

ISSN 0002 – 3221

АТАЙЫН ЧЫГАРЫЛЫШ
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК
SPECIAL ISSUE

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИШКЕК



2023

ilimbasma@mail.ru

**ИЗВЕСТИЯ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ISSN 0002–3221

Редакционно-издательская коллегия:

член-корреспондент НАН КР К.Е.Абдрахматов (главный редактор)
академик НАН КР Ч.И.Арабаев (зам. главного редактора)
член-корреспондент НАН КР Б. М. Худайбергенова (отв. секретарь)
академик НАН КР Д.А.Адамбеков
академик НАН КР А. А. Акматалиев
академик НАН КР А.А.Асанканов
академик НАН КР А. А. Борубаев
член-корреспондент НАН КР Д.С. Джашлов
академик НАН КР М.С. Джуматаев
член-корреспондент НАН КР Н.Ж. Жеенбаев
академик НАН КР Ш.Ж. Жоробекова
академик НАН КР А.Т. Жунушов
академик НАН КР О.И. Ибраимов
академик НАН КР К. Ч. Кожогулов
академик НАН КР О.А. Тогусаков
член-корреспондент НАН КР К.Т.Шалтыков

Журнал основан
в 1966 г.
Выходит 4 раза
в год

Журнал зарегистрирован
в Министерстве
юстиции КР
свидетельство
№1950

Журнал
входит в
систему РИНЦ
с 2016 г.

ИЦ «Илим»
НАН КР
г. Бишкек
пр. Чуй 265а

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени
ЖУСУПА БАЛАСАГЫНА**



**«Современное состояние, проблемы и перспективы
развития химии, химической технологии
и фитотехнологии»**

**ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ И ФИТОТЕХНОЛОГИИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**



17 Ноября 2023 года

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И ФИТОТЕХНОЛОГИИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
и КЫРГЫЗСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ЖУСУПА БАЛАСАГЫНА**

проводят научную конференцию

МАЗМУНУ СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

Шалпыков К.Т.

Обращение к участникам конференции.....13

Кадыркулов У. С., Виноградов В. В.

Жидкофазное гидрирование коричневого альдегида на Cu-Zn-Al сплаве

Коричтуу альдегидди Cu-Zn-Al куймасында суюк чөйрөдө суутектөө

Liquid-phase hydrogenation of cinnamon aldehyde on Cu-Zn-Al alloy.....14

Мурзубраимов Б.М., Ибраева Ж. А., Тунгучбекова Ж. Т., Ысманов Э. М.

Исследование обогащения сурьмы из техногенных отходов флотационным методом

Техногендик калдыктардан сурьманы флотациялоо ыкмасы менен байытууну изилдөө

Study of the enrichment of technogenic waste of antimony with flotation method.....18

Керимбаева А.Д., Мамбетжанова Н.Н., Зарипова А.А.

Магнитные характеристики гуминовых- композитных систем

Гуминдик-композиттик системалардын магниттик сыпаттары

Magnetic characteristics of humic composite systems.....26

Маймеков З.К., Шаршенбек к.А., Самбаева Д.А., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М.

Физико-химические и термодинамические характеристики каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения при различных температурах ее деструкции

Чоко-Булак каолиндик топурагынын ар кандай температурада ажыроосу жана физика-химиялык термодинамикалык мүнөздөмөлөрү

Physical-chemical and thermodynamic characteristics of kaolin clay of the Чоко-Bulak deposit at different temperatures destruction.....32

Жундубаев К. Ш.

Действующие правовые основы, стандарты и нормы очистки сточных вод при проектировании и строительстве сооружений и систем очистки сточных вод в населенных пунктах Кыргызской Республики

Кыргыз Республикасынын калктуу конуштарында саркынды сууларды тазалоочу курулмаларды жана системаларды долбоорлоодо жана курууда саркынды сууларды тазалоонун колдонуудагы укуктук негиздери, стандарттары жана ченемдери

The current legal framework, standards and norms of wastewater treatment in the design and construction of wastewater treatment facilities and systems in the settlements of the Kyrgyz Republic.....39

Шульц Э. Э.

Синтез и превращения тетрагидронафто [2,1-d]-изоиндолов дитерпеноида малеопимарата. Оценка антибактериальной активности *in vitro*

Synthesis and transformation of tetrahydronaphtho [2,1-d] isoindoles from the diterpenoid maleopimarate. Evaluation of antibacterial activity *in vitro*.....45

Лапин А.В., Петьков В. И., Асабина Е. А., Телегин С.В., Куликова Н.С.

Синтез, термическое поведение и ионная проводимость силикофосфатных керамик

Synthesis, thermal behavior and ionic conductivity of silicophosphate ceramics.....49

Кыдырмаева Н.Ш., Бердалиева Ж. И., Аламанова Э.А.

Колебательные спектры и особенности строения координационных соединений имидазола

Имидазолдун координациялык бирилектеринин дирилдөө спектрлери жана анын өзгөчөлүктөрү

Vibrational spectra and structure features of imidazole coordination compounds.....55

Исамидин кызы А., Бабеков А. У., Ковалева Е.Г.

Жогорку эффективдүү суюк хроматография аркылуу табигый терең этетикалык эриткичтерди колдонуу менен уй беденин курамындагы биологиялык активдүү заттарды экстракциялоо, идентификациялоо жана сандык аныктоо

Экстракция, идентификация и количественное определение изофлавоноидов красного клевера с использованием природных глубоких эвтектических растворителей методом ВЭЖХ

Extraction, identification and quantification of red clover isoflavones using natural deep eutectic solvents by HPLC62

Мурзубраимов Б. М., Кочкорова З. Б., Бекболот кызы Б., Турдубай кызы А., Бейшенбек кызы У.

Исследование возможности вскрытия нефелиновых сиенитов методом спекания с применением сульфата натрия

Нефелендүү сиениттерди натрий сульфаты менен күйгүзүү ыкмасы аркылуу ажыратуунун мүмкүнчүлүгүн изилдөө

Investigation of the possibility of dissolution of nephelene syenite through sodium sulfate ignition method69

Пищугин Ф.В., Шапакова Ч.К., Дерепаска С.С., Лецкевич А.В.

Кинетика и механизм конденсации пиридоксаля с аминокислотами в различных средах

Ар түрдүү шартта аминоксалдар менен пиридоксалдык конденсациянын кинетикасы жана механизми

Kinetics and mechanism of pyridoxal condensation with amino acids

in different environments.....75

Намазова Б. С., Ниязалиева Ж. К.

Системы диформаид хлорид никеля-хлорид калия-вода, диформаид нитрат никеля-хлорид калия-вода при температуре 25°с

Никелдин хлоридинин диформаиди-хлорид калий-суу, никелдин нитратынын диформаиди-хлордуу калий-суу системалары 25°с да

Systems diformamide nickel chloride-potassium chloride-water, diformamide nickel nitrate-potassium chloride-water at a temperature of 25°с.....80

Матаев М.М., Патрин Г. С., Сейтбекова К.Ж., Турсинова Ж. Ы., Нурбекова М.А., Абдраимова М. Р., Куандык Бальжан Бауыржанкызы., Жайсанбаева Молдир Ержанкызы

Способ получения и исследование структуры шпинельно-перовскитного композиционного материала

Method of production and research of structure of spinel-perovskite composite material

Шпинель-перовскиттик композициялык материалдын түзүлүшүн алуу жана изилдөө методу.....85

Шапакова Ч.К., Касымова С.М.

N- ациламинкислоталарынын металлдар (Co, Mg, Ni, Mn, Zn) менен бирикмелерин синтездөө жана изилдөө

Синтез и изучение свойств соединений n- ациламинокислот с металлами (Co, Mg, Ni, Mn, Zn)

Synthesis and study of the properties of compounds of n-acylaminoacids with metals.....93

Камбарова Г. Б., Сартова К. А., Сарымсаков Ш.

Сорбенты на основе биомассы растения полынь-эстрагон (artemisia dracunculus) для очистки воды от нефтезагрязнителей

Мунай булгоочу заттардан сууну тазалоо үчүн жусан-эстрагон (artemisia dracunculus) өсүмдүгүнүн биомассасынын негизиндеги сорбенттер

Sorbents based on the biomass of the wormwood-tarragon (artemisia dracunculus) plant for water purification from oil pollutants.....97

Турдумамбетов К., Токторбек кызы Дария., Эрназарова Э. Э., Ажибаева З.С., Гончарова Р. А., Долотбаков А., Джорупбекова Дж.

Углеводы в растениях топинамбура

Топинамбур өсүмдүгүндөгү углеводдор

Carbohydrates in topinambur plants.....103

- Виноградов В.В., Кадыркулов У. С., Токарев А. В.**
Нанесение серебряного покрытия на полимерные материалы в расплавах нитратов
Нитрат эритүүлөрүнүн полимерлер материалдарына күмүш жапканы колдонуу
Application of silver coating on polymer materials in nitrate melts.....108
- Арзыбаев М.А., Кыдырмаева Н.Ш., Мамбетова Ж., Аламанова Э.А., Джапаров Н.Р.**
Разработка химиотерапевтического препарата для борьбы с гельминтозами в Кыргызстане
Кыргызстандагы гельминттер менен күрөшү үчүн химиотерапевтик дарыларды иштеп чыгуу
Development of a chemotherapeutic drug to combat helminthes in Kyrgyzstan.....115
- Джуманазарова А. З., Шпота Е. Л.**
Применение триходермы и экстракта проростков картофеля в защите растений
Өсүмдүктү коргоодо триходерманын жана картошканын сыртынын экстрактын колдонуу
The use of trichoderma and potato sprout extract in plant protection.....119
- Жалалова Н. К., Кудашкина Н. В., Хасанова С.Р., Мураталиева А.Дж.**
Изучение тритерпеновых соединений в побегах *crataegus alma-atensis* pojark
Crataegus alma-atensis pojark бутактарында тритерпендик бирикмелерди изилдөө
Study of triterpene compounds in shoots of *crataegus alma-atensis* pojark.....125
- Мананова Ж. Т., Ашимбаева Б. А., Сазыкулова Г.Дж.**
Изучение и применение инсекто-акарицидных растений против паразитов и паразитарных заболеваний
Мителерге жана мите ооруларына каршы инсекто-акарицидик өсүмдүктөрдү изилдөө жана колдонуу
Study and application of insecto-acaricidal plants against parasites and parasitic diseases...129
- Биймырсаева А.К., Шалпыков К.Т., Содомбеков И.И.**
Дневная динамика интенсивности транспирации листьев сортов сои (*glycine max. (l.) Merr.*) в условиях Чуйской долины
Daily dynamics of transpiration intensity of soybean varieties leaves (*glycine max. (l.) Merr.*) In conditions of Chui valley
Чүй өрөөнүнүн шартында соянын сортторунун (*glycine max. (l.) Merr.*) Жалбырактарынын транспирациясынын ыргалдуулугунун күндүзгү динамикасы.....133
- Бабекоев А. У., Исамидин кызы А., Ковалева Е. Г.**
Количественное определение различных изофлавонов, извлеченных из красного клевера
Уй беденин курамынан алынган ар кандай изофлавонодордун санын аныктоо
Quantification of various isoflavones extracted from red clover.....138

Эсеналиева А.О., Мурзабаева Э.Б.

Организация фармацевтического консультирования пациентов с аллергическим ринитом
 Аллергиялык ринит менен ооруган оорулууларга фармацевтикалык кеңеш берүү уюму
 Evaluation of patient medication counselling in community pharmacy.....144

Абдыкадырова Р. Э., Тотубаева Н. Э.

Фитотестирование почв загрязненных нефтепродуктами, в условиях длительного за-
 грязнения: на примере г. Балыкчы

Узак мөөнөттүү булгануу шарттарында мунай продуктулары менен булганган топурак-
 тарды фитотестирлөө: Балыкчы шаарынын мисалында

Phytotesting of soils contaminated with oil products under conditions of long-term pollution:
 on the example of Balykchy city.....152

Ганыбаева М. Р., Наматпаева А. Р., Абдырасулова Ф.Б., Муратбекова З.М.

Краснокнижные и особо ценные виды древесно-кустарниковых растений Уч-Коргон-
 ского лесхоза (северный макросклон Алайского хребта)

Кызыл китеп жана Уч-Коргон токой чарбасынын жыгач жана бадал өсүмдүүлүгүнүн
 өзгөчө баалуу түрлөрү (Алай кырка тоосунун түндүк макрокапталы)

Red book and especially valuable species wood and shrub plants Uch-Korgon forestry (north-
 ern macroslope of the Alay ridge).....157

Жусупбекова А.Т.

Ички Тянь-Шань өрөөнүндөгү Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркында кездеш-
 кен өсүмдүктөр дүйнөсү

Растительность государственного природного парка Салкын-Тор в долине внутреннего
 Тянь-Шаня

Vegetation of the state natural park Salkyn-Tor in the valley of the inner Tien -Shan.....161

Капаров Б. М., Мураталиева А. Дж., Кудашкина Н.В., Хасанова С.Р.

Качественный и количественный анализ флавоноидов цветков бессмертника Самарканд-
 ского (*helichrysum samarcandicum* l.)

Самарканд өчпөс гүлүндөгү (*helichrysum samarcandicum* l.) флавоноиддерди сапаттык
 жана сандык аныктоо

Qualitative and quantitative analysis of flavanoids of immortella Samarkand flowers (*helichry-*
sum Samarcandicum l.).....165

Мураталиева А. Дж., Эрмекова Д.У., Уралиева П.Т., Сабирова Т. С.

Природные ресурсы лекарственных растений и их рациональное использование в Кыр-
 гызской Республике

Natural resources of medicinal plants and their rational use in the Kyrgyz Republic

Кыргыз Республикасындагы дары өсүмдүктөрүнүн табигый ресурстары жана алардын рационалдуу колдонулушу.....169

Омурова К. О.

Ички Тянь-Шандагы өскөн *patrinia intermedia* roem et schult дары өсүмдүгүнүн табигый корлорун аныктоо (Нарын районунун мисалында)

Определение природных запасов лекарственного растения *patrinia intermedia* roem et schult, произрастающего во внутреннем Тянь-Шане (на примере Нарынского района)

Determination of natural reserves of the medicinal plant *patrinia intermedia* roem et schult, growing in the inner Tien-SHan (using the example of the Naryn region).....175

Долонова Г.М., Розикова Н.

Кадимки дарчындын азыркы абалын жана түрдүк курамын талдоо

Анализ современного состояния и видового состава цикория обыкновенного

Analysis of the current state and species composition of *cichorium intybus* L.....180

Абдыралиева А.А., Тотубаева Н.Э.

Оценка экологического состояния воды озера Иссык-Куль по индексу трофического состояния (tsi)

Ысык-Көлдүн суусунун экологиялык абалына трофикалык абал индекстин (tsi) жардамы менен баа берүү

Assessment of the ecological state of water of lake Issyk-Kul by trophic state index (tsi)...185

Бекенова Б. Т.

Роль и значимость фармакоэкономического анализа в системе здравоохранения (обзор литературы)

Саламаттык сактоо системасында фармакоэкономикалык анализдин ролу жана мааниси (адабий обзор)

The role and significance of pharmacoeconomic analysis in the healthcare system (literature review).....195

Кожомбердиев Ж.А., Содомбеков И.С.

Устойчивое управление пастбищными угодьями на территории государственного лесного фонда в Кыргызстане: проблемы и возможности

Sustainable rangeland management on the territory of the state forest fund in Kyrgyzstan: problems and opportunities

Кыргызстандагы мамлекеттик токой фондунун аймагындагы жайыт жерлерин туруктуу башкаруу: көйгөйлөр жана мүмкүнчүлүктөр.....200

Шалпыков К.Т., Рогова Н.А., Долотбаков А.К., Усон уулу Чынгыз, Кайыркулова А. К.

Запасы макротомии красящей – *macrotomia euchroma* (royle) pauls и бессмертника Са-

маркандского - *helichrysum maracandicum* popov ex kirp в Жалал-Абадской и Нарынской областях Кыргызстана

Кыргызстандын Жалал-Абад жана Нарын облустарындагы боёчу эндиктин - *macrotomia euchroma* (royle) pauls жана Самарканд өчпөс гүлүнүн - *helichrysum maracandicum* popov ex kirp корлору

Stocks of macrotomy coloring – *macrotomia euchroma* (royle) pauls and the immortelle of Samarkand - *helichrysum maracandicum* popov ex kirp in Jalal-Abad and Naryn regions of Kyrgyzstan.....205

Лойко С.В., Шалпыков К.Т., Барсуков П.А.

Особенности мерзлотных почв массивов палъза высокогорного Арабельского плато (центральный Тянь-Шань, Кыргызстан)

Бийик тоолуу Арабел платосунун топурактуу палъза массивдеринин өзгөчөлүктөрү (борбордук Тянь-Шань, Кыргызстан)

Soil peculiarities of peat massifs of the palsa in the high mountainous Arabel plateau (central Tien-Shan, Kyrgyzstan).....214

Зияева Г. К., Тулеубаев Ж., Жорабек Г. Е.

Биологические и морфологические особенности тюльпанов произрастающих в Жамбылской области

Жамбыл облусунда өскөн жоогазындардын биологиялык жана морфологиялык өзгөчөлүктөрү

Biological and morphological features of tulips growing in ZHambyl region.....226

Кендирбаева А.Ж., Бусурманкулова А.О.

Лекарственные растения северного склона Кыргызского Ала-Тоо

Кыргыз Ала-Тоосунун түндүк бетиндеги дары өсүмдүктөрү

Medicinal plants of the northern slope of the Kyrgyz Ala-Too.....233

Мамадризохонов А.А.

Роль образования в обеспечении устойчивого развития

Туруктуу өнүгүү үчүн билим берүүнүн ролу

The role of education for sustainable development238

Мураталиева А. Дж., Мукашова А. С., Камбарова Г. Б., Маматов Ж. К.

Физико-химические свойства мумие

Шилажиттин физикалык-химиялык касиеттери

Physical and chemical properties of shilajit.....243

Содомбеков И.С., Шалпыков К.Т., Рогова Н.А.

Кыргызстандагы жапайы өскөн эфирмайлуу өсүмдүктөрдүн кээ бир келечектүү түрлөрүнө мүнөздөмө

Характеристика некоторых перспективных дикорастущих видов эфиромасличных растений Кыргызстана

Characteristics of some promising wild species of essential oil plants in Kyrgyzstan.....248

Бурканов Н.Р., Хабибрахманов Ш.Н., Джапаров А.А., Кенжебаев С.С., Джолдошбеков А., Жекшенбаев Т. Ж.

Запасы сырья гармалы обыкновенной (*reganum harmala l.*) на отдельных территориях баткенской и Ошской областей Кыргызской Республики

Кыргыз Республикасынын Баткен жана Ош облустарынын айрым аймактарында кадимки адырашмандын (*reganum harmala l.*) сырьесунун корлору

Reserves of raw materials of *harmala vulgaris* (*reganum harmala l.*) in certain territories of Bateken and Osh regions of the Kyrgyz Republic.....254

Усон уулу Чынгыз

Современное состояние тюльпана грейга (*tulipa greigii regel*) в природных условиях и при культивировании в Кыргызстане

Кыргызстандын жаратылыш шарттарында жана өстүрүүдө грейг жоогазынын (*tulipa greigii regel*) азыркы кездеги абалы

The current state of the greig tulip (*tulipa greigii regel*) in natural conditions and in cultivation in Kyrgyzstan.....261

Байтелиева А.М., Зияева Г.К., Жорабек Г. Е.

Идентификация и онтоморфогенез представителей *tulipa* в Жамбылской области

Жамбыл облусундагы *tulipa* өкүлдөрүн идентификациялоо жана онтоморфогиясы

Identification and ontomorphogenesis of *tulipa* representatives in ZHambyl region.....277

Khalil Ur Rahman, Mohamed Khalifa Bin Thaleth, K. Shalpykov.

Повышение продуктивности люцерны на маргинальных песчаных почвах

Маргиналдуу кумдуу топурактарда беденин түшүмдүүлүгүн жогорулатуу

Enhancing alfalfa production in marginal sandy soils.....284

Джуманазарова А. З., Гуцалюк Н. В., Джорупбекова Дж., Чунгулова Т. К., Турдумамбетов К., Гончарова Р.А.

Влияние обработки на всхожесть семян и рассады томатов коммерческих препаратов и экстрактов растений

Томаттардын уруктарынын жана көчөттөрүнүн өнүп чыгышына коммерциялык препараттардын жана өсүмдүк экстракттарынын таасири

Influence of treatment on the germination of seeds and seedlings of tomatoes of commercial preparations and plant extracts.....293

Аалиев С.А., Тургунбаев К.Т., Содомбеков И.С.

Продуктивные и экономичные сорта малины обыкновенной (*rubus idaeus* L.) в условиях Чуйской долины

Productive and economical varieties of ordinary raspberries (*rubus idaeus* L.) in the conditions of the chui valley

Чүй өрөөнүнүн шартында кадимки дан куурайдын (*rubus idaeus* L.) түшүмдүү жана үнөмдүү сорттору.....301

Долотбаков А. К.

Экономическая эффективность возделывания топинамбура (*heliantus tuberosus* L.) в Чуйской долине Кыргызстана

Кыргызстандын Чүй өрөөнүндө жер алмурутун (*heliantus tuberosus* L.) өстүрүүнүн экономикалык натыйжалуулугу

Economic efficiency of jerusalem artichoke cultivation (*helianthus tuberosus* L.) in the Chui valley of Kyrgyzstan.....308

Барбиева Э.Б., Исмаилов И.З.

Анализ экономической доступности лекарственных препаратов, применяемых при заболеваниях респираторной системы в Кыргызской Республике

Кыргыз Республикасында дем алуу системасынын ооруларына колдонулган дарылардын экономикалык жетиштүүлүгүн талдоо

Analysis of the economic availability of medicines used for diseases of the respiratory system in the Kyrgyz Republic.....314

Гуцалюк Н. В., Кострубова Е. В., Шейшеналиева Д., Джуманазарова А З.

Поиск новых природных биостимуляторов, как основы биопрепаратов для аграрного сектора Кыргызской Республики

Кыргыз Республикасынын айыл чарба сектору үчүн биологиялык продукциянын негизги болуп катары жаңы табигый биостимуляторлорду издөө

Search for new natural biostimulants as the basis of biological products for the agricultural sector of the Kyrgyz Republic.....321

ОБРАЩЕНИЕ К УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые участники и гости 2-й Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития химии, химической технологии и фитотехнологии», посвященной 80-летию основания Химического института.

Развитие исследований в области химии в Кыргызстане было связано с эвакуацией в суровые годы Великой Отечественной войны ведущих химических институтов России, Украины, Белоруссии. Становление химической науки в Республике обусловлено образованием в 1943 году Киргизского филиала АН СССР и Химического института в его составе.

Организовав эту конференцию, мы отдаем дань памяти ученым Института, стоящих у истоков и внесших значительный вклад в развитии химии и химической технологии: Дружинин И.Г., Деменев Н.В., Иванов В.И., Шатемиров К.Ш., Аймухамедова Г.Б., Блешинский С.В., Кыдынов М.К., Афанасьев В.А., Шелухина Н.П., Алтымышев А.А., Усубакунов М.У., Иманакунов Б.И., Бакасова З.Б., Сулайманкулов К.С., Шаршеналиева З.Ш., Ашубаева З.Дж.

В настоящее время Институт химии и фитотехнологий НАН КР – одно из крупнейших научных учреждений НАН КР, в котором выполняются фундаментальные и прикладные исследования, имеющие теоретическую и практическую значимость в области химии, химической технологии, нанотехнологии, биологии, фитотехнологии, в частности по таким важным направлениям: как новые материалы с заданными свойствами и качеством, разработка новых биологически активных соединений с целью использования их для нужд медицины и сельского хозяйства, рациональное использование природных растительных ресурсов Кыргызстана.

Цель настоящей конференции - налаживание и укрепление сотрудничества с партнерами по научной сфере из России, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана и с государствами Дальнего зарубежья: Япония, Великобритания, Китай, Объединенные Арабские Эмираты.

Оргкомитет выражает уверенность в том, что изложенные в данном сборнике результаты исследований в значительной степени окажутся полезными для решения многих теоретических и практических вопросов в данной отрасли.

Шалыков К.Т.
*директор Института химии и фитотехнологий НАН КР.,
д.б.н., профессор,
заслуженный деятель науки,
чл.-корреспондент НАН КР*

ХИМИЯ

УДК 621.9.048.4+631.15+669.2/.8(04)

Кадыркулов Уланбек Субанкулович

кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Кадыркулов Уланбек Субанкулович

химия илимдеринин кандидаты, улуу илимий кызматкер

Kadyrkulov Ulanbek Subankulovich

candidate of chemical sciences, senior researcher

Виноградов Виктор Владимирович

кандидат химических наук

Виноградов Виктор Владимирович

химия илимдеринин кандидаты

Vinogradov Viktor Vladimirovich

candidate of chemical sciences

*Институт Химии и Фитотехнологии Национальной Академии Наук Кыргызской
Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер Академиясынын Химия жана
Фитотехнологиялар Институту
Institute of Chemistry and Phytotechnology of National Academy of Scienc*

ЖИДКОФАЗНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ КОРИЧНОГО АЛЬДЕГИДА НА CU-ZN-AL СПЛАВЕ

КОРИЧТҮҮ АЛЬДЕГИДДИ CU-ZN-AL КУЙМАСЫНДА СУЮК ЧӨЙРӨДӨ СУУТЕКТӨӨ

LIQUID-PHASE HYDROGENATION OF CINNAMON ALDEHYDE ON CU-ZN-AL ALLOY

Аннотация. Проведено исследование каталитической активности и селективности Cu-Zn-Al сплава жидкофазным гидрированием коричневого альдегида.

