

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

1 (427)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2018 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2018 г.
JANUARY – FEBRUARY 2018**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Итқулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., академик (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., академик (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Қазақстан)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., академик (Қазақстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2018

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Казахстан)
Баешов А.Б. проф., академик (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., академик (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., академик (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. академик (Казахстан)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., академик (Казахстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии».

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 и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

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

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d :

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Volkov S.V. prof., academician (Ukraine)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Yergozhin Ye.Ye. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Praliyev K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Bayeshov A.B. prof., academician (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., academician (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., academician (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Rakhimov K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., academician (Kazakhstan)
Toderash I. prof., academician (Moldova)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)

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 periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2018

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 1, Number 427 (2018), 114 – 121

Ж.Н. Комекбай, З.Б. Халменова, А.К. Умбетова, А.Г. Бисенбай

Казахского национального университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ *MELISSA OFFICINALIS* L

Аннотация. В данном исследовании были разработаны основы комплексного исследования культивируемого и дикорастущего растения рода *Melissa* (*мелисса*). Определены доброкачественности сырья: влажность, общая зола, зола не растворимая в 10 % HCl, сульфатная зола, экстрактивные вещества. Проанализирован макро- и микроэлементный состав общей золы методом атомно-абсорбционной спектроскопией. Проведен анализ компонентного состава на основные классы природных веществ. Отработаны основные технологические параметры получения биологически активного комплекса из исследуемых видов растений варьированием природы экстрагента, его соотношением с сырьем, времени и кратности экстракции.

Ключевые слова: *Melissa officinalis* L, экстрактивные вещества, влажность, общая зола, зола не растворимая в HCl, сульфатная зола, макро- и микроэлементный состав, атомно-абсорбционная спектроскопия, фитохимический анализ.

Одним из приоритетов развития отечественной науки и практики химии природных соединений является более полное использование собственных ресурсов дикорастущего и культивируемого растительного сырья и создание эффективных препаратов на его основе, доступное по ценам и не уступающее по качеству зарубежным аналогам. Среди природных биологически активных соединений, применяемых для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, особое внимание заслуживает растения семейства *Lamiaceae Lindl* (яснотковые) [1].

Род *Melissa* (*мелисса*) включает, от 2 до 10 видов. Растет как сорное растение в садах, у дорог, на полях, изредка одичалым в нижнем поясе гор, так же данное растение культивируют. Наиболее ценный вид *Melissa officinalis* L (мелисса лекарственная.), родиной которой является район восточного Средиземноморья. Культивируют мелиссу лекарственную во многих странах мира, где она входит в реестр фармакопейных растений.

В культуру данное растение введено по всей Европе и Северной Америке а в Казахстане растение интродуцируют в Южно Казахстанской (г.Шымкент), Жамбылской (г.Тараз), Кызылординской, Алматинской областях. Дикорастущие виды *Melissa officinalis* L распространены в Центральной и Южной Европе, на Кавказе, Средней и Ближней Азии, Северной Африке и Северной Америке [2].

Биологическая ценность сырья мелиссы лекарственной обусловлена комплексом биологически активных веществ, таких как эфирные соединения, фенольные вещества, витамины.

Фенольные соединения *Melissa officinalis* представлены фенолкарбоновыми кислотами и их производными, флавоноидами и кумаринами. Анализ литературных данных показывает что, в мелиссе лекарственной, выращенной в Европе, были идентифицированы *n*-кумаровая, феруловая, кафтаровая и кофейная кислоты. Другими исследователями были выявлены розмариновая, кофейная и протокатеховая кислоты .

Кроме того, характерными для данного растения является флавоноиды – гликозиды лютеолина и апигенина. Водный экстракт мелиссы лекарственной содержит гидролизуемые дубильные вещества в количестве 4,32 % и флавоноиды в количестве 2,06 % [3].

Целебные свойства надземной части Melissa лекарственной обусловлены высоким содержанием эфирного масла. Его наиболее характерными компонентами являются монотерпены – цитраль, гераниол, нерол, цитронеллол, цитронеллаль. Эфирное масло Melissa лекарственной содержит также линалоол, геранилацетат, мирцен, п-цимол, бета-кариофилленоксид, бета-кариофиллен и другие терпеноиды, причём в общей сложности выделено и описано более 200 соединений.

Второй группой компонентов эфирного масла являются фенилпропаноиды, среди которых наиболее характерной является розмариновая кислота. Фенилпропаноиды – класс растительных органических соединений ароматического ряда, которые синтезируются шикиматным путем, преимущественно через аминокислоту фенилаланин. Характерным структурным фрагментом является бензольное кольцо с приединенной к нему разветвленной трехуглеродной цепью. Фенилпропаноиды обладают широким спектром функций – защита от травоядных животных и микробных заболеваний, защита от ультрафиолетового света, служат структурными компонентами клеточных стенок, пигментов, выполняют роль сигнальных молекул. Фенилпропаноиды представлены также этиловым эфиром розмариновой кислоты, кофейной кислотой, хлорогеновой кислотой, п-кумаровой кислотой, феруловой и синаповой кислотами. Содержание розмариновой кислоты в листьях Melissa составляет от 0,54 до 1,79% [4].

