umumiy hajmini 3.2 ml ga yetkazish uchun qolgan qismiga etanol qo‘shildi. Namunalarning antiradikallik xossasii quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$ARF\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

Bu yerda D_1–nazorat eritmasining optik zichligi, D_2–ekstrakt qo‘shilgandan keyingi optik zichlik.

Olingan natijalar muxokamasi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Oltin vodiy oziq-ovqat ekstrakti barcha tekshirilgan konsentratsiyalarda (300, 250, 150, 100 mkl) sezilarli antiradikal faollikka (ARF%) ega. Faollik konsentratsiyaga bog‘liq o‘zgarsada vaqt o‘tishi bilan o‘zgarmadi (1-jadval).

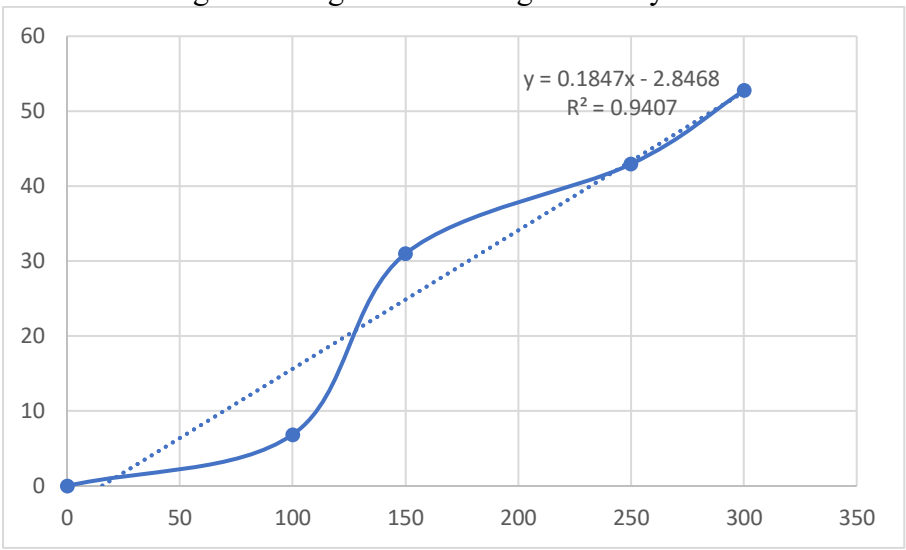
1-jadval.

DPPH eritmasiga qo‘shilgan bo‘sh va tekshiriladigan namunalarning o‘lchangan nur yutilishi va antiradikallik faolliklari.

Vaqt, sek	D_1	D_2 (300 mkl)	ARF%	D_2 (250 mkl)	ARF%	D_2 (150 mkl)	ARF%	D_2 (100 mkl)	ARF%
0	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
60	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
120	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
180	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
240	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
300	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
360	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
420	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
480	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
540	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
600	**1,02**	**0,482**	**52,75**	**0,582**	**42,94**	**0,704**	**30,98**	**0,95**	**6,86**

Jadvaldan ko‘rish mumkinki 0 daqiqa: dastlabki baholashda ekstraktning ARF% ko‘rsatkichi mos ravishda 52,75%, 42,94%, 30,98%, 6,86% ni tashkil etdi. Bundan ko ‘rish mumkinki, Oltin vodiy oziq-ovqat qo ;shilmasining 300, 250 mkl konsentratsiyali ekstraktinig antiradikal faolligi tezkor antioksidant reaksiyasi mavjudligi qayd etildi. Bu ko‘rsatkich o‘simlik ekstraktlari orasida yuqori natija hisoblanadi va uning kuchli tabiiy antioksidant manbaekanini tasdiqlaydi.

Namunaning IC_{50} – DPPH eritmasining 50% gacha ingibirlash konsentratsiyasini hisoblash uchun har bir tajribada 10-daqiqadagi absorbsiya (D_2) va antiradikallik faolliklari (ARF%) qiymatlari asosida quyidagi grafik tuzildi hamda unga o‘tkazilgan trend chizig‘i funktsiyasi asosida hisoblab topildi (1-rasm).



1-rasm. Namunaning 10-daqiqada aniqlangan ARF% lari va hajmlari o‘rastidagi bog‘liqlik grafigi.

Grafikga o‘tkazilgan trend chizig‘i funksiya formulasi y=mx+b dan 50 % ARF% namoyon qiluvchi hajmni (IC_{50}) x=(y-b)/m formulasi asosida hisoblandi:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 2.8468)}{0{,}1847} = 255{,}29\ mkl$$

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi yuqori antiradikallik faollikni namoyon etdi, xususan, uning IC_{50} qiymati 255,29 mkl ni tashkil etishi aniqlandi. Bu esa bir qancha biologik faol birikma va minerallarga boy kimyoviy tarkibga ega Oltin vodiy oziq-ovqat qo‘shilmasi, yuqorida takidlangan kasalliklarni davolash hamda profilaktika qilishda bir qator sintetik preparatlardan afzal ekanligini isbotlaydi.