Ключевые слова: Cu-Zn-Al сплав, коричневый альдегид, катализат.

Аннотация. Cu-Zn-Al куймасынын каталитикалык активдүүлүгү жана селективдүүлүгүн коричнтүү альдегидди суюк чөйрөдө суутектөө (гидрлөө) менен изилдөө жүргүзүлдү.

Негизги сөздөр: Cu-Zn-Al куйма, коричнтүү альдегид, катализат.

Abstract. The investigation of catalytic activity and selectivity of Cu-Zn-Al alloy was carried out on the example of liquid-phase hydrogenation of cinnamon aldehyde.

Keywords: Cu-Zn-Al alloy, cinnamon aldehyde, catalyzate.

Введение

В настоящее время актуальность получения катализаторов с точки зрения экологии особенно велика для применения в промышленных проточных и мембранных каталитических реакторах, генераторах водорода и топливных элементах, в особенности для обеспечения высокой механической прочности и уменьшения

сопротивления жидким потокам при получении катализаторов в виде покрытий на пластинчатых рабочих элементах и электродах.

Ранее [1] электроискровым легированием были получены Cu-Zn-Al сплавы. Исследованы фазовый состав, морфология

и микроструктура поверхности, распределение элементов, для применения их в качестве катализатора синтеза метанола и в процессах селективного гидрирования органических соединений. Установлено, что в модифицированном поверхностном слое покрытия имеют высокую однородность, равномерное распределение элементов по слою поверхности и низкое содержание кислорода на уровне микропримеси. По данным рентгенофазового анализа, в сплаве обнаружены образования двойных фаз α -Cu₅Zn₈ и β -Cu_{0,6}AlZn_{0,39} и тройного алюминида A_{14,2}Cu_{3,2}Zn_{0,7}.

Целью настоящей работы являлось исследование каталитических свойств Cu-Zn-Al сплава, полученного электроискровым легированием, на примере жидкофазного гидрирования коричневого альдегида, который является согласно работам [2] удобным объектом для определения селективности катализаторов вследствие наличия альдегидной группы, сопряженной двойной связи и ароматического кольца.

Экспериментальная часть

В качестве исходных реагентов для гидрирования использовались: коричный альдегид марки «ч», диметилформамид «ч». Процесс жидкофазного гидрирования проводился в 2 – 5% растворе альдегида в диметилформамиде (содержание катализатора ~3% весовых) при интенсивном перемешивании для достижения кинетической области протекания процесса и при атмосферном давлении с подачей водорода на проскок со скоростью 2 л/мин. Эксперименты проводились в течение 2-х часов для каждой серии опытов.

Продукты реакции и остаточный раствор анализировались качественным капельным анализом на функциональные группы, методом ИК-спектроскопии на ИК-Фурье спектрометре Nicolet модели Impact 420 и тонкослойной хроматографией на пластинах Silufol (200×200 мм, УФ-чувствительные) при применении элюента бензол ÷ капли эфира. Проявление хроматограмм производилось 10%-ным спиртовым раствором фосфорномолибденовой кислоты [3].

Количественный анализ на содержание остаточного количества альдегидов проводился методом оксимирования согласно методике [4], а на содержание непредельных соединений (т.е. определение селективности) – бромид-броматным методом [5].

Исследование влияния температуры на процесс гидрирования коричневого альдегида на Cu-Zn-Al сплаве показало следующее (рис. 1). Выход коричневого спирта (кривая 1) в диапазоне от комнатной температуры до 40°C при атмосферном давлении и подаче водорода на проскок быстро увеличивается, далее в диапазоне температур от 50°C до 100°C изменяется плавно. Селективность гидрирования альдегидной группы (кривая 2), не затрагивающей двойную связь, сохраняется стопроцентной при температурах от 40°C до 70°C. Далее в диапазоне 80°C-100°C селективность резко падает с образованием примесей сложного неуставленного состава, вероятно образующихся в результате деструктивного разложения коричневого альдегида и продуктов его гидрирования, склонных к полимеризации, и их взаимодействия с растворителем – диметилформамидом.

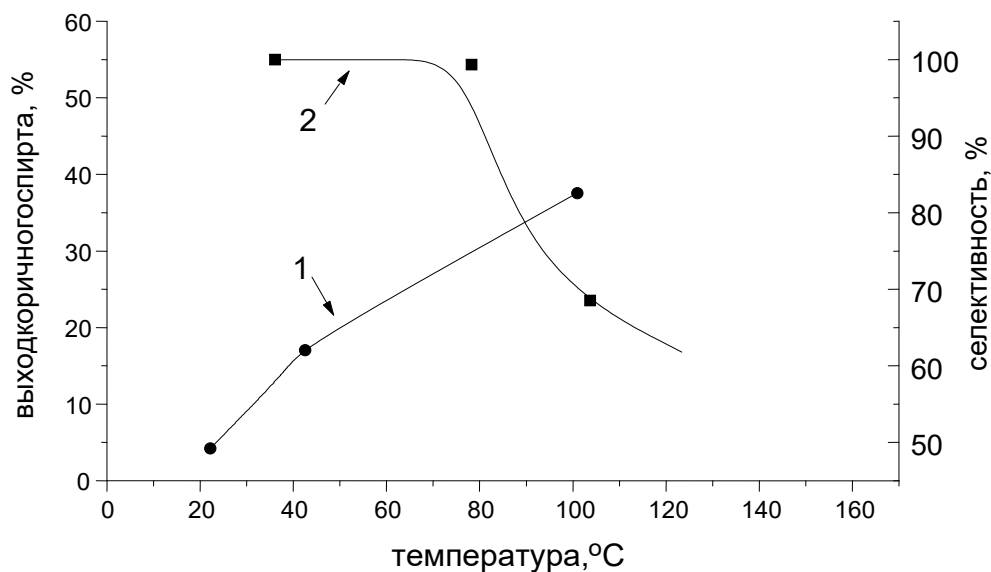


Рис 1. Влияние температуры на процесс гидрирования альдегида.

1 – Выход коричного спирта при гидрировании коричного альдегида;

2 – Селективность при гидрировании коричного альдегида на Cu-Zn-Al сплаве;

ИК-спектр продукта гидрирования коричного альдегида на Cu-Zn-Al сплаве по-

казал образование спиртовой группы – на спектрограмме обнаруживается полоса поглощения в области 3500 см^{-1} (рис. 2).

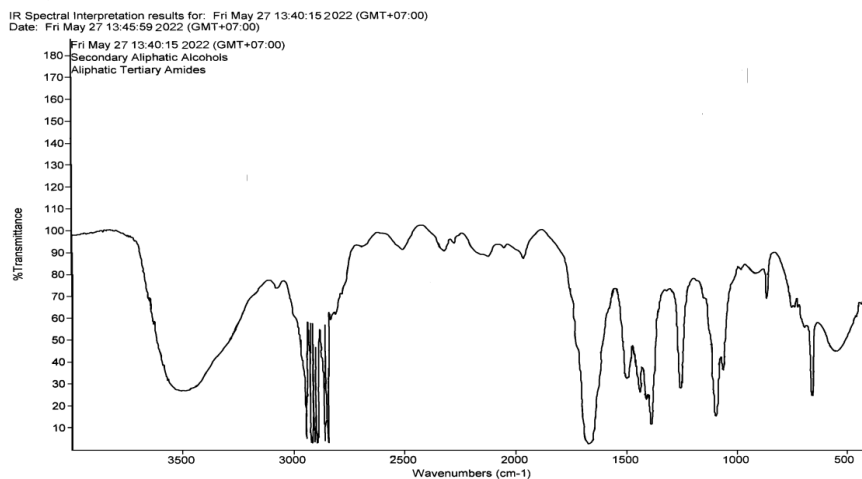


Рис 2. Инфракрасный спектр продукта гидрирования коричного альдегида на Cu-Zn-Al сплаве, полученном электроискровым легированием.

Кроме того, селективное образование коричного спирта после гидрирования коричного альдегида на Cu-Zn-Al сплаве, полученном электроискровым легированием, однозначно подтверждается тонкослойной хроматографией (рис. 3).

При сравнении данных анализа коричного и гидрокоричного альдегида методом тонкослойной хроматографии установлено, что в продуктах гидрирования коричного альдегида нет гидрокоричного спирта и гидрокоричного альдегида.

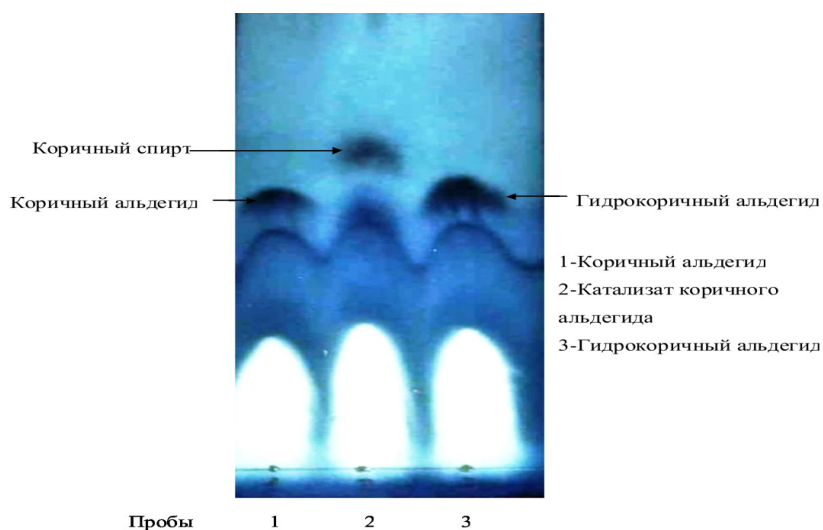


Рис 3. Тонкослойная хроматография коричневого и гидрокоричного альдегидов, а также катализата коричневого альдегида.

Выводы

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Cu-Zn-Al сплав, полученный электроискровым легированием, обладает высокой каталитической активностью и селективностью в процессах гидрирования непредельных карбонильных соединений, сопоставимой со скелетными катализаторами, что объясняется наличием двойных фаз α -Cu₅Zn₈ и β -Cu_{0,6}¹Zn_{0,39} и тройного алюминида Al_{4,2}Cu_{3,2}Zn_{0,7}.
2. Оптимальный температурный диапазон жидкофазного гидрирования коричневого альдегида лежит в области 80-100°C.

ного альдегида лежит в области 80-100°C.

3. Селективность восстановления альдегидной группы составила 100%, и по каталитической селективности Cu-Zn-Al сплав аналогичен микропорошковым Cu-Zn сплавам с быстрозакаленной структурой, полученным электроэрозионным методом в этаноле.

4. Cu-Zn-Al сплавы, полученные электроискровым легированием, выгодно отличаются от скелетных катализаторов простотой получения, применения и хранения, а также непирофорностью.

Литература

1. Кадыркулов У.С. Получение каталитически активных покрытий на основе медь-цинк-алюминиевых сплавов // Сборник материалов международной научно-теоретической конференции «Современные проблемы естественных наук и междисциплинарные исследования», – Атырау, 2021. – с.82-85. ISBN 978-601-262-430-4.
2. А.М.Пак, Д.В. Сокольский. Селективное гидрирование непредельных оксосоединений. – Алма-Ата: Наука, 1983. – С. 157.
3. А.А. Ахрем., А.И. Кузнецова. Тонкослойная хроматография. – М.: Наука, 1964. – С. 60.
4. Препаративная органическая химия / Под общ. ред. д.х.н. Н.С. Вульфсона. – М., Л.: Химия, 1964. – С. 860.
5. С. Сиггва., Дж.Г. Хана. Количественный органический анализ по функциональным группам. – М.: Химия, 1983. – С. 300.

УДК 669.054.82+622.8

Мурзубраимов Бектемир Мурзубраимович

доктор химических наук, профессор, академик НАН КР,
заведующий лабораторией, Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Ибраева Жазгул Адырбековна

научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Тунгучбекова Жылдыз Тунгучбековна

кандидат химических наук, старший научный сотрудник,

Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Ысманов Эшкозу Мойдунович

кандидат технических наук, Институт природных ресурсов ЮО НАН КР

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ СУРЬМЫ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

ТЕХНОГЕНДИК КАЛДЫКТАРДАН СУРЬМАНЫ ФЛОТАЦИЯЛОО ЫКМАСЫ МЕНЕН БАЙЫТУУНУ ИЗИЛДӨӨ

STUDY OF THE ENRICHMENT OF TECHNOGENIC WASTE OF ANTIMONY WITH FLOTATION METHOD

Аннотация. В статье приведены результаты исследования обогащения сурьмы из техногенных отходов флотационным методом. Рассмотрена схема фильтрации на дисковом вакуум-фильтре. Изготовлен специальный гравитационный сепаратор высотой 12 см, диаметр 10 см. Установлено, что в процессе гравитации сурьмяные отходы классифицируются на легкие и тяжелые фракции, разделение фракций зависит от молекулярной массы веществ. Повышение извлечения окисленной сурьмы было проведено на основании подбора реагентного режима. Рентгенофлуоресцентным методом исследован химический состав техногенных отходов (кек отвальный) КСК. Для извлечения и осаждения ионов мышьяка и железа использовали 16,5% раствор магниальной смеси ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$), в избытке гидроксида аммония.

Ключевые слова: гравитация, флотация, фильтрация, кек, осаждение, ионы металлов, удаление, разделение, дробление, химические реагенты, сушка, металлическая сурьма, пенообразование, ОП10, ксантогенат, хлорид свинца, жидкое стекло, сосновое масло, перекись водорода.

Аннотация. Макалада флотациялык ыкма менен техногендик калдыктардан сурьманы байытууну изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген. Диск вакуум чыпкасында чыпкалоо схемасы каралды. Бийиктиги 12 см, диаметри 10 см болгон атайын гравитациялык сепаратор даярдалган. Тартылуу процессинде сурьма калдыктары жеңил жана оор фракцияларга бөлүнөөрү аныкталган, фракциялардын бөлүнүшү заттардын молекулалык салмагына жараша болот.

Кычкылданган сурьманы экстракциялоону жогорулатуу реагент режиминтандоонун негизинде жүргүзүлдү. Рентгенофлуоресценция методу менен техногендик калдыктардын химиялык курамы изилденген (төгүлмө кек) КСК. Мышьяк жана темир иондорун бөлүп алуу жана тундуруу үчүн аммоний гидроксидинин ашыкча 16,5% магнезия аралашмасынын эритмеси

($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$).

Негизги сөздөр: гравитация, флотация, фильтрация, кек, жаан-чачын, металл иондо-ру, алып салуу, бөлүү, майдалоо, химиялык реагенттер, кургатуу, металл сурьмасы, көбүк, ОП10, ксантогенат, коргошун хлориди, суу айнек, карагай майы, пероксид.

Abstract. The article presents the results of the study of enrichment of antimony from man-made wastes by flotation method. Filtration scheme on disk vacuum filter is considered. A special gravity separator was made with a height of 12 cm, a diameter of 10 cm. It was established that in the process of gravity antimony waste is classified into light and heavy fractions, the separation of fractions depends on the molecular weight of the substances. An increase in the recovery of oxidized antimony was carried out based on the selection of the reagent regime. X-ray fluorescence method investigated chemical composition of man-made wastes (dump cake) of KSK. A 16.5% solution of a magnesia mixture ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$) in excess of ammonium hydroxide was used to recover and precipitate arsenic and iron ions.

Key words: gravity, flotation, filtration, cake, precipitation, metal ions, removal, separation, crushing, chemicals, drying, metal antimony, foaming, OP10, xanthate, lead chloride, liquid glass, pine oil, hydrogen peroxide.

Введение

В настоящее время экологические проблемы, связанные с образованием, хранением, использованием и утилизацией техногенных отходов являются одной из основных проблем в природоохранной деятельности в силу своего комплексного характера. С одной стороны, эти проблемы присущи практически всем сферам деятельности человечества, а с другой, они оказывают воздействие на все сферы окружающей среды – почву, атмосферу, водные ресурсы и в целом на всю природу и жизнь общества [1].

Склад условно-отвальных кеков

Кеки – пастообразный или порошкообразный материал, являющийся остатком процесса выщелачивания при гидрометаллургическом способе получения металлической сурьмы.

После промывки и сушки кеки размещаются на специальном, инженерно-обустроенном хранилище. Хранилище занимает 2 га.

Элементарный химический состав кеков: сурьма-2,5-3,0%; окись кремния-35,0-37,0%; окись кальция – 3,0-4,0%; окись натрия – 5,0-6,0%; мышьяк – 0,4%; сера общая – 16,0-17,0%.

Противоточная промывка кека

В результате сгущения пульпы в сгустителе получается верхний слив-раствор, обогащенный сурьмой, и сгущенный про-

дукт, который содержит нерастворившийся остаток твердой и жидкой фаз, так же обогащенный раствор. Отношение твердой фазы к жидкой (Т:Ж) в пульпе при выщелачивании в зависимости от содержания сурьмы в исходном сырье колеблется от 1:4 до 1:10, сгущенный продукт имеет т:ж= 1:2–1:5. Таким образом, со сгущенным продуктом удаляется до 50% обогащенного раствора и сурьмы. Поэтому непосредственная фильтрация сгущенного продукта ведет к значительным потерям сурьмы с кеком. Для снижения потерь и для извлечения сурьмы из сгущенного продукта его промывают. Чаще всего используется наиболее дешевая и простая противоточная промывка в сгустителях. Название «противоточная» она получила потому, что в ней сгущенная пульпа подается в первый промыватель, а горячая вода – в последний, в результате чего промывная вода - постепенно обогащается сурьмой и движется навстречу все более богатой сурьмой к сгущенной пульпе.

Степень отмывки растворенной сурьмы от сгущенной пульпы зависит от количества и равномерности подачи промывной жидкости, полноты смешения сгущенного продукта с промывной водой, содержания твердого в сгущенном продукте, а так же от количества промывателей, установленных в одной нитке. Чем больше и равномернее подается промывная вода

в последний промыватель, тем выше степень отмывки.

В промывателях-сгустителях не обеспечивается надлежащее перемешивание сгущенного продукта и промывной воды. В результате этого содержание сурьмы в жидкой фазе сгущенного продукта в каждом сгустителе-промывателе выше, чем в сливе этого же сгустителя. Более полное смешение происходит при условии, когда производительность насосов позволяет непрерывно откачивать сгущенный продукт на промывку. В этом случае в каждом промывателе встречаются струи сгущенного продукта и промывной воды, что обеспечивает лучшее их смешение.

Для более полного смешения устанавливают дополнительно баки-мешалки, в которых производится смешение сухеного продукта и промывной воды, пульпа из них откачивается в промыватели.

При противоточной промывке увеличение процента твердого в сгущенном продукте значительно улучшает отмывку. Отношение Т:Ж в сгущенном продукте при промывке поддерживают максимальным, лишь бы не нарушалась откачка из сгустителей сгущенного продукта.

Количество промывателей в одной нитке определяется расчетным путем, исходя

из заданного содержания сурьмы в отмытых кеках. Обычно в каждой нитке устанавливают 3-4 промывателя.

На небольших производствах сгущенный продукт можно фильтровать на рамных фильтр-прессах, в них же промывать кек горячей водой. Работа по этой схеме требует больших затрат ручного труда.

Фильтрация сгущенной пульпы.

Сгущенная пульпа после промывки содержит до 70% раствора, в котором содержатся такие компоненты, как сурьма, сернистый натрий и едкий натр. Удаление из процесса этой пульпы связано с потерями сурьмы и щелочи.

Поэтому для снижения потерь пульпу фильтруют, в результате чего содержание жидкого в кекке снижается до 40-45%. Чаще всего для фильтрации применяют барабанные или дисковые вакуум-фильтры, характеризующиеся высокой производительностью и простотой обслуживания.

Процесс фильтрации на вакуум-фильтрах осуществляется непрерывно: сначала кек набирается на фильтровальную ткань, набранный слой сушится воздухом, затем промывается водяным душем и, наконец, кек удаляется с поверхности фильтровальной ткани (отдувается воздухом и соскребается ножом). Схема фильтрации представлена на рис. 1.

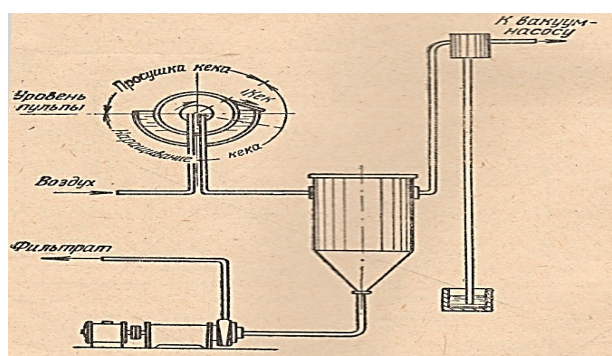


Рис. 1. Схема фильтрации на дисковом вакуум-фильтре

Чем выше вакуум, тем быстрее идет фильтрация. Обычно фильтры работают на вакууме не ниже 350-400 мм рт.ст. На производительность вакуум-фильтров, кроме вакуума, существенное влияние ока-

зывает температура пульпы, отношение Т:Ж в пульпе, направляемой на фильтрацию, и толщина наращиваемого слоя кека. С увеличением температуры пульпы скорость фильтрации возрастает; снижение

Т:Ж в пульпе ведет к уменьшению производительности вакуум-фильтра. Толщину слоя устанавливают наиболее выгодную, чтобы обеспечить максимальную производительность.

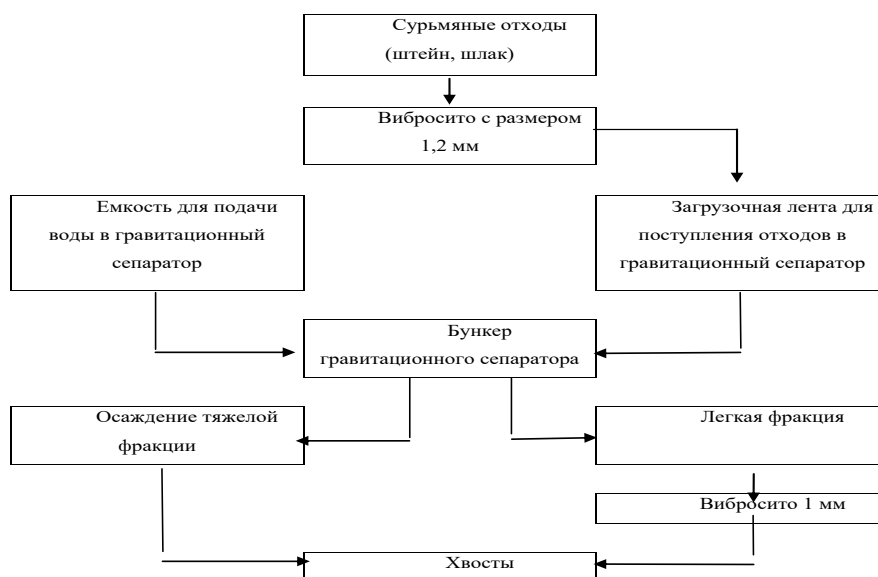
Фильтрат направляется на промывку, а отфильтрованный кек либо на переработку, либо в отвал [2, 3].

В процессе гравитации сурьмяные отходы классифицируются на «легкие» и «тяжелые» фракции, разделение фракций зависит от молекулярной массы веществ. В гравитационном аппарате в самой нижней части аппарата нами была закреплена магнитная система, которая предназначена для содержания металлического железа, и тяжелого порошкообразного вещества, использованного для получения ферросилиция.

Перед сепарацией исследуемой пробы материал просеивали через вибросито размером 1,2 мм. Наиболее простым методом является ситовой анализ. Он основан на механическом разделении частиц по крупности.

Материал загружается на вибросито с ячейками известного размера и путем встряхивания, постукивания, вибрации или другими способами разделяется на остаток и отход. Для эффективного обогащения отходов КСК составлена технологическая схема гравитационного сепаратора:

Изготовлен специальный гравитационный сепаратор высотой 12 см, диаметр 10 см для разделения «легких» и «твердых» фракций. Этот сепаратор имеет больше преимуществ, чем первый гравитационный сепаратор (рис. 2).



Эффективность этого гравитационного сепаратора зависит от многих параметров:

- оборот двигателя 1500 об./минут;
- длина мешалочной лопасти 3 см;
- уровень высоты электромешалки должен быть в середине гравитационного сепаратора;
- количество отверстий для сепараций «легких» фракций;
- уклон шнека легких фракций в 25⁰градусов;
- скорость поступления сырья в сепараторную емкость;

- скорость поступления воды в сепараторную емкость;
- молекулярный вес вещества (плотность порошкообразных материалов);
- размер сырья 1,2 мм;
- время сепарации вещества 10 мин;
- объем заполнения гравитационного сепаратора 0,700 см³;
- поступление количества воды для сепарации отходов;
- расход электроэнергии для разделения 100 г вещества, 0,25 кВт·час;
- магнитная система.

