

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
2 (463)

APRIL – JUNE 2025

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, President of NAS RK RPA, general director of JSC "D.V. Sokolsky Institute of fuel, catalysis and electrochemistry (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, University of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

ROSS Samir, Ph.D, professor, school of Pharmacy, National Center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D, pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, academician of NAS RK, Ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine, faculty of Oriental medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director of the Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry (Karaganda, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the Academy of Sciences of Tajikistan, V.I. Nikitin Institute of Chemistry AS RT (Tajikistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2025

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрыңұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, РБҚ ҚР ҰҒА президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы Отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джулит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Кыргызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Кыргызстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, АҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ66VPY00025419 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2025

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент РОО Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Милослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛЫТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Ахсана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серик Драгметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурabay Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2025

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

CONTENTS

CHEMISTRY

A. Abdullin, N. Zhanikulov, A. Bailen, A. Sviderskiy, M. Kaiyrbaeva THERMODYNAMIC ANALYSIS OF REACTIONS OCCURRING IN THE PROCESS OF FRIT FORMATION OF ZINC PHOSPHATE CEMENT.....	11
B.B. Akimbekova, A. Karilkhan, A.A. Zhorabek, A.A. Amirkhan THE INFLUENCE OF REAGENTS WITH REDOX PROPERTIES ON SELECTIVE FLOTATION.....	23
S. Bayazit, A. Zazybin, Murat Aydemir SYNTHESIS AND PHARMACOLOGY OF KAZCAINE AND OTHER 4-ETHYNYL PIPERIDINE DERIVATIVES: A REVIEW.....	39
K.T. Botabekova, S.B. Amangaliyeva, A.K. Kipchakbayeva PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF PLANT <i>PHLOMIS TUBEROSA</i>	57
A. Zhanzhaxina, Zh. Ibatayev, A. Ashirbek ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (<i>ARTEMISIA ABROTANUM</i>): LITERATURE REVIEW ON CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY.....	69
B. Imangaliyeva, B. Dossanova, A. Apendina, S. Duzelbayeva, N. Sultanov DETERMINATION OF TANNINS IN MEDICINAL PLANTS.....	86
A. Kassen, Ye. Ussipbekova, G. Suleimenova, A. Dauletbay MEMBRANE SEPARATOR PROPERTIES FOR POLYMER-BASED BATTERIES.....	104
N.B. Kassenova, R.Sh. Erkassov, S.K. Makhanova, R.N. Azhigulova, R. Bayarbolat IR SPECTROSCOPY AS A METHOD FOR STUDYING THE STABILITY AND REACTIVITY OF TETRANUCLEAR IRON(II) COMPLEXES.....	119
R.M. Kudaibergenova, A.N. Nurlybayeva, S.Z. Mateeva, K.B. Bulekbayeva, G.A. Seitbekova STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF HIGHLY DISPERSED ELECTROCORUNDUM.....	131
A.Kh. Kussainova, B.M. Kudaibergenova, A.M. Malikova, G.A. Aldibekova DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS WITH AN EXTRACT OF SEA BUCKTHORN (<i>HIPPOPHAË RHAMNOIDES</i> L.).....	143

N. Merkhatusly, A.N. Iskanderov, S.B. Abeuova, A.N. Iskanderov, A.O. Bulumbaeva SYNTHESIS AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF CONJUGATED N,N-DIPHENYLANILYNILAZULENES.....	157
G. Mukusheva, N. Toigambekova, N. Bazarnova, M. Nurmaganbetova, A. Abdraim OBTAINING NEW DERIVATIVES OF THE ALKALOID QUININE AND STUDYING THEIR ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY.....	169
N.Zh. Mukhamediyarov, N.N. Nurgaliev, A.A. Ualikhanov, A.N. Sabitova, N.A. Aitkazin CURRENT STATE OF WASTE FROM METALLURGICAL PRODUCTION IN SOUTH KAZAKHSTAN AND PROSPECTS FOR THEIR PROCESSING.....	183
K.T. Mukhanbetzhanova, N.A. Satybaeva, K. Kuptleuova POLYMER-COLLOIDAL COMPLEX NEW BINDING MATERIAL FOR MAKING MOULDS AND RODS.....	198
G. Ormanova, A. Anarbayev, B. Kabylbekova, N. Anarbayev STUDY OF THE FILTRATION RATE OF GYPSUM FROM SODIUM CHLORIDE SOLUTIONS.....	214
R.K. Rakhmetullayeva, M. Abutalip, B.M. Bayanbayev, A.M. Abukhan, N.B. Sarova EXTRACTION OF WOOD-POLYMER COMPOSITES FROM POLYMER WASTE.....	228
B.B. Ryskulbek, Yu.B. Abdussametova, M.A. Dyusebaeva, N.A. Ibragimova, G.E. Berganayeva COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE ROOTS AND LEAVES OF ARCTIUM LAPPA.....	243
A. Tukibayeva, A. Bayeshov, D. Asylbekova, G. Adyrbekova, N. Kalieva STUDY OF ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHOSPHINE IN AQUEOUS SOLUTIONS.....	260
O.S. Kholkin, N.S. Ivanov, I.E. Adelbayev, A.B. Bayeshov, M. Zhurinov FORMATION OF ZIRCONIUM DIOXIDE BY ELECTROCHEMICAL DISSOLUTION OF ZIRCONIUM BY AC CURRENT IN ACIDIC MEDIA.....	274

МАЗМҰНЫ

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Қайырбаева МЫРЫШ ФОСФАТТЫ ЦЕМЕНТТІҢ ФРИТТ ТҮЗІЛУ ПРОЦЕСІНДЕ ЖҮРЕТІН РЕАКЦИЯЛАРДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....	11
Б.Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан ТОТЫҚТЫРҒЫШ-ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШ ҚАСИЕТТЕРГЕ ИЕ РЕАГЕНТТЕРДІҢ СЕЛЕКТИВТІ ФЛОТАЦИЯҒА ӘСЕРІ.....	23
С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир ҚАЗКАИН ЖӘНЕ БАСҚА ДА 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИН ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ МЕН ФАРМАКОЛОГИЯСЫ: ШОЛУ МАҚАЛАСЫ.....	39
К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева PHLOMIS TUBEROSA ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	57
А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Әшірбек ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (<i>ARTEMISIA ABROTANUM</i>): ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ БОЙЫНША ӘДЕБИ ШОЛУ.....	69
Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Сұлтанов ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕГІ ІЛК ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ.....	86
А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ БАТАРЕЯЛАРҒА АРНАЛҒАН МЕМБРАНА-СЕПАРАТОР ҚАСИЕТТЕРІ.....	104
Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат ИҚ — СПЕКТРОСКОПИЯ ТЕТРАЯДРОЛЫ ТЕМІР (II) КЕШЕНДЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН РЕАКЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ РЕТІНДЕ.....	119
Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева, Г.А. Сейтбекова ЖОҒАРЫ ДИСПЕРСТІ ЭЛЕКТРОКОРУНДТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	131
А.Х. Кусайнова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова ҚҰРАМЫНА ОБЛЕПИХА (<i>PIRRORHÆ RHAMNOIDES</i> L.) ЭКСТРАКТЫ	

ҚОСЫЛҒАН ПОЛИМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ДАЙЫНДАУ.....	143
Н. Мерхатұлы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров, А.О. Бұлумбаева ҚОСАРЛАНҒАН N,N-ДИФЕНИЛАНИЛИНИЛАЗУЛЕНДЕРДІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ФОТОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмағанбетова, А. Абдраим ХИНИН АЛКАЛОИДЫНЫҢ ЖАҢА ТУЫНДЫЛАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нурғалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтказин ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ӨНДЕУДІҢ БОЛАШАҒЫ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев НАТРИЙ ХЛОРИДІ ЕРІТІНДІЛЕРІНЕН ГИПСТІ СҮЗУ ЖЫЛДАМДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Әбутәліп, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛИМЕР ҚАЛДЫҚТАРЫНАН АҒАШ-ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИТТЕРДІ АЛУ.....	228
Б.Б. Рысқұлбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева ARSTIUM LAPPA ТАМЫРЫ МЕН ЖАПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ.....	243
А. Тукибаева, А. Басшов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ФОСФИННІҢ СУЛЫ ЕРІТІНДЕРДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, Ә.Б. Басшов, М. Жұрынов ҚЫШҚЫЛДЫ ОРТАДА АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ЦИРКОНИЙДІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЕРІТУ АРҚЫЛЫ ЦИРКОНИЙ ДИОКСИДІН АЛУ....	274