Листья Melissa содержат также тритерпены – урсоловую и олеаноловую кислоты (0,50% и 0,17% соответственно) и их производные, терпеноиды – глюкозиды нерола, гераниола, нероловой кислоты. В них найдены горечи, кумарины (эскулетин), до 5% дубильных веществ, янтарная кислота, слизь, тетрасахарид стахиоза (соединение двух остатков галактозы с глюкозой и фруктозой), каротин (0,007–0,01%), витамины С (0,15%), В1, В2, Е [1;2].

Melissa находит широкое применение в медицине, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности во многих странах. Сырье Melissa обладает седативным, спазмолитическим, иммуномодулирующим, антидепрессивным, антигистаминным, антиоксидантным, противовоспалительным и антимикробным действием. Кроме того обнаружено, что это растение обладает противовирусной активностью в отношении вирусных инфекций, таких как оспа, грипп, герпес [5].

Лекарственные средства, в состав которых входит Melissa, обладают выраженными успокоительными, спазмолитическими и ветрогонными свойствами. Установлено, что Melissa проявляет легкое снотворное действие. Такая фармакологическая активность обуславливается в основном компонентами эфирного масла. Седативное и спазмолитическое действие проявляется при применении небольших доз Melissa, а последующее их увеличение не усиливает этих эффектов [6].

В семенах Melissa лекарственной содержится до 20% жирного масла так же содержится до 20% жирного масла.

Настойка Melissa проявляет протективное действие при экспериментальной язве желудка. При этом установлено, что она усиливает моторику желудка, обладает желчегонными и гемостатическими свойствами. На подопытных животных установлено спазмолитическое действие Melissa. Ее настойка уменьшает напряжение гладких мышц кишечника, проявляет бронхолитические свойства. Эфирные масла Melissa проявляет противовоспалительные, бактериостатические и противовирусные свойства. Японскими учеными проведено исследование противомикробной активности компонентов эфирного масла растения *Melissa officinalis* L в отношении ряда патогенных грибов и микробактерий туберкулеза. Наиболее активными оказались альдегиды (цитраль, цитронелаль), а менее активными – спирты (гераниол) эфирного масла растения [7].

Целью научно-исследовательской работы является обоснование возможности использования культивируемого и дикорастущего вида *Melissa officinalis* L, интродуцируемого в условиях Алматинской области для получения экстракта с последующим изучением химического состава.

Объектами исследования служат образцы растения семейства *Lamiaceae* род *Melissa* (Melissa) и ее вид *Melissa officinalis* L (Melissa лекарственная). Сырье индивидуально культивируемого на экспериментальном участке лаборатории лекарственных растений института фитоинтродукции и ботаники при Министерстве науки и образования Республики Казахстан, города Алматы и дикорастущий вид Melissa лекарственной заготовленной в Алматинской области.

Экспериментальная часть и обсуждение

Доброкачественность сырья определяется его внешними признаками и числовыми показателями (влажность, зольность, содержание экстрактивных веществ).

Все показатели доброкачественности определялись по методикам ГФ РК, Европейской Фармакопеи и другими литературными источниками [8;9]. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Числовые показатели доброкачественности растения вида *Melissa officinalis* L

| Показатели доброкачественности | Растение <i>Melissa officinalis</i> L | |
|--|---------------------------------------|--------------|
| | Культивированный | Дикорастущий |
| Влажность, % | 5,36 | 4,42 |
| Общая зола, % | 7,91 | 10,60 |
| Сульфатная зола, % | 15,36 | 15,74 |
| HCl зола, % | 13,80 | 14,68 |
| Содержание экстрактивных веществ (70% спирт) | 41,40 | 38,03 |

Как видно из данных, представленных в таблице 1, содержание влаги в растении культивированного вида (5,36%) больше, чем содержание в образце дикорастущего вида растения (4,42%) меньше.

Содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье – важный числовой показатель, определяющий его доброкачественность, особенно для тех видов сырья, у которых количественное определение действующих веществ не проводится.

В зависимости от химического состава лекарственного растительного сырья и используемого растворителя в извлечение переходят те или иные действующие и сопутствующие вещества.

Растворитель, который следует брать при определении экстрактивных веществ, указан в соответствующей НТД на данный вид сырья. Обычно это тот же растворитель, который применяют при приготовлении настойки или экстракта из этого сырья. Чаще всего это этиловый спирт (50 или 70%-ный) или вода.

Из данных таблицы 1 следует, что наибольшее количество экстрактивных веществ извлекается культивированным видом растения.

В растительном сырье проводится определение золы общей, сульфатной золы, золы нерастворимой в 10%-ной HCl, которая представляет собой остаток после обработки общей золы HCl и состоит в основном из силикатов, являющихся для некоторых объектов естественной составной частью, но чаще результатом загрязнения сырья песком, землей и камешками. Таким образом, повышенное содержание нерастворимой в соляной кислоте части золы указывает на значительное содержание в растительном сырье минеральной примеси. Количество сульфатной золы соизмеримо с содержанием металлов в растениях, образующих нерастворимые в воде сульфаты. Содержание всех видов золы в надземной части растения не превышает максимально приемлемого значения для фармакопейных образцов.

Следующим параметром определения является минеральный состав. Исследуемые виды растений отличаются высоким содержанием золы.

Минеральные элементы по их содержанию в растении делят на макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. К макроэлементам относятся Na, K, Ca, Mg их содержание в золе измеряется сотыми долями процента. Микроэлементы: Zn, Cu, Ni, Mn, Fe.