Adabiyotlar

1. Madraximov G.N. “Tarkibida temir sqlovchi ayrim biologik faol tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2023, 109-124 b.
2. Мадрахимов Ғ.Н., Асқаров И.Р. “Олтин водий озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги элементларни аниқлаш” Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimoiy, ma’rifiy jurnal №3 (20) 2024, 45-46 b.
3. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Биринчи жилд. Давлат илмий нашриёти, Тошкент 2000 й.
4. Мўминжонов М.М. Ўсимлик чиқиндилари асосида янги биологик фаол озиқ-овқат қўшилмалари олиш ва уларнинг кимёвий таркиби. (DSc) диссертацияси. Андижон 2022 й.
5. Асқаров И.Р. “Табобат қомуси”. Тошкент. “MUMTOZ SO‘Z” 2019.1142 б.
6. Асқаров И.Р. Сирли табобат. Тошкент. «Фан ва технологиялар нашриёт матбаа уйи», 2021. – 339-349 б.
7. Asqarov I.R. Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimiy, ma’rifiy jurnal №3, 12, 2022, 2-3 b.

8. Abdullayev Sh.Sh. “Chilonjiyda va anjir mevalari asosida xalq tabobati uchun tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2024, 32, 76 b.
9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202.
10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «OLTIN VODIY»

Ибрагим Рахманович Аскаров
Андижанский государственный университет, профессор кафедры химии, доктор химических наук, Заслуженный изобретатель Узбекистана, председатель Академии ТАБОБАТ Узбекистана
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

Ғайратжон Нематжонович Мадраҳимов
Андижанский государственный университет, доцент кафедры химии природных соединений и пищевых продуктов, доктор философии (PhD) по химическим наукам
https://orcid.org/0009-0008-6151-8811
E-mail: gayratjanmadrahimov@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Ключевые слова:
пищевая добавка Олтин водий, гречиха, сорго, горный можжевельник, минералы, диабет, биохимические процессы

Аннотация
В статье представлены некоторые растения, их химический состав, метод и результаты определения антирадикальных свойств пищевой добавки «Олтин водий», полученной на основе этих растений, а также ее лечебные свойства при лечении некоторых заболеваний.

Как цитировать
Аскаров, И. Р., & Мадраҳимов, Ғ. Н. (2025). АНТИРАДИКАЛЬНЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «OLTIN VODIY». Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Введение. Пищевая добавка «Oltin Vodiy» разработана на основе растений, таких как овёс, имбирь, зизифора и можжевельник, которые содержат биологически активные вещества и жизненно важные минералы, полезные для здоровья человека. Данная пищевая добавка широко применяется при сахарном диабете, для нормализации обмена веществ, в том числе углеводного обмена, функций мочевыделительной системы, при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также для улучшения общих биохимических процессов в организме [1, 2].

Один из растений, входящих в состав пищевой добавки «Oltin Vodiy», — имбирь (*Satureja*). Он признан лекарственным растением и широко применяется, например, во Франции и Германии в качестве антибактериального и антигельминтного средства. Кроме того, имбирь в народной медицине используется при тахикардии, головокружении, головной боли, заболеваниях желудочно-кишечного тракта [3], цистите, метеоризме, рините и острых респираторных инфекциях. Водный экстракт имбира обладает инсектицидной активностью. Эфирное масло применяется при заболеваниях желудка и также используется в ароматерапии. Карвакрол, полученный из имбира, оказывает антигрибковое действие.Согласно результатам научных исследований, масло имбира обладает выраженными антиоксидантными свойствами, увеличивает концентрацию полезных ненасыщенных жирных кислот в мозге и снижает риск развития рака. Надземная часть имбира содержит биологически активные соединения с антибиотическими свойствами, такие как карвакрол, симен, борнеол, синеол, которые разрушают оболочку стафилококков и подобных бактерий. Энергетическая ценность 100 г имбира составляет 272 кКал, что соответствует 65 г белков или углеводов и 29,25 г жиров.

В состав имбира входят 2% эфирного масла, витамины (B3, A, B6, C), широкий спектр макро- и микроэлементов, танины. Кроме того, он содержит фитонциды, минеральные соли и смолы. Аромат имбира обусловлен следующими веществами: симол — эфирное масло с приятным запахом, применяемое в парфюмерии; синеол — компонент эфирного масла с запахом камфоры и антисептическими свойствами; борнеол также используется в парфюмерных средствах; карвакрол — природный антибиотик, принадлежащий к фенольной группе [4]

Кроме того, имбирь (*Satureja*) способствует борьбе с алкогольной зависимостью. Для женщин он полезен как лечебное средство, нормализует менструальный цикл, помогает при аменорее и альгоменорее, а также при меноррагии и способствует лечению цистита. Кроме того, имбирь борется с желудочными и кишечными спазмами, обладает отхаркивающим, диафоретическим, мочегонным и антибактериальным действием, помогает справляться со всеми видами воспалительных процессов, поддерживает организм в нормальном состоянии и нейтрализует вредные кислородные радикалы.

Химические соединения, содержащиеся в имбире, полезны для нервной системы детей, улучшают работу мозга, нормализуют энергетический обмен, успокаивают и укрепляют работу сердца, очищают кровеносные сосуды от холестерина и помогают в лечении детей от коклюша. В народной медицине имбирь также используется как средство, стимулирующее аппетит, и как средство, уменьшающее отёки. Чай, приготовленный из имбира, применяется для лечения и профилактики простудных заболеваний. Однако, наряду с полезными свойствами, имбирь имеет некоторые противопоказания. Например, его следует применять с осторожностью при язвенной болезни желудка, фибрилляции предсердий, кардиосклерозе, заболеваниях щитовидной железы и некоторых аллергических состояниях. У беременных женщин он может вызывать сокращение матки, что потенциально опасно для плода.