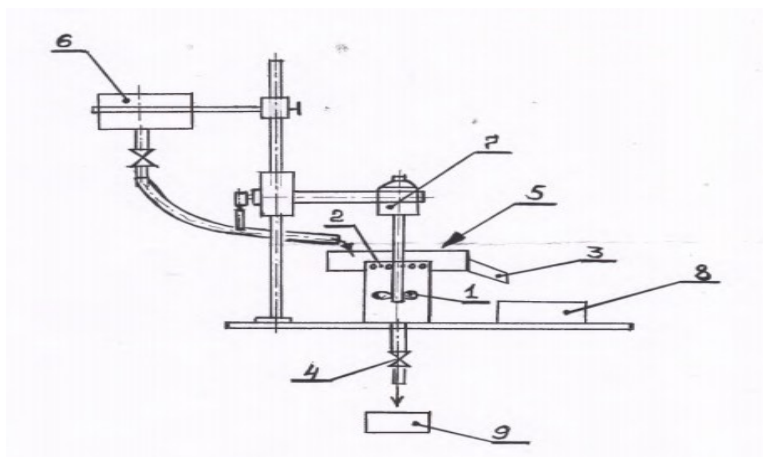


Рис. 2. Гравитационный сепаратор: 1 – электромеханическая мешалка, 2 – отверстия для «легкой» фракции, 3 – сливной шнек для «легкой» фракции с уклоном 25° градусов, 4 – сливной кран для «тяжелой» фракции и магнитная система, 5 – загрузка отходов, 6 – емкость для подачи воды, 7 – электродвигатель, 8-9 – емкости для «легких» и «тяжелых» фракций.

При обогащении сурьмяных отходов для разделения фракций мы применяли гравитационный метод. Для хорошего разделения шлама и штейна удельный вес шлама должен быть ниже удельного веса штейна не менее чем на единицу. Крупность измельчения штейна и шлама составляют 1-2 мм.

Для обогащения брали 1 кг сурьмяных отходов. В процессе гравитации сурьмяные отходы классифицируются на легкие и тяжелые фракции, разделение фракций зависит от молекулярной массы веществ (Таблица 1).

Таблица 1. – Классификация сурьмяных отходов на легкие и тяжелые фракции.

№ п/п	Сурьмяные отходы	Легкие фракции	Тяжелые фракции
1.	Штейн	S, Na ₂ O, As, CaO, MgO	Sb, FeO, As ₂ O ₃ , As, SiO ₂ , Fe
2.	Шлак	Na ₂ O, CaO, MgO, S	Sb, FeO, Al ₂ O ₃ , SiO ₂ , Fe

Таблица 2. – Разделение фракции по процентам.

№ п/п	Наименование классификации	Сурьмяные отходы			
		Штейн		Шлак	
		в, граммах	в, %	в, граммах	в, %
1.	Легкая фракция	562,2	56,3	610,4	61
2.	Тяжелая фракция	437,8	43,7	389,6	39

В гравитационном сепараторе (рис. 2) в самой нижней части нами была закреплена магнитная система, которая собирала металлургическое железо. Гравиметрическим методом исследован 1 кг сурьмяного отхода, при этом было получено 0,07-0,08 кг металлического железа и кроме этого в нижней части аппарата была собрана тяжелая порошкообразная масса железа (Таблица 2).

Из гравитационных методов при обогащении сурьмяных отходов применяются осадка и концентрация на столах. Возможно также применение обогащения в тяжелых средах, при котором разделение шлама и штейна по весу производится в среде, имеющей удельный вес выше удельного веса веществ, но ниже удельного веса полезного вещества. В качестве тяжелой среды была использована смесь порошка ферросилиция с водой [4,5] Кадамжайском

обогащительном фабрике для обогащения 1 т минеральной руды (антимонит) применяли флотационный метод для этого использовали следующие реагенты 0,5 кг ксантогенат, 0,2 кг азотнокислого свинца, 0,2 кг жидкого стекла, 0,8 кг ОП-10 (пенообразователь), 0,2 кг сосновое масло [2,3]. Для доизвлечения окисленных форм сурьмы может быть рекомендован комплексный реагент собиратель КР-1. В настоящее время продолжают поисковые работы по повышению извлечения окисленной сурьмы на основании подбора реагентного режима [6].

Химический состав техногенных отходов (кек отвальный) КСК исследован рентгенофлуоресцентным методом [8]. Рентгенофлуоресцентное исследование проведено на XRF-, scientific на измерительный аппарат XL3T-960 (США) Данные анализа приведены в таблице 3, 4.

Таблица 3. – Химический состав техногенных отходов (кек отвальный)

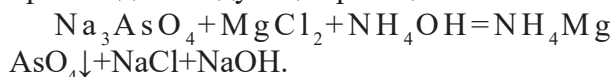
№ п/п	Химические элементы	Кек отвальный, мг/кг (ppm)	±2 б	Замечание
1	As	190	± 9	
2	Pb	60	± 7	
3	Sb	5067	± 32	
4	K	622	± 205	
5	Hg	14	± 7	
6	Fe	125	± 8	
7	Ca	303,2К	± 0,9К	
8	Sc	1273	± 154	
9	Au	5	± 1,2	
10	S	11,,4К	± 0,8К	
11	Cd	12	± 7	
12	Cr	52	±13	

Таблица 4. – Содержание веществ в кеке отвальном

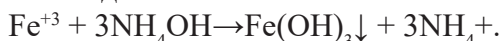
№ п/п	Наименование исследуемых веществ	Массовая доля, в %
1	Сурьма	2,5-3,0
2	Окись кремния	35,0-37,0
3	Окись кальция	3,0-4,0
4	Окис натрия	5,0-6,0
5	Мышьяк	0,4
6	Сера общая	16,0-17,0

Экспериментальная часть

Для обогащения сурьмы из техногенных отходов (кек отвальный) очень сильно мешают ионы Fe^{+2} , Fe^{+3} , As^{+3} . 1. Для извлечения и осаждения ионов мышьяка и железа использовали 16,5% раствор магниальной смеси ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$), в избытке гидроксида аммония и при этом происходит следующая реакция:



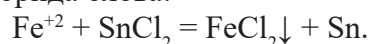
Магниальная смесь дает с арсенат-ионами AsO_4^{3-} – белый кристаллический осадок ортоарсенат аммония-магния. А также в процессе реакции гидроксид аммоний осаждают катионы железа Fe^{+3} :



Гидроксид аммония осаждают Fe^{+3} железа до гидроксида железа III темно-бурого осадка.

1. Для осаждения двух валентных

ионов железа Fe^{+2} применяли 10% раствор хлорида олова:



10% раствор хлорид олова осаждают Fe^{+2} железа коричневым осадком хлорида железа (II) [7].

2. После очистки мышьяка и железа, проводили обогащения сурьмы из техногенных отходов (кек отвальный) в технических весах взвесили 100кг исследуемой пробы, загрузили в электрическую мешалку в течении 5 минут к исследуемой пробы добавляли 15% раствор перекиси водорода происходит пенообразование, для фильтрации их пропускают через хлопчатое полотно. Для определения массовой доли сурьмы пробы сушили 1 час при температуре 110°C в сушильных шкафах до постоянного веса. Результаты определения массовой доли сурьмы пробы приведены в таблице 5.

Таблица 5. – Массовая доля сурьмы в пробе кека отвального

Наименование исследуемой пробы	Масса отвального кека до флотации		Масса отвального кека после флотации	
	кг	%	кг	%
Кек отвальный	100	100	2,54	2,54

Выводы:

1. Для получения сурьмы из отвального кека сильно мешают ионы железа и мышьяка, поэтому предварительно удаляли их методом осаждения с применением специфически реагентов (магнезиальная смесь, аммиачная вода, и хлорид олова).

2. Для извлечения сурьмы из техногенных отходов применяли флотационный метод, для флотации использовали 15 % раствор перекиси водорода, т.к. раствор перекиси водорода обладает очень хорошими пенообразовательными свойствами.

В статье приведены результаты исследования обогащения сурьмы из техногенных отходов флотационным методом.

Рассмотрена схема фильтрации на дисковом вакуум-филт্রে. Изготовлен специальный гравитационный сепаратор высотой 12 см, диаметр 10 см. Установлено, что в процессе гравитации сурьмяные отходы классифицируются на легкие и тяжелые фракции, разделение фракций зависит от молекулярной массы веществ. Повышение извлечения окисленной сурьмы было проведено на основании подбора реагентного режима. рентгенофлуоресцентным методом исследован химический состав техногенных отходов (кек отвальный) КСК. Для извлечения и осаждения ионов мышьяка и железа использовали 16,5% раствор магнезиальной смеси ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$), в избытке гидроксида аммония.

Литература

1. Мониторинг, прогноз и подготовка к реагированию на возможную активизацию опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районов с государствами Центральной Азии. – Бишкек, 2006. – с. 536.
2. Мельников, С.М. Сурьма / С.М. Мельников // М.: Металлургия, 1977 – 536 с.
3. Шиянов, Л. Г. Произв. сурьмы / Л.Г. Шиянов // М: Наука, 1961– С. 13-14.
4. Ысманов, Э.М. Обогащение сурьмяных отходов на основе гравитационного метода / Э.М. Ысманов, У.К. Абдалиев, Ы. Ташполотов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №7 (часть 5). – 2016. – С.779-782.
5. Ысманов, Э.М. Получение ферросилиция из сурьмяных отходов Кадамджайского сурьмяного комбината электродуговым способом / Э.М. Ысманов // Вестник ОшГУ – 2016, № – С.
6. Родин, О.И. Изыскание эффективных реагентов собирателей для флотационного обогащения окисленной сурьмяной руды. / Родин О.И., Михеев Г.В., Богидаев С.А. // Вестник ИрГТУ №5 (64) 2012, с.140-143.
7. Цитович, И.К. Аналитическая химия – М.: Высшая школа, 1985. – 367 с.
8. Ибраимова, Ж.А. Исследование химического состава техногенных отходов (кека) Кадамджайского сурьмяного комбината / Тунгучбекова Ж.Т, Мурзубраимов Б.М., Ысманов Э.М. // Научный сборник «Наука и инноваций – современные концепции» международный научный форум 10 августа 2023 год.

УДК 547.992.2 /54+547.992 (575.2) (04)

¹Жеримбаева А.Д.,
²Мамбетжанова Н.Н.,
²Зарипова А.А.

**Kerimbayeva A.D.,
Mambetjanova N.N.,
Zaripova A.A.**

¹ *Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук КР
Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер Академиясынын
Химия жана фитотехнология институту*

² *Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына,
Факультет химии и химической технологии
Ж. Баласагын атындагы Кыргыз Улуттук университети,
Химия жана химиялык технология факультети*

¹ *Chemistry and Phytotechnology Institute of National Academy of Science*
² *J. Balasagyn Kyrgyz National University, Chemistry and Chemical Technology Department*

МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГУМИНОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ СИСТЕМ

ГУМИНДИК-КОМПОЗИТТИК СИСТЕМАЛАРДЫН МАГНИТТИК СЫПАТТАРЫ

MAGNETIC CHARACTERISTICS OF HUMIC COMPOSITE SYSTEMS

Аннотация. На основе проведенных экспериментальных исследований и научно-практического обоснования их результатов можно показать, что варьирование условий синтеза (концентрация солей железа и гадолиния, природа осадителя, рН, температура) приводит к образованию смешанных ансамблей - агрегатов, состоящих из частиц оксидов и гидроксидов железа и гадолиния в структуре стабилизатора – гуминовых кислот. Показано, что при использовании метода химического соосаждения (в отличие от метода старения) в узком интервале рН наблюдается формирование ансамбля частиц, состоящих в основном из оксидов железа и гадолиния. Анализ магнитных характеристик синтезированных гуминовых композитных материалов показал, что общее количество спектральных наложений пропорционально количеству рефлексов и характеризуется фактором повторяемости. Это значение фактора для данных образцов гуминовых композитов описывает их минимальное количество, а значит, соответствует кристаллам со средней ячейкой.

Ключевые слова: гуминовые кислоты, оксиды и гидроксиды железа и неодима, композиты, сорбенты

Аннотация. Жүргүзүлгөн эксперименттик изилдөөлөрдүн жана алардын натыйжаларын илимий-практикалык негизинде синтездин шарттарынын өзгөрүүсүнүн натыйжасында

(темирдин жана гадолинийдин туздарынын концентрациясы, тунгучтун табияты, рН, температура) стабилизатордун структурасында темирдин жана гадолинийдин оксиддеринин жана гидроксиддеринин нанобөлүкчөлөрүнөн турган аралаш ансамбль - агрегаттар пайда болоорун көрсөтүүгө болот. Химиялык чөкмө ыкмасы менен (эскирүү ыкмасынан айырмаланып) кыска рН интервалында негизинен темир жана гадолиний оксиддеринен турган бөлүкчөлөрдүн ансамблинин пайда болушу байкалат. Синтезделген гуминдик композиттик материалдардын магниттик мүнөздөмөлөрүн талдоо спектрдик катмарлардын жалпы саны рефлекстердин санына пропорционалдуу экендигин жана кайталануу фактору менен мүнөздөлөрүн көрсөттү. Гуминдик композит үлгүлөрүнүн маалыматтары үчүн бул фактордун мааниси алардын минималдуу санын сүрөттөйт, демек, орточо клетка менен кристаллдарга туура келет.

Негизги сөздөр: гумин кислоталары, темирдин жана неодимдин оксиддери жана гидроксиддери, композиттер, сорбенттер

Abstract. Based on the experimental studies, carried out in this work, and the scientific and practical justification of their results, it can be shown that varying of the synthesis conditions (such as concentration of iron and gadolinium salts, the nature of the precipitant, pH, temperature) results in the formation of mixed ensembles - aggregates consisting of nanoparticles of iron and gadolinium oxides and hydroxides in the structure stabilizer – humic acids. It has been shown that when using the chemical coprecipitation method (as opposed to the aging method) in a narrow pH range, the formation of an ensemble of particles consisting mainly of iron and gadolinium oxides is observed. Analysis of the magnetic characteristics of the synthesized humic composite materials showed that the total number of spectral overlaps is proportional to the number of reflections and is characterized by a repeatability factor. This factor value for these samples of humic composites describes their minimum amount, and therefore corresponds to crystals with an average cell.

Key words: humic acids, oxides and hydroxides of iron and neodymium, composites, sorbents.

В настоящее время направление по получению новых функциональных материалов – катализаторов, сорбентов, покрытий и композитов – содержащих нанодисперсные системы на основе оксидов и гидроксидов металлов, является достаточно актуальным и перспективным [1 - 3]. Это обусловлено рядом причин: выявлено, что качественные изменения в механических, физико-химических и химических свойствах последних зависят в первую очередь от способа модификации, условий синтеза, а также размеров образующихся частиц [4, 5].

Большое внимание при этом уделяется подбору методов синтеза, так как процессы агрегации в ходе синтеза мешают получению систем с равномерной плотностью по всему объему композитов, обладающих высокой однородностью. Необходимым условием является поиск полимерного носителя – стабилизатора частиц для получения полимерных композитов [6].

В этой связи является интересным использование гуминовых кислот (ГК) как полимерного стабилизатора частиц. ГК характеризуются своей макромолекулярной природой и полифункциональностью, что позволяет применять данный полимер в качестве стабилизатора частиц [7, 8].

Целью работы является синтез гуминовых композитных материалов, содержащих частицы оксидов и гидроксидов железа и гадолиния, изучение влияния условий получения на распределение частиц по размерам и магнитных свойств последних.

Объекты и методы исследования

Для настоящего исследования были выбраны образцы гуминовых композитов, полученных на основе гуминовых материалов, содержащих наночастицы магнетита. Гуминовые материалы предварительно были выделены с использова-

нием щелочной экстракции из проб окисленного бурого угля месторождения Кызыл-Кия. Ранее в работах представлена физико-химическая характеристика и молекулярно-массовое распределение последних [9, 10].

Для получения гуминовых композитов были использованы методы химического соосаждения (*in situ*, *ex situ*), а также метод «старения» осадка с модификацией по стабилизатору.

Изучение характеристик полученных гуминовых композитных материалов провели с использованием методов просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии и электронной дифракции.

Для получения микрофотографий образцов на просвет использовали туннельный электронный микроскоп (ТЭМ) Hitachi H-7000. Электронная дифракция образцов проводилась на приборе, снабженном W-катодом с ускоряющим потенциалом 100 кВ. Микроструктура данных материалов рассматривалась с использованием сканирующего микроскопа Hitachi 3500, а наноструктура – посредством электронного микроскопа высокого разрешения JEM 3010.

Результаты и обсуждение

В работе выявлено, что на размер и форму образующихся частиц большое влияние оказывают условия процесса окисления, что в конечном результате приводит к получению частиц, характеризующихся

разным фазовым составом, размером и формой.

Так, варьированием условий синтеза (концентрации солей железа и гадолиния, изменение природы аниона, температуры и pH), были получены образцы гуминовых композитов, которые содержали в своем составе частицы оксидов и гидроксидов железа и гадолиния: FeO/Gd₂O₃, Fe₃O₄/Gd₂O₃ и FeOOH/Gd₂O₃, а также их полимерные композитные системы на основе гуминовых кислот.

Анализ данных просвечивающей электронной микроскопии показал существенные изменения размеров синтезированных частиц (табл. 1.). Учитывая метод и условия получения частиц, можно отметить и изменения в кристаллической структуре частиц для разных оксидных и гидроксидных форм металлов (железа и гадолиния).

Дисперсная структура зольей наночастиц FeOOH, Fe³O₄, FeO и Gd²O₃ была рассмотрена с использованием лазерного излучения и магнитного поля, которая показана на рисунках 1 - 2.

Сопоставительный анализ полученных модальных значений гидродинамических диаметров наночастиц, соотнесенных к общему объему частиц, показывает уменьшение в серии последовательных измерений: для измерений 1, 2 и 3 – соответственно 32.7 нм, 28.2 нм и 18.4 нм.

Таблица 1. - Данные просвечивающей электронной микроскопии для синтезированных частиц гидроксидов железа, оксидов железа и гадолиния

№	Распределение частиц по размерам
1	частицы игольчатой формы 20-120 нм (α - FeOOH)
2	частицы игольчатой формы 10 - 150 нм (γ - FeOOH)
3	частицы игольчатой формы 70-100 нм (α - FeOOH/Gd ₂ O ₃)
4	кубические кристаллы, 40 - 80 нм (Fe ₃ O ₄ /Gd ₂ O ₃)
5	кубические кристаллы, 45-70 нм (Fe ₃ O ₄ , FeO/Gd ₂ O ₃)

Исследование магнитных параметров продуктов синтеза (in situ и ex situ) показало,

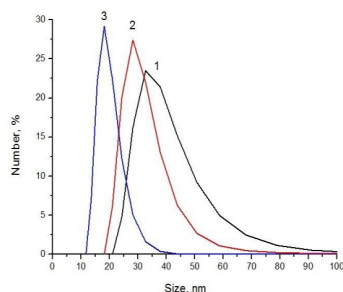


Рис.1. – Кривые зависимости природы коллоидных растворов от дисперсной структуры: наночастицы Fe_3O_4 (1), FeO/Gd_2O_3 (2 и 3 – номер распределения в последовательной серии измерений)

что данные образцы характеризуются частичным смещением магнитных параметров (таблица 2., рис. 3.).

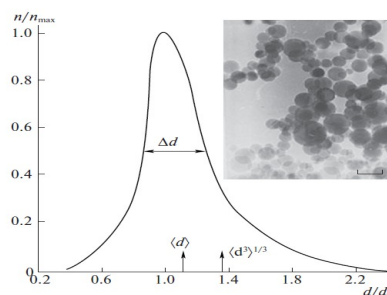


Рис.2. - Кривая распределения частиц оксида гадолиния, полученных при химическом соосаждении

Выявлено, что температура Кюри для синтезированных частиц достигает незначительных величин. Это изменение,

возможно, обусловлено тем, что в результате синтеза происходит образование смешанных по металлам частиц, что и

Таблица 2. – Параметры магнитных смещений синтезированных частиц оксида железа и гадолиния, стабилизированных гуминовыми кислотами

x	T_C , К	M_s , эме/Г	$N = M_s / \mu_{Fe\ 304}$
0.1	730	27.3	7.257×10^{20}
0.15	865	25.9	6.724×10^{20}

показывает смещение температур. Свой вклад в большей степени вносит железо, так как для гадолиния эти значения температур достаточны велики. Поэтому при введении оксида гадолиния за счёт варьирования времени и pH реакционной системы, приводящем к последующему увеличению его концентрации в структуре синтезированных частиц, наблюдается уменьшение удельной намагнитченности образцов, а также незначительное уменьшение температуры Кюри (рис. 4 - 5).

Известно, что агрегация, состоящая из ансамблей частиц, чаще всего описывается

общим магнитным моментом, который представляет собой суммарное воздействие однодоменных малых наночастиц. Поэтому были получены и рассмотрены кривые намагничивания, характеризующиеся суперпарамагнитным характером, в которых малые однодоменные частицы ($R < 15$ нм) формируют магнитный момент ансамбля частиц (рис.6.).

Выявлено, что в результате внедрения частиц оксида гадолиния наблюдается изменение магнитных свойств композитных систем, а именно уменьшение полного магнитного момента агрегата-ансамбля.

Такое изменение магнитных свойств объясняется прежде всего большим различием в радиусах ионов Fe^{3+} и Gd^{3+} .

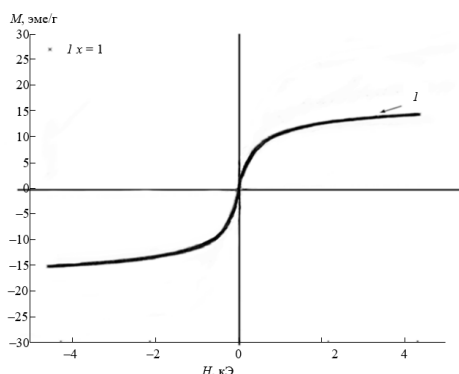


Рис. 4. - Кривые намагничивания гуминовых композитов, содержащих наночастицы оксидов железа

Более того, получение оксида гадолиния в системе с оксидом железа происходит именно в малых наночастицах, так как

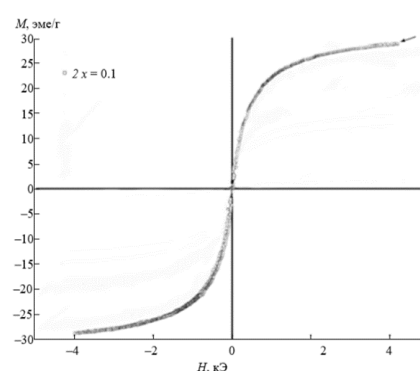


Рис. 5. - Кривые намагничивания гуминовых композитов, содержащих наночастицы оксидов гадолиния

появление критического напряжения в структуре образующихся частиц наблюдается в больших агрегатах. Это подтверждается изучением магнитных свойств синтезированных композитов на основе гуминовых кислот методом Мессбауэровской спектроскопии (рис. 6 - 7).

Согласно теоретическим основам метода Мессбауэровской спектроскопии, взаимодействие атомного ядра с магнитным полем можно описать как результат магнитного сверхтонкого взаимодействия, создаваемого электронами в свободных атомах, молекулах или твердых телах. Чаще всего эта величина описывает

силу магнитного поля-сверхтонкое магнитное поле ($H_{ст}$) и зависит от особенностей электронной структуры исследуемого образца. Поэтому общее влияние магнитного поля описывается изменением магнитного взаимодействия, что приводит к вырождению по магнитному квантовому числу и характеризуется расщеплением ядерного состояния на $(2I + 1)$ эквидистантных уровнях. Данный эффект (Зеемановское расщепление) предполагает описание процесса расщепления в результате полного снятия вырождения по спину под действием магнитного поля, в частности ядерного или электронного.

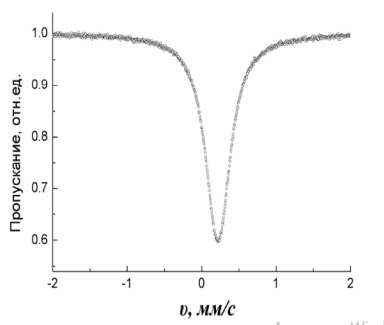


Рис. 6. - Мессбауэровский спектр композита, содержащего наночастицы оксида железа, в геометрии «на плоскости»

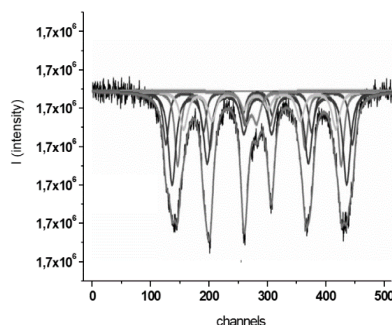


Рис. 7. - Мессбауэровские спектры композитов, содержащих частицы оксида железа и гадолиния

На основе проведенных экспериментальных исследований и научно-практического обоснования их результатов можно показать, что варьирование условий синтеза (рН, температура, концентрация солей железа и гадолиния) приводит к образованию смешанных ансамблей - агрегатов, состоящих из наночастиц оксидов и гидроксидов железа и гадолиния в структуре гуминового стабилизатора. Показано, что при использовании метода химического соосаждения (в отличие от метода старения) в узком интервале рН наблюдается формирование ансамбля частиц, состоящих в основном из оксидов

железа и гадолиния. Выявлено, что различие радиусов ионов Fe^{3+} и Gd^{3+} в ходе замещения, вероятно, вызывает критическое напряжение в структуре, что выражается изменением магнитных моментов получаемых композитов. Анализ магнитных характеристик синтезированных гуминовых композитов показал, что общее количество спектральных наложений пропорционально количеству рефлексов и характеризуется фактором повторяемости. Это значение фактора для данных образцов гуминовых композитов описывает их минимальное количество, а значит, соответствует кристаллам со средней ячейкой.