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Кайырбаева ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ФРИТТООБРАЗОВАНИЯ ЦИНК ФОСФАТНОГО ЦЕМЕНТА.....	11
Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЕКТИВНУЮ ФЛОТАЦИЮ РЕАГЕНТОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	23
С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир СИНТЕЗ И ФАРМАКОЛОГИЯ КАЗКАИНА И ДРУГИХ ПРОИЗВОДНЫХ 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИНА: ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ.....	39
К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>PHLOMIS TUBEROSA</i>	57
А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Аширбек <i>ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (ARTEMISIA ABROTANUM)</i> : ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	69
Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Султанов ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.....	86
А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай СВОЙСТВА МЕМБРАНЫ-СЕПАРАТОРА ДЛЯ БАТАРЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ.....	104
Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат ИК – СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕТРАЯДЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЖЕЛЕЗА (II).....	119
Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева, Г.А. Сейтбекова ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ЭЛЕКТРОКОРУНДА.....	131

А.Х. Кусаинова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова РАЗРАБОТКА СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЭКСТРАКТОМ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (<i>HIPPOPHAE RHAMNOIDES L.</i>).....	143
Н. Мерхатулы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров СИНТЕЗ И ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ N, N ДИФЕНИЛАНИЛИНИЛАЗУЛЕНОВ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмаганбетова, А. Абдраим ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКАЛОИДА ХИНИНА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нургалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтказин СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ФИЛЬТРОВАНИЯ ГИПСА ИЗ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Абуталип, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ.....	228
Б.Б. Рыскулбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРНЯХ И ЛИСТЯХ ARSTIUM LAPPA.....	245
А. Тукибаева, А. Башов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОСФИНА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, А.Б. Башов, М. Журинов ПОЛУЧЕНИЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ РАСТВОРЕНИЕМ ЦИРКОНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	274

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2. Number 463 (2025), 86–104

<https://doi.org/10.32014/2025.2518-1491.283>

UDC 675.877.3

©**B. Imangaliyeva***, **B. Dossanova**, **A. Apendina**, **S. Duzelbayeva**,
N. Sultanov, 2025.

Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: nur_b_70@mail.ru

DETERMINATION OF TANNINS IN MEDICINAL PLANTS

Bazarkhan Imangaliyeva — K. Zhubanov Aktobe Regional State University, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Aktobe, Kazakhstan,

E-mail: nur_70_@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3121-3135>;

Bibigul Dossanova — K. Zhubanov Aktobe Regional State University, Candidate of Pedagogical Sciences, Aktobe, Kazakhstan,

E-mail: b_dossanova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9723-7312>;

A. Apendina — L.N. Gumilyov Eurasian National University, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Aktobe, Kazakhstan,

E-mail: k.ajmagul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7618-1088>;

Samal Duzelbayeva — K. Zhubanov Aktobe Regional State University, master of petrochemistry, Aktobe, Kazakhstan,

E-mail: samal_25_78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

N. Sultanov — K. Zhubanov Aktobe Regional State University, student, Aktobe, Kazakhstan, Aktobe, Kazakhstan,

E-mail: nurtalap273@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-3681-614X>.

Abstract. The article emphasizes the importance of identification of needle substances in medicinal plants as they are known for their therapeutic properties and are widely used in medicine. Tannins are polyphenolic compounds found in plants that have anti-inflammatory, antimicrobial, styptic properties. Special chemical methods are available for the detection of these substances. They are well soluble in water and alcohol, but insoluble in chloroform and ether. They give a bitter taste to plants, so they can be identified in advance by their flavour characteristics. Plants rich in tannins: *Quercus*: large quantities are found in the bark, nuts. *Camellia sinensis*: the tannins in tea give a special flavour. *Betula*: the bark is rich in tannins. *Punica granatum*: the peel and scales. *Vitis vinifera*: experimented with the presence of peel and seeds. Determination of alkaline substances plays an important role in drug development, cosmetology and food industry and helps to assess the quality of plants and determine how to utilize them effectively. The methods of determination of alkaline substances are titrimetric determination, chromatographic analysis, photoelectrometer method, qualitative and quantitative determination of alkaline substances in different parts of plants by spectrophotometric determination. The article states that tannins are valuable

gift of nature, they play important role in medicine and industry. It is important to note that studying their chemical composition and properties before their use is key step in ensuring safety and efficacy.

Keywords: medicinal plants, tannins, chemical determination methods, chemical experiment, titrimetry

**©Б. Имангалиева*, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева,
Н. Сұлтанов, 2025.**

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан.

E-mail: nur_b_70@mail.ru

ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕГІ ІЛІК ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ

Базархан Имангалиева — Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: nur_b_70@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3121-3135>;

Бибігүл Досанова — Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: b_dosanova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9723-7312>;

Айнагүл Апендина — Л. Гумилёв атындағы Еуразия ұлттық университеті, химия ғылымдарының кандидаты, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: k.ajmagul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7618-1088>;

Самал Дузелбаева — Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, мұнайхимия магистрі, аға оқытушы, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: samal_25_78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

Нұрғалап Сұлтанов — Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, студент, Ақтөбе, Қазақстан,

E-mail: nurtalap273@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-3681-614X>.

Аннотация. Мақалада дәрілік өсімдіктердегі ілік заттарды анықтау маңыздылығы, өйткені олар емдік қасиеттерімен танымал және медицинада кеңінен қолданылатындығы айтылған. Ілік заттар (таниндер) – өсімдіктер құрамындағы полифенолдық қосылыстар, олардың қабынуға қарсы, микробтарға қарсы және қан тоқтататын қасиеттері бар. Бұл заттарды анықтау үшін қолданылатын арнайы химиялық әдістер қарастырылған. Таниндер су мен спиртте жақсы ериді, бірақ хлороформда және эфирде ерімейді. Олар өсімдіктерге ащы дәм береді, сондықтан олардың дәмдік ерекшеліктері арқылы алдын ала анықтауға болады. Таниндер әртүрлі өсімдіктерде, әсіресе ағаштардың қабығында, жапырақтарында, жемістерінде және тамырларында кездеседі. Таниндерге бай өсімдіктер: емен (*Quercus*): Қабығы мен жаңғақтарында көп мөлшерде кездеседі. Шай өсімдігі (*Camellia sinensis*): Шай құрамындағы таниндер ерекше дәм береді. Қайың (*Betula*): Қабығы таниндерге бай. Анар (*Punica granatum*): Қабығы мен қабыршақтары. Жүзім (*Vitis vinifera*): Қабығы мен тұқымдарында бар екендігіне тәжірибе жасалған. Ілік заттардың анықталуы дәрілік препараттар жасауда, косметологияда және тағам өнеркәсібінде маңызды рөл атқарады. Анықтау нәтижелері өсімдіктің сапасын бағалауға және оларды тиімді пайдалану жолдарын

анықтауға көмектесетіндігіне мән берілген. Ілік заттарды анықтау әдістері: титриметриялық анықтау, хроматографиялық талдау, фотоэлектрометрлер әдісі, спектрофотометриялық анықтау арқылы өсімдіктердің әртүрлі бөліктеріндегі ілік заттарға сапалық және сандық анықтау жүргізілген. Ілік заттардың негізгі биологиялық рөлі – өсімдікті патогендерден, жәндіктерден және ультракүлгін сәулелерден қорғау. Таниндер көптеген дәрілік қасиеттерге ие, медицинада, тағам өнеркәсібінде және косметологияда кеңінен қолданылады. Мақалада таниндер табиғаттың құнды сыйы екендігі, олар медицина мен өнеркәсіпте ғана емес, күнделікті өмірде де маңызды рөл атқаратыны айтылған. Оларды қолдану алдында химиялық құрамы мен қасиеттерін зерттеу – қауіпсіздік пен тиімділікті қамтамасыз етудің негізгі қадамы екеніне мән берілген.

Түйін сөздер: дәрілік өсімдіктер, ілік заттар, химиялық анықтау әдістері, химиялық эксперимент, титриметрия

**©Б. Иманғалиева*, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева,
Н. Султанов, 2025.**

Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова,
Актобе, Казахстан.

E-mail: nur_b_70@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Базархан Иманғалиева — Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, Актобе, Казахстан,

E-mail: nur_70_@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3121-3135>;

Бибигул Досанова — Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, кандидат педагогических наук, Актобе, Казахстан,

E-mail: b_dosanova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9723-7312>;

Айнагул Апендина — Евразийский национальный университет имени Л. Гумилёва, кандидат химических наук, Актобе, Казахстан,

E-mail: k.ajmagul@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7618-1088>;

Самал Дузелбаева — Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, магистр нефтехимии, старший преподаватель, Актобе, Казахстан,

E-mail: samal_25_78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3752-8119>;

Нурталап Султанов — Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, студент, Актобе, Казахстан,

E-mail: nurtalap273@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-3681-614X>.