В надземной части содержатся макроэлементы: K, Ca, Na, Mg; микроэлементы: Mn, Fe, Cu, Zn, Ni. *Калий и натрий* играют ведущую роль в регулировании водно-солевого баланса и кислотно-щелочного равновесия организма. *Кальций* играет огромную роль в жизнедеятельности человеческого организма. В организме человека содержится 1000-1200 г кальция, 99% - включено в костную ткань, дентин, эмаль зубов, а 1% играет исключительно важную роль как

внутриклеточный кальций, кальций крови и тканевой жидкости, то есть играет важнейшую роль в формировании костей. *Магний* участвует во многих процессах, происходящих в организме – в выработке энергии, усвоении глюкозы, передаче нервного сигнала, синтезе белков, построении костной ткани, регуляции расслабления и напряжения сосудов и мышц. *Марганец* влияет на развитие скелета, участвуя в процессе остеогенеза, а поэтому необходим для нормального роста. Марганец участвует в реакциях иммунитета, в кроветворении и тканевом дыхании, поддерживает репродуктивные функции, участвует в регуляции углеводного и липидного обмена. *Цинк* входит в структуру активного центра нескольких сотен металлоферментов. Он необходим для функционирования ДНК- и РНК- полимераз, контролирующих процессы передачи наследственной информации и биосинтез белков, а тем самым и репаративные процессы в организме. *Никель* участвует в стимулировании процессов кроветворения, активации некоторых ферментов. Он обладает высокой способностью усиливать окислительно-восстановительные процессы в тканях. Никель в сочетании с кобальтом, железом, медью участвует в процессах кроветворения, а самостоятельно - в обмене жиров, обеспечении клеток кислородом. В определенных дозах он активизирует действие инсулина. *Железо* является важнейшим микроэлементом, принимает участие в дыхании, кроветворении, иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях, входит в состав более 100 ферментов [10;11].

В общей золе методом атомно-абсорбционной спектроскопией определено содержание макро- и микроэлементов. Данные представлены в таблице 2-3.

Таблица 2 – Содержание макроэлементов - К, Са, Na, Mg

| Макроэлементы | <i>Растение Melissa officinalis L</i> | |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | культивированный, % | дикорастущий, % |
| К | $1.173 \cdot 10^{-3}$ | $0.737 \cdot 10^{-3}$ |
| Na | $0.802 \cdot 10^{-3}$ | $0.221 \cdot 10^{-3}$ |
| Ca | $0.639 \cdot 10^{-3}$ | $0.178 \cdot 10^{-3}$ |
| Mg | $0.313 \cdot 10^{-3}$ | $1.401 \cdot 10^{-3}$ |

Таблица 3 – Содержание микроэлементов Fe, Zn, Mn, Cu, Ni

| Микроэлементы | <i>Растение Melissa officinalis L</i> | |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | культивированный, % | дикорастущий, % |
| Cu | $0.716 \cdot 10^{-3}$ | $0.394 \cdot 10^{-3}$ |
| Fe | $4.387 \cdot 10^{-3}$ | $1.266 \cdot 10^{-3}$ |
| Mn | $0.361 \cdot 10^{-3}$ | $0.677 \cdot 10^{-3}$ |
| Ni | 0 | $0.502 \cdot 10^{-3}$ |
| Zn | $0.486 \cdot 10^{-3}$ | $0.335 \cdot 10^{-3}$ |

Из данных таблиц 2 и 3 следует отметить, что наибольшее количество макро- и микроэлементов составляет в растении *Melissa officinalis L* дикорастущего вида. В надземной массе культивированного и дикорастущего вида доминирующими микроэлементами является Fe. В культивированном виде растения отмечено повышенное содержание макроэлементов как К, Na, Са а в дикорастущем виде Mg и К. Содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимых норм [11].

Проведен сравнительный фитохимический анализ надземной массы растения на основные классы биологически активных веществ. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Фитохимический анализ растения *Melissa officinalis* L. культивированного и дикорастущего вида

| БАВ | Проявители | <i>Melissa officinalis</i> L. | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | | культивированный | дикорастущий |
| Углеводы | о-толуидин | зеленый | зеленый |
| Дубильные вещества | ЖАК | синий | синий |
| | FeCl ₃ | синий | синий |
| Флавоноиды | NH ₃ | желтое | ярко-желтое |
| | AlCl ₃ | ярко-желтое | ярко-желтое |
| | SiHNO | оранжево-красное | оранжево-красное |
| Каротиноиды | KMnO ₄ | обесцвечивание | обесцвечивание |
| Алкалоиды | Фосфорно-молибденовая кислота | обесцвечивание | обесцвечивание |
| Аминокислоты | нингидрин | фиолетовое | фиолетовое |
| Карбоновые кислоты | мочевина | коричневое | желто-коричневое |
| | MgAc ₂ | - | - |

Фитохимическим анализом с использованием диагностирующих проявителей в надземной части, растения вида *Melissa officinalis* L. были обнаружены основные группы БАВ, такие как дубильные вещества, аминокислоты, алкалоиды, фенольные соединения, органические кислоты, флавоноиды, каротиноиды [12].

Методом бумажной хроматографии при использовании достоверных образцов в исследуемых видов растений идентифицированы углеводы и аминокислоты.

Оптимальная технология выделения экстракта из растения Melissa была разработана с учетом требований ГФ РК к переработке растительного сырья [13;14].