Литература

1. *D. Kong u L. D. Wilson*, «Structural Study of Cellulose-Iron Oxide Composite Materials», *Journal of Materials Science and Chemical Engineering*, 2018, 6, 65-77.
2. *A. Akbarzadeh, M. Samiei, u S. Davaran*, «Magnetic nanoparticles : preparation , physical properties , and applications in biomedicine», *Nanoscale Research Letters* 2012, 7, 134-144.
3. *Z. Liu*, «Effects of major parameters of nanoparticles on their physical and chemical properties and recent application of nanodrug delivery system in targeted chemotherapy», *International Journal of Nanomedicine* 2017,12 8483–8493.
4. *E. M. Hotze, T. Phenrat, u G. V. Lowry*, «Nanoparticle Aggregation: Challenges to Understanding Transport and Reactivity in the Environment», *J. Environ. Qual.*, 2010, 39/6, 1909–1924.
5. *Л.С. Бондаренко, П.В. Учанов, Н.Г. Чистякова, В.А. Терехова, К.А. Кыдралиева*. Влияние гуминовых кислот на модификацию биоактивности магнитных наночастиц. *Токсикологический вестник*. 2020; 1, 54-60.
6. *H. Wang, A. S. Adeleye, Y. Huang, F. Li, u A. A. Keller*, «Heteroaggregation of nanoparticles with biocolloids and geocolloids», *Adv. Colloid Interface Sci.*, 2015, 226, 24–36.
7. *N. P. F. Goncalves*. «Humic acid coated magnetic particles as highly efficient heterogeneous photo-Fenton materials for wastewater treatments», *Chem. Eng. J.*, 2019, 390, 105-115
8. *J. Vaskov, M. Stup, M. Vidov, D. Zatkan, u L. Vasko*, «Therapeutic Efficiency of Humic Acids in Intoxications», 2023, *Life*, 13, 11–23
9. *Мамбетжанова Н.Н., Керимбаева А.Д., Зарипова А.А.* «Получение полимерных композитных премиксов на основе продуктов комплексной переработки природных материалов», / Сборник материалы международной научно-практической конференции «Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция» // МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, 2023, 143-149
10. *Мамбетжанова Н.Н., Керимбаева А.Д., Зарипова А.А.* «Исследование свойств гуминовых композитов, содержащих наночастицы гидроксидов железа и неодима» *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, Москва, 2019, 207-215

УДК 546.623÷591.272

Маймеков З.К.

д.т.н., профессор, зав.отделением КТУ «Манас»

Шаршенбек к.А.,

н.с. ИХФТ НАН КР

Самбаева Д.А.

д.т.н., профессор, зав.каф. КГТУ им.И.Раззакова МОН КР

Кочкорова З.Б.

к.х.н.,с.н.с., ИХФТ НАН КР

Мурзубраимов Б.М.

д.х.н., академик, зав.лаб.ИХФТ НАН КР

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
КАОЛИНОВОЙ ГЛИНЫ ЧОКО-БУЛАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЕЕ ДЕСТРУКЦИИ**

**ЧОКО-БУЛАК КАОЛИНДИК ТОПУРАГЫНЫН АР КАНДАЙ ТЕМПЕРАТУРАДА
АЖЫРООСУ ЖАНА ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫК ТЕРМОДИНАМИКАЛЫК
МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ**

**PHYSICAL-CHEMICAL AND THERMODYNAMIC CHARACTERISTICS
OF KAOLIN CLAY OF THE CHOKO-BULAK DEPOSIT AT DIFFERENT
TEMPERATURES DESTRUCTION**

Аннотация. Составлена химическая матрица необожженной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения и осуществлено термодинамическое моделирование ее деструкции при широких пределах изменения температуры. Рассчитаны физико-химические и термодинамические параметры многокомпонентной сложной глинистой системы. Установлено концентрационное распределение Al, Si, Fe, Ca, Mg, H, O-содержащих компонентов, активных частиц и конденсированных фаз при максимуме энтропии системы. Выявлены температурные пределы образования и превращения различных алюминий содержащих веществ.

Ключевые слова: каолин, глина, деструкция, оксид, гидроксид, алюминий.

Аннотация. Күйгүзүлбөгөн Чоко-Булак каолиндик топурагынын химиялык матрицасы түзүлүп, температуранын өзгөрүшүнүн кеңири маанисинде анын ажыроосу термодинамикалык моделдештирилди. Көп компоненттүү татаал каолиндик топурак системасынын физика-химиялык жана термодинамикалык параметрлери эсептелди. Системанын максималдуу энтропиясында: Al, Si, Fe, Ca, Mg, H, O камтыган компоненттердин, активдүү бөлүкчөлөрдүн жана конденсирленген фазалардын концентрациялык таралышы табылды. Курамында алюминийди камтыган ар түрдүү заттардын пайда болушу жана алардын өз ара айланыштарынын температуралык чектери аныкталды.

Негизги сөздөр: каолин, топурак, ажыроо, оксид, гидроксид, алюминий.

Abstract. The chemical matrix of unfired kaolin clay from the Choko-Bulak deposit was compiled and thermodynamic modeling of its destruction was carried out over a wide range of temperature changes. The physicochemical and thermodynamic parameters of a multicomponent

complex clay system were calculated. The concentration distribution of Al, Si, Fe, Ca, Mg, H, O-containing components, active particles and condensed phases at the maximum entropy of the system has been established. Temperature limits for the formation and transformation of various aluminum-containing substances have been identified.

Keywords: kaolin, clay, destruction, oxide, hydroxide, aluminum.

Введение. В последние годы активно начато изучение свойств каолина с целью установления его адсорбционных характеристик, а также использование сульфатных солей на его основе в качестве коагулянтов при очистке сточных вод. Отмечается, что использование каолина для улавливания токсичных металлов – эффективная и перспективная технология. Однако взаимодействие отдельных металлов с каолином до конца не изучено [1]. В работе [2] продемонстрировано, что эндогликаны могут быть эффективно иммобилизованы на каолине. Каолин является потенциальным коагулянтом для удаления наночастиц [3]. Реакция меди с каолином предопределяет состояние меди в окружающей среде [4]. Гуминовая кислота повышает способность адсорбции металлов минеральными поверхностями, в частности каолином. Адсорбционное и десорбционное поведение Pb(II) было исследовано на природном китайском каолине. При этом установлено, что последний демонстрирует удовлетворительные характеристики адсорбции металла из водного раствора [5,6]. В процессе прокаливания и разложения каолина обнаружено образование новой слоистой структуры и выявлено соединение метакаолина при температуре от 600 до 900°C [7]. Отмечено влияние сухого помола на морфологию и структуру частиц каолина, обработанных ацетатом калия и диметилсульфоксидом [8]. Отсутствует ясное понимание механизма адсорбции полимеров на поверхности гетерогенно заряженных частиц, таких как каолин. Установлено, что между полиэлектролитом и поверхностью частиц оксида алюминия и каолина существуют специфические взаимодействия [9, 10]. В связи с изложенным выше процесс получения глинозема из каолиновых глин всегда представляет

практический интерес. При этом обычно используется восстановительная плавка руды в присутствии известняка, а также кислотные методы [11-13]. В основе спекания руды с известняком лежит перевод глинозема в алюминат кальция, а кремнезема – в двухкальциевый силикат. При этом основным преимуществом кислотных способов перед щелочными является возможность вывода кремнезема в начале процесса [12]. Следовательно, применение кислотных способов целесообразно для переработки высококремнистого сырья. На практике используются еще кислотно-щелочные способы, состоящие из двух ветвей – кислотной и щелочной [12]. В кислотной ветви обработкой руды раствором кислоты выводится кремнезем, из раствора соли алюминия выделяется сырой оксид алюминия, загрязненный соединениями железа. Последний перерабатывается на чистый глинозем щелочным способом Байера [12].

Основное преимущество кислотно-щелочных способов перед кислотными – устранение специальной операции очистки соли алюминия от соединений железа, основной недостаток – сложность технологической схемы [12,13]. Соответственно, требуется разделение оксидов из каолина на основе различных физико-химических и термодинамических методов [14] путем осуществления химической диагностики и анализа концепций наилучших доступных технологий и зеленой химии [15].

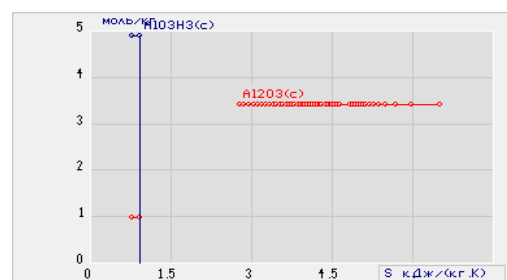
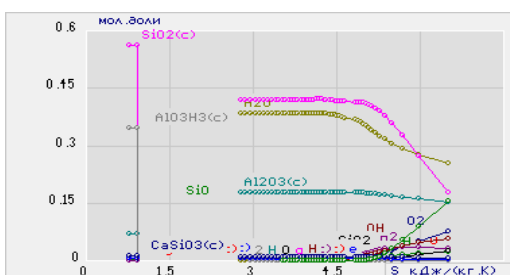
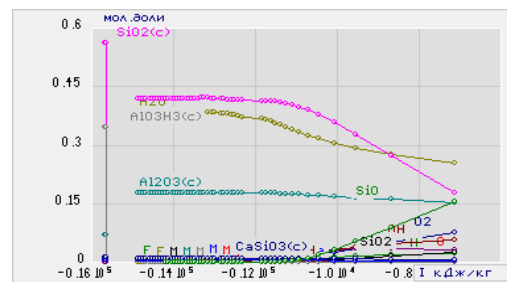
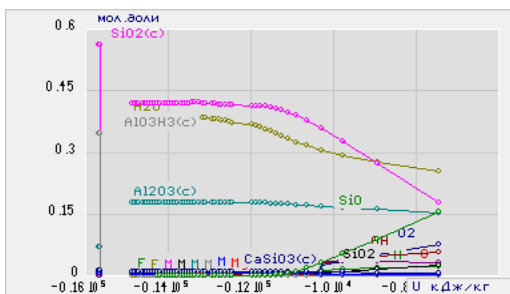
Материалы и методы исследования. Изучен химический состав необожженной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения [16]. С использованием химической матрицы каолиновой глины осуществлено термодинамическое моделирование многокомпонентной системы при максимуме энтропии [17,18]. Методическую

основу алгоритма расчетов составили возможность образования в равновесии газообразных, конденсированных веществ, электронейтральных и ионизированных компонентов, чистых фаз и их растворов. В расчетных экспериментах заданы фазовые и элементные составы каолиновой глины с учетом гидратной воды на 1 кг носителя (моль/кг). Температурные пределы деструкции твердой фазы изменялись в пределах от 298 до 3000К (с шагом 50, 500, 1000К) с учетом температуры плавления исходных твердых веществ (тпл.оС: Al_2O_3 – 2072; SiO_2 – 1710; Fe_2O_3 – 1565; CaO – 2572; MgO – 2852).

Результаты и обсуждение. Каолиновая глина Чоко-Булакского месторождения состоит из химической матрицы (%): (SiO_2 – 49.63) + (Al_2O_3 – 34.87) + (CaO – 0.95) + (MgO – 0.45) + (Fe_2O_3 – 0.86) + (H_2O – 13.24) [15]; состав, моль/кг: Si – 8.260; O – 34.572; Al – 6.840; Ca – 0.169; Mg – 0.112; Fe – 0.108; H – 14.699, где основная часть представляется в виде силикатной фракции. В процессе термодеструкции каолиновой глины выявлено образование различных компонентов в частицах конденсированных фаз и в газовой фазе (рис.1-3, табл.1-3). С целью установления направления процесса деструкции каоли-

на рассчитаны термодинамические параметры (рис.1) – энтропия (S , кДж/(кг К)); энтальпия (I , кДж/кг); внутренняя энергия (U , кДж/кг) – а также установлены физико-химические характеристики системы (рис.2): динамическая вязкость (μ , Па с); теплоемкость (C_p , кДж/(кг К)), теплопроводность (L_t , Вт/(м К)), безразмерное число Прандтля (Pr), массовая доля конденсированных фаз (z) в пределах изменения температуры $T=298$ -3000 К, $P=0,1$ МПа. Величины энтальпии и внутренней энергии (I и U) каолиновой глины, в том числе конденсированной фазы $Al_2O_3(c)$, были отрицательными, что и свидетельствовало о протекании процесса деструкции исходной смеси (табл.1-3).

Термодинамические параметры (S , I , U) необожженной каолиновой глины (в том числе конденсированных соединений алюминия), представленные на рис. 1, показали устойчивый характер образования конденсированных оксидов и гидроксидов алюминия в пределах 3-4 моль/кг и переход их из расплавленной твердой фазы в газовую при деструкции каолиновой глины. Такое положение наблюдалось и в зависимостях по изменению физико-химических параметров (M , μ , L_t , C_p , Pr , Z) необожженной каолиновой глины, приведенных на рис.2.



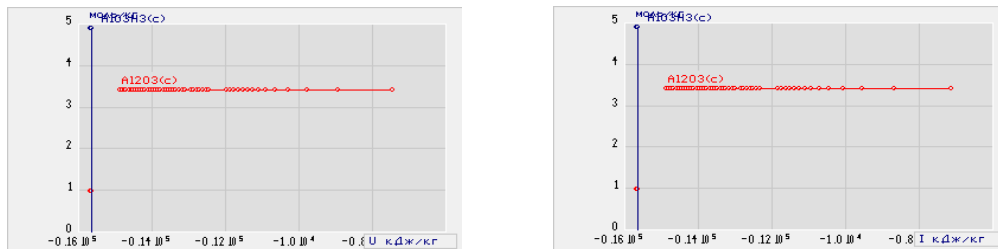


Рис.1. Изменение термодинамических параметров (S,I,U) необожженной каолиновой глины (в том числе конденсированных соединений алюминия) Чоко-Булакского месторождения в процессе ее термодеструкции (873-973К)

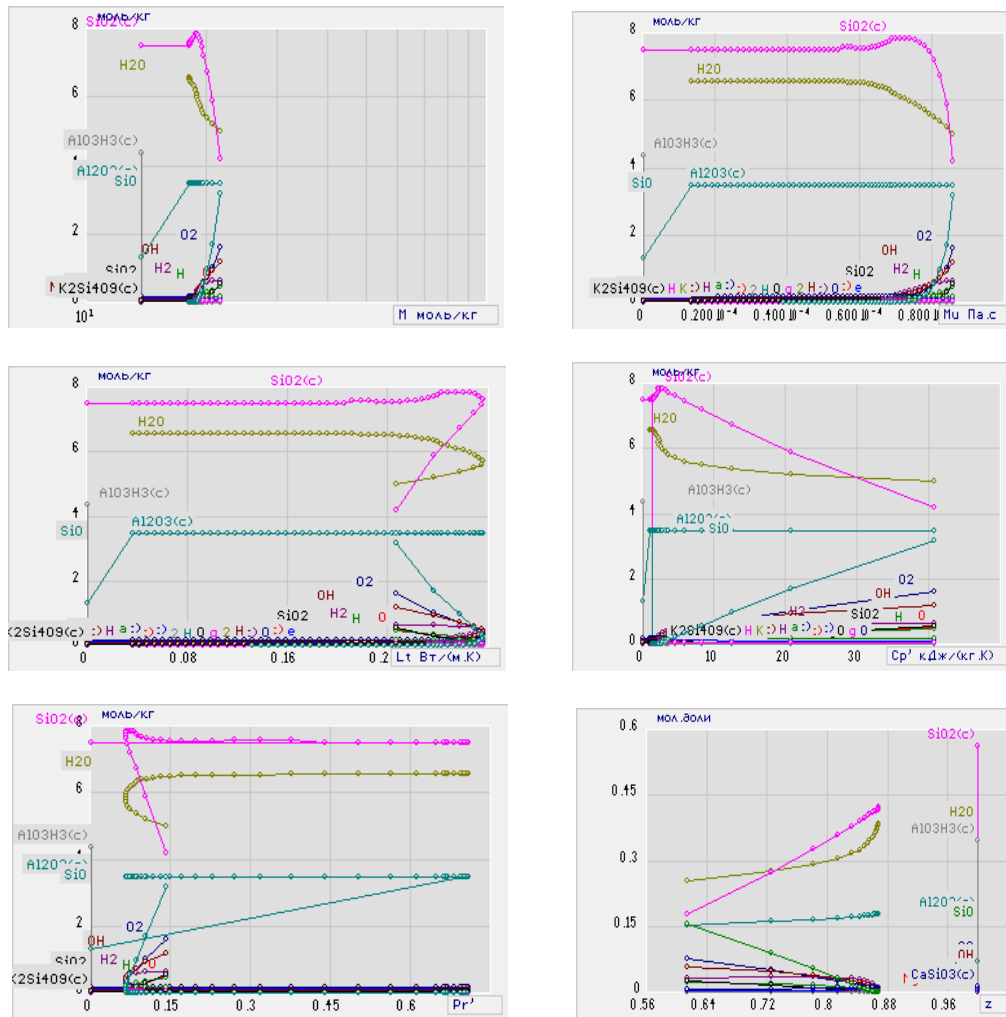


Рис.2. Изменение физико-химических параметров (M, Mu, Lt, Cp, Pr, Z) необожженной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения в процессе ее термодеструкции (873-973К)

Изменение количества молей (M), динамической вязкости (Mu), теплопроводности (L), теплоемкости (Cp), и диффузионно-вязкостных характеристик (число Прандтля, Pr), а также числа конденсированных фаз (Z) в зависимости от со-

держания компонентов в глине (моль/кг) показало ступенчатый характер деструкции твердой фазы.

Конденсированные фазы, образованные при деструкции каолиновой глины, их превращения и переход в оксидные и

гидроксидные фракции представлены в таблицах 1 и 2. Из данных видно, что при высокотемпературной термодеструкции (2998К) каолиновая глина разлагается с образованием кислород-, водород-, кремний-, алюминий-, железо-, магний-, кальций-, натрий-, калийсодержащих компонентов и активных частиц: O, O₂, H, H₂, OH, HO₂, H₂O, O₃, H₂O₂; Si, Si₂, SiO, SiO₂, SiH, SiH₂, SiH₃; Al, Al₂, AlO₂, Al₂O, Al₂O₂, Al₂O₃, AlH, AlH₂, AlOH, HAlO, HAlO₂, AlO₂H₂, AlO, AlO₃H₃; Fe, FeO, FeO₂, FeOH, FeO₂H, FeO₂H₂; Mg, Mg₂, MgO, MgH, MgOH, MgO₂H₂; CaCaO, CaH, CaOH, CaO₂H₂; Na,

Na₂, NaO, Na₂O, Na₂O, NaH, NaOH, Na₂O₂H₂; K, KO, K₂O, K₂O₂, KH, KOH, K₂O₂H₂, NaK; заряженных частиц типа: O-, O₂-, H-, OH-, HO₂-, H₃O+, Al+, AlO-, AlO₂-, Fe+, Mg+, Ca+, CaO+, CaOH+, Na+, Na₂O+, K+, K₂+, K₂O+ и конденсированных фаз: SiO_{2(c)}, Al₂O_{3(c)}, MgSiO_{3(c)}; CaSiO_{3(c)} (рис.3). Образование оксидных и гидроксидных фракций обусловлено появлением конденсированных фаз, в частности для соединений алюминия процесс деструкции начинается от 873-973К, что полезно для осуществления кислотных разложений твердой фазы при указанных выше температурах (рис.3, табл.1).

Таблица 1. - Образование конденсированного оксида алюминия на основе каолиновой глины и перенос гидроксида алюминия (моль/кг) из каолиновой глины в газовую фазу

T, K	Al ₂ O _{3(c)}	Al(OH) ₃	T, K	Al ₂ O _{3(c)}	Al(OH) ₃	T, K	Al ₂ O _{3(c)}	Al(OH) ₃
298	0.970	0	1248	3.41	0.31e-11	2198	3.41	0.57e-6
348	0.970	0	1298	3.41	0.92e-11	2248	3.41	0.81e-6
648	3.41	0	1598	3.41	0.14e-8	2548	3.41	0.35e-5
698	3.41	0	1648	3.41	0.28e-8	2598	3.4199	0.43e-5
748	3.41	0.24e-19	1698	3.41	0.53e-8	2648	3.4198	0.51e-5
798	3.41	0.44e-18	1748	3.41	0.97e-8	2698	3.4198	0.60e-5
848	3.41	0.58e-17	1798	3.41	0.16e-7	2748	3.4197	0.69e-5
898	3.41	0.57e-16	1848	3.41	0.28e-7	2798	3.4196	0.79e-5
948	3.41	0.44e-15	1898	3.41	0.47e-7	2848	3.4194	0.88e-5
998	3.41	0.28e-14	1948	3.41	0.76e-7	2898	3.4191	0.96e-5
1048	3.41	0.14e-13	1998	3.41	0.11e-6	2948	3.4187	0.10e-4
1098	3.41	0.68e-13	2048	3.41	0.18e-6	2998	3.4178	0.10e-4

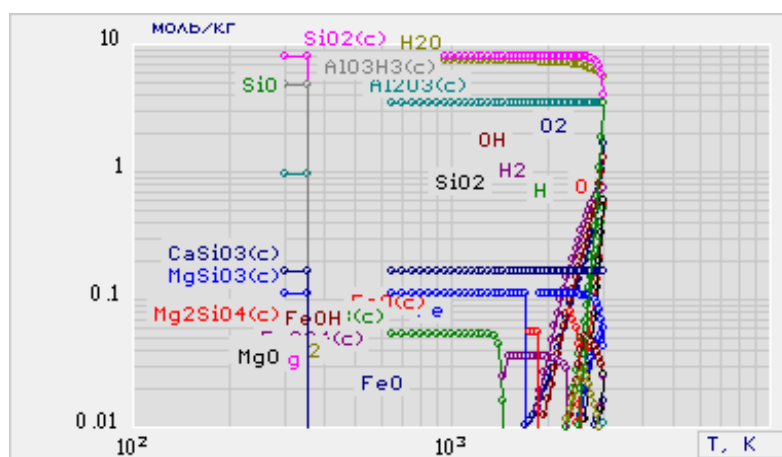


Рис.3. Концентрационное распределение конденсированных фаз и частиц при деструкции необожженной каолиновой глины в зависимости от температуры

Из таблицы 1 видно, что содержание конденсированного вещества ($Al_2O_{3(c)}$) стабильно при широких пределах изменения температуры разложения каолиновой глины и составляет 3,42 моль/кг. Содержание остальных конденсированных веществ подробно приведено в табл.3.

Из полученных результатов видно, что при термодеструкции каолиновой глины образуются различные алюминий-содержащие компоненты и частицы (моль/

кг): $Al = 0.5107e-4$; $Al_2 = 0.1958e-11$; $AlO_2 = 0.1009e-3$; $Al_2O = 0.4226e-5$; $Al_2O_2 = 0.4042e-5$; $Al_2O_3(c) = 3.4178$; $Al_2O_3 = 0.2931e-6$; $AlH = 0.1144e-5$; $AlH_2 = 0.1325e-8$; $AlOH = 0.00182$; $HAIO = 0.1698e-6$; $HAIO_2 = 0.2670e-3$; $AlO_2H_2 = 0.4329e-3$; $AlO_3H_3 = 0.1001e-4$. Соединение метакеолинита ($Al_2Si_2O_7$) и муллита ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) не обнаружены. Отмечено, что в процессе термодеструкции химически связанная вода из состава каолинита удаляется незначительно.

Таблица 3. - Концентрационное распределение компонентов, активных частиц и конденсированных фаз, образующихся при деструкции необожженной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения (равновесные концентрации, моль/кг) при $P=0.1$ МПа).