Аннотация. В статье подчеркивается важность идентификации игольчатых веществ в лекарственных растениях, поскольку они известны своими лечебными свойствами и широко используются в медицине. Дубильные вещества – это полифенольные соединения, содержащиеся в растениях, которые обладают противовоспалительными, противомикробными и кровоостанавливающими свойствами. Для обнаружения этих веществ предусмотрены специальные химические методы. Они хорошо растворяются в воде и спирте, но не

растворяются в хлороформе и эфире. Придают растениям горький вкус, поэтому их можно заранее определить по их вкусовым характеристикам. Дубильные вещества содержатся в различных растениях, особенно в коре, листьях, плодах и корнях деревьев. Растения, богатые дубильными веществами: дуб (*Quercus*): в больших количествах содержится в коре и орехах. Чайное растение (*Camellia sinensis*): дубильные вещества, содержащиеся в чае, придают особый вкус. Береза (*Betula*): кора богата дубильными веществами. Гранат (*Punica granatum*): кожура и чешуя. Виноград (*Vitis vinifera*): экспериментировали с наличием кожуры и семян. Определение щелочных веществ играет важную роль в разработке лекарственных препаратов, косметологии и пищевой промышленности. Результаты обнаружения помогают оценить качество растений и определить способы их эффективного использования. Методы определения щелочных веществ: титриметрическое определение, хроматографический анализ, метод фотоэлектродетекторов, качественное и количественное определение щелочных веществ в различных частях растений с помощью спектрофотометрического определения. В статье говорится, что дубильные вещества – ценный дар природы, они играют важную роль не только в медицине и промышленности, но и в повседневной жизни. Важно отметить, что изучение химического состава и свойств перед их применением является ключевым шагом в обеспечении безопасности и эффективности.

Ключевые слова: лекарственные растения, дубильные вещества, методы химического обнаружения, химический эксперимент, титриметрия

Кіріспе. Ілік заттар — бұл өсімдіктерде кездесетін әртүрлі молекулалық салмақтағы полифенолдар тобы, олар теріні илеуге мүмкіндік беретін "ілік" қасиетке ие. Таниндердің осындай қасиеті шіру процесі кезінде тұрақты құрылымды қалыптастыру үшін тері ақуыздарының коллагенмен әрекеттесуіне негізделген.

"Ілік заттар" термині алғаш рет 1796 жылы қолданылған. Таниндерді зерттеуде еуропалық ғалымдар Фрейденберг, Хаслам, Шмид, Майердің еңбектері ерекше орын алады (Misganaw Gedlu Agidew, 2022).



Конденсирленген тері илегіш заттың формуласы

Ілік заттар-бұл ерекше "илегіш" қасиеті бар органикалық заттар. Практикалық тұрғыдан алғанда, барлық өсімдіктерде гидролизденетін, конденсацияланатын

немесе аралас ілік заттар болады. "Ілік заттар" термині техникалық биохимияда және тамақ өнеркәсібінде қолданылады, сондықтан оларға уылдырық хош иісі бар барлық табиғи полифенолды заттар жатады.

Бірақ мұндай заттардың барлығы бірдей шынайы ілік қасиеттерге ие емес, тек молекулалық салмағы 1000-5000 болатын табиғи жоғары молекулалық заттардың ғана мұндай қасиеттері бар, ал төмен молекулалық дәмі бар заттардың ілік қасиеттері жоқ. Осындай заттарды нағыз ілік заттармен шатастырмау үшін оларды әдетте "тағамдық таниндер", "шай таниндері" деп атайды (Ranjana Roy Mishra, 2024).

Табиғи заттардан артықшылығы. Сұйықтық түрінде таниндер стоматит, тамақ, фарингит, компресс түрінде - кесік, сынық, күйікті емдеуге қолданылады. Көкөністер мен жемістерде көптеген таниндер ішектің шырышты қабығының қабынуға қарсы әсері мен асқазан-ішек жолының секреторлық функциясының төмендеуіне әсер ететін Р дәрумені қасиеттерімен жабдықталған. Осы заттардан тұратын азық-түлік өнімдері ауыр металдардың тұздарын, диареяны, радиоактивті зақымдануын болдырмауға көмектеседі. Айрықша өздігінен антидот ретінде көрсетіледі.

Физикалық және химиялық қасиеттері аморфты немесе қышқылдық сипатқа және теріні илеу қасиетіне, яғни олар яғни теріні кептіріп, шіріту мен кептіру қабілеттіне ие. Олар сілтілердің оттегі қатысында оңай тотығады. Мысалы, асыл металдардың тұздарын да тотықтырады. Көпшілігі суда және спиртте жақсы ериді, тұтқыр дәмі береді. Ерітіндіде әлсіз қышқылдық реакция жүреді. Көптеген ілік заттар оптикалық белсенді, көпшілігінде таниндер гигроскопиялық жоғары, дәрілік қоспаларында ауыр металдың тұздарымен араластыруға болмайды. Нәруызды заттармен алкалоидтар қалдық түрінде қалады. Ілік заттар нәруыздармен су өткізбейтін қорғаныш қабат түзеді. Ақуыздардың өзара коагуляциясына әкеледі, олар жараның орнын қорғаныш қабатын түзіп қорғайды. Ауамен байланыста болғанда (мысалы, тез жаңа тамырлар түзеді) ілік заттар тез тотығады. Флобафен мен қызаруды қоздырады. Олар әртүрлі қараң қоңыр түстер көптеген және басқа органдарға инфузия береді. Флобафендер суық суда ерімейді, ыстық суда ериді, қара қоңыр түске боялады (Binu, et al, 2023).

1-кесте

Ілік заттардың қасиеті

Ілік заттардың түрлері	Қайнау температурасы 180-200%	Темірдің оксиді мен тұзында
Пирогаллол	Пирогаллол	қара қоңыр түс береді
Пирокатехин	Пирокатехин	қара көк түс береді

Өсімдіктерден шыққан ілік заттар аморфты болып табылады және кристалдық құрылымы айқын емес. Қышқылдық қасиеті мен теріні илеу мүмкіндігімен ерекшеленеді. Бұл - ілік заттардың ең пайдалы қасиеті. Кейінгі жүргізген эксперименттер ілік заттардың ерекше қасиеттерін анықтауға мүмкіндік берді.

Материалдар мен әдістер. Өсімдіктердің әртүрлі бөліктеріндегі ілік заттарды анықтау. Реактивтер мен қондырғылар: өсімдік текті шикізат (емен қабыршағы,

черника, ольха шишкалары), ацетон, этил спирті, 1% темір-аммонийлі квасцтардың (ТАК) ерітіндісі, 10 % қорғасын ацетатының орташа тұзының ерітіндісі, 0,1н хлорсутек қышқылының ерітіндісі, натрий нитраты кристалдары, 1% желатин ерітіндісі, сулы монша, пробиркалар, воронкалар, фильтр қағазы. Ілік заттар өсімдіктердің әртүрлі бөліктерінде жиналады, көбінесе қабыршақта, тамырда, ал аздаған мөлшерде жапырақтарда, сабақтарда, жемістердің сыртында кездеседі. Ілік заттар өсімдіктерде еріген қалпында болатындықтан, оларды гистохимиялық диагностика және сулы немесе сулы-органикалық бөлу арқылы сапалық реакциялармен анықталады.

Гидролизденетін ілік заттардың негізінен галлолы, м-галлолы, эллаголды қышқылдар құрайтындықтан, темір тұздарымен және ТАК ерітіндісімен олар пирогаллол тәрізді қара көк түс немесе тұнба береді. Конденсацияланған ілік заттар пирокатехиннің буындарынан тұрады және берілген реагенттермен қоңыр-жасыл түс немесе тұнба береді. Пирогаллолды және пирокатехинді таниндерді айыру үшін нитрозометилуретанмен реакция маңызды болып табылады, өйткені ол қайнату кезінде пирокатехинді ілік заттарды тұнбаға түсіреді (Aswathi Pokkadath, 2023).

Ілік заттарды сапалық және сандық анықтау

1. 1г ұсақталған өсімдік шикізатында 100 мл тазартылған су немесе 50% сулы ацетон құяды, оны сулы монша 30 минут қыздырады, филтрлейді.

2. Препараттың шамамен 0,2 г сынамасын этил спиртінде, 50% ацетонда немесе тазартылған суда ерітеді, филтрлейді. Сапалық реакция жүргізу үшін алынған заттың 1-3 мл-рін пайдаланады.

Ілік заттар полифенолдар болып табылады. Төменде көрсетілген реакцияларды қолданып, ілік молекулаларды айыруға болады.

-1-3 тамшы 1% хининнің спирттік ерітіндісін (антипирин) қосады, сол кезде бояу пайда болады, содан соң тұнба түседі (араласқан ілік заттар).

-1-3- тамшы 1% ТАК ерітіндісін қосады, қара – көк түс (гидролизденетін ілік заттар), қара-жасыл және қара (конденсациялаған ілік заттар) пайда болады,

-2мл сұйытылған хлорсутек қышқылы (1:1) мен 3 мл 40% формальдегид ерітіндісінің қоспасынан 5 мл қосады, кері тоңазытқышпен 30 минут қайнатады, тұнба түседі (конденсациялаған ілік заттар). Тұнбаны филтрлеп, филтратқа 10 тамшы 1% ТАК ерітіндісін және 0,2 г кристалды қорғасын ацетатын қосады, араластырады, көк немесе көкшіл түс пайда болады (гидролизденетін ілік заттар).