Важным параметром в технологии получения растительного экстракта является соотношение сырья и растворителя от 1:4 до 1:8. По 5г надземной части экстрагировали разным объемом 50%, 70%, 90% этилового спирта. При этом постоянными факторами процесса экстракции были: время экстракции (24 часа) и температура (23-25°C). Данные параметры получения растительного экстракта представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Определение оптимального экстрагента для экстракции расследуемого сырья

| m,г const | Растворители | t, час const | T, °C const | m(г):v (мл) | Количество сухого экстракта, % <i>Melissa officinalis</i> L. | |
|--------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|---|--------------|
| | | | | | Культивированный | дикорастущий |
| 5 | 50% этиловый спирт | 24 | 23-25°C | 1:4 | 0,528 | 0,783 |
| | | | | 1:6 | 2,501 | 2,670 |
| | | | | 1:8 | 5,124 | 8,574 |
| 5 | 70% этиловый спирт | 24 | 23-25°C | 1:4 | 2,604 | 3,211 |
| | | | | 1:6 | 3,25 | 4,454 |
| | | | | 1:8 | 7,94 | 10,264 |
| 5 | 90% этиловый спирт | 24 | 23-25°C | 1:4 | 0,447 | 0,695 |
| | | | | 1:6 | 1,121 | 1,880 |
| | | | | 1:8 | 3,344 | 3,212 |

Из данных таблиц следует что оптимальным экстрагентом оказалось 70%-ный этанол. Наибольший выход процентного содержания экстракта показывает экстрагирование 70%-ным этанолом при соотношении сырье: экстрагент 1:8 количество сухого экстракта в культивированном виде составило 7,94%, а в дикорастущем 10,264%.

Еще одним важным параметром в технологии получения экстрактов является соотношение выбранного экстрагента с сырьем. Для определения оптимального объема, выбранного экстрагента изменяют соотношение сырья и растворителя от 1:5 до 1:8. По 5 г надземной части культивированного и дикорастущего вида *Melissa officinalis* L. 70 % этилового спирта. При этом постоянными факторами процесса экстракции были: время экстракции (24 часа) и температура (23-25°C). Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Определение оптимального соотношения сырья и экстрагента

| | | | | |
|---|------------------|---------|---------|---------|
| Масса сырья, г const | | 5 | 5 | 5 |
| Время экстракции, час const | | 24 | 24 | 24 |
| Температура экстракции, °С const | | 23-25°С | 23-25°С | 23-25°С |
| Соотношение сырья (г) и экстрагента (мл) | | 1:4 | 1:6 | 1:8 |
| V ₂ объем отфильтрованного экстракта, мл | культивированный | 3,5 | 5,0 | 9,5 |
| | дикорастущий | 4,0 | 6,7 | 11,3 |
| Количество экстракции, % | культивированный | 1,76 | 3,25 | 5,24 |
| | дикорастущий | 2,24 | 4,62 | 6,89 |

При выбранном экстрагенте (70 %-ный этанол), оптимальным оказалось соотношение сырье-экстрагент 1:8 в культивированном виде количество экстракта составило 5,24% а в дикорастущем виде 6,89%; при температуре 24-25°С и времени 24 часа.

Целесообразность определения параметров “сырьё-экстрагент” определяется прежде всего экономическими соображениями, так как для промышленного предприятия, вопрос о количестве используемого экстрагента является существенным.

Определение времени экстракции является важным параметром, так нужно определить, когда извлекается весь комплекс биологический активных веществ. Было изучено влияние времени экстракции растительного сырья на выход экстракта. Экстрагирование проводилось 70%-ным этанолом при соотношении сырье: экстрагент 1:8. Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Определение времени экстракции

| Экстрагент (мл), const | | 70 %-ный этанол | 70 %-ный этанол | 70 %-ный этанол |
|---|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Соотношение сырья (г) и экстрагента (мл), const | | 1:8 | 1:8 | 1:8 |
| Время, (час) | | 24 | 48 | 72 |
| V ₂ объем отфильтрованного экстракта, мл | культивированный | 17 | 2 | 7 |
| | дикорастущий | 13 | 8 | 11 |
| Выход субстанции, % | культивированный | 0.3939 | 0.0605 | 0.1365 |
| | дикорастущий | 0.2902 | 0.2785 | 0.2336 |

На основании этих рассуждений и полученных данных, оптимальным оказалось следующий режим: экстракция 70% этанолом в течение 24 часов при температуре не более 23-25°С при соотношении сырье:экстрагент 1:8. При таком режиме количество экстракта составило в культивированном виде 0.3939 %, в дикорастущем 0.2902 %.