T=298 K			
$SiO_{2(c)} = 7.97$	$Al_2O_{3(c)} = 0.97$	$AlO_3H_{3(c)} = 4.89$	$Fe_2O_{3(c)} = 0.05$
$Fe_3O_{4(c)} = 0.56e-4$	$MgSiO_{3(c)} = 0.11$	$CaSiO_{3(c)} = 0.16$	-
T=748 K			
$H_2 = 0.72e-6$	$OH = 0.11e-11$	$H_2O = 7.34$	$SiO_{2(c)} = 7.97$
$Al_2O_{3(c)} = 3.41$	$Fe_2O_{3(c)} = 0.05$	$MgSiO_{3(c)} = 0.11$	$CaSiO_{3(c)} = 0.16$
T=948 K			
$O_2 = 0.12e-6$	$H = 0.14e-11$	$H_2 = 0.97e-6$	$OH = 0.15e-7$
$H_2O = 7.34$	$H_2O_2 = 0.13e-11$	$SiO_{2(c)} = 7.97$	$Al_2O_{3(c)} = 3.41$
$Fe_2O_{3(c)} = 0.05$	$FeO_2H_2 = 0.17-10$	$MgSiO_{3(c)} = 0.11$	$CaSiO_{3(c)} = 0.16$
T=1298 K			
$O = 0.42e-8$	$O_2 = 0.84e-4$	$H = 0.39e-7$	$H_2 = 0.18e-3$
$OH = 0.20e-4$	$HO_2 = 0.71e-9$	$H_2O = 7.34$	$H_2O_2 = 0.13e-8$
$SiO_{2(c)} = 7.97$	$Al_2O_{3(c)} = 3.41$	$AlO_3H_3 = 0.92e-11$	$Fe_2O_{3(c)} = 0.05$
$FeOH = 0.11e-8$	$FeO_2H_2 = 0.39e-6$	$MgO_2H_2 = 0.10e-8$	$MgSiO_{3(c)} = 0.11$
$CaO_2H_2 = 0.51e-10$	$CaSiO_{3(c)} = 0.16$	-	-
T=2998 K			
$O = 0.56$	$O_2 = 1.69$	$H = 0.51$	$H_2 = 0.73$
$OH = 1.30$	$HO_2 = 0.86e-3$	$H_2O = 5.66$	$H_2O_2 = 0.33e-4$
$Si = 0.65e-5$	$Si_2 = 0.43e-11$	$SiO_{2(c)} = 4.0$	$SiO_2 = 0.60$
$SiH = 0.29e-6$	$SiH_2 = 0.14e-7$	$SiH_3 = 0.58e-11$	$Al = 0.51e-4$
$Al_2 = 0.19e-11$	$AlO_2 = 0.10e-3$	$Al_2O = 0.42e-5$	$Al_2O_2 = 0.4e-5$
$Al_2O_{3(c)} = 3.41$	$Al_2O_3 = 0.29e-6$	$AlH = 0.11e-5$	$AlH_2 = 0.13e-8$
$AlOH = 0.001$	$HAIO = 0.16e-6$	$HAIO_2 = 0.26e-3$	$AlO_2H_2 = 0.4e-3$
$AlO_3H_3 = 0.10e-4$	$Fe = 0.05$	$FeO = 0.01$	$FeO_2 = 0.5e-3$
$FeOH = 0.025$	$FeO_2H = 0.61e-5$	$FeO_2H_2 = 0.005$	$O_3 = 0.40e-8$
$Mg = 0.02$	$Mg_2 = 0.22e-8$	$MgO = 0.02$	$MgH = 0.11e-4$
$MgOH = 0.01$	$MgO_2H_2 = 0.007$	$MgSiO_{3(c)} = 0.04$	$Ca = 0.39e-4$
$CaO = 0.32e-4$	$CaH = 0.91e-7$	$CaOH = 0.19e-3$	$CaO_2H_2 = 0.9e-3$
$CaSiO_{3(c)} = 0.16$	$O^- = 0.57e-6$	$O_2^+ = 0.15e-11$	$O_2^- = 0.10e-6$
$H^- = 0.25e-7$	$OH^- = 0.20e-5$	$HO_2^- = 0.23e-8$	$H_2O^+ = 0.16e-11$
$H_3O^+ = 0.20e-9$	$Si^+ = 0.15e-10$	$Al^+ = 0.14e-6$	$AlO^- = 0.17e-5$
$AlO_2^- = 0.36e-6$	$Fe^+ = 0.10e-5$	$Mg^+ = 0.13e-5$	$Ca^+ = 0.78e-6$
$CaO^+ = 0.41e-6$	$CaOH^+ = 0.26e-4$	$AlO = 0.001$	$SiO = 3.44$

Выводы

Осуществлено термодинамическое моделирование процесса термодеструкции необожженной каолиновой глины, состоящей из оксидов кремния, алюминия, железа, кальция, и магния, а также воды. Рассчитаны физико-химические и термодинамические параметры системы. Установлено концентрационное распределение компонентов в частицах конденсированных фаз и в газовой фазе.

Отмечено образование конденсированных фаз типа: $\text{SiO}_{2(c)}$, $\text{Al}_2\text{O}_{3(c)}$, $\text{MgSiO}_{3(c)}$, $\text{CaSiO}_{3(c)}$. При термодеструкции каолиновой глины образуются различные алюминийсодержащие компоненты и частицы; в продуктах труднорастворимые соединения метакаолинита ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$) и муллита ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) не обнаружены. Стабильное содержание оксида и гидроксида алюминия отмечено в пределах изменения температуры деструкции каолина от 873К до 973К.

Литература

1. Liu, C., Huang, Y., Wang, X., Zhu, Z., Yu, M., Bu, C., & Zhang, J. Interactions of PbCl₂ capture and CdCl₂ capture by kaolin in the high-temperature PbCl₂-CdCl₂-Kaolin reaction system. *Fuel*, 2021, 286, 119346. doi:10.1016/j.fuel.2020.119346
2. De Souza Lima, J., Boemo, A. P. S. I., de Araújo, P. H. H., & de Oliveira, D. Immobilization of endoglucanase on kaolin by adsorption and covalent bonding. *Bioprocess and Biosystems Eng.* 2021, doi:10.1007/s00449-021-02545-3
3. Wang, H., Dong, Y., Zhu, M., Li, X., Keller, A. A., Wang, T., & Li, F. Heteroaggregation of engineered nanoparticles and kaolin clays in aqueous environments. *Water Research*, 2015, 80, 130–138. doi:10.1016/j.watres.2015.05.023
4. Wang, S., Nan, Z., Li, Y., & Zhao, Z. The chemical bonding of copper ions on kaolin from Suzhou, China. *Desalination*, 2009, 249(3), 991–995. doi:10.1016/j.desal.2009.09.017
5. Arias, M., Barral, M. T., & Mejuto, J. C. Enhancement of copper and cadmium adsorption on kaolin by the presence of humic acids. *Chemosphere*, 2002, 48(10), 1081–1088. doi:10.1016/s0045-6535(02)00169-8
6. Tang, Q., Tang, X., Li, Z., Chen, Y., Kou, N., & Sun, Z. Adsorption and desorption behaviour of Pb(II) on a natural kaolin: equilibrium, kinetic and thermodynamic studies. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 2009, 84(9), 1371–1380. doi:10.1002/jctb.2192
7. Wang, H., Li, C., Peng, Z., & Zhang, S. Characterization and thermal behavior of kaolin. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2011, 105(1), 157–160. doi:10.1007/s10973-011-1385-0
8. Shahverdi-Shahraki, K., Ghosh, T., Mahajan, K., Aji, A., & Carreau, P. J. Effect of dry grinding on chemically modified kaolin. *Applied Clay Science*, 2015, 105-106, 100–106. doi:10.1016/j.clay.2014.12.026
9. Zaman, A. A., Tsuchiya, R., & Moudgil, B. M. Adsorption of a Low-Molecular-Weight Polyacrylic Acid on Silica, Alumina, and Kaolin. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2002, 256(1), 73–78. doi:10.1006/jcis.2001.7941
10. Yanik, G. Mineralogical, crystallographic and technological characteristics of Yaylayolu kaolin (Kütahya, Turkey). *Clay Minerals*, 2011, 46(03), 397–410. doi:10.1180/claymin.2011.046.3.397
11. Кенжаев М.Э., Исламова М.Ш., Мирзакулов Х.Ч. Исследование влияния процесса прокаливания на извлечение окиси алюминия из ангренских каолинов-Universum: технические науки- электрон. науч. журн. 2017, №4(37)
12. Лайнер Ю. А. «Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными методами». Москва: Наука, 1982. – 208 с.
13. Панов А.А. «Состояние и перспективы развития кислотных способов получения глинозема». Материалы международной конференции «Цветные металлы – 2012». Красноярск, 2012. – С. 272-277.

УДК: 502.05 (575,5) (04)

Жундубаев Кылычбек Шералиевич,
Специалист по охране окружающей
среды Отдела управления проектом
АБР «Управление сточными водами Иссык-Куля»

Zhundubaev Kylychbek Sheralievich,
Environmental Protection Specialist of
the Project Management Department
ADB "Issyk-Kul Wastewater Management"

**ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ, СТАНДАРТЫ И НОРМЫ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ СООРУЖЕНИЙ
И СИСТЕМ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КАЛКТУУ КОНУШТАРЫНДА САРКЫНДЫ
СУУЛАРДЫ ТАЗАЛООЧУ КУРУЛМАЛАРДЫ ЖАНА СИСТЕМАЛАРДЫ
ДОЛБООРЛООДО ЖАНА КУРУУДА САРКЫНДЫ СУУЛАРДЫ ТАЗАЛООНУН
КОЛДОНУУДАГЫ УКУКТУК НЕГИЗДЕРИ, СТАНДАРТТАРЫ ЖАНА
ЧЕНЕМДЕРИ**

**THE CURRENT LEGAL FRAMEWORK, STANDARDS AND NORMS
OF WASTEWATER TREATMENT IN THE DESIGN AND CONSTRUCTION
OF WASTEWATER TREATMENT FACILITIES AND SYSTEMS IN THE
SETTLEMENTS OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

Аннотация. В данной статье рассматриваются существующие правовые основы, стандарты и нормы очистки сточных вод при проектировании и строительстве систем очистки сточных вод в населенных пунктах страны. Из-за превышения сроков эксплуатации и недостатка капитальных вложений канализационные сети и сооружения по очистке сточных вод находятся в состоянии, требующем реабилитации или нового строительства. В действующих очистных сооружениях городов предусмотрено повторное использование очищенных сточных вод в целях орошения сельскохозяйственных земель. Действующие стандарты Кыргызской Республики в целом соответствуют международным стандартам, за исключением концентрации аммония в воде, сбрасываемой для орошения.

Ключевые слова: стандарты, очистные сооружения, сточные воды, аммоний, орошение.

Аннотация. Бул макалада өлкөнүн калктуу конуштарында саркынды сууларды тазалоо системаларын долбоорлоодо жана курууда саркынды сууларды тазалоонун колдонуудагы укуктук негиздери, стандарттары жана нормалары каралат. Эксплуатациялоо мөөнөтү өтүп кеткендиктен жана капиталдык салымдардын жетишсиздигинен саркынды сууларды тазалоочу канализация тармактары жана курулмалар реабилитациялоону же жаңы курулушту талап кылган абалда турат. Шаарлардын иштеп жаткан тазалоочу курулмаларында тазаланган саркынды сууларды Айыл чарба жерлерин сугаруу максатында кайра пайдалануу каралган. Кыргыз Республикасынын колдонуудагы стандарттары сугаруу максатында чыгарылган сууда аммонийдин концентрациясын кошпогондо, жалпысынан эл аралык стандарттарга ылайык келет.

Негизги сөздөр: стандарттар, тазалоочу курулмалар, саркынды суулар, аммоний, сугат.

Abstract. This article discusses the existing legal framework, standards and norms of wastewater treatment in the design and construction of wastewater treatment systems in the settlements of the country. Due to the exceeding of service life and lack of capital investments, sewage networks and wastewater treatment facilities are in a state requiring rehabilitation or new construction. The existing sewage treatment plants of cities provide for the reuse of treated wastewater for irrigation of agricultural land. The current standards of the Kyrgyz Republic generally comply with international standards, except for the concentration of ammonium in water discharged for irrigation purposes.

Key words: standards, treatment facilities, wastewater, ammonium, irrigation.

Согласно статистическим данным, в стране канализационными сетями обеспечены лишь 29,1% населения страны, а из имеющихся 202 очистных сооружений более 40% не обеспечивают нормативной очистки стоков и не проводят обеззараживание сбрасываемой воды, что негативно отражается на состоянии окружающей среды и хрупких экологических систем озера Иссык-Куль.

Из-за превышения сроков эксплуатации и недостатка капитальных вложений канализационные сети и сооружения по очистке сточных вод находятся в состоянии, требующем реабилитации или нового строительства. Данные стратегические объекты содержатся исключительно за счет сборов

от оплаты за услуги по отведению сточных вод.

Сегодня в действующих очистных сооружениях городов предусмотрено повторное использование очищенных сточных вод для целей орошения сельскохозяйственных земель. При этом действующие стандарты Кыргызской Республики в целом соответствуют международным стандартам, за исключением концентрации аммония в воде, сбрасываемой для орошения.

Так, в Кыргызской Республике, согласно утвержденному постановлением Правительства Кыргызской Республики “Об утверждении Правил охраны поверхностных вод Кыргызской Республики” от 14 марта 2016 года № 128 (Приложение 3) диапазону, норма сброса аммония составляет 0,1 мг/л.

Справочно: Правила охраны поверхностных вод КР, утвержденных постановлением Правительства КР от 14 марта 2016 года № 128 (Правила) закрепляют условия отведения сточных вод с учетом категории водопользования - для целей орошения/рыбоводства. В Приложениях к Правилам установлены ПДК и нормы качества воды водных объектов (для рыбохозяйственного водопользования, орошения, хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд).

Справочно: для рыбохозяйственного водопользования ПДК по аммоний-иону составляют 0,5 мг/л (Приложение 2 к Правилам); - 1,5 мг/л – для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (Гигиенические нормативы, утвержденные постановлением Правительства КР от 11.04.2016 года № 201);

- 2,0 мг/л – нормативные показатели безопасности питьевой воды (Приложения 1, 2 и 5 к Закону КР “Технический регламент о безопасности питьевой воды”);

- 3 мг/л - в Австралии, в Канаде и Южной Африке, где также происходит процесс разбавления сточных вод.

Исследования, проведенные в рамках разработки Предварительной Экологической Оценки для проекта «Управление сточными водами Иссык-Куля» (Фаза 2), финансируемого АБР (ПУСВИК) показывают, что, согласно вышеуказанным Правилам, Национальные нормы по аммоний-иону в оросительной воде довольно низкие (0,1 мг/л) и могут соблюдаться только после очистки на СОСВ с улучшенной третичной очисткой посредством строительства специального сооружения.

Вышеуказанные Правила закрепляют также условия отведения сточных вод с учетом степени смешения сточных вод с водой поверхностных вод на расстоянии от места выпуска сточных вод до ближайшего

контрольного створа водопользования, фонового состава и свойств воды в местах выпуска сточных вод.

Правила закрепляют, что естественное самоочищение вод от поступающих в них веществ принимается во внимание, если этот процесс достаточно выражен и его закономерности изучены.

В этой связи, ПУСВИК провел анализ и обзор по СОСВ города Балыкчы и по реке Чу из ПЭО-ИЕЕ, сентябрь 2018 года.

Ниже в Таблицах приводятся данные по качеству сточных вод на СОСВ города Балыкчы и по качеству поверхностных вод в реке Чу выше и ниже по течению от СОСВ города Балыкчы (данные из Первоначальной Экологической Экспертизы, сентябрь 2018 года).

Таблица 1

**Результаты качества сточных вод на Балыкчынском СОСВ
(апрель - сентябрь 2017 г.)**

Параметры (ед.изм.)	Стандарты (рыб./оросит. другие)	КОС Балыкчы, апрель и сентябрь месяца 2017 года							
		Входящий поток		До биопрудов		После биопрудов		В оросительном канале	
		IV	IX	IV	IX	IV	IX	I V	IX
Температура (°C)	-	11	18	11.5		14.5			
Водородный показатель (рН)	<u>6,5-</u> <u>8,5/6,5-</u> <u>8,0 (8,4)</u> -	6.59	7. 37	6.94		7.57	8.04		8.07
Общие взвешенные вещества (мг/л)	<u>0,25-0,75/</u> = -	118	83	62		57	10		106

БПК (мг O/l)	<u>3.0/-</u> 6.0	76.75	128.3	83.78		35.06	80.7		5.6
ХПК (мг O/l)	<u>-/-</u> 30.0	135.8	169.6	150.4		59.3	101.4		15.1
Аммиак (мг/л)	<u>0,4-0,5/0-</u> 0,1 1.5	20.52	23.6	22.4		6.78	20.38		0.74
Общий фосфор (мг/л)	-	2.9	2.9	3.7		1.7	2.0		0.05
Общий азот (мг/л)	-	11.5	25.0	12.0		9.1	18.8		0.8

Таблица 2.- Качество поверхностных вод в реке Чу, выше и ниже по течению от СОСВ города Балыкчы

Параметры (ед.изм.)	Анализ данных проб воды, (даты) 2014-2017					Стандарты (рыб./ороси г. другие)
	13.08. 2014	20.08. 2014	27.08. 2014	03.09. 2014	12.07. 2017	
Температура (°C)	22	20	20	18	16.7	НП
Водородный показатель (рН)	7.84/7.6	7.5/8.0	7.8/7.8	7.3/7.62	8.35/8.4 8	<u>6,5-8,5/6,5-</u> 8,0 (8,4) -
Взвешенные вещества (мг/л)	33/40	29/20	18/25	27/26	25/23	<u>0,25-0,75/-</u> -
Растворенный кислород (мг O/l)	5.39/5.50	5.69/5.6	5.82/5.48	5.28/5.86	8.78/8.1 7	<u>≥ 4-6/-</u> ≥ 6
БПК ₅ (мг O/l)	1.9/2.06	1.51/1.89	1.56/1.88	2.62/2.79	2.94/2.9 8	<u>3,0/-</u> 6.0
ХПК (мг O/l)	2.1/3.54	2.18/2.60	2.52/3.7	3.31/3.89	5.2/6.0	<u>-/-</u> 30.0

Справочно: При расходе воды от Орто-Токойского водохранилище от 20 м³/сек до 80 м³/сек скорость течения р. Чу составляет от 0,85 м/сек до 2,8 м/сек, соответственно; а при расходе воды от 80 м³/сек до 130 м³/сек скорость течения реки – от 2,8 м/сек до 5 м/сек.

Объем воды поступающей в НС “Береке” от р. Чу составляет 1 м³/сек или 3600 м³/час. Пропускная способность канала НС составляет 2 м³/сек, скорость течения канала – 1,5-2 м/сек.

Потребность НС составляет 720 л/сек или 2532 м³/час. Установлены 3 насоса мощностью 1250 м³/час каждая.

Расход воды с НС “Береке” в ирригационный сезон за 2009 год составил: апрель – 614400 м³; май – 994080 м³; июнь – 1469088 м³; июль – 1149696 м³; август – 1509888 м³; сентябрь – 540096 м³.

Правила закрепляют, что для каждого выпуска сточных вод на основании расчетов Водоканалов устанавливаются Предельно допустимые сбросы (ПДС) веществ, соблюдение которых должно обеспечить нормативное качество воды в контрольных створах поверхностных вод.

Согласно Методике по установлению нормативов ПДС загрязняющих веществ в водные объекты, утвержденной постановлением Правительства КР от 13 февраля 2017 года № 102 (Методика), нормативы ПДС используются для контроля над соблюдением установленных

требований к составу и свойствам сточных вод при сбросе в водные объекты.

ПДС устанавливается с учетом фоновой концентрации, категории водопользования, принимающего очищенные стоки, норм качества воды в водном объекте, его ассимилирующей способности и оптимального распределения массы веществ, сбрасываемых со сточными водами.

В соответствии с утвержденным нормативом ПДС, уполномоченным государственным органом в сфере охраны окружающей среды выдается разрешение на сброс загрязняющих веществ в окружающую среду (разрешение на сброс).

Справочно: согласно постановлению Правительства КР от 7 сентября 2009 года № 561 реки Чу и Каракол входит в Перечень естественных и искусственных водоемов в КР, предоставляемых для рыбохозяйственного освоения и использования в целях рыбоводства, рыбозаведения и рыболовства.

Для сбросов сточных вод в черте населенного пункта в соответствии с Правилами ПДС устанавливается, исходя из отнесения нормативных требований к составу и свойствам воды водных объектов к самим сточным водам. При этом использование водных объектов в черте населенных пунктов относится к категории культурно-бытового водопользования.

Методика отмечает, что нормативы ПДС проектируемых предприятий определяются в составе проектов их строительства/

реконструкции и утверждаются на стадии согласования проектной документации уполномоченным государственным органом в сфере охраны окружающей среды.

Таким образом, необходимо провести необходимые научные изыскания и исследования для подготовки научного обоснования по приведению нормативных правовых актов Кыргызской Республики в части норм очистки сточных вод в соответствие с общепринятыми международными стандартами, приемлемыми для нашей страны.

Литература

1. Правила охраны поверхностных вод КР, утвержденных постановлением Правительства КР от 14 марта 2016 года № 128.
2. Гигиенические нормативы, утвержденные постановлением Правительства КР от 11.04.2016 года № 201.
3. Постановлению Правительства КР от 7 сентября 2009 года № 561.

УДК 547.913.6

Шульц Эльвира Эдуардовна

Доктор химических наук, профессор,
заведующая лабораторией медицинской химии,
Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук

**СИНТЕЗ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ТЕТРАГИДРОНАФТО [2,1-d]-ИЗОИНДОЛОВ
ДИТЕРПЕНОИДА МАЛЕОПИМАРАТА.
ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ IN VITRO**

**SYNTHESIS AND TRANSFORMATION OF TETRAHYDRONAPHTHO [2,1-d]
IZOINDOLES FROM THE DITERPENOID MALEOPIMARATE.
EVALUATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY IN VITRO**

Аннотация. Перегруппировка Лоссена толуолсульфоната N-гидроксиимида метилового эфира малеопимаровой кислоты под действием аминов протекала регио- и стереоселективно с образованием соответствующих дитерпеновых уреидоэфиров, обработка которых POCl_3 приводила к тетрагидронафто [2,1-d] изоиндолам. В предложенных условиях синтезирован дитерпеноидный уреидоэфир, содержащий пропинильный заместитель, и изучены его селективные каталитические превращения. У вновь синтезированных соединений тетрагидронафто[2,1-d]изоиндольной структуры 6с и 10а,с выявлена антибактериальная активность в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* и *Bacillus cereus*.

Ключевые слова: дитерпеноиды, малеопимаровая кислота, уреидоэфиры, циклические амидины, перегруппировка Лоссена, реакция Манниха, азид-алкиновое циклоприсоединение

Abstract. The Lossen rearrangement of N-hydroxyimide toluenesulfonate of methyl maleopimarate in the presence of amines proceeds with high regio- and stereoselectively and produces diterpenoid ureidoesters. The treatment of ureidoesters which with POCl_3 afforded tetrahydronaphtho[2,1-d]isoindoles. Under the proposed conditions, a diterpenoid ureidoester containing a propynyl substituent was synthesized and its selective catalytic transformations were studied. The newly synthesized compounds of tetrahydronaphtho[2,1-d]-isoindole structure 6c and 10a,c shown antibacterial activity against strains of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*.

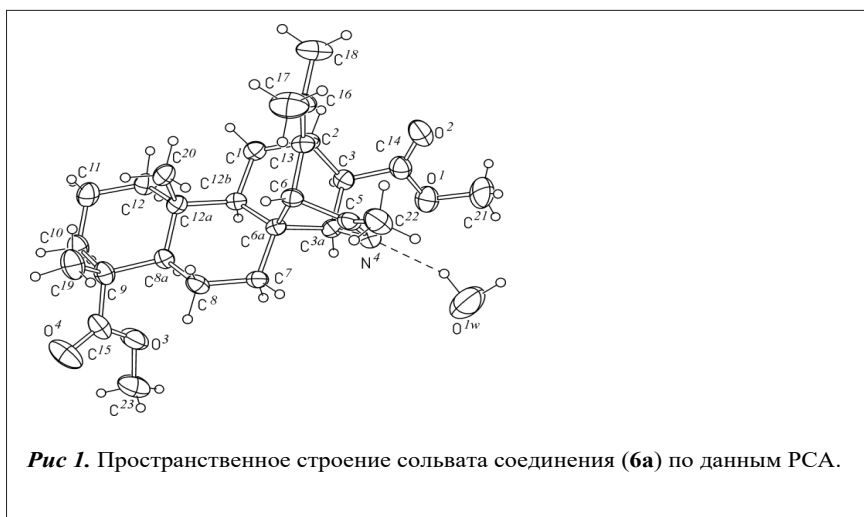
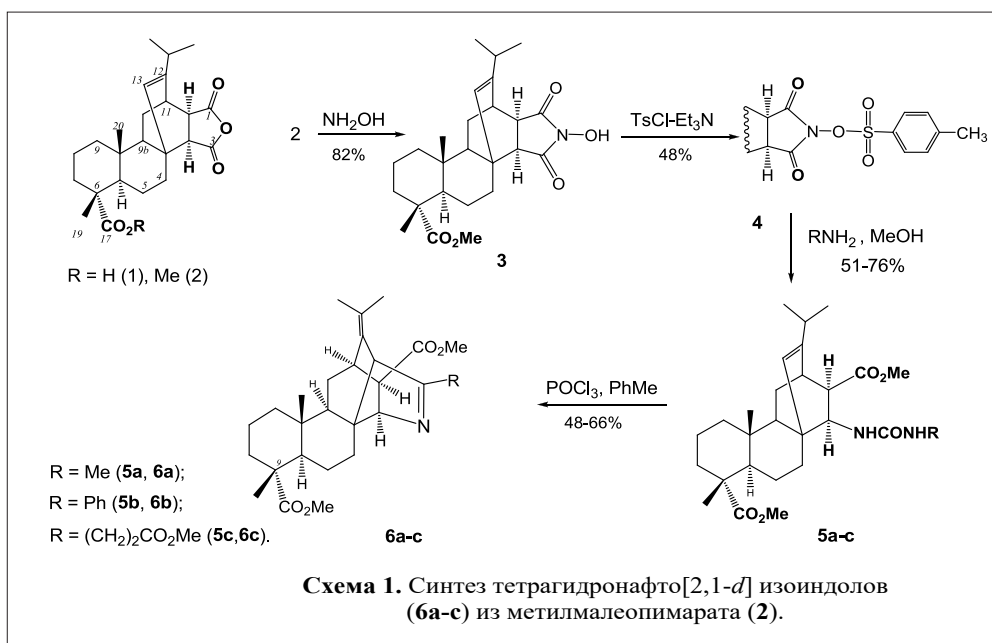
Key words: diterpenoids, maleopimaric acid, ureidoesters, cyclic amidines, Lossen rearrangement, Mannich reaction, azide-alkyne cycloaddition.