- Бром иісі пайда болам дегенше тамшылатып бром суын (1 л-дегі 5 мл бром) қосады, тұнба түседі (конденсацияланған ілік заттар, катехиндер).

-2мл 10% сірке қышқылын және 1 мл 10% қорғасын ацетатының орташа тұзды ерітіндісін қосады, тұнба түседі (гидролизденетін ілік заттар). Тұнбаны филтрлеп, үстіне 5 тамшы 1% ТАК ерітіндісін және 0,1 г қорғасын ацетатын қосады, қара-жасыл түс пайда 5 тамшы 1% ТАК ерітіндісін және 0,1 г қорғасын ацетатын қосады, қара жасыл түс пайда болады (конденсацияланған ілік заттар).

- Натрий нитратының бірнеше кристалдарын және 2 тамшы 0,1 н хлорсутек қышқылының ерітіндісін қосады, қоңыр түс пайда болады (гидролизденетін ілік заттар)

- 2% сірке қышқылындағы 1-3 мл 5% натрий нитраты ерітіндісін қосады, қоңыр түс пайда болады (эллаготаниндер)

- конц.хлорсутек қышқылындағы 1% ванилин ерітіндісінің бірнеше тамшысын қосады, қызыл түс пайда болады (конденсацияланған ілік заттар, катехиндер)

- құрғақ немесе ерітіндідегі нитрозометилуретан қосады, сулы монша 5-10 минут қыздырады, тұнба пайда болады (пирокатехинді табиғаттың ілік заттары); тұнбаны филтрлеп, фильтратқа 1% ТАК ерітіндісінің бірнеше тамшысын және натрий ацетатының кристалын салады, көкшіл түс пайда болады (пирогаллды топтың ілік заттары)

-1% желатин ерітіндісін тамшылатып қосады, лай пайда болады, ол желатин қалдығын қосқан кезде жоқ болып кетеді (ілік заттар).

Титриметриялық анықтау әдісі. Өсімдікті (шамамен 2г) шырын сығындысын алып, (диаметрі 3 мм тесік) електен өткізіп, сыйымдылығы 500 мл ыдыс арқылы орналастырыңыз, 250 мл сумен толтыру қажет, қайнағанға дейін қыздырып, содан кейін тағы 30 минут қайнатады, электрлік плиткаларын пайдаланып, уақытымен араластыру қажет, әрі қарай сұйықтығымызды бөлме температурасында сақтаймыз. Пайдаланылған ерітіндіні ыдысқа құймай тұрып, 100 мл-ден 200-250 мл мөлшерінде бөліп аламыз. Тамшуырман алынған қоспалардың 25 мл көлемін 750 мл көлемі бар конустық ыдысқа, 500 мл су, 25 мл индикатор сұйықтықты қосыңыз. Титрлеу алтын сары түске дейін калий пермангантымен (0,02 моль/литр) үнемі титрлеу керек.

Бақылауды параллель түрде жүргізу.

Танниндер 1 мл KMnO_4 (бір литрге 0,02 моль) қатынасы 0,004157 г тең.

Формула арқылы анықталатын заттардың саны (X) (пайызбен) абсолютті құрғақ зат деп есептеледі.

0,04157- таниндер саны, (1 мл марганец (0,02 моль/л) грамм);

m – шикізаттың салмағы (грамм);

W- шикізатты кептіру кезінде салмақ жоғалту (пайызбен) өлшенді.

250 мл – жалпы көлемі.

25 мл – титрлеу үшін шығарылатын ерітінді көлемі. Зерттеудің мақсаты индикаторлардың белгіленген стандарттарға сәйкес келетіндігін анықтау болып табылады. Өнімдегі таниндердің концентрациясы өнімнің қасиеттері расталған жағдайда ғана белгілі бір стандарттарға сәйкес келуі керек. Мемлекеттік стандарт талаптарын қанағаттандыратын сынақ нәтижелері тиісті болып саналады және тексерілетін өнімге өнім сапасының сәйкестігін растайтын құжат беріледі.

Ілік заттардың мөлшері (A_1 ,%) формуласы бойынша анықталады.

$$A_1 = \frac{(a - a_1) \cdot 0,004157 \cdot \nu \cdot 100}{V_1 \cdot m}$$

мұндағы a - 0,1Н. Калий перманганатының ерітіндісі, ілік затқа кеткен мөлшері см^3 a_1 -0,1Н шамасы, су мен ілік заттарының титрлеуі үшін кеткен калий перманганатының ерітіндісі, см^3

0,004157 ілік заттың мөлшері, $0,1 \text{ см}^3$ 0,1н калий перманганатының ерітіндісі г.
 V- алынған ілік затының көлемі, см^3 ;
 V_1 - ілік зат үшін алынған ерітінді, см^3 ;
 m- құрғақ күйінлегі заттың массасы, г.

Ілік заттың сумен және сусыз анықтаудағы мәні талдау нәтижесі, олардың арасындағы айырмашылық $R = 0.95$ және 0,5%-дан шамасы аспауы керек.

Хроматография әдістері өсімдікті иілік заттардың құрылысын орнатуда, жеке қосылыстарды идентификациялауда, талдау сатыларын бақылау үшін келесідей еріткіштер жүйесі қолданылады: н-бутил спирті-сірке қышқылы –су (6:1:8; 4:1:5; 40:12,5:29) бір бағытта, сірке қышқылы 2% 6% 15% бір бағытта. Бір өлшемді қағазды хроматография үшін мынандай еріткіштер жүйесін қолданады: тұз қышқылы-су (3:3:1).н-бутил спирті-сірке қышқылы-су-этиленгликоль (4:1:5:1), құмырсқа қышқылы –тұз қышқылы-су (5:3:2) н-бутил спирті-тұз қышқылы-су (7:2:5).

Сорбенттің жұқа қабатындағы хроматография үшін мына жүйелер жарамды: ацетон-су-пиридин (20:4:1) бензол-метил спирті-пиридин (16:2:1), бензол-этил спирті (1:1), бензол-ацетон (1:5, 1:4, 1:3).

Нәтижелер және талқылау.

Хроматографиялық талдау

Спирттік (95% этил спирті) және су, конденсацияланған ілік заттардың сығындыларын анықтау үшін қағазды хроматографиясымен анықтау жүргізіледі. Иондарды еріту кезінде бутанол, сірке қышқылы және су (БУВ) (40: 12: 28), (4: 1: 2) 5 % сірке қышқылымен «Filtrak» мен Silufol қағазында жүргізілді. Хроматограммадағы заттардың аймақтарын анықтау, ультракүлгін сәулесінде жүзеге асырылады, содан кейін темір аммоний алюминийінің 1% ерітіндісімен немесе 1% ванилин ерітіндісімен, концентрлі тұз қышқылымен өңделеді.

Болашақта сандық талдауда этил спирті бар және спектрофотометриялық талдау жасайтын ДВ-пластинасымен шығарып, интервалды абсорбция спектрін қолдануға болады (Teodor, 2020).

Таниндерді хроматографиялық анықтау

ДӨШ-тен (ЛРС-тен) алынған этанол «Силепол» хроматографиялық пластикасын бастапқы сызығына дейін қолданады, одан кейін хроматографиялық камераға орналастырылады, бөлініп алынғаннан кейін пластинканы ультракүлгін сәулесіне қаратып орналастырады, кейбір катехин туындыларының көк флуоресценциясы бар, ол хроматограмманы концентрлі HCl-да 1% ванилин ерітіндісімен өңдейді. HCl буларының хроматограммаларын сақтағаннан кейін, 105 °C температурада 2 минут ішінде қыздыру және пеште жылыту, лейкоантоцианидин түріндегі таниндер қызғылт немесе қызыл- күлгін антоцианиндарға айналады.

Колориметрлік анықтау танинді заттардың қасиеттеріне байланысты. Na_2CO_3 қатысуымен немесе Фолинг-Денис реагентімен (фенолдар үшін) фосфор-вольфрам қышқылымен боялған қосылыстар береді. ГФ РБ (т.1. 2.8.14) толқын ұзындығы 760 нм болғанда натрий карбонатының қатысуымен фосфор-молибден дәрілік өсімдік шикізаты (ДӨШ -ЛРС) реагентінің ерітіндісімен:

Негізінен ғылыми зерттеулерде қолданылатын хроматография-спектрофотометриялық және нефелометриялық әдістер.