Соединения, содержащиеся в имбире (*Satureja*), полезны для нервной системы детей, улучшают работу мозга, нормализуют энергетический обмен, успокаивают и укрепляют работу сердца, очищают кровеносные сосуды от холестерина и помогают лечить детей от коклюша. В народной медицине имбирь также используется как средство, стимулирующее аппетит, и как средство, уменьшающее отёки. Кроме того, чай из имбира применяется для лечения и профилактики простудных заболеваний.

Овсяные зерна и приготовленная из них каша считаются важными для здоровья и относятся к диетическим продуктам. Овсяную кашу рекомендуется употреблять даже людям с острыми заболеваниями органов пищеварения. Она очищает кишечник от шлаков. Благодаря высокому содержанию клетчатки, овсяная каша не только нормализует работу кишечника, но и снижает уровень сахара и холестерина в крови. Она богата полезными веществами, такими как магний, калий, кальций, фосфор и цинк. Поскольку эти вещества имеют важное значение для формирования и развития костной и мышечной тканей, врачи и народные целители рекомендуют готовить детям кашу из овсяных хлопьев.

Зизифора (обычный горный имбирь, *Ziziphora, Ziziphora pedisellara* L.) — многолетнее растение семейства губоцветных, достигающее примерно 40 см в высоту. Цветет в июне–июле, семена созревают в июле–августе, плоды — в августе–сентябре. В горных районах растет на склонах гор на каменистых и бурых почвах на высоте до 2400 м над уровнем моря. Из растения готовят различные блюда и салаты, оно широко используется в пищевой промышленности.

Лечебные и вкусовые свойства киикота превосходят перец и лавр. В основном используется надземная часть растения. Содержит до 1,2% эфирного масла, тритерпеновые сапонины, урсоловую и олеаноловую кислоты, хлорогеновую кислоту, флавоноиды и другие вещества. В состав эфирного масла входят фенолы, синеол, пинен, борнеол. Зизифора — древнее лекарственное растение, встречающееся почти во всех уголках мира. Настойки из зизифоры обладают отхаркивающим, обезболивающим, успокаивающим, антигельминтным действием и применяются при простудах. Применяется при заболеваниях верхних дыхательных путей, легких, бронхите, туберкулезе легких,

женских заболеваниях, одышке, нарушениях сердечного ритма, болях в области сердца, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также при болезнях ротовой полости и десен, у хронических алкоголиков. В немецкой народной медицине настой зизифоры применяется при коклюше, трахеите, бронхите, бронхиальной астме и различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта. В тибетской народной медицине используется при глазных заболеваниях, раке, нервных расстройствах и нарушениях обмена веществ. Современные исследования на животных показали, что благодаря тимолу и другим соединениям, содержащимся в зизифоре, он уничтожает флору «кокков». Также помогает снижать артериальное давление, выводит ленточных червей из кишечника, снижает уровень холестерина в крови и предотвращает его накопление в стенках аорты и печени. Несмотря на то, что Зизифора напрямую не влияет на уровень сахара в крови, его включают в состав лекарственных растений для лечения сахарного диабета [5; с. 518–529].

Можжевельник (*Можжевельник обыкновенный, Juniperus communis* L.) используется с древних времён благодаря множеству лечебных свойств. Она обладает смягчающим, сильным растворяющим и подсушивающим действием, помогает при заболеваниях, возникающих из-за холода, мокроты и сырости, таких как паралич, дрожание, онемение и покалывание конечностей, а также при ишиасе.Применяется при головных заболеваниях, множестве болезней ушей и рта, лёгких и плевры, заболеваниях матки, на коже при различных ранах и трудно заживающих язвах. Молодые побеги можжевельника содержат эфирное масло, плоды содержат сахара, дубильные вещества, красящие вещества, эфирные масла и другие компоненты.

В народной медицине настой из листьев и плодов Можжевельника (*Можжевельник обыкновенный, Juniperus communis* L.) используется при заболеваниях лёгких и дыхательных путей — бронхоэктазах, абсцессах лёгких, хронической пневмонии, при воспалении слизистой рта, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также при болезнях почек и мочевых путей. Отвар из плодов помогает при заболеваниях дёсен и ротовой полости при полоскании. Измельчённые плоды красного можжевельника, смешанные с кунжутным маслом, применяются при ухудшении слуха. Порошок из молодых побегов используют при головной боли для ингаляций. Эфирное масло помогает заживлению ран. Фракция седрол, выделенная из эфирного масла, останавливает рост бактерий и ускоряет заживление ран. Поэтому в научной медицине 5% раствор седроловой фракции в кунжутном масле применяется для лечения гнойных, медленно заживающих ран, ран после переохлаждения, а также при остеомиелите [5].

Если отдыхать под деревьями Можжевельника (*Можжевельник обыкновенный, Juniperus communis* L.) во время её цветения в течение 1–2 дней, пациенты с любыми тяжёлыми, острыми и хроническими, гнойными заболеваниями лёгких и дыхательных путей, а также желудочно-кишечного тракта, особенно с инфекционными болезнями, быстрее выздоравливают. При низкой секреции желудочного сока, заболеваниях печени и желчных путей, бессоннице, нервных расстройствах, а также при болезнях суставов, мышц и кожи, при экземе, зудящих высыпаниях и кожных язвах полезно мыть поражённые участки настоем листьев или плодов Можжевельника.

В некоторых странах Европы можжевельник используется при острых и хронических заболеваниях мочевого пузыря и почек, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени и желчных путей, а также при болезнях кожи и суставов. Листья и плоды можжевельника применяются как самостоятельно, так и входят в состав многих комплексных лечебных средств. Например, при лечении сахарного диабета он может использоваться в составе других лекарственных препаратов с хорошим эффектом.