Выводы. По результатам научно-исследовательской работы был проведен сравнительный анализ химического состава надземной части культивированного и дикорастущего вида растения рода *Melissa* (*Melissa officinalis* L) семейства *Lamiaceae*; Отработаны технологические параметры: различных концентраций экстрагентов; зависимость соотношения сырья - растворитель; зависимость процесса от времени и числа экстракций. Оптимальным условием для получения растительной субстанции является экстрагент 70% этиловый спирт, соотношение экстрагента и сырья 1:8, время двухкратной экстракции 24 часа, температура 23-25°С.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Флора Казахстана. Семейства *Melissa* *Lamiaceae* Lindl. - Т.6. - Алма-Ата, 1963. - с. 437-438.
- [2] Зузук Б.М. Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.) / Б.М. Зузук, Р.В. Куцук // Провизор. – 2002. – № 1. – С. 36-39.
- [3] Patora J. Flavonoids from lemon balm (*Melissa officinalis* L., *Lamiaceae*) / J. Patora, B. Klimek // Acta Polonica Pharmaceutica. – 2002. – Vol. 59, № 2. – P. 139-143.
- [4] Evaluation of phenolic acid derivatives and essential oil content in some *Melissa officinalis* L. varieties / Oniga, L. Vlase, A. Toiu [et al.] // Farmacia. – 2010. – Vol. 58, № 6 – P. 764-769.
- [5] Antihyperlipidemic effect of *Melissa officinalis* L. extracts / Z. Dimitrova, N. Manolova, S. Pancheva [et al.] // Acta Microbiol Bulg. – 1993. – Vol. 29. – P. 65-72

- [6] Antioxidant activity of *Melissa officinalis* leaves / E. Koksal, E. Bursal, E. Dikici [et al.] // J. Med. Plant.Res. – 2011. – Vol. 5, № 2 – P. 217-222.
- [7] Муравьева Д.А, Сальмина Л.А, Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Мед., 2002. – 656 с.
- [8] Государственная фармакопея Республики Казахстан. Т. 1. – Алматы: Изд. дом «Жибек Жолы», 2008. – 592 с.
- [9] European Pharmacopoeia. – Strasburg, 2001. – P. 1705.
- [10] Добрынина Н.А. Биологическая роль некоторых химических элементов// Химия в школе.-1991.-№2. – С. 6-14
- [11] Мифтахова А.Ф. Фитохимическое изучение растений некоторых видов семейства яснотковых. Автореф. дис. кан-та. хим. наук. Алматы 2002. 23-25 С.
- [12] Р.А.Музычкина, Д.Ю.Корулькин, Ж.А.Абилов Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах.- Алматы: Қазақ университеті, 2004. - 288с
- [13] Хроматография на бумаге // под ред. Хайса И.М., Мацека М. – М.: Национальная литература», 1962. – 852 с.
- [14] С.А. Минина, И.Е. Каухова. Химия и технология фитопрепаратов. М.: 2004 г.

REFERENCES

- [1] Flopa Kazaxctana. Cemejctva *Melissa Lamiaceae* Lindl. Т.6. Alma-Ata, **1963** с. 437-438. (in Russ.)
- [2] Zuzuk B.M. *Melissa lekarstvennaja (Melissa officinalis L.)* B.M. Zuzuk, R.V. Kucik. Provizor. **2002.** № 1. S. 36-39. (in Russ.)
- [3] Patora J. *Flavonoids from lemon balm (Melissa officinalis L., Lamiaceae)* J. Patora, B. Klimek: Acta Poloniac Pharmaceutica. **2002.** Vol. 59, № 2. P. 139-143. (in Eng.)
- [4] *Evaluation of phenolic acid derivatives and essential oil content in some Melissa officinalis L. varieties* Oniga, L. Vlase, A. Toiu [et al.] Farmacia. **2010.** Vol. 58, № 6.P. 764-769. (in Eng.)
- [5] *Antiherpes effect of Melissa officinalis L. extracts* Z. Dimitrova, N. Manolova, S. Pancheva [et al.] Acta Microbiol Bulg. **1993.** Vol. 29. R. 65-72
- [6] *Antioxidant activity of Melissa officinalis leaves.* E. Koksal, E. Bursal, E. Dikici [et al.] J. Med. Plant.Res. **2011.** Vol. 5, № 2. P. 217- 222. (in Eng.)
- [7] Мурав'ева Д.А, Сал'мина Л.А, Яковлев Г.П. *Фармакогнозия.* М.: Мед., **2002.** 656 с. (in Russ.)
- [8] *Gocudapctvennaja farmakopeja Pecpubliki Kazaxctan.* Т. 1. Алматы: Изд. дом «Жибек Жолы», **2008.** 592 с. (in Russ.)
- [9] European Pharmacopoeia. Strasburg, **2001.** P. 1705. (in Eng.)
- [10] Dobrynina N.A. *Biologicheskaja rol' nekotoryh himicheskix jelementov.* Himija v shkole.**1991.**№2. S. 6-14.(in Russ.)
- [11] Miftahova A.F. *Fitohimicheskoe izuchenie rastenij nekotoryh vidov semejstva jasnotkovyx.* Avtoref. dis. kan-ta. him. nauk. Алматы, **2002.** 23-25 S. (in Russ.)
- [12] *Xromatografija na bumage pod red.* Xajsa I.M., Maceka M. M.: «Nacional'naja literatura», **1962.** 852 s. (in Russ.)
- [13] P.A.Muzychkina, D.Ju.Kopul'kin, Zh.A.Abilov *Kachectvennyj i kolichestvennyj analiz osnovnyx grupp BAV v lekarstvennom rastitel'nom syr'e i fitoppeparatax.* Алматы: Қазақ университеті, **2004.** 288с(in Russ.)
- [14] S.A. Minina, I.E. Kauhova. *Himija i tehnologija fitopreparatov.* М.: **2004** g.(in Russ.)