Фотоэлектрометрлер әдісі

Ол ілік заттардың темір (III) тұздары бар түрлі түсті химиялық қосылыстардың болуына байланысты, фосфор-вольфром қышқылы, Фолина-Денис реагенті және басқа заттар. Реагенттердің бірі дәрілік өсімдік шикізатынан (ДӨШ-тен) алынған ерітіндіге қосылады, тұрақты түс пайда болғаннан кейін фотоколориметрде оптикалық тығыздық өлшенеді. Ілік заттардың пайызы калибрлеу кестесімен анықталады, таниндер белгілі концентрация шешімдеріне негізделген (Niclas Neumann, et al, 2022).

Спектрофотометриялық анықтау

Ерітіндіміздің сығындысын алғаннан кейін, оның бір бөлігін минут 3000 айн/мин центрифугалауға ұшырайды. Центрифугада 2 % аммоний молибдаты су ерітіндісін қосып, сумен араластырып, 15 мин қалдыру. Түсінің қарқындылығы спектрофотометрде толқын ұзындығы 420 нм шамасында 10 мкм қалыңдығы бар кювета өлшенеді. Таниндерді есептеу стандартты үлгі бойынша жүзеге асырылады. Стандартты үлгі ретінде ГСО танин алынады.

Ілік заттар әртүрлі жемістер мен көкөністердің пісіп жетілуіне, өнеркәсіпте артық сақтағанда маңызды рөл атқарады. Жемістердің даму кезеңінде ілік заттар жасуша қабықтарында, жемістерінде, сабағында және тамырында айтарлықтай мөлшерде жинала алады. Мысалы, ондай жемістердің қатарына құрма, айва және қарақат жемістерін жатқызуға болады. Жемістердің толық пісіп-жетілуі кезінде ілік заттар мөлшері де көбейеді.

2-кесте

Ілік заттардың азық түлік өнімдерінің құрамындағы мөлшері

№	Жемістер мен көкөністер	Ілік заттың мөлшері, %
1.	Көк шай	10-30
2.	Қара шай	5-17
3.	Құрма	0,5-2
4.	Кизил	0,6
5.	Айва	0,6
6.	Жүзім	0,1-0,4
7.	Анар	2,5

Анар жидегінде А,В,С,Е дәрумендері және калий, йод, темір, кремний, кальций және басқалары сияқты минералдар бар. Анар шырынында шарап немесе жасыл шайға қарағанда антиоксиданттар көп. Шырын құрамындағы таниндердің арқасында жемістердің қабығы медицинада асқазанның бұзылуына, ал кептірілген бұтақтар мен магистраль қабығы ішек құрттарына қарсы дәрі ретінде қолданылады.

Темір – ол барлық өсімдіктер мен жануарлардың, адамның ағзасында болады. Көптеген органикалық заттардың, соның ішінде гемоглобиннің құрамында болады.

Натрий-адам ағзасының қажетті элементі, қан қысымы, су алмасуын, жүйке және бұлшықет талшықтарын реттеуге қатысады. Ағзадағы негізгі қышқыл балансын сақтауға, жүректің жұмысын реттеуге, ағзадағы суды сақтауға қатысады. Адамға натрий көп қажет емес-күніне шамамен 1 грамм.

Калий-жануарлар мен адамның жүйке жүйесі мен бұлшық ет жасушаларының қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет. Жасуша ішіндегі оң иондардың басым болуы жүйке импульстарын өткізуге қатысады.

Фосфор-сүйек тініндегі фосфордың мөлшері-600 г дәл осы қосылыстар түрінде энергия ағзадағы бұлшық еттердің жиырылуында, сондай-ақ мидағы, бауырдағы, бүйректегі және басқа мүшелердегі биохимиялық процестерде қолданылады.

Магний организмдегі ең көп таралған төртінші элемент болып табылады және біздің денемізде жүретін 300-ден астам процестерді орындайды. Магний адам ағзасына қажет. Бұл жеткіліксіз болған кезде жүрек бұлшық етінің жұмысы бұзылады (Enas, et al, 2021).

3-кесте

Шикізаттардың құрамындағы макро және микроэлементтердің мөлшері

Тәжірибеге алынған дәрілік өсімдіктер	Макро және микроэлементтері, мг/100г								
	Ca	Mg	K	Na	P	Al	Fe	Mn	Si
Емен қабығы	52	35	289	28	85	0,15	0,54	0,23	0,11
Қарақат	32	35	372	32	33	0,16	1,3	0,28	0,10
Итошаған	12	35	170	35	45	0,12	2,3	2,8	0,9
Шілтер жапырақ шайқурай	11	38	169	42	41	0,10	2,4	0,20	0,7

Кестеде көрсетілгеніндей, емен қабығы мен қарақаттың құрамында натрий мен калийдің көп мөлшері бар, сонымен қатар микроэлементтердің мөлшері шартты түрде шектелген концентрациядан аспайды. Кальций сүйек тінінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, ферменттердің жұмысын және бұлшық ет талшықтарының жиырылуын белсендіреді. Күш пен қаттылық сүйектер мен тістерге қанның ұюын қамтамасыз ететін қасиеттер береді. Жасушалардың бір-бірімен тығыз байланысын қамтамасыз етеді. Калий жануарлар мен адамдардың жүйке жүйесі мен бұлшық ет жасушаларының қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет. Жасуша ішінде оң иондардың басым болуы жүйке импульстарын өткізуге қатысады. Кальций сүйек тінінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады, ферменттердің жұмысын және бұлшық еттердің жиырылуын белсендіреді. Сүйектер мен тістерге беріктік пен қаттылық қасиеттерін береді, қанның ұюын қамтамасыз етеді.

Емен қабығы мен қарақат өсімдіктерінен пектинді заттарды алу әдісі

Жұмыстың мақсаты – дәрілік өсімдіктер құрамынан пектинді заттарды алу. Жұмысқа дәрілік өсімдіктердің екі түрі алынды. Бірі –емен қабығы екіншісі қарақат.

Фруктандардың құрғақ пектиннің физика-химиялық қасиетіне әсер ететіндіктен үшін алдын ала тазалау жүргізілді. Қанттардан арылу үшін бірнеше рет (3-5 рет) этил спиртімен (спирттің концентрациясы 80-82%) өңдейді. Процесс аяқталғаннан кейін спирттің қалдықтарын және иісін жою мақсатында қалдықты 40...50°C температурада кептіреді.

Ұнтақталған шикізатты сумен 1:4 қатынаста алып, 40...45°C температурада ҚЗ=6-12% болғанша концентрлеп, сүзеді. Алынған концентрленген пектин

ерітіндісін 96% этил спиртімен (тұнбаға түсірілетін концентрация құрамында 65-75% рН-ы 1,7-1,9 болғанша) тұнбаға түсіріледі. Түзілген тұнбаны алдын ала өлшенген сүзгімен сүзіп, тазалауға жіберіледі. Тазалау екі сатыдан тұрады:

I сатысында - 70% этил спиртімен 1:8 қатынаста;

II сатысында - 96% этил спиртімен 1:8 қатынаста.

Алынған пектинді алдын ала өлшенген бюкске салып 55...60°C температурада кептіреді. Кепкеннен кейін эксикаторға салып тұрақты массаға дейін суытады. Алынған пектинді өлшеп, шығымын есептейді.

Пектиннің ылғалдылығынның массалық үлесін анықтау

Дәлдігі 2-класты таразыда массасы 0,5...0,8 г пектинді сынаманы бюкске салады және кептіргіш шкафта 130°C температурада 40 минут кептіреді.

Пектиннің ылғалдылығының массалық үлесін төмендегі формула бойынша есептейді:

$$W = \frac{g_1 - g_2}{g_1 - g_0} \cdot 100\%$$

Мұндағы g_1 – кептіргенге дейінгі бюкстің затпен салмағы, г; g_2 – кептіргеннен кейінгі бюкстің массасы, г; g_0 – бос бюкстің массасы, г.

Ілік заттардың молекулалық массасын анықтау

Кез келген полимер жеке зат емес, молекулалық массасы орташа кейбір полимер гомологтардың қоспасы болып табылады, молекулалық-массалық бөлінуіне тәуелді анықталады.

Полимерлердің көптеген қасиеттері полидисперсиялық дәрежесіне және молекулалық массасына тәуелді болады. Полконденсация процесі кезінде түзілген өнімдердің молекулалық массасаларын төмендегі әдістермен анықтауға болады: 1) айнарудың төменгі сатысында реакцияның аяқталуы, бұл принцип әртүрлі олигомерлерді алу әдісі фенолформальдегидті, карбамидті, эпоксидті және басқа да олигомерлерді алуға кеңінен қолданылады; 2) компоненттердің біреуін артық мөлшерде қолдану, бұл әдіспен қанықпаған олигоэфирлер, полиуронтандарды алу үшін қолданылатын олигоэфирдиолдарды алады; 3) реакциялық қоспаға монофункционалды қосылыстарды қосу арқылы алады.