Плоды можжевельника широко используются в медицине как мочегонное средство, для выведения камней из почек и мочевого пузыря, а также как отхаркивающее средство и для улучшения пищеварения. Масло можжевельника применяется наружно при болях суставов ревматического характера. Отвар зрелых плодов рекомендуется для ванн при аллергических высыпаниях на коже. Плоды богаты эфирным маслом, которое содержит пинен, камфен, сабинен,

борнеол, кадинен, а также органические кислоты, смолы, пигмент юниперин и флавоноидные гликозиды [6].

При лечении сахарного диабета измельчённые плоды можжевельника в количестве одной столовой ложки заливают 200 мл кипящей воды и настаивают в течение одного часа. Процеженный настой принимают по одной столовой ложке три раза в день до еды, что даёт положительный эффект.

В последние годы уделяется большое внимание изучению свободных радикалов, их видов и воздействия на различные организмы. Свободные радикалы в основном образуются из активных форм кислорода и азота [7] и могут возникать под влиянием различных эндогенных систем организма, различных физико-химических факторов или патологофизиологических условий. Свободные радикалы могут негативно воздействовать на белки, липиды и ДНК, что приводит к гибели клеток и способствует развитию ряда заболеваний [8].

Система защиты живого организма от таких свободных радикалов включает активность ферментов окислительно-восстановительных процессов и различные реакции низкомолекулярных антиоксидантов. К этим антиоксидантам относятся гормоны, хелатные соединения, водо- и жирорастворимые витамины, аминокислоты с тиольными группами, флавоноиды, полипептиды, каротиноиды и другие [1]. Эти соединения предотвращают образование свободных радикалов, поэтому их называют антирадикальными веществами и антиоксидантами. Пищевая добавка «Oltin Vodiy» является естественным источником вышеуказанных антиоксидантов.

Материалы и методы. Антирадикальную активность пищевой добавки «Oltin Vodiy» определяли с помощью метода тушения радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH). Полученные результаты представлены в Таблице 1 и на Рисунке 1

Оценка антирадикальной активности образца с помощью метода DPPH. Обесцвечивание фиолетового раствора 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) позволяет выявить наличие некоторых чистых антиоксидантных соединений, способных отдавать атом водорода или электрон. Стабильный радикал DPPH• используется как реагент в спектрофотометрическом анализе [9].

В данном эксперименте использовался метод оценки ингибирующей способности радикалов DPPH• с небольшими модификациями, основанный на методике Блуа [10]. В мерной колбе объёмом 100 мл готовили раствор DPPH• в этаноле концентрацией 0,812 мМ, колбу оборачивали алюминиевой фольгой и выдерживали в тёмном месте при комнатной температуре 30 минут. В кювету из кварца объёмом 4 мл добавляли 3 мл раствора DPPH и 200 мкл этанола (контроль), после чего проводили измерение поглощения света при длине волны 517 нм на спектрофотометре K7000 (YOKE, Китай) каждые 30 секунд в течение 10 минут (D1).

Для получения этанольного экстракта образца 1 г материала помещали в круглодонную колбу объёмом 50 мл, оснащённую обратным холодильником, добавляли 25 мл 96% этанола и экстрагировали в ультразвуковой ванне мощностью 100 Вт в течение 20 минут. Экстракт охлаждали и фильтровали через шприцевой фильтр 0,45 мкм перед анализом. Для оценки антирадикальной активности 100, 150, 250 и 300 мкл экстракта смешивали с 3 мл раствора DPPH и измеряли поглощение при 517 нм (D2) аналогично предыдущему протоколу. Для доведения общего объёма кюветы до 3,2 мл оставшуюся часть заполняли этанолом.

Антирадикальная активность образцов рассчитывалась по следующей формуле:

$$\text{АРА}\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

Здесь;

D_1 — оптическая плотность контрольного раствора,

D_2 — оптическая плотность после добавления экстракта

Обсуждение полученных результатов.

Результаты исследования показали, что экстракт пищевой добавки «Oltin Vodiy» обладает значительной антирадикальной активностью (APA%) при всех протестированных концентрациях (300, 250, 150, 100 мкл). Несмотря на зависимость активности от концентрации, со временем она оставалась стабильной (Таблица 1).

Таблица 1.

Измеренное поглощение света и антирадикальная активность пустого и исследуемого образцов, добавленных в раствор DPPH.

Время, с	**D_1**	**D_2 (300 мкл)**	**APA%**	**D_2 (250 мкл)**	**APA%**	**D_2 (150 мкл)**	**APA%**	**D_2 (100 мкл)**	**APA%**
0	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
60	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
120	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
180	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
240	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
300	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
360	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
420	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
480	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
540	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
600	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86

Из таблицы видно, что при 0 мин: на начальном этапе оценки APA % экстракта составила соответственно 52,75%, 42,94%, 30,98% и 6,86%. Из этого следует, что экстракты пищевой добавки «Oltin Vodiy» концентраций 300 и 250 мкл проявляют быструю антиоксидантную реакцию. Эти показатели являются высокими среди растительных экстрактов и подтверждают, что данный экстракт является мощным природным источником антиоксидантов.

Для расчёта IC_{50} образца — концентрации, при которой ингибируется 50% радикалов DPPH — на основе значений поглощения (D2) и антирадикальной активности (APA%) через 10 минут для каждого эксперимента была построена следующая графика. IC_{50} определяли на основе функции трендовой линии, проведённой через данные (Рисунок 1).