Синтетические превращения дитерпеновых кислот хвойных растений представляют хорошую основу для создания инновационных материалов и лекарственных агентов [1,2]. Наше внимание привлекли превращения аддукта левопимаровой кислоты с малеиновым ангидридом – малеопимаровая кислота (1) и её метиловый эфир (2). Нами разработан подход к получению азотсодержащих дитерпеноидов – амидинов

с использованием перегруппировки Лоссена (схема 1). Метиловый эфир малеопимаровой кислоты (2) при обработке гидроксиламином в спиртовом растворе превращается в N-гидроксиимид (3), из которого легко получается толуолсульфонат (4). Перегруппировка Лоссена тозилата (4) под действием аминов (метиламин, анилин, метиловый эфир глицина) в растворе метанола приводит к уреидоэфирам (5а-с). Реакция протекает в безводной среде;

в присутствии воды образуется только исходный N-гидроксиимид (3). При введении в реакцию малоосновных ароматических аминов требуется добавление триэтиламина. Нами установлено, что данная перегруппировка протекает также при действии гидразинов. Эфирные группы 16-COOMe (как и 18-COOMe) устойчивы к действию аминов в предложенных

условиях. Структура полученных соединений 5a-c позволяет осуществить ряд внутримолекулярных реакций. Как нами установлено, уреиды (5a-c) при обработке POCl₃ в толуоле циклизируются по типу реакции Вильсмайера с образованием циклических амидинов (6a-c) (выход 48-66%). Структура тетрагидронафто [2,1-d] изоиндола (6a) подтверждена данными РСА (рис.1).

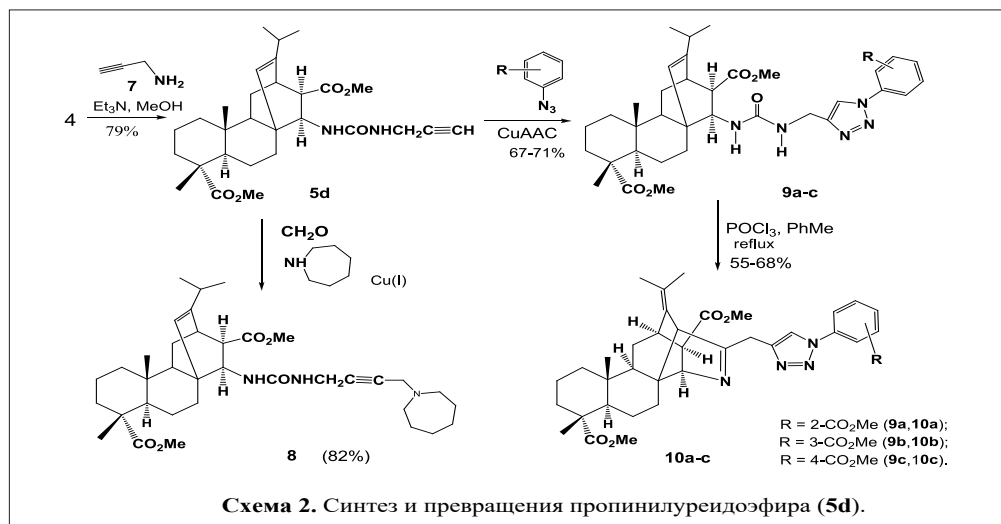


Перегруппировка Лоссена тозилата (4) под действием гидрохлорида пропаргиламина (7) в присутствии триэтиламина протекает гладко и приводит к уреидоэфиру (5d), содержащему пропильный заместитель (схема 2). Для селективного введения в структуру допол-

нительных фармакофорных фрагментов изучены некоторые каталитические превращения по концевой ацетиленовой группе. Установлено, что соединение (5d) легко вступает в катализируемую соединениями меди (I) реакцию Манниха со вторичными аминами и формальдегидом с образованием

уреидоэфиров типа (8) (выход 82% после колоночной хроматографии). Катализируемая соединениями меди (I) реакция азид-алкинового циклоприсоединения соединения (5d) с органическими азидами (Cu AAC) приводит к соответствующим 1,2,3-

триазолсодержащим производным (9a-c). При обработке POCl_3 в толуоле соединения (9a-c) легко циклизуются с образованием тетрагидронафто[2,1-d]изоиндолов, содержащих арилтриазолильные заместители (10a-c) (выход 55-68%).



Биологическую активность новых соединений изучали, определяя антибактериальную активность по отношению к штаммам грамположительных бактерий *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus cereus* ATCC 10702 и к грамотрицательному штамму *Escherichia coli* ATCC 25922 методом серийных разведений в питательной среде. Для оценки антибактериальной активности использовали ряд двукратных разведений исследуемых веществ, начиная с 500 мкг/мл. Отсутствие признаков роста в жидкой среде контролировали путем посева на поверхность агаровой среды с последующей инкубацией в стандартных условиях. В качестве отрицательного контроля тест-культуру вводили в 1 мл бульона и культивировали в тех же условиях с последующим посевом на агаровую питательную среду и учетом роста бактерий. В качестве положительного контроля использовали препарат цефтриаксон. Определяли минимальные ингибирующие концентрации (МИК) соединений. МИК считалась наименьшая доза вещества, полностью подавлявшая рост бактерий. По результатам трех повторных экспериментов

рассчитывали средние значения МИК и стандартную погрешность ($M \pm SEM$). Результаты приведены в табл. 1.

Как видно из данных таблицы, все синтезированные соединения 5a-c, 6a-c, 9a и 10a-c, подавляли рост стафилококка *S. aureus* в значительно меньшей концентрации, чем исходная малеопимаровая кислота 1. Бактерицидная активность тетрагидронафто [2,1-d] изоиндолов 6c, 10a и 10c, содержащих алкильный или триазольный заместители в боковой цепи, заметно снижалась. Все соединения слабо ингибировали рост грамотрицательной бактерии *Escherichia coli*, при этом наиболее активны были тетрагидронафто[2,1-d]изоиндолы 6c и 10a-c. В целом, полученные данные показали перспективность поиска антибактериальных агентов в ряду замещенных тетрагидронафто [2,1-d] изоиндолов.

Автор выражает благодарность соисполнителям представленной работы Чернову С.В. (синтез соединений), Багрянской И.Ю. (РСА), Буровой Л.Г., Бондаревой Е.А. и Евстропову А.Н. (антибактериальная активность).

Таблица 1. Антибактериальная активность синтезированных соединений

Соединение	Минимальная ингибирующая концентрация (МИК), мкг/мл		
	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC ^a	<i>Bacillus cereus</i> ATCC ^b	<i>Escherichia coli</i> ATCC ^c
1	525 ± 16.2	450±7.6	>1000
5a	348.0 ± 28.6	323.2±9.3	>1000
5b	367.5 ± 33.8	416.7±83.3	>1000
5c	208.3 ± 22.1	527.3 ± 1.7	>1000
6a	332.6 ± 42.8	115.8 ± 18.8	650.8 ± 18.2
6b	296.5 ± 28.9	242.0 ± 22.5	788.8 ± 41.5
6c	19.8 ± 16.7	46.7 ± 8.3	398.6 ± 23.5
9a	329.0 ± 32.6	194.5 ± 28.1	>1000
10a	28.0 ± 1.8	26.8 ± 2.1	466.7 ± 33.3
10b	237.0 ± 12.5	58.3 ± 4.5	328.9 ± 20.1
10c	24.8 ± 2.4	46.7±3.3	265.1 ± 18.5
Цефтриаксон	8.83 ± 0.44	7.67 ± 1.67	0.96 ± 0.03

Примечания: (a) внесение культуры в количестве $(1.7 \pm 0.3) \times 10^4$ колониеобразующих единиц (КОЕ); (b) внесение культуры в количестве $(6.5 \pm 0.7) \times 10^3$ КОЕ; (c) внесение культуры в количестве $(6.6 \pm 0.7) \times 10^3$ КОЕ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, grant № 23-73-00077.

Литература

1. Kugler S., Ossowicz P., Malarczyk-Matusiak K., Wierzbicka E. *Molecules* 2019, 24(9), Article ID 1651.
2. Yao G., Ye M., Huang R., Li Y., Zhu Y., Pan Y., Liao Z.X., Wang H. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2013, 23(24), 6755–6758.

УДК 546.185

Лапин Алексей Викторович

студент,

Lapin A.V.**Петьков Владимир Ильич**

Кандидат химических наук, доцент, доцент

Pet'kov V.I.**Асабина Елена Анатольевна**

Кандидат химических наук, доцент, доцент

Asabina E.A.**Телегин Сергей Владимирович**

Кандидат химических наук, доцент, доцент

Telegin S.V.**Куликова Наталья Сергеевна**

студент

Kulikova N.S.*Университет Лобачевского, Нижний Новгород, Россия**Lobachevsky University, Nizhni Novgorod, Russia***СИНТЕЗ, ТЕРМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ИОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ
СИЛИКОФОСФАТНЫХ КЕРАМИК****SYNTHESIS, THERMAL BEHAVIOR AND IONIC CONDUCTIVITY
OF SILICOPHOSPHATE CERAMICS**

Аннотация. Синтезированы и исследованы силикофосфатные керамики состава $A_2Zr_2SiP_2O_{12}$ (A – Li, Na, K, Rb, Cs). Порошкообразные образцы получены золь-гель методом с последующей термообработкой реакционных смесей. Для получения мо-нолитной керамики использован метод горячего прессования. Характеристика образцов проведена методами рентгенографии (включая терморентгенографию), ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) и рентгеноспектрального микроанализа. Изучен процесс спекания керамики $Na_2Zr_2SiP_2O_{12}$, тепловое расширение и ионная проводимость этого образца.

Ключевые слова: фосфатная керамика, NASICON, горячее прессование, тепловое расширение, твердый электролит

Abstract. Silicophosphate ceramics of the composition $A_2Zr_2SiP_2O_{12}$ (A – Li, Na, K, Rb, Cs) were synthesized and investigated. The powder samples were obtained by sol-gel method with subsequent thermal treatment of the reaction mixtures. The hot pressing method was used to fabricate the monolithic ceramics. The samples were characterized by XRD (including thermal studies), IR-spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive X-ray microanalysis. The sintering process of the ceramic $Na_2Zr_2SiP_2O_{12}$, its thermal expansion and ionic conductivity were studied.

Keywords: phosphate ceramic, NASICON, hot pressing, thermal expansion, solid electrolyte.

Введение

Твердотельные ионные проводники NASICON (Na Super Ionic CONductor) известны как функциональные материалы, устойчивые к воздействию высоких температур и тепловых ударов [1]. Одной из перспективных областей применения керамик и пленочных материалов типа NASICON является их использование в качестве твердых электролитов в аккумуляторных батареях, ионоселективных электродах и газовых сенсорах [2, 3].

Родоначальником структурного типа NASICON является твердый раствор $\text{Na}_{1+x}\text{Zr}_2\text{Si}_x\text{P}_{3-x}\text{O}_{12}$ [4]. Структура крайнего члена этого ряда $\text{NaZr}_2(\text{PO}_4)_3$ ($x = 0$), известного как NZP, изучена в 1968 г. [5]. Еще одним известным структурным аналогом соединений и твердых растворов типа NASICON является минерал коснарит $\text{KZr}_2(\text{PO}_4)_3$, открытый в 1993 г. [6].

В настоящее время проводится интенсивная разработка новых материалов со структурой NASICON, в основе которой лежат изоморфные замещения элементов (Na, Zr, P, Si) в различных структурных позициях. Такие замещения могут привести к модификации структурного типа NASICON на родственную ему разновидность с аналогичным трехмерным структурным каркасом. Это, например, структурный тип вольфрамата скандия $\text{Sc}_2(\text{WO}_4)_3$ (SW) [7], к которому относятся некоторые модификации $\text{LiZr}_2(\text{PO}_4)_3$ (он также может кристаллизоваться в структуре NASICON в зависимости от условий синтеза [8]). Другой разновидностью является тип лангбейнита ($\text{K}_2\text{Mg}_2(\text{SO}_4)_3$ [9]), который часто реализуется для соединений с достаточно крупными катионами в полостях каркаса. Однако, согласно имеющимся данным [5, 10, 11], соединения $\text{AZr}_2(\text{PO}_4)_3$ ($A - \text{Na, K, Rb, Cs}$) кристаллизуются в структурном типе NASICON.

В настоящей работе синтезированы силикофосфатные керамики состава

$\text{A}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ ($A - \text{Li, Na, K, Rb, Cs}$) и исследованы их фазообразование, тепловое расширение и электропроводность.

Экспериментальная часть

Синтез силикофосфатов проведен золь-гель методом с последующей термообработкой реакционных смесей. В качестве исходных реагентов использовали водные растворы реактивов квалификации х.ч. В процессе синтеза проводили поэтапное смешение веществ, взятых в стехиометрических количествах. К смеси растворов ACl ($A - \text{Li, Na, K, Rb, Cs}$) и ZrOCl_2 добавляли растворы $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ в этиловом спирте в соотношении 2:1. Процесс гелеобразования протекал при температуре 95°C . Затем реакционные смеси подвергали ступенчатому отжигу при температурах 400, 600, 800, 900 и 1000°C (на каждой стадии 10–20 ч) с промежуточным диспергированием. Синтезированные образцы представляли собой бесцветные поликристаллические порошки.

Керамику на основе силикофосфата с $A - \text{Na}$ готовили из порошкообразного образца методом горячего прессования в вакууме (<10 Па) под действием внешнего одноосного давления 45 МПа. Спекание проводили при нагреве до 1100°C (скорость 10 К/мин, время выдержки при финальной температуре 1 ч). Плотность полученной керамики определяли методом гидростатического взвешивания (аналитические весы ВЛР-200).

Синтезированные образцы охарактеризованы методом рентгенофазового анализа (дифрактометр Shimadzu XRD-6000, $\text{CuK}\alpha$ -излучение с $\lambda = 1.54178 \text{ \AA}$) в интервале углов $2\theta = 10\text{--}60^\circ$ со скоростью сканирования $0.5^\circ/\text{мин}$. Параметры их элементарных ячеек рассчитаны с помощью программы UnitCell. Рентгенограммы для исследования теплового расширения образца с $A - \text{Na}$ записывали на том же дифрактометре с помощью приставки Anton

Раар ТТК 450 при температурах от -100 до 300°C .

ИК-спектры силикофосфатов снимали на спектрофотометре FTIR-8400 с приставкой ATR в области $400\text{--}1400\text{ см}^{-1}$. Образцы для исследований были предварительно приготовлены прессованием в цилиндрической форме с КВг.

Химический состав образцов подтвержден с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ JEOL JSM-7600F) и рентгеноспектрального микроанализа (OXFORD X-Max 80 (Premium)).

Электропроводность керамического образца $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ измерена методом импедансной спектроскопии с помощью потенциостата-гальваностата Elins Z-1000P в диапазоне частот $2\text{ МГц} - 1\text{ Гц}$ при температурах от 25 до 200°C . Электродами служила токопроводящая паста на основе мелкодисперсного серебра, нанесенная на основания цилиндрической керамики.

Результаты и их обсуждение

Согласно рентгенографическим данным (рис. 1а), $\text{Li}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ кристаллизовался в структуре типа SW, $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ – NASICON, а образцы $\text{A}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ (A – K, Rb, Cs) – в структуре лангбейнита.

Таким образом, формирование структуры определенного типа в значительной мере определяется размером щелочного катиона, занимающего полости каркасной структуры.

Рентгенограммы силикофосфатов проиндцированы с использованием структурных аналогов: $\text{LiZr}_2(\text{PO}_4)_3$ (SW, пр. гр. Pnca [8, 12]), $\text{Na}_2\text{Mg}_0.5\text{Zr}_1.5(\text{PO}_4)_3$ (NASICON, пр. гр. R3 \bar{c} [13]), $\text{K}_2\text{Mg}_0.5\text{Zr}_1.5(\text{PO}_4)_3$ (лангбейнит, пр. гр. P213 [14]). Из таблицы 1 видно, что с ростом радиуса щелочного катиона от натрия к цезию увеличиваются рассчитанные объемы их элементарных ячеек, приходящиеся на формульную единицу.

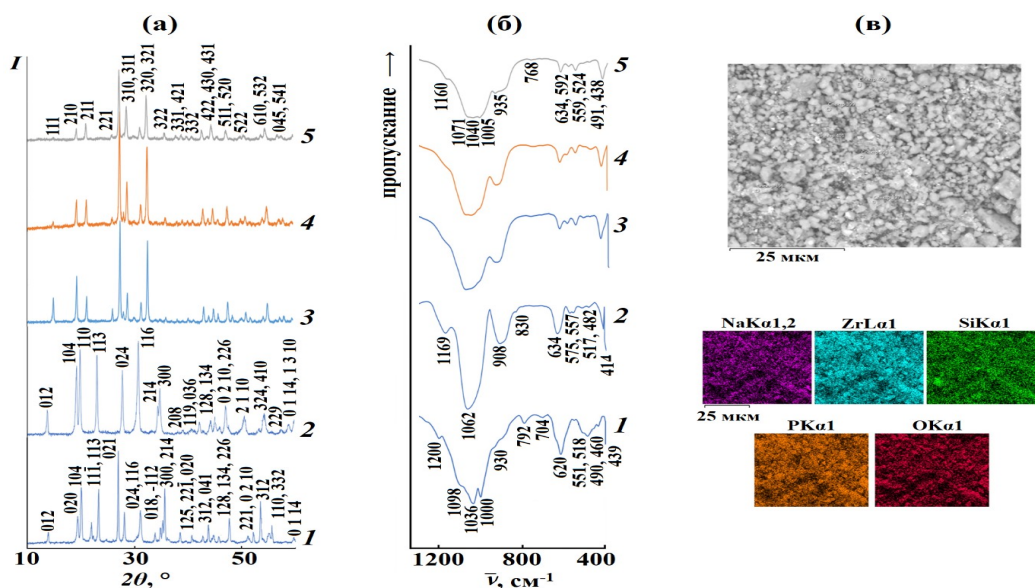


Рис. 1. Рентгенограммы (а) и ИК спектры (б) фосфатов $\text{A}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ с А – Li (1), Na (2), K (3), Rb (4), Cs (5). Фотография СЭМ образца $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ и карты рас-пределения элементов в нем (в).

ИК-спектры изученных образцов (рис. 1б) имеют схожие черты со спектрами ортосиликатов [15] и ортофосфатов [16]. При этом полосы колебаний SiO_4 -группировок смещены к более низким волновым числам (по сравнению с PO_4) из-за меньшей степени

окисления кремния и, как следствие, меньшего значения силовой постоянной связи Si–O. Так, валентные колебания PO_4 -тетраэдров проявляются при $1220\text{--}980\text{ см}^{-1}$, а деформационные асимметричные – при $645\text{--}550\text{ см}^{-1}$. Область валентных

колебаний SiO_4 -тетраэдров – 950–700 см^{-1} , а деформационных асимметричных – 530–450 см^{-1} . Интенсивность полос SiO_4 -колебаний ниже, чем PO_4 вследствие меньшего содержания кремния в рассматриваемых силикофосфатах (соотношение $\text{P}:\text{Si} = 2:1$).

Однородность образцов подтверждена методом СЭМ. Полученный образец $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ (рис. 1в) представляет собой поликристаллы с мелкозернистой структурой. Все элементы в образце (согласно картам распределения элементов) распределены равномерно. Хи-

Таблица 1. -Кристаллографические характеристики силикофосфатов



A	Z*	a, Å	b, Å	c, Å	β , °	V, Å ³	V/Z
Li	4	5.633(8)	6.766(8)	22.092(5)	82.74(2)	835.4(2)	209
Na	6	8.933(1)	–	22.955(5)	–	1586.5(4)	264
K	4	10.285(7)	–	–	–	1087.8(2)	272
Rb	4	10.317(7)	–	–	–	1098.0(2)	275
Cs	4	10.359(7)	–	–	–	1111.7(2)	278

*число формульных единиц

мический состав образца отвечает формуле $\text{Na}_{1.99}\text{Zr}_{2.03}\text{Si}_{1.00}\text{P}_{2.01}\text{O}_{12}$ и соответствует теоретическому составу в пределах погрешности метода (до 2.5 ат. %).

Порошкообразный образец $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ использован для получения высокоплотной керамики методом горячего прессования, обеспечивающего быстрое уплотнение материала и минимальную пористость готового изделия. Зависимость усадки образца от времени воздействия приведена на рис. 2. Плотность полученной керамики составила $\rho_{\text{практ.}} = 2.99 \text{ г/см}^3$.

Исходя из значения объема элементарной ячейки $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ рассчитана теоретическая плотность этого образца: $\rho = 1.66MZ/V$, где M – молекулярная масса соединения (г/моль); Z – число формульных единиц; V – объем элементарной ячейки. Ее значение $\rho_{\text{теор.}} = 3.20 \text{ г/см}^3$, то есть плотность керамики составляет 94% от теоретической. Одним из важных для практического применения свойств синтезируемых материалов является тепловое расширение,

определяющее поведение керамики при термических воздействиях и ее способность противостоять тепловому удару. В настоящей работе изучено тепловое расширение $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$.

По рентгенографическим данным при температурах от –100 до 300°C рассчитаны параметры элементарной ячейки исследуемого силикофосфата (рис. 3).

Изменение ячейки образца с ростом температуры анизотропно: наблюдается ее сжатие вдоль оси a и расширение вдоль c. В целом, объем ячейки при повышении температуры возрастает. Рассматриваемый силикофосфат по значению среднего линейного коэффициента теплового расширения можно отнести к средне-расширяющимся керамикам:

$$\alpha_a = -1.3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, \alpha_c = 1.9 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, \alpha_{\text{av}} = 5.7 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}.$$

Поскольку образцы типа NASICON представляют значительный научный интерес как неорганические твердые электролиты, применимые даже при сравнительно невысоких температурах,

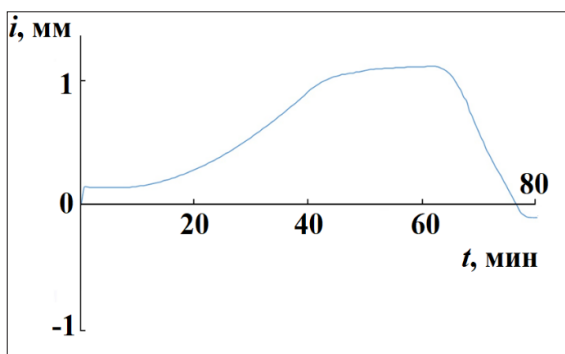


Рис. 2. Зависимость усадки керамики $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ от времени спекания

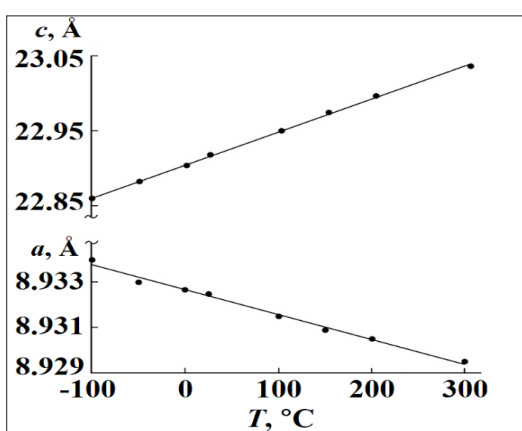


Рис. 3. Температурная зависимость параметров элементарной ячейки $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$.

нами изучена электропроводность керамики $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ в области 25–200°C. Измерения проведены методом

импедансной спектроскопии. Полученная взаимозависимость реактивной и активной составляющих импеданса на комплексной плоскости для температуры 25°C приведена на рис. 4а. Годографы импеданса изученного образца представлены полуокружностью с восходящей ветвью в низкочастотной области. Их вид отвечает приведенной на рис. 4а эквивалентной электрической схеме.