Жоғары молекулалық қосылыстарға тән олигомерлер әртүрлі молекулалы-массалы бөлінуі (ММБ) процестің жүру жағдайына және алу әдісіне байланысты болады. Көптеген жағдайларда ММБ олигомерлер үшін сәйкес жоғары молекулалы полимерлерге қарағанда аясы тар, ауқымсыз. Полимерлердің молекулалық массасы мен молекулалы-массалық бөлінуін анықтау үшін осмометриялық, вискозиметрлік, эбулиоскопиялық, ультрацентрифугада седиментациялау (функциялық хроматография) хроматографиялық бөлу, гельді енетін хроматография, термодиффузия, турбидиметриялық титрлеу сияқты әртүрлі әдістерді қолданылады.

Осмометрлік әдіс осмостық қысымын өлшеуге негізделген. Полимердің осмостық қысымын өлшеу үшін әртүрлі конструкциялы осмометрлер, статикалық және динамикалық әдістер қолданылады. Осмостық қысымды өлшеудің

статистикалық әдісі динамикалық әдіспен салыстырғанда қарапайым, бірақ тепе-теңдікті құрудың ұзақтығының әсерінен еріген полимердің деструкциясы жүруі мүмкін. Бұл ерітіндідегі төмен молекулалы бөлшектердің құрамының жоғарылауына әкеледі. Оған қоса, полимер ерітіндісінің жартылай өткізгіш мембранамен ұзақ қосылуынан соңғысы еріген затты адсорбциялауы мүмкін және осылай ерітіндідегі полимердің концентрациясын төмендетеді. Сондықтан да соңғы жылдары өлшеу аз уақыт алатын статикалық осмометрлерді құру тәсілдері жасалады. Хельфиц осмометрі ең кең таралған болып шықты. Динамикалық әдіспен өлшеу кезінде осмостық қысым дәл өлшенген қысымға сәйкес келеді. Бұл әдістің тиімділігі – өлшеудің жылдам екендігі.

Мембраналар мен аппаратура молекулалық массасын анықтауда вискозиметрлік әдіс кең таралған әдіс болып табылады. Бұл әдіс полимерді сипаттайтын тұтқырлықты анықтауға негізделген. Орташа молекулалық массаны M төмендегідей Марк-Хувинк теңдеуімен есептеп шығарады:

$$[\eta] = KM^a$$

Мұндағы K және a – берілген температурадағы полимер – еріткіш жүйесі үшін берілген тұрақтылар; M – структуралық (мономерлік) тізбектің молекулалық массасы.

Тәжірибеге алынған дәрілік өсімдіктерден инулин пектинді заттарды бөлу әдістері, касиеттері және құрамын анықтау

Су және спиртпен экстракциялау арқылы инулинді алу әдістері

Жұмыстың орындалу сәтіне келетін болсақ, емен қабығы мен қарақаттан инулинді заттарды алу үшін 10г шикізат алып, оны ұсақтап, аузы шлифтелген колбаға салып, үстіне спирттің концентрациясы 40мл спирт құйып, су моншасында бір сағат қыздырады, бір сағат өткен соң, колбаны су моншасынан алып, суытып, сүзеді де, сүзіп алған ерітіндінің көлемін өлшеп бір ыдысқа құяды. Екінші рет қалған колбадағы шикізатқа 30мл спирт құйып, қайтадан су моншасында жарты сағатқа қояды, жарты сағат өткен соң ерітіндіні сүзіп алып, көлемін өлшейді. Сүзіліп алынған ерітіндіні құйып алады. Осы тәжірибені үшінші рет 30мл спиртпен жарты сағатқа тағы бірнеше рет шикізат құрамындағы қантты заттар спирт құрамына толық өткенше қайталайды. Қалған мелассаны пектинді заттар алу үшін кептіріп қояды.

1. Инулин алу барысы: фарфор ыдысты алдын ала өлшеп алып, оған өлшеніп алынған ерітіндіні құйып су моншасында буландырады, біраз уақыт өткен соң ерітінді құрамындағы спирті ұшып, ыдыс түбіне жабысқан тазаланған инулин қалды. Сол сәтте ыдысты су моншасынан алып, салмағын өлшейді, содан кейін қырып алып, кептіріп салмағын өлшейді.

2. Инулин алу барысы: алынған ерітіндіні бір тәулікке тоңазытқышқа қалдырып, содан кейін центрифугациялайды, сол кезде таза инулин тұнбаға түседі, оны кептіріп қырып алып, бір ыдысқа салып қояды.

3. Пектин алу барысы: мелассаны 1:5 қатынасында сумен экстракциялап, сүзіп алынған пектин ерітіндісін 40-45°C температурада концентрілейді, содан кейін

96% этил спиртімен тұнбаға түсіріп (рН=1,7-1,9 дейін) сүзеді. Алынған пектинді тазалайды. Бірінші сатыда - 70% спиртпен 1:8 қатынасталимон қышқылымен, екінші сатыда 96% этил спиртпен 1:8 қатынасында жуады. Алынған пектинді кептіреді (55-60°C температурада). Дайын өнім-пектин. Ал қалдық ерітіндіні айдау арқылы этил спиртіні алуға болады.

4-кесте

Шикізаттардың химиялық құрамы

Шикізат Түрі	Флавоноидтар, %	Эфир майлары, %	Ілік заттар, %	Инулин %	Пектин, %	Антоциандар, %
Емен қабығы	13-14	5	7-20	17	6	2,5
2,25	8,92		4,4	13	1,41	23,93
0,05	10		6,5	12,9	-	45 мг
0,07-0,22	2		10,5-10,9	14,1	-	5,66-5,76

Кестедегі мәліметтерге сүйенсек, емен қабығы мен қарақаттың инулин мен антоциандар мөлшері жоғары. Жалпы мөлшері 5-23,93%. Сонымен қатар флавоноидта ілік заттар мөлшерлері де жоғары.

Зерттеу нәтижелерін талдау. Зерттеу нәтижесінде дәрілік өсімдіктердің құрамында ілік заттарды анықтау мақсатында сапалық және сандық талдау жасалынды. Оның ішінде конденсацияланған ілік заттар, катехиндер, пирогаллды топтың иілік заттары, гидролизденетін ілік заттар реакцияларды жүргізу кезінде пайда болған түстерге сәйкес анықталды.

5-кесте

Өсімдіктердің химиялық сапалық талдауы

№	Атауы	Реактивтер	Түсінің өзгеруі	Ілік заттар
1	Емен қабығы	1-3 тамшы 1% хининнің спирттік ерітіндісі	Қара көк тұнба	Гидролизденетін
2	Қарақат		Қара жасыл	Конденсацияланған
3	Үштармақ		Қара жасыл	
4	Шілтер жапырақ шайқурай		Қара көк тұнба	Гидролизденетін
5	Емен қабығы	HCl, 1% ванилин ерітіндісі	Қоңыр түс	-
6	Қарақат		Лай түс	Ілік заттар
7	Үштармақ		Лай түс	Аралас ілік заттар
8	Шілтер жапырақ шайқурай		Қоңыр түс	
	Емен қабығы	1% желатин ерітіндісі	Түссіз	-
10	Қарақат		Қызыл түс	Конденсацияланған, катехиндер
11	Үштармақ		Қызыл түс	
12	Шілтер жапырақ шайқурай		Түссіз	-

Сапалық талдау нәтижесінде: емен қабығы мен шілтер жапырақ шайқурай ерітіндісінде қара көк тұнба гидролизденетін ілік заттар болды. Қарақат пен итошаған ерітіндісінде қара жасыл тұнбаның түзілуі конденсацияланған ілік заттардың бар екенін көрсетті. Қарақат пен итошаған лай түске өзгеруі ілік заттар және қызыл түске боялуы конденсацияланған, катехинді заттар бар екенін байқатты.

2.Титриметриялық талдау кезіндегі орташа сан мәндері төмендегідей болды.

Титриметриялық талдау нәтижесінде, ілік заттар: қарақатта -0,031% , итошағанда – 0,083%, шілтер жапырақ шайқурайда – 0,085%, емен қабығында - 0,104% анықталды, яғни ең көп ілік зат емен қабығында.