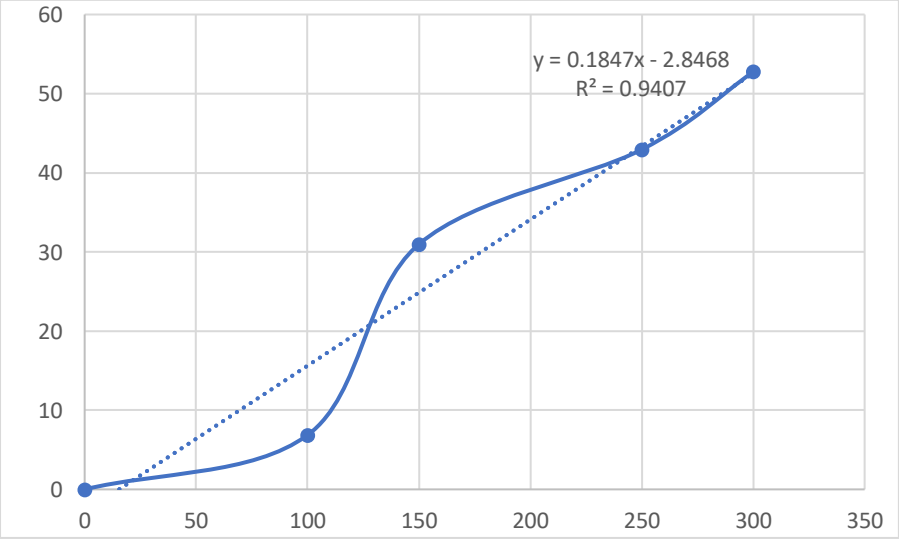


Рисунок 1. Зависимость антирадикальной активности (АРА%) образца, определённой через 10 минут, от объёма экстракта.

Функция трендовой линии, проведённой через график, имеет вид y=mx+by = mx + by=mx+b. Объём экстракта, при котором достигается 50% антирадикальной активности (IC_{50}), рассчитывался по формуле:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 2.8468)}{0{,}1847} = 255{,}29 \text{ мкл}$$

В заключение можно отметить, что пищевая добавка «Oltin Vodiy» проявила высокую антирадикальную активность, при этом её значение IC_{50} составило 255,29 мкл. Это подтверждает, что «Oltin Vodiy», обладающая химическим составом, богатым рядом биологически активных соединений и минералов, может быть предпочтительнее ряда синтетических препаратов для лечения и профилактики вышеупомянутых заболеваний.

Литература

1. Madraximov G.N. “Tarkibida temir sqlovchi ayrim biologik faol tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2023, 109-124 b.
2. Мадрахимов Ғ.Н., Асқаров И.Р. “Олтин водий озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги элементларни аниқлаш” Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimoiy, ma’rifiy jurnal №3 (20) 2024, 45-46 b.
3. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Биринчи жилд. Давлат илмий нашриёти, Тошкент 2000 й.
4. Мўминжонов М.М. Ўсимлик чиқиндилари асосида янги биологик фаол озиқ-овқат қўшилмалари олиш ва уларнинг кимёвий таркиби. (DSc) диссертацияси. Андижон 2022 й.
5. Асқаров И.Р. “Табобат қомуси”. Тошкент. “MUMTOZ SO‘Z” 2019.1142 б.
6. Асқаров И.Р. Сирли табобат. Тошкент. «Фан ва технологиялар нашриёт матбаа уйи», 2021. – 339-349 б.
7. Asqarov I.R. Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimiy, ma’rifiy jurnal №3, 12, 2022, 2-3 b.
8. Abdullayev Sh.Sh. “Chilonjiyda va anjir mevalari asosida xalq tabobati uchun tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2024, 32, 76 b.
9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202.
10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ANTI-RADICAL AND MEDICINAL PROPERTIES OF THE OLTIN VODIY FOOD ADDITIVE

Ibragim R. Askarov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0000-0003-1625-0330

G'ayratjon N. Madrahimov
Andijan State University, Associate Professor of the Department of Natural Compounds and Food Chemistry, Doctor of Philosophy in Chemical Sciences (PhD)
https://orcid.org/0009-0008-6151-8811
E-mail: gayratjanmadrahimov@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Keywords:
food supplement Oltin vodiy, buckwheat, sorghum, mountain juniper, minerals, diabetes, biochemical processes

Abstract
This article presents several plants, their chemical composition, the method and results of determining the antiradical properties of the dietary supplement "Oltin vodiy" obtained from these plants, as well as its medicinal properties in the treatment of certain diseases.

How to Cite
Askarov, I. R., & Madrahimov, G. N. (2025). ANTI-RADICAL AND MEDICINAL PROPERTIES OF THE OLTIN VODIY FOOD ADDITIVE. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.576

Introduction. The *Oltin Vodiy* food supplement is based on plants containing biologically active substances beneficial to human health and minerals essential for life, such as oats, fenugreek, fenugreek, and mountain juniper, and is widely used in diabetes, metabolism, including carbohydrate metabolism, normalization of urinary system functions, treatment of diseases such as gastrointestinal diseases, and improvement of general biochemical processes [1, 2].