Проводимость $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ в изученной области температур изменяется в соответствии с законом Аррениуса (рис. 4б) и обусловлена миграцией катионов натрия по каналам, образованным связанными между собой полостями его каркасной структуры [2–4, 17]. Значение ионной проводимости достигало $1.2 \cdot 10^{-2}$ См/см при 200°C, а ее энергия активации в изученном интервале температур была невелика (0.31 эВ).

Высокую ионную проводимость керамик типа NASICON обуславливают большое количество занятых катионами и ва-кантных полостей и возможности свободного перемещения катионов из одной полости в другую [2–4, 17]. Тем не менее, вклады различных составляющих в общую проводимость (или активное сопротивление) керамики зависят от температуры. Из рис. 5 видно, что с ростом температуры уменьшается вклад зернограничной составляющей в общее ак-

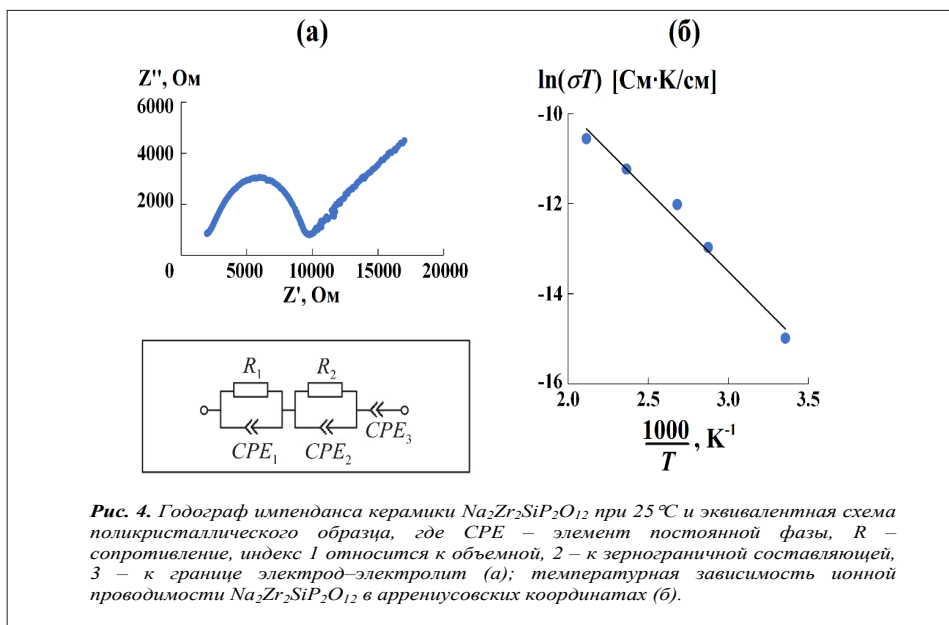


Рис. 4. Годограф импеданса керамики $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ при 25°C и эквивалентная схема поликристаллического образца, где CPE – элемент постоянной фазы, R – сопротивление, индекс 1 относится к объемной, 2 – к зернограничной составляющей, 3 – к границе электрод–электролит (а); температурная зависимость ионной проводимости $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ в аррениусовских координатах (б).

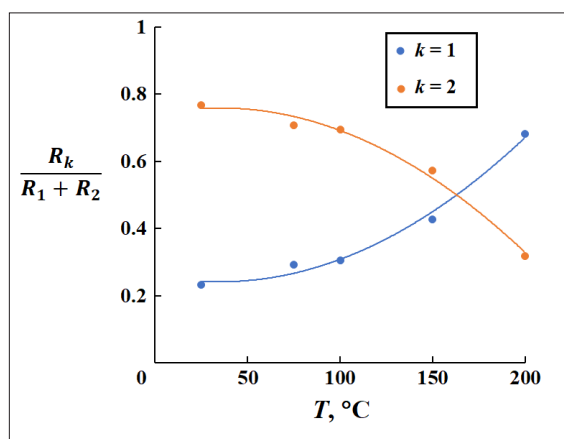


Рис. 5. Вклады объемной (1) и зернограничной (2) составляющих в активное сопротивление керамики $\text{Na}_2\text{Zr}_2\text{SiP}_2\text{O}_{12}$ в зависимости от температуры

тивное сопротивление образца, а значит, возрастает соответствующий вклад в ионную проводимость. Это может быть связано с общим возрастанием катионной подвижности и более эффективной миграцией катионов по дефектам кристаллической структуры на границе зерен в спеченной керамике по сравнению с объемной составляющей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 23-23-00044, <https://rscf.ru/project/23-23-00044/>.

Литература

1. Rao Y.B., Bharathi K.K., Patro L.N. *Solid State Ionics*. 2021. V. 366-367. P. 115671.
2. Ruan Y., Guo F., Liu J., Song Sh., Jiang N., Cheng B. *Ceram. Int.* 2018. V. 46. № 2. P. 1770–1776.
3. Paściak G., Mielcarek W., Prociów K., Warycha J. *Ceram. Int.* 2014. V. 40. № 8. P. 12783–12787.
4. Goodenough J.B., Hong H.Y-P., Kafalas J.A. *Mater. Res. Bull.* 1976. V. 11. № 2. P. 203–220.
5. Hagman L.O., Kierkegaard P. *Acta Chem. Scand.* 1968. V. 22. № 6. P. 1822–1832.
6. Brownfield M.E., Foord E.E., Sutley S.J., Botinelly T. *Am. Mineral.* 1993. V 78. № 5–6. P. 653–656.
7. Kim N., Stebbins J.F. *Chem. Mater.* 2009 V. 21. № 2. P. 309-315.
8. Kamali K., Ravindran T.R. *J. Phys. Chem. A*. 2016. V. 120. № 12. P. 1971–1977.
9. Gajda R., Zhang D., Parafiniuk J., Dera P., Wozniak K. *IUCrJ*. 2022. № 9. P. 146-162.
10. Kesavan K., Thoguluva R., Chinnappan R. *Spectrochim. Acta - A: Mol. Biomol. Spectrosc.* 2016. V. 155. P. 38-46.
11. Miyazaki H., Ushiroda I., Itomura D., Hirashita T., Adachi N., Ota T. *Jpn. J. Appl. Phys.* 2008. V. 47. № 9. P. 7262-7265.
12. Catti M., Mortante N., Ibberson R.M. *J. Solid State Chem.* 2000. V. 152. № 2. P. 340-347.
13. Feltz A., Barth S. *Solid State Ionics*. 1983. V. 9-10. P. 817–821.
14. Orlova A., Orlova V.A., Beskrovnyi A., Trubach I., Kurazhkovskaya V. *Crystal. Rep.* 2005. V. 50. № 5. P. 759-765.
15. Куражковская В. С., Боровикова Е. Ю. Инфракрасная и мессбауэровская спектроскопия кристаллов. М. Изд-во МГУ, 2008. – 98 с.
16. Asabina E., Pet'kov V., Mayorov P., Lavrenov D., Schelokov I., Kovalsky A. *Pure Appl. Chem.* 2017. V. 89. № 4. P. 523-533.
17. Ногай А. С., Ногай А. А., Стефанович С. Ю., Солиходжа Ж. М., Ускенбаев Д. Е. *Физика твердого тела*. 2020. Т. 62. вып. 8. С. 1216–1225.

УДК 547.781:546.3(04)

Кыдырмаева Назира Шыйтыевна,

д. х. н., профессор

Бердалиева Жылдыз Имакеевна,

к.х.н., с.н.с

Аламанова Элмира Азисбековна,

к.х.н.

Kydyrmaeva Nazira Shyitievna,

doctor of chemical sciences, professor

Berdaliev Zhyldyz Imakeevna,

candidate of chemical sciences, senior researcher

Alamanova Elmira Azisbekovna,

candidate of chemical sciences

*Институт химии и фитотехнологии НАН КР
КР УИАнын Химия жана фитотехнология институту
Institute of Chemistry and Phytotechnologies of the NAS KR*

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ СПЕКТРЫ И ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИМИДАЗОЛА

ИМИДАЗОЛДУН КООРДИНАЦИЯЛЫК БИРИЛЕКТЕРИНИН ДИРИЛДӨӨ СПЕКТРЛЕРИ ЖАНА АНЫН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

VIBRATIONAL SPECTRA AND STRUCTURE FEATURES OF IMIDAZOLE COORDINATION COMPOUNDS

Аннотация. Проведен сравнительный анализ колебательных спектров, синтезированных комплексных соединений металлов и некоординированного лиганда – имидазола. В результате выяснилось, что частоты валентных колебаний $\nu(\text{C}=\text{N})$ смещены на $\sim 10\text{-}35\text{ см}^{-1}$ в высокочастотную область, что свидетельствует о координации имидазола в металлокомплексах посредством одного из двух атомов азота имидазольного цикла. Кроме того, проведено сравнение спектров хлоридных, сульфатных и нитратных комплексов Cu, Ni, Zn, Cd со спектрами нитратных комплексов Mg и Ca, что подтвердило предположение о монодентатной координации лиганда с атомом комплексообразователем только через пиридиновый атом азота имидазольного цикла.

Ключевые слова: имидазол, лиганд, комплексные соединения, колебательные спектры, спектры поглощения, координация, валентные колебания.

Аннотация. Координацияланбаган имидазолдун лиганды жана синтезделип алынган металлдардын комплекстик бирикмелеринин термелүү спектрлерине салыштырма анализ жүргүзүлдү. Натыйжада, $\nu(\text{C}=\text{N})$ валенттик термелүүлөрдүн жыштыктары $\sim 10\text{-}35\text{ см}^{-1}$ ге жогорку жыштыктуу аймакка жылдырылганы белгилүү болду, бул металл комплекстериндеги имидазолдук циклдеги азот атомунун бири аркылуу координацияланышын көрсөтөт, мындан тышкары Cu, Ni, Zn, Cd хлориддик, сульфаттык жана нитраттык комплекстеринин спектрлери Mg жана Ca нитраттык комплекстеринин спектрлери менен салыштырылып,

пиридин азот атому аркылуу монодентаттык координацияда гана комплекс түзөөрү жөнүндө божомол ырасталды.

Негизги сөздөр: имидазол, лиганд, комплекстүү бирикмелер, термелүү спектрлери, абсорбциялык спектрлер, координация, валенттик термелүүлөр.

Abstract. A comparative analysis of the vibrational spectra of synthesized complex metal compounds and a non-coordinated ligand - imidazole - was carried out. As a result, it turned out that the stretching frequencies $\nu(\text{C}=\text{N})$ are shifted by $\sim 10\text{-}35\text{ cm}^{-1}$ to the high-frequency region, which indicates the coordination of imidazole in metal complexes through one of the two imidazole ring's nitrogen atoms. Moreover, the spectra of chloride, sulfate, and nitrate complexes of Cu, Ni, Zn, and Cd were compared with the spectra of nitrate complexes Mg and Ca, which confirmed the assumption of monodentate coordination of the ligand with the central atom only through the imidazole ring's pyridine nitrogen atom.

Key words: imidazole, ligand, complex compounds, vibrational spectra, absorption spectra, coordination, stretching vibrations.

Одним из приоритетных направлений развития химии координационных соединений является разработка методов синтеза соединений с уже известными лекарственными препаратами, так как это может позволить расширить спектр действия и снизить токсичность лекарственных средств. Основное положение в этом направлении занимают исследования, связанные с получением новых биологически активных соединений и изучению химических свойств реакционноспособных субстратов на основе азотсодержащих гетероциклических соединений [1].

К числу таких реакционноспособных субстратов можно отнести соединения, содержащие имидазольный цикл, которые характеризуются широким спектром биологической активности и проявляют антигельминтные, противовирусные свойства, а также высокую противотуберкулезную активность.

Исходя из этого, основное внимание в данной статье будет уделяться исследованию колебательных спектров имидазола и его комплексных соединений.

В молекуле имидазола имеется два атома азота: «пиррольный», «пиридиновый», которые имеют неподеленные электронные пары и различаются по своим свойствам. Неподеленные электронные пары атома азота пиррольного типа участвует в

образовании ароматической π -системы и поэтому не принадлежит только одному атому азота, а распределена по всему циклу. Это означает, что электронная пара делокализована. Тогда как у пиридинового атома азота неподеленная электронная пара локализована и не участвует в образовании π -связей. Поэтому при образовании координационных связей донором электронной пары может быть только этот атом [2].

На основании изучения ИК спектра комплексов имидазола с хлоридами Cu, Ni, Zn, Cd установлено следующее: исчезновение полос поглощения в области $1700\text{-}1800\text{ cm}^{-1}$, характерных для валентных колебаний сопряженных связей $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}=\text{N}$ и указывает на снятие делокализации электронной плотности внутри имидазольного кольца при переходе от некоординированного лиганда к комплексным соединениям, высокочастотный сдвиг (на $30\text{-}40\text{ cm}^{-1}$) и усиление интенсивности полос, отвечающих валентным колебаниям азольного кольца ($1450\text{-}1580\text{ cm}^{-1}$), дает основание утверждать, что координация атомов металла с лигандом происходит через пиридиновый атом азота имидазола. Интенсивные полосы поглощения при 455 cm^{-1} Cu, 610 cm^{-1} Co, 590 cm^{-1} Ni и 550 cm^{-1} Zn отнесены к колебаниям связи $\text{Me}\leftarrow\text{N}$, полосы валентных колебаний при $3400\text{-}3100\text{ cm}^{-1}$ соответствует колебаниям NH-группы,

валентные колебания $\nu(\text{Me-Cl})$ при 275 см^{-1} Cu, 315 см^{-1} Co, 301 см^{-1} (Ni) и $250, 240 \text{ см}^{-1}$ Zn (II) смещаются в низкочастотную

область на $20\text{-}20\text{см}^{-1}$, что свидетельствует о непосредственной координации хлор-иона к ионам металлов (табл. 1).

Таблица 1. Характеристические частоты и их отнесение в ИК спектрах хлоридных комплексов имидазола

Отнесение, см^{-1}	$[\text{CuL}_2\text{Cl}_2](\text{H}_2\text{O})_2$	$[\text{NiL}_2\text{Cl}_2](\text{H}_2\text{O})_2$	$[\text{ZnL}_2\text{Cl}_2](\text{H}_2\text{O})_2$
$\nu(\text{M-Cl})$ мостиковый	220	250, 232	205, 195
$\nu(\text{M-Cl})$ концевой	295, 270	301, 315	250, 240
$\nu(\text{M}\leftarrow\text{N})$	455	590	550

При исследовании колебательных спектров хлоридных комплексов Cu, Ni и Zn установлено, что молекула имидазола координирована монодентатно через гетероатом азота, атомы хлора являются мостиковыми, причем один атом хлора образует мостик между атомами металлов типа Me-Cl-Me , другой - концевую связь Me-Cl [3]. Таким образом, устанавливаются

две конфигурации комплексов (рис. 1а,б): в первом случае мономерно-тетраэдрическое строение (рис. 1а), где участвуют два монодентатно координированных пиридиновых атома азота, а ионы хлора образуют концевые связи, располагаясь в транс-положении вокруг катиона; во втором случае полимерно-октаэдрическое с наличием двух мостиковых атомов хлора и монодентатной координацией молекулы имидазола (рис. 1б).

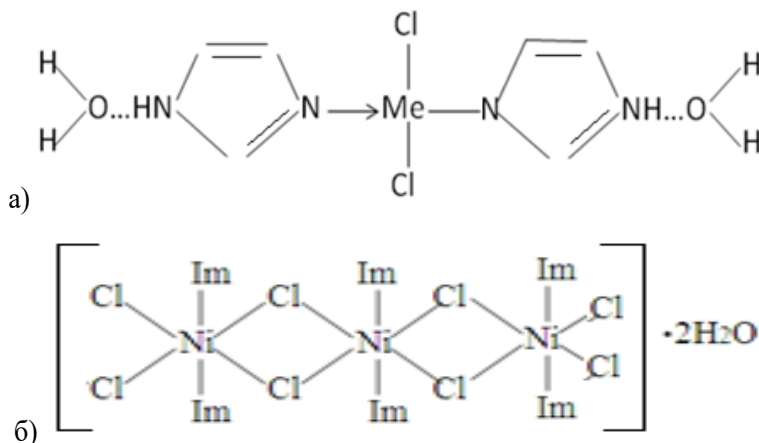


Рис. 1. Тетраэдрическое (а) и октаэдрическое (б) строения координационных узлов комплексов состава 1:2:2 ($\text{Me}=\text{Cu}, \text{Ni}$), 1:2 ($\text{Me}=\text{Zn}$)

Следовательно, для хлоридных комплексов состава 1:2:2 и 1:2, координационный полиэдр дополняется до октаэдра четырьмя атомами хлора, которые создают мостиковую связь, образуя при этом бесконечные полимерные цепи.

В колебательных спектрах сульфатных комплексов наблюдается сдвиг в высо-

кочастотную область валентных колебаний циклических C=N , C=C и C=N связей на $10\text{-}35 \text{ см}^{-1}$, $20\text{-}35 \text{ см}^{-1}$ и на 20 см^{-1} , внеплоскостных колебаний имидазольного кольца на $15\text{-}20\text{см}^{-1}$, что подтверждает координацию имидазола с металлами посредством пиридинового N-атома (таблица 2).

Таблица 2. Колебательные частоты (см^{-1}) имидазола и сульфатных комплексов

Соединение	$\nu(\text{N-H,OH})$	$\nu_{\text{цикл}}$	$\nu_{\text{цикл}}$	ρ_{NH}	$\tau_{\text{(цикл)}}$	ν (SO_4^{-2})	δ (SO_4^{-2})	ν_3 (SO_4^{-2})	ν_4 (SO_4^{-2})	ν_{OH^-}	δ_{OH^-}
L	3200-2600	1450	1405	630	425	-	-	-	-	-	-
$\text{CuL}_6\text{SO}_4(\text{H}_2\text{O})_6$	3350-2600	1476	1435	630	440	1130	632	-	-	3350	1632
$\text{CoL}_6\text{SO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$	3250-2650	1482	1435	623	445	1125	630	-	-	3250	1630
$\text{NiL}_6\text{SO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$	3125-2650	1495	1436	625	450	1120	625	-	-	3120	1625
MnL_2SO_4	3300-2450	1476	1428	628	442	1122	630	-	-	3300	1628
ZnL_2SO_4	3350-2650	1475	1435	630	440	-	-	1120	460	3350	1620
$\text{CdL}_2\text{SO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$	3300-2600	1480	1430	627	445	-	-	1120	455	3300	1625

В ИК спектрах сульфатных комплексных соединений имидазола присутствуют полосы поглощения кристаллизационной воды $\nu_{\text{OH}} \sim 3350 \text{ см}^{-1}$, $\delta_{\text{НОН}}$ при $1650\text{-}1620 \text{ см}^{-1}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}}$ при $540\text{-}510 \text{ см}^{-1}$ и это означает, что молекулы воды находятся в виде кристаллогидратов.

Форма и характер этих полос поглощений дает возможность предполагать, что сульфат-ион во всех комплексах сохраняет свою ионную форму, находясь во внешней сфере координационного соединения, что доказывается полосами

поглощения валентных ($1020\text{-}1145 \text{ см}^{-1}$) и деформационных ($545\text{-}625 \text{ см}^{-1}$) колебаний свободной сульфатной группы [4].

На основании вышеизложенного можно заключить, что в пространственных моделях комплексов состава 1:6:2 молекула имидазола присоединяется через шесть атомов азота пиридинового цикла к катионам металлов. При этом координационный полиэдр катионов имеет октаэдрическую конфигурацию, структуру можно представить следующим образом (рис. 2).

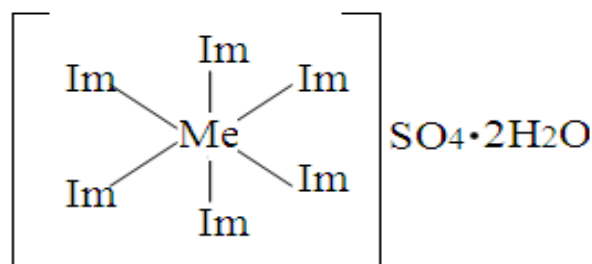


Рис. 2. Схема строения координационных узлов в комплексах состава 1:6:2 $MeL_6SO_4(H_2O)_2$

В спектрах сульфатных комплексов $CuL_2SO_4(H_2O)_2$ (I) и $CdL_2SO_4(H_2O)_2$ (II) наблюдаются широкие, интенсивные, расщепленные полосы поглощения в области 660 и 1065, 1165(I) и 613, 640 и 995-1150 cm^{-1} (II). Эти полосы относятся к колебанию $\nu_3(-SO_4^{2-})$ –сульфат-иона. Этот факт указывает на понижение симметрии сульфат-иона от T_d до C_{2v} , вследствие координации с металлом: причем такое расщепление полос ν_3 – характерно для мостиковой бидентатной структуры SO_4^{2-} - групп. Такое существенное

расщепление полос поглощения указывает на внутрисферную координацию сульфат – иона в комплексах. В результате установлено, что в комплексах $CuL_2SO_4(H_2O)_2$, $CdL_2SO_4(H_2O)_2$ координационный полиэдр Cu^{2+} и Cd^{2+} представляет собой октаэдр, состоящий из двух монодентатно-координированных атомов азота имидазольного цикла и четырех атомов кислорода бидентатно-координированных сульфат-ионов. В комплексе $CdL_2SO_4(H_2O)_2$ сульфат-ионы проявляют бидентатно-хелатные свойства (рис. 3).

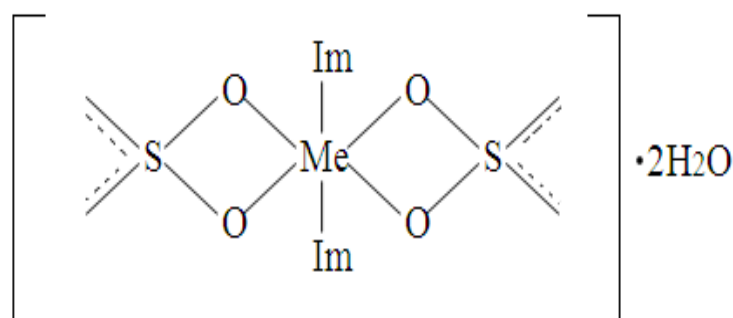


Рис.3. Схема строения координационных узлов $MeL_2SO_4(H_2O)_2$

Сопоставление ИК спектров имидазола и их нитратных комплексов $[MeL_4](NO_3)_2 \cdot (H_2O)_2$, где Me – Co, Zn, Mg, Ca показало значительный сдвиг полос валентных $\nu(C=N)$ при 1490-1587 cm^{-1} и деформационных колебаний гетероцикла $\nu(C=N)$ при 750 cm^{-1} в высокочастотную область на 15-25 cm^{-1} и 20-30 cm^{-1} , соответственно. Смещение валентных колебаний гетерокольца к высоким частотам при одновременном

изменении интенсивности полос деформационных колебаний дает основание утверждать, что координация металла с лигандом происходит через пиридиновый атом азота гетероцикла, который проявляет себя как монодентатный лиганд [5]. Кроме того, появляется новая, отсутствующая у свободного лиганда, полоса валентного колебания связи $Me \leftarrow N$ в пределах полос поглощений 425-447 cm^{-1} , которая свидетельствует в ком

плексообразовании через атом гетероцикла (таблица 3). При этом координационный полиэдр металлов имеет слегка искаженный тетраэдр, в котором металлы окружены че-

тырьмя монодентатно-координированными атомами азота гетероцикла, а нитрат-ионы и молекулы воды находятся во внешней координационной сфере (рис. 4).

Таблица 3. Характеристические частоты (см^{-1}) в спектрах лиганда и их комплексов

Соединение	ν , (NH,OH)	ν , цикл	ν , цикл	τ , N-H	ν , NO_3	δ , NO_3^-	ν , OH-	δ , OH-	ν , Me-N
L(имидазол)	3200-2600	1580	1400	625	-	-	-	-	-
$[\text{CuL}_6](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3448-2500	1597	1478	615	1383	747	3448	1597	470
$[\text{NiL}_6](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3136-2857	1537	1488	618	1384	765	3136	1581	445
$[\text{CoL}_6](\text{NO}_3)_2$	3188-2854	1537	1488	615	1384	747	-	-	440
$[\text{CdL}_6](\text{NO}_3)_2$	3214-2601	1680	1587	636	1372	749	-	-	450
$[\text{CoL}_4](\text{NO}_3)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$	3131-2383	1681	1541	620	1325	749	3131	1604	435
$[\text{ZnL}_4](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3298-2608	1534	1490	608	1382	725	3200	1620	425
$[\text{ZnL}_2](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3354-2396	1703	1504	644	1375	758	3354	1504	425
$[\text{MgL}_4](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3203-2606	1538	1437	615	1323	748	3203	1608	455
$[\text{CaL}_4](\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$	3497-2578	1587	1433	656	1358	751	3450	1640	447
$[\text{MgL}_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	3118	1574	1419	669	-	-	3118	1633	-
$[\text{CaL}_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{Cl}_2$	3253-2614	1575	1433	659	-	-	3253	1641	-

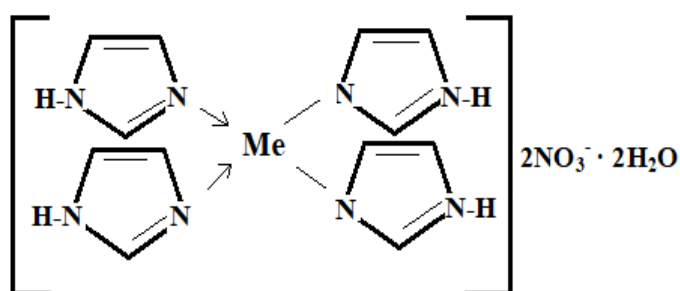


Рис. 4. Координационный полиэдр комплексов

$[\text{MeL}_4](\text{NO}_3)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$, Me = Zn, Mg, Ca.