Емен қабығы

$$A_1 = \frac{(0.9-0.5) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.125\%$$

$$A_2 = \frac{(0.9-0.6) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.094\%$$

$$A_3 = \frac{(0.9-0.6) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.094\%$$

$$A_{\text{орт}} = \frac{0.125 + 0.094 + 0.094}{3} = 0.104\%$$

Қарақат

$$A_1 = \frac{(1.1-1) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.031\%$$

$$A_2 = \frac{(1-0.9) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.031\%$$

$$A_3 = \frac{(1-0.9) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.031\%$$

$$A_{\text{орт}} = \frac{0.031 + 0.031 + 0.031}{3} = 0.031\%$$

Итошаған

$$A_1 = \frac{(1.2-1) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.062\%$$

$$A_2 = \frac{(1.1-0.8) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.093\%$$

$$A_3 = \frac{(1.1-0.8) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.083\%$$

$$A_{\text{орт}} = \frac{0.062 + 0.093 + 0.083}{3} = 0.083\%$$

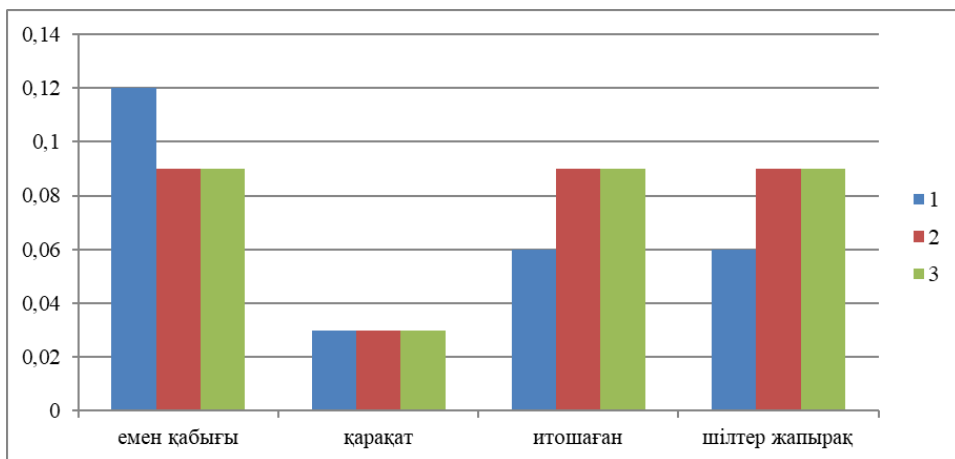
Шілтер жапырақ шайқурай

$$A_1 = \frac{(1.1-0.9) \cdot 0.004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0.068\%$$

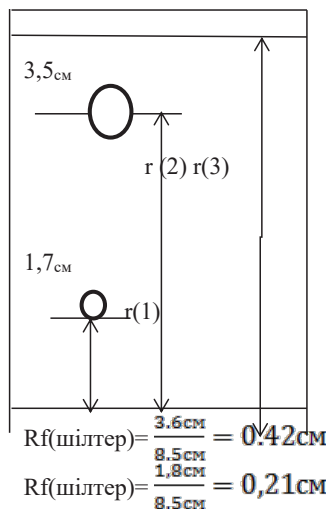
$$A_2 = \frac{(1,1-0,8) \cdot 0,004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0,093\%$$

$$A_3 = \frac{(1,1-0,8) \cdot 0,004157 \cdot 15 \text{мл} \cdot 100}{10 \text{мл} \cdot 2 \text{г}} = 0,093\%$$

$$A_{\text{орт}} = \frac{0,068 + 0,093 + 0,093}{3} = 0,085\%$$



1-диаграмма
Титриметриялық талдау көрсеткіші



$$Rf = \frac{l}{L} \quad Rf(\text{емен}) = \frac{3,5 \text{ см}}{8,5 \text{ см}} = 0,72 \text{ см}$$

$$Rf(\text{қарақат}) = \frac{1,7 \text{ см}}{8,5} = 0,2 \text{ см}$$

$$Rf(\text{қарақат}) = \frac{2,4 \text{ см}}{8,5 \text{ см}} = 0,28 \text{ см}$$

$$Rf(\text{емен}) = \frac{5 \text{ см}}{8,5 \text{ см}} = 0,588 \text{ см}$$

$$Rf(\text{итошаған}) = \frac{3,1 \text{ см}}{8,5 \text{ см}} = 0,36 \text{ см}$$

$$Rf(\text{итошаған}) = \frac{1,3 \text{ см}}{8,5 \text{ см}} = 0,15 \text{ см}$$

6-кесте

Хроматографиялық талдау

Лік заттар	Ерітінді	
	Ванилин 1% тұз қышқылы (конц) см	н- бутанол-сірке қышқылы-су (4:1:1) см
Емен	0,58	0,72
Қарақат	0,28	0,2

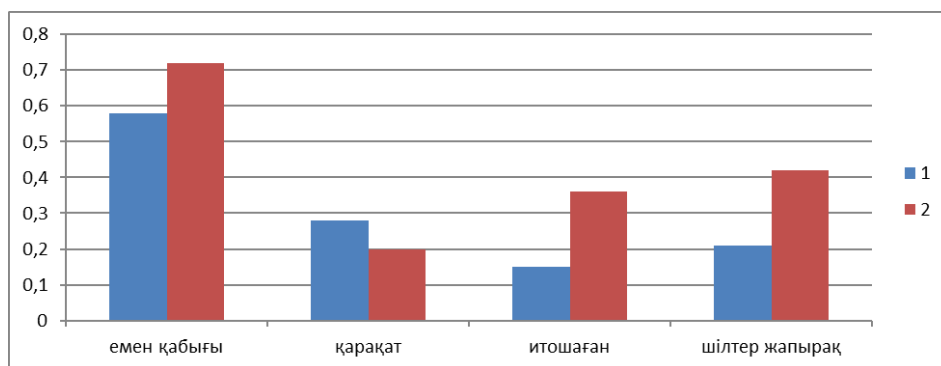
Итошаған	0,15	0,36
Шілтер жапырақ шайқурай	0,21	0,42

Хроматографиялық әдіспен жасалған талдау қорытындысы R_f мәні: ванилиннің 1% тұз қышқылы ерітіндісінде: итошаған 0,15 см, шілтер жапырақ шайқурайда 0,21см, қарақат 0,28 см, емен қабығында 0,58 см жоғарғы көлемде болып тұр.

Н-бутанол-сірке қышқылы сулы ерітіндісінде, ванилиннің 1% тұз қышқылы ерітіндісіне қарағанда емен қабығы 0,14см итошаған және шілтер жапырақ шайқурай 0,21 см дейін жетіп, ең жоғарғы көлемде болды.

2-диаграмма

Хроматографиялық талдаудың көрсеткіші



Қорытынды. Қазақстанның байтақ жері әртүрлі дәрілік өсімдіктерге бай. Осы дәрілік өсімдіктерден алынатын ілік заттар физика-химиялық және биохимиялық қасиеттерге ие екендігімен таң қалдырады.

Елімізде кездесетін дәрілік шөптер алынып, ілік заттарды анықтау мақсатында: Емен қабығы, қарақат, итошаған және шілтер жапырақ шайқурай өсімдіктері алынып, анықтаулар жүргізілді.

- Сапалық талдау нәтижесінде: емен қабығы мен шілтер жапырақ шайқурай ерітіндісінде қара көк тұнба гидролизденетін ілік заттар болды. Қарақат пен итошаған ерітіндісінде қара жасыл тұнбаның түзілуі конденсацияланған ілік заттар бар екендігін білдірді. Қарақат пен итошағанның лай түске өзгеруі ілік заттар және қызыл түске боялуы конденсацияланған, катехинді заттар бар екенін байқатты.

- Титриметриялық талдау нәтижесінде, ілік заттар:

қарақатта -0,031%, итошағанда –0,083%, шілтер жапырақ шайқурайда –0,085%, емен қабығында - 0,104% анықталды, яғни ең көп ілік зат емен қабығында болды.

Хроматографиялық әдіспен жасалған талдау қорытындысы R_f мәні: ванилиннің 1% тұз қышқылы ерітіндісінде: итошаған 0,15 см, шілтер жапырақ шайқурайда 0,21см, қарақат 0,28 см, емен қабығында 0,58 см жоғарғы көлемде болып тұр. Н- бутанол-сірке қышқылы сулы ерітіндісінде, ванилиннің 1% тұз қышқылы

ерітіндісіне қарағанда емен қабығы 0,14 см итосаған және шілтер жапырақ шайқурай 0,21 см дейін жетіп ең жоғарғы көлемде болды.

Тұжырымдай келе, дәрілік өсімдіктерден алынатын ілік заттардың адам өмірінде қаншалықты маңыздылығы екені дәлелденді, одан әрі насихат жүргізілсе, тамақ және жеңіл өнеркәсіпте, одан әрі қолданысқа ие болса адам денсаулығының асқазан ішек жолының секреторлық функциясының төмендеуіне әсер ететін Р дәрумені қасиеттерімен жабдықталған: кесік, сынық, күйікті емдеуге қолданылады.

Ілік заттар тірі ағзалардың жасуша ұлпаларында ақуызды коллагенмен түзіліп, ұлпаларды ағзадағы уытты, улы токсиндерден қорғап, қорғаныш қабатын түзеді.

Әдебиеттер

Misganaw Gedlu Agidew (2022) Phytochemical analysis of some selected traditional medicinal plants in Ethiopia. Volume 46, article number 87.

Ranjana Roy Mishra (2024) Phytochemical analysis and comparison of some selected plants.