One of the plants included in the *Oltin Vodiy* food supplement, fenugreek (Satureia), is recognized as a medicinal plant and is widely used, for example, in France and Germany as an antibacterial and anthelmintic agent. In addition, fenugreek is used in traditional medicine for tachycardia, dizziness, headache, gastrointestinal tract diseases [3], cystitis, flatulence, rhinitis, and acute respiratory infections. The aqueous extract of fenugreek has insecticidal activity. Essential oil is used to treat stomach diseases and is also used in aromatherapy. Carvacrol extracted from jujube has an antifungal effect. According to scientific studies, jujube oil has active antioxidant properties, increases the concentration of beneficial unsaturated fatty acids in the brain and reduces the risk of developing cancer. The above-ground part of jujube contains biologically active compounds such as carvacrol, cymene, borneol, cineol, which destroy the shell of staphylococcus and similar bacteria. Also, the energy value of 100 g of jujube is 272 kcal. This is equivalent to 65 g of protein or carbohydrates, 29.25 g of fat. Jujube contains 2% essential oil, vitamins (B3, A, B6, C), a wide range of macro- and microelements, tannins. In addition, it contains phytoncides, mineral salts and resins. The smell of jujube depends on the following substances: Simol is a fragrant essential oil that is used in perfume compositions. Cineol is a component of the essential oil, has a camphor odor and antiseptic properties. Borneol is also a component of perfumery. Carvacrol is a natural antibiotic belonging to the phenol group [4].

At the same time, Summer savory helps in the fight against alcohol addiction. As a healing agent for women, it is useful for the normal course of menstruation, eliminates amenorrhea and algomenorrhea, as well as menorrhagia, and helps in the treatment of cystitis. In addition, Summer savory fights stomach and intestinal cramps, has an expectorant effect, diaphoretic, diuretic and antibacterial effects, helps to overcome all types of inflammatory processes, maintains the body in a constant norm, neutralizes harmful oxygen radicals. The chemical compounds contained in Summer savory are beneficial for the nervous system of children, improve brain function, normalize energy metabolism, calm and improve heart function, cleanse blood vessels of cholesterol, and help treat children with whooping cough. In traditional medicine, Summer savory is also used as an appetite stimulant and anti-edema agent. Tea made from Summer savory is used to treat and prevent colds. Along with the beneficial properties of Summer savory, there are also some negative aspects. For example, it should be used with caution in peptic ulcer disease, atrial fibrillation, cardiosclerosis, thyroid disease and some allergic diseases. It can also cause miscarriage in pregnant women due to the contraction of the uterine muscles. Summer savory also helps in the fight against alcohol addiction. As a healing agent for women, it is useful for the normal course of menstruation, fights amenorrhea and algomenorrhea, as well as menorrhagia, and helps in the treatment of thrush and cystitis. In addition, Summer savory fights stomach and intestinal cramps, has an expectorant effect, diaphoretic, diuretic and antibacterial effects, helps to overcome all types of inflammatory processes, maintains the body in a constant norm, neutralizes harmful oxygen radicals.

The compounds in Summer savory are beneficial for the nervous system of children, improve brain function, normalize energy metabolism, calm and improve heart function, cleanse blood vessels of cholesterol, and help treat children with whooping cough. In traditional medicine, Summer savory is also used as an appetite stimulant and anti-edema agent. In addition, Summer savory tea is used to treat and prevent colds.

Oatmeal and porridge made from it are considered important for health and are one of the dietary foods. Oatmeal is also recommended for people suffering from acute diseases of the digestive system. It cleanses the intestines of toxins. Due to the high content of fiber, oatmeal not only normalizes intestinal function, but also reduces blood sugar and cholesterol levels. It is rich in useful substances such as magnesium, potassium, calcium, phosphorus and zinc. These substances are important in the formation and development of bones and muscle tissue, so doctors and healers recommend giving children oatmeal porridge.

Ziziphora (Ziziphora, Ziziphora pedisellara L) is a perennial plant belonging to the Labdalest family, about 40 cm tall. It blooms in June-July. Its seeds ripen in July-August. Its fruits ripen in August-September. It grows in mountainous regions on mountain slopes, on rocky brown soil at an altitude of up to 2400 meters above sea level. It is used to prepare various dishes, salads, and is widely used in the food industry. It is medicinal and surpasses black pepper and bay leaf in its taste. The above-ground part of the plant is mainly used. It contains up to 1.2% essential oil, triterpene saponins, ursol, oleanol, chlorogen, flavonoids and other substances. The essential oil includes phenols, cineole, pinene, boneol. Wormwood is a medicinal plant that has been used for a very long time and is found almost everywhere in the world. Wormwood tincture is used as an expectorant, analgesic for colds, sedative, and anthelmintic. It is used for upper respiratory tract, lung diseases, bronchitis, pulmonary tuberculosis, women's diseases, shortness of breath, heart palpitations, pain around the heart, gastrointestinal diseases, oral and gum diseases, and in the treatment of chronic alcoholism. In German traditional medicine, wormwood tincture is used to treat whooping cough, tracheitis and bronchitis, bronchial asthma, and various gastrointestinal diseases. In Tibetan traditional medicine, it is used for eye diseases, cancer, nervous diseases, and diseases caused by metabolic disorders. In modern medicine, animal experiments have shown that the presence of thymol and other substances in the grasshopper destroys the “cocci” flora. It helps lower blood pressure and also reduces tapeworms in the intestines. It reduces the amount of cholesterol in the blood and prevents its accumulation in the aortic wall and liver. Although grasshopper does not directly affect blood sugar levels, it is used as a supplement to medicinal plants used in the treatment of diabetes. [5; 518-529 b].