Ж.Н. Көмекбай, З.Б. Халменова, А.К. Үмбетова, А.Ф Бисенбай

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

MELISSA OFFICINALIS L ӨСІМДІГІ НЕГІЗІНДЕ ФИТОХИМИЯЛЫҚ АНАЛИЗ ЖАСАУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КЕШЕН АЛУ

Аннотация. Бұл зерттеуде *Melissa (Melissa officinalis L)* тұқымдасына жататын өсімдіктің мәдени және жабайы түрлерінің кешенді негізі жетілдірілді. Шикізат сапалылығы: ылғалдылық, жалпы күлділік, HCl-да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, экстрактивті заттар анықталды. Атомдық-абсорбциялық спектроскопиялық әдіспен жалпы күлділіктің макро- және микроэлементтік құрамы талданды. Талдау компоненттік құрамның негізгі кластары табиғи заттар. Зерттелініп отырған өсімдік түрлерінен экстрагенттің табиғатын, оның шикізатпен қатынасын, экстрактілеу уақыты мен жиілігін өзгерте отырып, биологиялық белсенді кешенді алу технологиясы өңделді.

Түйін сөздер: *Melissa officinalis L*, экстрактивті заттар, ылғалдылық, жалпы күлділік, HCl да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, макро- және микроэлементтік құрамы, атомдық-абсорбциялық спектроскопия, фитохимиялық анализ.

Zh. N. Komekbay, Z. B. Halmenova, A. K. Umbetova, A.G Bisenbay

Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX ON THE BASIS OF RAW MELISSA OFFICINALIS L

Abstract. In this study, there was developed a comprehensive study of wild and cultured plants of the genus *Melissa (Melissa officinalis L)*. It was determined the purity of the raw materials: moisture, total ash, ash insoluble in 10% HCl, sulphate ash, extractives. Macro- and microelement composition of total ash by atomic absorption spectroscopy was analyzed. The analysis of the component composition of the main classes of natural substances was conducted. There were worked out the basic technological parameters of obtaining biologically active complex of the studied plant species by varying the nature of the extractant, its ratio of raw materials, time, and frequency extraction.

Key words: *Melissa officinalis L*, extractives, moisture content, total ash, ash insoluble in HCl, sulphate ash, macro - and microelement composition, atomic absorption spectroscopy, phytochemical analysis.

Сведения об авторах:

Көмекбай Жазира Нұрланқызы - Магистрант 2 курса Казахско Национального Университета имени эль-Фараби факультета « Химии и химической технологий»: Контактный телефон: 8747-464-49-78; Электронная почта: jaziko_94_21@mail.ru;

Халменова Зауре Бейсентаевна - к.т.н доцент органической химий и технологий органических веществ химии природных соединений и полимеров. Контактный телефон: 8747-414-30-46; Электронная почта: ruzaure.halmenova@mail.ru;

Умбетова Алмагүл Кендебаевна - к.х.н доцент органической химий и технологий органических веществ химии природных соединений и полимеров. Контактный телефон:8777-805-12-76;Электронная почта: alma_0875@mail.ru

Бисенбай Айман Ганиқызы - Студент 4 курса Казахско Национального Университета имени эль-Фараби факультет «Химии и химической технологий». Контактный телефон:8778-104-02-97; Электронная почта: aimanka.b-97@mail.ru;

МАЗМҰНЫ

| | |
|---|----|
| <i>Ерғожин Е.Е., Бектенов Н.Ә., СенГупта Арун К., Байдуллаева А.Қ., Садықов Қ.А., Әбдралиева Г.Е., Қалмуратова К.М., Рыспаева С.Б.</i> Эпоксикакрилат пен комплексондар негізіндегі жаңа комплекстүзгіш ион алмастырғыштар арқылы стронций иондарын сорбциялау (ағылшын тілінде)..... | 6 |
| <i>Ауелханқызы М., Славинская Н.А., Шабанова Т.А., Мансуров З.А.</i> Алленнің тотығуын және пиролизін модельдік зерттеу (ағылшын тілінде)..... | 12 |
| <i>Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э., Корганбаев Б.Н.</i> Құрамалы тұрақты - қалықтамалы саптаманың эквивалентті диаметрін есептеуге (ағылшын тілінде)..... | 20 |
| <i>Жумадуллаев Д.К., Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э.</i> Беттік және араластырғыштық жылу алмастырғыштардың құбырлы шоғырындағы гидравликалық кедергіні есептеудің бірінғай тәсілдемесі (ағылшын тілінде) | 25 |
| <i>Савденбекова Б.Е., Оспанова А.К., Уваров Н.Ф.</i> Инженерлік технологияда белгілі бір мақсатты қасиетке ие перспективалық композитті материалдарды алу үшін мультижинақтау әдісін (LBL) қолдану (ағылшын тілінде)..... | 31 |
| <i>Альчинбаева О., Сарбаева Қ.</i> Адам ағзасына химиялық ағартқыш заттарының әсері (ағылшын тілінде)..... | 38 |
| <i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (ағылшын тілінде)..... | 42 |
| <i>Баешов Ә.Б., Нұрділлаева Р.Н., Ташкенбаева Н.Ж., Өзлер М.Ә.</i> Айнымалы токпен поляризацияланған тот баспайтын болаттың еруі (ағылшын тілінде)..... | 46 |
| <i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф.</i> <i>Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу (ағылшын тілінде)..... | 53 |
| <i>Мамырбекова А., Баешов А.Б., Касымова М.К., Мамырбекова А.</i> Микроорганизмдердің өсуіне газ тасымалдау қызметі бар перфтордекалиннің әсері (ағылшын тілінде)..... | 59 |
| <i>Еспанова И.Д., Жусупова Л.А., Тапалова А.С., Аппазов Н.О.</i> Гексен-1 мен бутан қышқылының косылу реакциясын микротолқындық белсендіру (ағылшын тілінде)..... | 63 |
| <i>Надиоров Н.К., Некрасов В.Г., Солодова Е.В., Срымов Т., Суханбердиева Д.Т., Құлторе М.А.</i> Жаңа буын жылыжайы (ағылшын тілінде)..... | 70 |