T.V. Binu, et al, (2023) Athira.Evaluation of Medicinal Plant with Reference to Its Substitute. — P. 927-969.

Aswathi Pokkadath, (2023) Reshmi Chembrammal & John Ernest Thoppil. Phytopharmacological Aspects of the Genus Terminalia. — P. 1117-1134.

ED Teodor, Eugenia D.; Ungureanu, Oana; Gatea, Florentina; Radu, Gabriel L., (2020) - The Potential of Flavonoids and Tannins from Medicinal Plants as Anticancer Agents. — P. 2216-2227.

Niclas Neumann, Miriam Honke, Maria Povydysh (2022) Evaluating Tannins and Flavonoids from Traditionally Used Medicinal Plants with Biofilm Inhibitory Effects against MRGN E. coli. <https://doi.org/10.3390/molecules27072284>

Enass Y.A. Salih, Riitta Julkunen-Tiitto, Olavi Luukkanen, Mustafa K.M. Fahmi, Pia Fyhrquist, (2021). Hydrolyzable tannins (ellagitannins), flavonoids, pentacyclic triterpenes and their glycosides in antimycobacterial extracts of the ethnopharmacologically selected Sudanese medicinal plant. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112264>

Glinka N.L. (2018) General chemistry: manual for graduate students: volume 3/N.L.Glinka,-27 edition. — Almaty, 2018. — 248 p.

Б. Иманғалиева, Б. Досанова, Б. Торсықбаева, И. Нурлыбаев, Н. Сұлтанов (2024) “Қызыл мия” өсімдігінің тамырынан глицирризин қышқылын синтездеу және химиялық қасиеттерін зерттеу. N E W S of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series chemistry and technology, Volume 4. — Number 461 (2024). — P. 34-42. <https://journals.nauka-nanrk.kz/chemistry-technology/article/view/6690/4736>

Kasta Gurning & Risanti F. R. Situmorang, E. T. Sinaga, N. Singarimbun, S. P. Sinaga & S. Silaban (2022) Determination of Tannins Content and Antibacteria Activity Test of Ethanol Extract of Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Leaf from North Sumatera Province, *Oriental Journal of Chemistry*, 38(4).

Neumann, N., Honke, M., Povydysh, M., Guenther, S., & Schulze, C. (2022) Evaluating Tannins and Flavonoids from Traditionally Used Medicinal Plants with Biofilm Inhibitory Effects against MRGN E. coli. *Molecules*, 27(7). — 2284p. <https://doi.org/10.3390/molecules27072284>

Ropiak, H. M., Ramsay, A., & Mueller-Harvey, I. (2015) Condensed tannins in extracts from European medicinal plants and herbal products. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 121. — P. 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2015.12.034>

Ucella-Filho J.G.M., Da Silva Monteiro Freire A., Carréra J.C., Lucas F.M.F., Zucolotto S.M., Júnior A.F.D., & Mori F. A. (2022). Tannin-rich bark extract of plants as a source of antimicrobial bioactive compounds: A bibliometric analysis. *South African Journal of Botany*, 150. — P. 1038–1050. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.09.018>

De Queiroz Siqueira, C. F., Cabral D.L.V., Da Silva Peixoto Sobrinho, T.J., De Amorim, E.L.C., De Melo, J.G., De Sousa Araújo T.A., & De Albuquerque, U.P. (2011) Levels of tannins and flavonoids in

medicinal plants: Evaluating bioprospecting strategies. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2012. — P. 1–7. <https://doi.org/10.1155/2012/434782>

De Sousa Araújo T.A., Alencar N.L., De Amorim E.L.C., & De Albuquerque U. P. (2008) A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. Journal of Ethnopharmacology, 120(1). — P. 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.07.032>

Matei A. O., Gatea F., Teodor E.D., & Radu G.L. (2015) Tannins analysis from different medicinal plants extracts using MALDI-TOF and MEKC. Chemical Papers, 70(4). <https://doi.org/10.1515/chempap-2015-0222>

Okuda T. (2005) Systematics and health effects of chemically distinct tannins in medicinal plants. Phytochemistry, 66(17). — P. 2012–2031. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.04.023>

References

Misganaw Gedlu Agidew (2022) Phytochemical analysis of some selected traditional medicinal plants in Ethiopia. Volume 46, article number 87. (in Eng.).

Ranjana Roy Mishra (2024) Phytochemical analysis and comparison of some selected plants. (in Eng.).

T.V. Binu, et al, (2023) Athira.Evaluation of Medicinal Plant with Reference to Its Substitute. — P. 927-969. (in Eng.).

Aswathi Pokkadath, (2023) Reshmi Chembrammal & John Ernest Thoppil. Phytopharmacological Aspects of the Genus Terminalia. — P. 1117-1134. (in Eng.).

ED Teodor, Eugenia D.; Ungureanu, Oana; Gatea, Florentina; Radu, Gabriel L., (2020) - The Potential of Flavonoids and Tannins from Medicinal Plants as Anticancer Agents. — P. 2216-2227. (in Eng.).

Niclas Neumann, Miriam Honke, Maria Povydysh (2022) Evaluating Tannins and Flavonoids from Traditionally Used Medicinal Plants with Biofilm Inhibitory Effects against MRGN E. coli. <https://doi.org/10.3390/molecules27072284> (in Eng.).

Enass Y.A. Salih, Riitta Julkunen-Tiitto, Olavi Luukkanen, Mustafa K.M. Fahmi, Pia Fyhrquist, (2021). Hydrolyzable tannins (ellagitannins), flavonoids, pentacyclic triterpenes and their glycosides in antimycobacterial extracts of the ethnopharmacologically selected Sudanese medicinal plant. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112264> (in Eng.).

Glinka N.L. (2018) General chemistry: manual for graduate students: volume 3/N.L.Glinka,-27 edition. — Almaty, 2018. — 248 p. (in Eng.).

B. Imangalieva, B. Dosanova, B. Torsykbaeva, I. Nырlybaev, N. Sultanov (2024). "Qyzyl mia" ósimdiginiń tamyrnan gıslırızın qyshqylyn sintezdeý jáne himialyq qasietterin zertteý. ["Red licorice" synthesis and study of chemical properties of glycyrrhizinic acid from the roots of the plant] N E W S of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series chemistry and technology, Volume 4, Number 461 (2024), — P. 34-42.(in Kazakh) <https://journals.nauka-nanrk.kz/chemistry-technology/article/view/6690/4736>

Kasta Gurning & Risanti F. R. Situmorang, E. T. Sinaga, N. Singarimbun, S. P. Sinaga & S. Silaban (2022) Determination of Tannins Content and Antibacteria Activity Test of Ethanol Extract of Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav.) Leaf from North Sumatera Province, Oriental Journal of Chemistry, 38(4). (in Eng.).

Neumann, N., Honke, M., Povydysh, M., Guenther, S., & Schulze, C. (2022) Evaluating Tannins and Flavonoids from Traditionally Used Medicinal Plants with Biofilm Inhibitory Effects against MRGN E. coli. Molecules, 27(7). — 2284p. <https://doi.org/10.3390/molecules27072284> (in Eng.).

Ropiak, H. M., Ramsay, A., & Mueller-Harvey, I. (2015) Condensed tannins in extracts from European medicinal plants and herbal products. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 121. — P. 225–231. <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2015.12.034> (in Eng.).

Ucella-Filho J.G.M., Da Silva Monteiro Freire A., Carréra J.C., Lucas F.M.F., Zucolotto S.M., Júnior A.F.D., & Mori F. A. (2022). Tannin-rich bark extract of plants as a source of antimicrobial bioactive compounds: A bibliometric analysis. South African Journal of Botany, 150. — P. 1038–1050. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.09.018> (in Eng.).

De Queiroz Siqueira, C. F., Cabral D.L.V., Da Silva Peixoto Sobrinho, T.J., De Amorim, E.L.C., De Melo, J.G., De Sousa Araújo T.A., & De Albuquerque, U.P. (2011) Levels of tannins and flavonoids in medicinal plants: Evaluating bioprospecting strategies. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2012. — P. 1–7. <https://doi.org/10.1155/2012/434782> (in Eng.).

De Sousa Araújo T.A., Alencar N.L., De Amorim E.L.C., & De Albuquerque U. P. (2008) A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*, 120(1). — P. 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.07.032> (in Eng.).

Matei A. O., Gatea F., Teodor E.D., & Radu G.L. (2015) Tannins analysis from different medicinal plants extracts using MALDI-TOF and MEKC. *Chemical Papers*, 70(4). <https://doi.org/10.1515/chempap-2015-0222> (in Eng.).

Okuda T. (2005) Systematics and health effects of chemically distinct tannins in medicinal plants. *Phytochemistry*, 66(17). — P. 2012–2031. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.04.023> (in Eng.).

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 20.06.2025.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

13,5 п.л. Заказ 2.

*Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-19*