Juniper (*Common juniper – Juniperus communis* L.) has been used since ancient times due to its numerous medicinal properties. It possesses softening, strong dissolving, and drying effects and is beneficial for diseases caused by cold, phlegm, and dampness, such as paralysis, tremors, numbness of the limbs, dropsy, and tingling sensations. It is also used against various diseases of the head, ears and mouth, lungs and pleura, uterine disorders, as well as many skin injuries and chronic wounds.

The young shoots of juniper contain essential oils, while its cone berries contain sugars, tannins, coloring substances, essential oils, and other compounds. In traditional medicine, infusions made from juniper leaves and berries are used for diseases of the lungs and respiratory tract, including bronchiectasis, lung abscess, and chronic pneumonia; for inflammation of the oral mucosa; for gastrointestinal disorders; and for diseases of the kidneys and urinary tract. A decoction prepared from the cone berries is used as a mouth rinse for gum and oral cavity diseases, leading to healing. Crushed cone berries mixed with sesame oil are used for hearing impairment. Powder obtained from young shoots is inhaled to relieve headaches. The essential oil is effective in wound treatment. Cedrol isolated from the essential oil inhibits bacterial growth and accelerates wound healing. Therefore, in scientific medicine, a five-percent solution of the cedrol fraction in sesame oil is used to treat purulent, slow-healing, post-frostbite wounds and osteomyelitis (bone infection) [5].

If one rests for 1–2 days under a juniper tree during its flowering period, patients suffering from severe, acute, chronic, purulent, pulmonary and respiratory tract diseases, as well as gastrointestinal disorders—especially infectious diseases—may recover rapidly. When gastric juice secretion is reduced, and in diseases of the liver and biliary tract, insomnia, nervous system disorders, joint, gout, and skin diseases, as well as ringworm, itching, and scabies, washing with an infusion of juniper leaves or fruits provides beneficial effects.

In some European countries, juniper is used in the treatment of acute and chronic diseases of the bladder and kidneys, gastrointestinal, liver and biliary tract disorders, as well as gout and skin diseases. In addition to being used separately, juniper leaves and fruits are included in the composition of many complex medicinal preparations. For example, when used as part of combined therapies for the treatment of diabetes mellitus, it also shows good results.

In medicine, juniper fruits are widely used as a diuretic, for promoting the expulsion of kidney and bladder stones, as an expectorant, and as an agent that improves digestion. Juniper oil is applied externally for rheumatic joint pain. Baths prepared from a decoction of the cone berries are recommended for skin rashes in individuals with allergic predisposition. The fruits are rich in essential oils, which contain pinene, camphene, sabinene, borneol, cadinene, as well as organic acids, resins, juniperin pigment, and flavonoid glycosides [6].

For the treatment of diabetes mellitus, one tablespoon of crushed fruits is added to 200 ml of boiling water and infused for one hour. After straining, taking one tablespoon three times daily before meals produces positive results.

In recent years, considerable attention has been paid to the study of free radicals, their types, and their effects on various organisms. Free radicals mainly originate from reactive forms of oxygen and nitrogen [7] and may be generated in living organisms under the influence of various endogenous systems, physical and chemical factors, or pathophysiological conditions. Free radicals can adversely affect proteins, lipids, and DNA, leading to cell damage and, consequently, to the development of certain diseases [8].

The defense system of living organisms against such free radicals consists of the activity of oxidoreductase enzymes and various reactions involving low-molecular-weight antioxidants. These antioxidants include hormones, chelating compounds, water- and fat-soluble vitamins, thiol-containing amino acids, flavonoids, polypeptides, carotenoids, and others [1]. These compounds inhibit the formation of free radicals; therefore, they are referred to as antiradical agents and antioxidants. The “*Oltin Vodiy*” food supplement is a natural source of the above-mentioned antioxidants.

Materials and Methods. The antiradical activity of the *Oltin Vodiy* food supplement was determined using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging method. The obtained results are presented in Table 1 and Figure 1.

Evaluation of antiradical activity by the DPPH method. Decolorization of the purple 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) solution enables the detection of certain pure antioxidant compounds capable of donating a hydrogen atom or an electron. The stable DPPH• radical is a reagent commonly used in spectrophotometric analysis [9].

In this experiment, the method proposed by Blois [10] for assessing the inhibition of DPPH• free radicals was applied with minor modifications. A 0.812 mM DPPH• solution in ethanol was prepared in a 100 ml volumetric flask, wrapped in aluminum foil, and kept in the dark at room temperature for 30 minutes. Then, 3 ml of the DPPH solution and 200 µl of ethanol (blank sample) were added to a 4 ml quartz cuvette, placed in a spectrophotometer, and the absorbance (D_1) was measured at a wavelength of 517 nm every 30 seconds for 10 minutes using a K7000 spectrophotometer manufactured by YOKE (China).

To obtain the ethanolic extract of the sample, 1 g of the sample was boiled for 20 minutes in 25 ml of 96% ethanol in a 50 ml round-bottom flask equipped with a reflux condenser, using an ultrasonic bath with a power of 100 W. The extract was cooled, and the volume required for analysis was filtered through a 0.45 µm syringe filter. To evaluate the antiradical activity of the sample, 100, 150, 250, and 300 µl of the extract were mixed with 3 ml of the DPPH solution, and the absorbance at 517 nm (D_2) was measured under the same conditions. Ethanol was added to adjust the total cuvette volume to 3.2 ml. The antiradical activity of the samples was calculated using the following formula:

$$ARA\% = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \cdot 100\%$$

Here, **D_1** represents the optical density of the control solution, and **D_2** represents the optical density after the addition of the extract.