* * *

| | |
|--|-----|
| <i>Ерғожин Е.Е., Бектенов Н.Ә., СенГупта Арун К., Байдуллаева А.Қ., Садықов Қ.А., Әбдралиева Г.Е., Қалмуратова К.М., Рыспаева С.Б.</i> Эпоксикакрилат пен комплексондар негізіндегі жаңа комплекстүзгіш ион алмастырғыштар арқылы стронций иондарын сорбциялау (орыс тілінде)..... | 81 |
| <i>Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э., Корганбаев Б.Н.</i> Құрамалы тұрақты - қалықтамалы саптаманың эквивалентті диаметрін есептеуге (орыс тілінде)..... | 87 |
| <i>Жумадуллаев Д.К., Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э.</i> Беттік және араластырғыштық жылу алмастырғыштардың құбырлы шоғырындағы гидравликалық кедергіні есептеудің бірінғай тәсілдемесі (орыс тілінде)..... | 93 |
| <i>Савденбекова Б.Е., Оспанова А.К., Уваров Н.Ф.</i> Инженерлік технологияда белгілі бір мақсатты қасиетке ие перспективалық композитті материалдарды алу үшін мультижинақтау әдісін (LBL) қолдану (орыс тілінде)..... | 100 |
| <i>Үмбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Алматы өңіріндегі <i>Atraphaxis virgata</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу (қазақ тілінде)..... | 109 |
| <i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф.</i> <i>Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу (орыс тілінде)..... | 114 |
| <i>Надиоров Н.К., Некрасов В.Г., Солодова Е.В., Срымов Т., Суханбердиева Д.Т., Құлторе М.А.</i> Жаңа буын жылыжайы (орыс тілінде)..... | 122 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| <i>Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А., СенГупта Арун К., Байдуллаева А.К., Садыков К.А., Абдралиева Г.Е., Калмуратова К.М., Рыспаева С.Б.</i> Сорбция ионов стронция новыми комплексообразующими ионитами на основе эпоксиакрилатов и Комплексонов (на английском языке)..... | 6 |
| <i>Ауелханкызы М., Славинская Н.А., Шабанова Т.А., Мансуров З.А.</i> Моделирование окисления и пиролиза аллена (на английском языке)..... | 12 |
| <i>Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э., Корганбаев Б.Н.</i> К расчету эквивалентного диаметра комбинированной регулярно–взвешенной насадки (на английском языке)..... | 20 |
| <i>Жумадуллаев Д.К., Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э.</i> Единый подход к расчету гидравлического сопротивления трубчатого пучка смесительного и поверхностного теплообменников (на английском языке) | 25 |
| <i>Савденбекова Б.Е., Оспанова А.К., Уваров Н.Ф.</i> Применение метода мультислойной сборки (LBL) в инженерных технологиях для получения перспективных композитных материалов с целенаправленными свойствами (на английском языке)..... | 31 |
| <i>Альчинбаева О., Сарбаева К.</i> Негативное влияние химических отбеливателей на организм человека (на английском языке)..... | 38 |
| <i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на английском языке)..... | 42 |
| <i>Башов А.Б., Нурдиллаева Р.Н., Ташкенбаева Н.Ж., Озлер М.А.</i> Растворение нержавеющей стали при поляризации переменным током (на английском языке)..... | 46 |
| <i>Комекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Бисенбай А.Г.</i> Фитохимический анализ и разработка получения биологически активного комплекса на основе сырья <i>melissa officinalis L</i> (на английском языке)..... | 53 |
| <i>Мамырбекова А., Башов А.Б., Касымова М.К., Мамырбекова А.</i> Влияние перфтордекалина с газотранспортной функцией на рост микроорганизмов (на английском языке)..... | 59 |
| <i>Еспанова И.Д., Жусупова Л.А., Тапалова А.С., Аппазов Н.О.</i> Микроволновая активация реакции присоединения гексен-1 и бутановой кислоты (на английском языке)..... | 63 |
| <i>Надиров Н.К., Некрасов В.Г., Солодова Е.В., Срымов Т., Суханбердиева Д.Т., Култоре М.А.</i> Теплицы нового поколения (на английском языке)..... | 70 |