Discussion of the results. The results of the study showed that the *Oltin Vodiy* food extract exhibited significant antiradical activity (ARA%) at all tested concentrations (300, 250, 150, and 100 µl). Although the activity varied depending on concentration, it did not change over time (Table 1).

Table 1.

Measured absorbance values and antiradical activities of the blank and test samples added to the DPPH solution.

Time, sec	D_1	D_2 (300 mcl)	ARA%	D_2 (250 mcl)	ARA%	D_2 (150 mcl)	ARA%	D_2 (100 mcl)	ARA%
0	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
60	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
120	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
180	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
240	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
300	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
360	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
420	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
480	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
540	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86
600	1,02	0,482	52,75	0,582	42,94	0,704	30,98	0,95	6,86

As can be seen from the table, at 0 minutes (initial evaluation), the ARF% values of the extract were 52.75%, 42.94%, 30.98%, and 6.86%, respectively. These results indicate that the *Oltin Vodiy* food supplement extract at concentrations of 300 and 250 µl exhibits rapid antiradical activity, reflecting the

presence of a fast antioxidant reaction. Such values are considered high among plant extracts and confirm that this product is a strong natural source of antioxidants.

To calculate the IC_{50} value—the concentration required to inhibit 50% of the DPPH solution—the absorbance (D_2) and antiradical activity (ARF%) values measured at 10 minutes in each experiment were used. Based on these data, a graph was constructed, and the IC_{50} value was determined from the function of the fitted trend line (Figure 1).

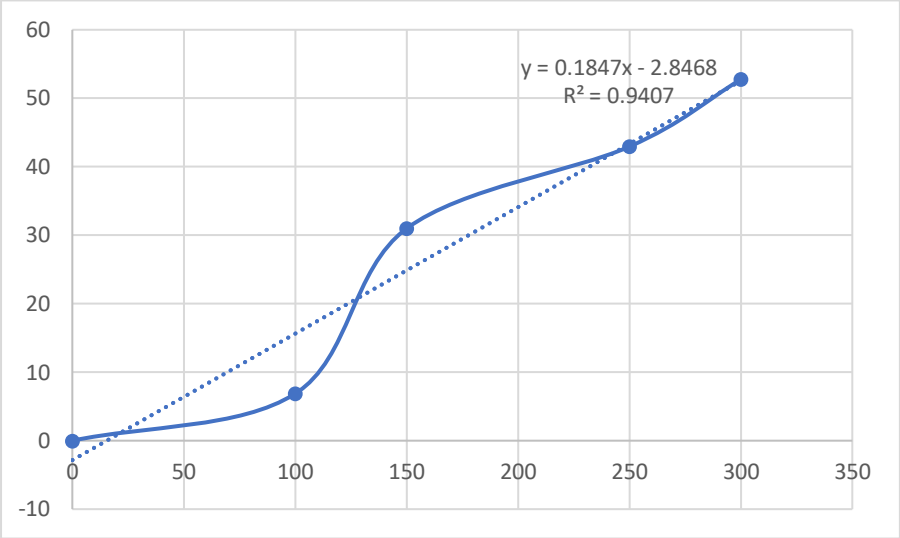


Figure 1. Graph showing the relationship between the ARA% values determined at 10 minutes and the corresponding volumes of the sample.

The volume (IC_{50}) corresponding to 50% ARA% was calculated from the trend line equation plotted on the graph, $y = mx + b$, using the formula $x = (y - b) / m$:

$$IC_{50} = \frac{(50 - 2.8468)}{0{,}1847} = 255{,}29\ mcl$$

Conclusion, the *Oltin Vodiy* food supplement demonstrated high antiradical activity; in particular, its IC_{50} value was determined to be 255.29 µl. This finding indicates that the *Oltin Vodiy* food supplement, which possesses a chemical composition rich in various biologically active compounds and minerals, is superior to a number of synthetic preparations for the treatment and prevention of the above-mentioned diseases.

References:

1. Madraximov G.N. “Tarkibida temir sqlovchi ayrim biologik faol tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2023, 109-124 b.
2. Мадрахимов Ғ.Н., Асқаров И.Р. “Олтин водий озиқ-овқат қўшилмаси таркибидаги элементларни аниқлаш” Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimoiy, ma’rifiy jurnal №3 (20) 2024, 45-46 b.
3. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Биринчи жилд. Давлат илмий нашриёти, Тошкент 2000 й.
4. Мўминжонов М.М. Ўсимлик чиқиндилари асосида янги биологик фаол озиқ-овқат қўшилмалари олиш ва уларнинг кимёвий таркиби. (DSc) диссертацияси. Андижон 2022 й.
5. Асқаров И.Р. “Табобат қомуси”. Тошкент. “MUMTOZ SO‘Z” 2019.1142 б.
6. Асқаров И.Р. Сирли табобат. Тошкент. «Фан ва технологиялар нашриёт матбаа уйи», 2021. – 339-349 б.
7. Asqarov I.R. Xalq tabobati plus ilmiy amaliy, ijtimiy, ma’rifiy jurnal №3, 12, 2022, 2-3 b.
8. Abdullayev Sh.Sh. “Chilonjiyda va anjir mevalari asosida xalq tabobati uchun tovarlar olish va ularni sinflash” mavzusidagi PhD dissertatsiyasi. Andijon 2024, 32, 76 b.

9. Gulcin, I.; Beydemir, S.; Sat, I.G.; Kufrevioglu, O.I. Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.). Acta Aliment. Hung. 2005, 34, 193–202.

10. Blois, M.S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 1958, 181, 1199–1200.