* * *

| | |
|--|-----|
| <i>Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А., СенГупта Арун К., Байдуллаева А.К., Садыков К.А., Абдралиева Г.Е., Калмуратова К.М., Рыспаева С.Б.</i> Сорбция ионов стронция новыми комплексообразующими ионитами на основе эпоксиакрилатов и комплексонов (на русском языке) | 81 |
| <i>Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э., Корганбаев Б.Н.</i> К расчету эквивалентного диаметра комбинированной регулярно–взвешенной насадки (на русском языке)..... | 87 |
| <i>Жумадуллаев Д.К., Еишжанов А.А., Волненко А.А., Левданский А.Э.</i> Единый подход к расчету гидравлического сопротивления трубчатого пучка смесительного и поверхностного теплообменников (на русском языке)..... | 93 |
| <i>Савденбекова Б.Е., Оспанова А.К., Уваров Н.Ф.</i> Применение метода мультислойной сборки (LBL) в инженерных технологиях для получения перспективных композитных материалов с целенаправленными свойствами (на русском языке)..... | 100 |
| <i>Умбетова А.К., Слан Г.О., Омарова А.Т., Бурашева Г.Ш., Абидкулова К.Т.</i> Исследование химического состава <i>Atraphaxis virgata</i> алматинского региона (на казахском языке)..... | 109 |
| <i>Комекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Бисенбай А.Г.</i> Фитохимический анализ и разработка получения биологически активного комплекса на основе сырья <i>Melissa officinalis L</i> . (на русском языке)..... | 114 |
| <i>Надиров Н.К., Некрасов В.Г., Солодова Е.В., Срымов Т., Суханбердиева Д.Т., Култоре М.А.</i> Теплицы нового поколения (на русском языке)..... | 122 |

CONTENTS

| | |
|---|----|
| <i>Ergozhin E.E., Bektenov N.A., SenGupta Arup K., Baidullaeva A.K., Sadykov K.A., Abdralieva G. E., Kalmuratova K.M., Ryspaeva S.B.</i> Sorption of ions strontium with new complex - forming ionites on the basis of epoxyacrylates and Complexones (in English)..... | 6 |
| <i>Auyelkhankyzy M., Slavinskaya N., Shabanova T.A., Mansurov Z.</i> A modeling study of allene oxidation and pyrolysis (in English)..... | 12 |
| <i>Yeshzhanov A.A., Volnenko A.A., Levdanskiy A.E., Korganbayev B.N.</i> To calculating the equivalent diameter of a combined regular-suspended packing (in English)..... | 20 |
| <i>Zhumadullaev D.K., Yeshzhanov A.A., Volnenko A.A., Levdanskiy A.E.</i> Common approach to the calculation of hydraulic resistance of a tube bank of contact and surface heat exchangers (in English)..... | 25 |
| <i>Savdenbekova B.E., Ospanova A.K., Uvarov N.F.</i> Application of the multilayer assembly (LBL) method in engineering technologies for obtaining perspective composite materials with purpose properties (in English)..... | 31 |
| <i>Alchinbayeva O., Sarbayeva K.</i> Negative effect of chemical bleachers on the human organism (in English)..... | 38 |
| <i>Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in English) | 42 |
| <i>Bayeshov A.B., Nurdillayeva R.N., Tashkenbayeva N.Zh., Ozler M.A.</i> Dissolution of stainless steel under alternating current polarization (in English) | 46 |
| <i>Komekbay Zh. N., Halmenova Z. B., Umbetova A. K., Bisenbay A.G.</i> Phytochemical analysis and development of production of biologically active complex on the basis of raw <i>Melissa officinalis</i> L (in English)..... | 53 |
| <i>Mamyrbekova A., Bayeshov A.B., Kasymova M.K., Mamyrbekova A.</i> Influence of perfluorodecalin with gas transport function on growth of microorganisms (in English)..... | 59 |
| <i>Yespanova I.D., Zhusupova L.A., Tapalova A.S., Appazov N.O.</i> Microwave activation of addition of 1-hexene and butanoic acid reaction (in English) | 63 |
| <i>Nadirov N.K., Nekrasov V.G., Solodova Y.V., Srymov T., Suhanberdieva D.T., Kultore M.A.</i> Hothouses of new generation (in English)..... | 70 |

* * *

| | |
|--|-----|
| <i>Ergozhin E.E., Bektenov N.A., SenGupta Arup K., Baidullaeva A.K., Sadykov K.A., Abdralieva G. E., Kalmuratova K.M., Ryspaeva S.B.</i> Sorption of ions strontium with new complex - forming ionites on the basis of epoxyacrylates and complexones (in Russian) | 81 |
| <i>Yeshzhanov A.A., Volnenko A.A., Levdanskiy A.E., Korganbayev B.N.</i> To calculating the equivalent diameter of a combined regular-suspended packing (in Russian)..... | 87 |
| <i>Zhumadullaev D.K., Yeshzhanov A.A., Volnenko A.A., Levdanskiy A.E.</i> Common approach to the calculation of hydraulic resistance of a hollow beam of contact and surface heat exchangers (in Russian)..... | 93 |
| <i>Savdenbekova B.E., Ospanova A.K., Uvarov N.F.</i> Application of the multilayer assembly (LBL) method in engineering technologies for obtaining perspective composite materials with purpose properties (in Russian)..... | 100 |
| <i>Umbetova A.K., G.O. Slan, Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K. T.</i> The study of chemical composition of <i>Atraphaxis virgata</i> from the almaty region (in Kazakh)..... | 109 |
| <i>Komekbay Zh. N., Halmenova Z. B., Umbetova A. K., Bisenbay A.G.</i> Phytochemical analysis and development of production of biologically active complex on the basis of raw <i>Melissa officinalis</i> L. (in Russian)..... | 114 |
| <i>Nadirov N.K., Nekrasov V.G., Solodova Y.V., Srymov T., Suhanberdieva D.T., Kultore M.A.</i> Hothouses of new generation (in Russian)..... | 122 |

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 сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

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

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Аленов Д.С.*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.02.2018.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,8 п.л. Тираж 300. Заказ 1.