В спектрах нитратных безводных $[\text{CoL}_6](\text{NO}_3)_2$, $[\text{CdL}_6](\text{NO}_3)_2$ и гидратированных комплексов $[\text{CuL}_6](\text{NO}_3)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$ и $[\text{NiL}_6](\text{NO}_3)_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2$ имидазола наблюдается сдвиг в коротковолновую область колебаний

циклических $\nu(\text{C}=\text{N})$ и $\delta(\text{C}-\text{N})$ – связей на $15-20 \text{ см}^{-1}$, а также внеплоскостных колебаний имидазольного цикла $\tau_{\text{цикл}} - (\text{C}-\text{N})$ на $20-25 \text{ см}^{-1}$. Появляются новые полосы поглощения валентного колебания $\text{Me}-\text{N}$ при $470-450 \text{ см}^{-1}$, подтверждающих координацию гетероцикла с металлами посредством

азота (N3). В комплексных соединениях Cu и Ni состава 1:6:2 присутствуют некоординированные полосы поглощения кристаллизационной воды: $\nu_{(\text{OH})}$ около 3450см^{-1} , $\delta_{(\text{OH})}$ при $1597\text{-}1625\text{см}^{-1}$, $\rho_{\text{H}_2\text{O}}$ при $510\text{-}540\text{см}^{-1}$. В

комплексах нитрат-ион не координируется с центральным атомом, располагаясь во внешней сфере, что указывает отсутствие полос поглощения $\text{Me}\leftarrow\text{O}$ для комплексов нитрата меди и никеля, проявляемых в области $750\text{-}650\text{см}^{-1}$ [5] (рисунок 5).

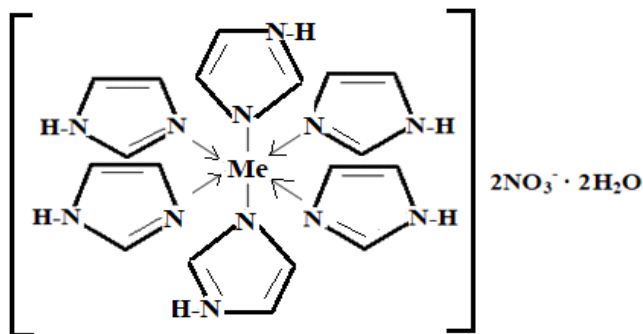


Рис. 5. Координационный полиэдр комплексов: а) $[\text{MeL}_6]$ (NO_3)₂, Me= Co, Cd; б) $[\text{MeL}_6](\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Me= Cu(II), Ni(II).

На основании анализа вышеуказанных данных, с большой вероятностью, можно сделать заключение, что комплексные соединения окружены шестью монодентат-

но-координированными атомами азота (N3) имидазола так, что весь полиэдр представляет собой октаэдр, образуя шестичленные металлоциклы.

Литература

1. Общая органическая химия. Под. ред. Д.Бартона и У.Д.Оллиса. Т.8. Азотсодержащие гетероциклы. –М.: Химия, 1985.
2. Тен Г.Н., Бурова Т.Г., Баранов В.И. /О механизме процесса переноса протона в имидазоле // Журнал структурной химии. 2007. Том 48, №4, С.674-685.
3. Малабаева, А. М. Шыйтыева Н. К., Бердалиева Ж. И. /Синтез, спектроскопическая характеристика и кристаллическая структура координационного соединения хлорида меди (II) с имидазолом // Национальная ассоциация ученых, часть I. - Екатеринбург, 2016. - № 5(21) - С.150-155.
4. Малабаева, А. М. Шыйтыева Н. К., Бердалиева Ж. И., Аламанова Э.А. /Координационные соединения сульфатов бивалентных металлов с азотсодержащим гетероциклическим лигандом // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. РФ, г.Москва, 2018, №12
5. Аламанова Э.А., Шыйтыева Н. К., Бердалиева Ж. И. Малабаева, А. М. /Комплексные соединения нитратов магния и кальция с имидазолом: синтез и физико-химические свойства // Научные исследования в Кыргызской Республике. Электронный журнал ВАК КР. Бишкек, 2021, №1, Ч.1
6. E. Alamanova, N. Shyytyeva Zh. Berdalieva et all. /Coordination Polymer of Cobalt (II) Nitrate with Imidazole: Synthesis, Properties and Crystal Structure // Journal of Crystallization Process and Technology. – 2021. – Vol. 10. – P. 1-9.
7. Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. –М.: Мир, 1991. -536с.

УДК: 54 - 116

Исамидин кызы Айгүл

аспирант Ошского государственного
педагогического университета

Бабеков Анарбай Ураимович

к.х.н., доцент Ошского государственного
педагогического университета

Ковалева Елена Германовна

к.х.н., доцент Уральского федерального университета

**ЖОГОРКУ ЭФФЕКТИВДҮҮ СУЮК ХРОМАТОГРАФИЯ АРКЫЛУУ
ТАБИГЫЙ ТЕРЕҢ ЭВТЕТИКАЛЫК ЭРИТКИЧТЕРДИ КОЛДОНУУ МЕНЕН
УЙ БЕДЕНИН КУРАМЫНДАГЫ БИОЛОГИЯЛЫК АКТИВДҮҮ ЗАТТАРДЫ
ЭКСТРАКЦИЯЛОО, ИДЕНТИФИКАЦИЯЛОО ЖАНА САНДЫК АНЫКТОО**

**ЭКСТРАКЦИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ИЗОФЛАВОНОИДОВ КРАСНОГО КЛЕВЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОД-
НЫХ ГЛУБОКИХ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ МЕТОДОМ ВЭЖХ**

**EXTRACTION, IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF RED CLOVER
ISOFLAVONES USING NATURAL DEEP EUTECTIC SOLVENTS BY HPLC**

Аннотация. Бул илимий макалада өсүмдүктөрдүн географиялык жайгашуусу жана уй беденин өсүү өзгөчөлүктөрү каралган. Уй беденин химиялык курамы жана уй беденин гүлүнүн курамында кездешкен изофлавоноиддер көрсөтүлөт. Уй беденин курамынан бөлүнүп алынган активдүү заттардын биологиялык жана фармакологиялык таасири жөнүндө көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: өсүмдүк каражаты, фитоэстрогендер, изофлавоноиддер, экстракция ыкмалары, уй беденин гүлүн экстракциялоо

Аннотация. В данной статье представлены сведения о географическом расположении растительности и особенностях вегетативного роста красного клевера. Изучены химический состав красного клевера, наличие изофлавонов в цветках. Приведены данные о современных сведениях биологических и фармакологических эффектов флавоноидов, выделенных из красного клевера.

Ключевые слова: растительный материал, фитоэстрогены, изофлавоноиды, методы извлечения, экстракт цветков красного клевера.

Abstract. This article presents the geographical location of vegetation and the characteristics of the vegetative growth of red clover. Chemical composition of red clover, presence of isoflavones in flowers. Data on the current information on the biological and pharmacological effects of flavonoids isolated from red clover are presented.

Key words: plant material, phytoestrogens, isoflavonoids, extraction methods, extract of red clover flowers.

В последние годы питательные и биоактивные свойства различных биологически-активных веществ активно исследуются с целью введения в продукты питания, в связи с их потенциальным положительным влиянием на здоровье человека. В связи с этим существует растущий спрос на эффективные методы экстракции, особенно при использовании нового класса растворителей, не обладающих токсичными свойствами [1].

Изофлавоны представляют собой вещества с противораковой, антиоксидантной активностью, которые могут использоваться для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и улучшения здоровья костей. Они обладают также эстрогенной активностью, т.е. являются фитоэстрогенами. Традиционными методами экстракции изофлавонов из растительного и пищевого сырья являются экстракции из метанола, этанола, водных смесей этилацетата и др. Новые глубокие эвтектические растворители являются альтернативой токсичным традиционным растворителям. Они представляют собой системы, образованные из эвтектической смеси кислот и оснований Льюиса или Бренстеда, которые могут содержать различные анионные или катионные вещества, включают одно или несколько соединений в виде смеси, чтобы получить эвтектику с температурой плавления намного ниже, чем любой из отдельных компонентов [2].

Красный клевер (*Trifolium pratense* L.) является наряду с соей одним из богатых источников изофлавонов. Сообщалось, что концентрация изофлавонов в красном клевере в 2–10 раз выше, чем в семенах сои, которые являются более распространенным источником изофлавонов [3].

Цель статьи – выбор оптимальных условий для экстракции даидзеина, генистеина, формонетина и биоханина А из цветков высушенного красного клевера с использованием природных глубоких эвтектических растворителей с оценкой антиоксидантной

активности полученных экстрактов и общего содержания полифенольных веществ в них.

Научно-практическая значимость. Нами было осуществлено количественное определение даидзеина, генистеина и пуэарина, извлеченных из соевой мелассы (отходной продукт переработки сои) и красного клевера с использованием природных глубоких эвтектических растворителей (NADES) методом ВЭЖХ-УФ с идентификацией биоханина А и формонетина в экстрактах красного клевера (*Trifolium pratense*) методом газовой хроматографии. Смесь NADES состояла из водного раствора хлорида холина и лимонной кислоты (мольное соотношение 1:2, соответственно). Наибольшее содержание изофлавонов было обнаружено в экстрактах при хранении при -18°C по сравнению с хранением при комнатной температуре. Наибольший выход изофлавонов и наивысшая антиоксидантная активность были достигнуты при соотношении образцов: растворитель 1:20. Антиоксидантная активность измерялась методом ЭПР-спектроскопии с использованием нитроксильного радикалаДФПГ (дифенилпикрилгидразил). У крыс с диабетом 2-го типа, получавших экстракт красного клевера в дозе 100 и 200 мг/кг массы тела животного, наблюдалось улучшение основных биохимических показателей крови и восстановление гистологической структуры пораженных органов по сравнению с контрольной группой крыс, не получавших экстракт.

Красный клевер (*Trifolium rubens*) является травянистым видом цветущего растения в семействе бобовых. Он удовлетворительно растёт в прохладном климате на хорошо дренированных почвах. Он является родным для Европы, Западной Азии и Северо-Западной Азии и Северо-Западной Африки, но в настоящее время был натурализован и произрастает в различных частях мира. Является кормовым растением для крупного рогатого скота. Считается, что красный клевер обладает мочегонными

и отхаркивающими свойствами. Красный клевер помогает снизить уровень холестерина, сбалансировать эстроген, улучшить кровообращение, мочеиспускание, повышает иммунитет, здоровье костей, снижает артериальную гипертензию и поддерживает здоровье сердечно-сосудистой системы.

Красный клевер – травянистое, опушенно-глябристое и многолетнее растение, достигает в высоту до 91 см. Листья в очертании яйцевидные, листочки ланцетные 4-8 см длиной и 1-1,5 см шириной, по краю неравномерно зубчатые, снизу с сеткой жилок. Стебли прямостоячие или восходящие. Цветки шаровидные или яйцевидные, розовые, фиолетовые или красные по цвету и от 2 до 4 см в диаметре. Бобы яйцевидно-шаровидные, плёчатые, односемянные. Цветение в июне-июле, плодоношение в июле-августе [4].

Красный клевер является вторым идентифицированным источником изофлавонов с соответствующими концентрациями. В красном клевере найдены различные изофлавоны (не менее 31), такие как даидзеин, формонетин, генистеин, глицитин, каликозин, прунетин, биоханин А, ирилон и пратенсеин. Эти соединения являются эстрогенными *in vitro* и *in vivo*, однако в литературе мало информации об оптимальном времени для сбора красного клевера с полей, соответствующем максимальному содержанию изофлавонов [5].

Красный клевер содержит несколько общих классов соединений, но особенно богата изофлавонами, флавонами и флавонолами - соя. Красный клевер содержит изофлавоны даидзеин и генистеин, а соя может содержать небольшое количество формо-

нетина и биоханина А. Красный клевер, однако, содержит значительно больше формонетина и биоханина А по сравнению с соей относительно генистеина и даидзеина [6].

В настоящее время инъекции инсулина и пероральное введение антидиабетических препаратов являются основным средством лечения сахарного диабета. Антидиабетические препараты на западном рынке можно классифицировать как сенсibilизаторы, секретогоги, инсулиновые аналоги, ингибиторы α -глюкозидазы, амилиновые аналоги и другие, которые используются в качестве монотерапии или в сочетании с другими средствами для лучшего регулирования уровня глюкозы в крови [7]. К сожалению, большинство из них имеют заметные побочные эффекты и, более того, не способны предотвратить развитие диабетических осложнений. По всему миру фармакологи занимаются поиском альтернативных терапевтических подходов к этому метаболическому заболеванию [8].

Наряду с увеличением числа естественных флавоноидов с подтвержденной потенциальной антидиабетической активностью, механизмы воздействия этих веществ тщательно исследуются.

Воздействие флавоноидов на диабет было подробно изучено в рамках общего процесса метаболизма углеводов, а также их роли в комплексной сигнальной сети инсулинового действия. В последнее время был достигнут значительный прогресс в уменьшении воздействия натуральных продуктов на диабет, однако основные механизмы воздействия отдельных флавоноидов [9] можно кратко описать ниже, а информация о соответствующих флавоноидах приведена в таблице 1.

Таблица 1. Механизмы воздействия естественных флавоноидов для лечения диабета

Флавоноиды	Механизм
Генистеин	защита β -клеток от повреждения [10]; Распространение островковых Бета-клетки [11]; стимуляция секреции инсулина [12]; сигналы инсулинового рецептора [13]; Ингибирование глюкоза 6-фосфатаза [14]; сокращение разрыва гликогена [15]
Даидзеин	активация переноса глюкозы [16]; сокращение разрыва гликогена [15]
Нарингенин	ингибирование α -глюко시다за [17].

Изофлавоны также признаются в качестве мягких антиоксидантов

Изофлавоны документированы исключительно в легиуминозе, самым богатым источником которого является соя. Другими источниками являются морепродукты, красный, белый, жевательные бобы и горошек, расщепленный горох, арахис, подсолнечник. Сырые соевые бобы могут содержать 1,2-4,2 мг изофлавонов на 1г сухого веса, в то время как высокопротеиновая соевая мука может содержать до 1,1-1,4 мг в грамме сухого веса.

Диеты, богатые соевыми бобами, используются для улучшения когнитивных способностей, профилактики остеопороза и различных видов рака, улучшения иммунной функции и поддержания здоровья женщин в период менопаузы, а также с целью подавить ХОГФ (CVD) путем снижения общего холестерина и холестерина ЛПНП (LDL) и повышения ЛПВП (HDL) в кровеносных сосудах. Однако изофлавоновое содержание соевых продуктов варьируется в зависимости от переработки.

Очищенный водой и спиртом концентрат соевых белков и соевые масла имеют

незначительные уровни изофлавонов [18].

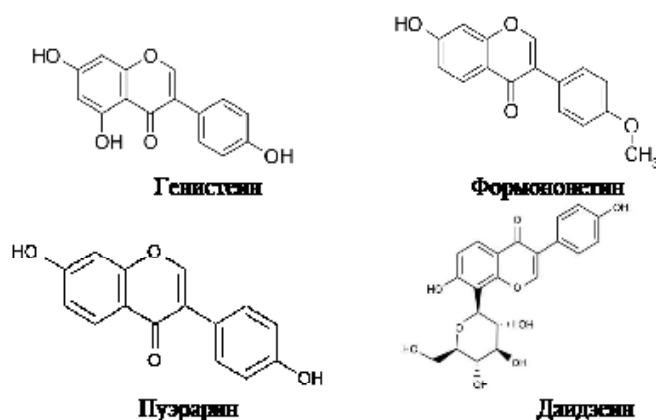
Определение изофлавоноидов в растительном и пищевом сырье

В настоящее время наибольшее распространение при анализе флавоноидов получили различные физико-химические и спектральные методы анализа, которые имеют ряд существенных преимуществ по сравнению, например, с гравиметрическими и титрометрическими методами, а именно быстрота и точность определения, обнаружение даже незначительных количеств и, что особенно важно, возможность определения отдельных флавоноидов в растительном сырье. К таким методам анализа относятся ВЭЖХ, хромато-масс-спектрометрия, спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия, денситометрия с использованием хроматографии на бумаге и в тонком (закрепленном и незакрепленном) слое сорбента. Бумажная хроматография, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография используется как для очистки, так и для разделения смеси флавоноидов на отдельные компоненты [19].

Оценка эффективности извлечения DES

Выбор подходящего типа DES имеет решающее значение для извлечения активных компонентов из растительных матриц. В этой работе были проверены подходящие NADES с соотношением компонентов 1:2 (Таблица 2). HBD и HBA были представлены лимонной кислотой и холинхлоридом, соответственно. Наблюдаются четкие различия в выходах четырех соединений. Кроме того, более высокие выходы соединений были получены с использованием нашего растворителя NADES по сравнению с другими растворителями, упомянутыми в литературе. Содержание даидзеина, генистеина, формонетина и биоханина А с использованием растворителя NADES со-

ставляло 0,017%, 0,013%, 0,095% и 0,019% соответственно, что также было выше, чем при использовании другого растворителя [20]. Предпочтительные выходы экстракции полярных соединений с использованием NADES в качестве растворителя, вероятно, были обусловлены его сильными мульти-взаимодействиями, включая ионный заряд и водородную связь с этими соединениями [21]. Следовательно, NADES можно рассматривать как эффективный растворитель для экстракции четырех вышеупомянутых соединений. Для дополнительного подтверждения эффективность экстракционного растворителя была исследована с использованием антиоксидантной активности и общего содержания полифенолов (TPC). Структурная формула соединений, выделенных из растений красного клевера.



Выводы

1. В настоящем исследовании комбинация NADES, как многообещающих зеленых растворителей, с альтернативными инновационными методами, поддерживающими экстракцию с использованием ультразвука и подходящего процентного содержания воды, оказалась эффективной средой для извлечения изофлавонов из важного источника, такого как цветы красного клевера.

2. 180-минутное элюирование с градиентом NADES позволило отделить большинство коммерчески доступных изофлавонов, позволяя одновременное количественное

определение изофлавонов, присутствующих в цветках красного клевера, особенно наиболее распространенных, формонетина и биоханина А (анализ HPLC-DAD для цветков красного клевера). 20%-ный экстракт представляется более применимым для количественного определения изофлавонов, существующих в красном клевере.

3. Результаты анализа общего содержания полифенолов и антиоксидантов показали, что ДЭС с концентрацией воды 20% и 30% был наиболее эффективным. Последующая оптимизация экстракции изофлаво-

1. нов показала, что содержание воды в ДЭС может быть ключевой переменной, влияющей на выход при экстракции. Мы ожидаем, что результаты этого исследования могут способствовать установлению красного клевера в качестве сырья для получения естественных биоактивных изофла-

вонов и стимулировать потребление этих растений в качестве функциональной пищи и источника нутрицевтических соединений. Однако необходимы дополнительные исследования с использованием различных условий экстракции, таких как температура, ультразвуковая частота или временные интервалы.

Список литературы

1. *G. Kroyer and N. Hegedus*, "Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement," *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 2, no. 3, pp. 171–174, 2001.
2. *Казаков А. Л., Джумырко С. Ф.* Хемотаксономическое изучение рода *Trifolium L* // *Растительные ресурсы*. – 1979. – Т. 15. – №. 3. – С. 344-355.
3. *Saviranta N. M. M. et al.* Red clover (*Trifolium pratense L.*) isoflavones: determination of concentrations by plant stage, flower colour, plant part and cultivar // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2008 –Т. 88.–№. 1.–С. 125-132.
4. *Booth N. L. et al.* Seasonal variation of red clover (*Trifolium pratense L.*, Fabaceae) isoflavones and estrogenic activity // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2006. – Т. 54. – №. 4. – С. 1277-1282. <https://www.healthbenefitstimes.com/red-clover/>
5. *Krenn L., Paper D. H.* Inhibition of angiogenesis and inflammation by an extract of red clover (*Trifolium pratense L.*) // *Phytomedicine*. – 2009. – Т. 16. – №. 12. – С. 1083-1088.
6. *Sazdanić D. et al.* Analysis of the factors influencing red clover (*Trifolium pratense L.*, Fabaceae) isoflavone content // *Biologia Serbica*. – 2019. – Т. 40. – №. 2.
7. *Zhang B. B., Moller D. E.* New approaches in the treatment of type 2 diabetes // *Current opinion in chemical biology*. – 2000. – Т. 4. – №. 4. – С. 461-467.
8. *Chen J. et al.* Natural flavonoids as potential herbal medication for the treatment of diabetes mellitus and its complications // *Natural product communications*. – 2015. – Т. 10. – №. 1. – С. 1934578X1501000140.
9. *Zhang D. et al.* Kakkalide ameliorates endothelial insulin resistance by suppressing reactive oxygen species-associated inflammation // *Journal of diabetes*. – 2013. – Т. 5. – №. 1. – С. 13-24.
10. *Fu Z. et al.* Genistein ameliorates hyperglycemia in a mouse model of nongenetic type 2 diabetes // *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. – 2012. – Т. 37. – №. 3. – С. 480-488.
11. *Fu Z. et al.* Genistein induces pancreatic β -cell proliferation through activation of multiple signaling pathways and prevents insulin-deficient diabetes in mice // *Endocrinology*. – 2010. – Т. 151. – №. 7. – С. 3026-3037.
12. *Liu D. et al.* Genistein acutely stimulates insulin secretion in pancreatic β -cells through a cAMP-dependent protein kinase pathway // *Diabetes*. – 2006. – Т. 55. – №. 4. – С. 1043-1050.
13. *Gao X. et al.* Positive and negative regulation of insulin action by genistein in the endothelium // *The Journal of nutritional biochemistry*. – 2013. – Т. 24. – №. 1. – С. 222-230.

14. *Lee J. S.* Effects of soy protein and genistein on blood glucose, antioxidant enzyme activities, and lipid profile in streptozotocin-induced diabetic rats //Life sciences. – 2006. – Т. 79. – №. 16. – С. 1578-1584.
15. *Park S. A. et al.* Genistein and daidzein modulate hepatic glucose and lipid regulating enzyme activities in C57BL/KsJ-db/db mice //Life sciences. – 2006. – Т. 79. – №. 12. – С. 1207-1213.
16. *Meezan E. et al.* Contrasting effects of puerarin and daidzin on glucose homeostasis in mice //Journal of agricultural and food chemistry. – 2005. – Т. 53. – №. 22. – С. 8760-8767.
17. *Zhang D. et al.* Kakkalide ameliorates endothelial insulin resistance by suppressing reactive oxygen species-associated inflammation //Journal of diabetes. – 2013. – Т. 5. – №. 1. – С. 13-24.
18. *Bultosa, G.* (2016). Functional Foods: Overview. Reference Module in Food Science. doi:10.1016/b978-0-08-100596-5.00071-8
19. *Coward L. et al.* Chemical modification of isoflavones in soyfoods during cooking and processing //The American journal of clinical nutrition. – 1998. – Т. 68. – №. 6. – С. 1486S-1491S.
20. *Chikezie P.C.*, Total phenolic contents and antioxidant potential of soya bean and maize and their beverages in vitro. Journal of Nutritional Disorders & Therapy. 2016; 6 (4) : 1000198 .
21. *Xu L, Kumar A, Lamb K, Layton L.* Production of an isoflavone concentrate from red clover flowers. Journal of food science. 2005 Oct;70(8):s558-62.

УДК 553.492.4

Мурзубраимов Бектемир.Мурзубраимович,

д.х.н., проф., академик НАН КР

Кочкорова З.Б.,

к.х.н., в.н.с. ИХиФ НАН КР

Бекболот кызы Бактыгул,

к.х.н., Кыргыз патент

Турдубай кызы Айнур,

научный сотрудник ИХиФ НАН КР

Бейшенбек кызы Уулкелди,

младший научный сотрудник ИХиФ НАН КР

Murzubraimov Bektemir.Murzubraimovich,

doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS KR

Kochkorova Z.B.

candidate of chemical sciences, leading researcher

Bekbolot kyzy Baktygul,

candidate of chemical sciences, Kyrgyz patent

Turdubai kyzy Ainur,

researcher

Beishenbek kyzy Uulkeldi,

junior researcher

laboratory of Processing of Mineral and Organic Raw Materials

*Институт химии и фитотехнологии НАН КР
Institute of Chemistry and Phytotechnology, NAS KR***ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВСКРЫТИЯ НЕФЕЛИНОВЫХ
СИЕНИТОВ МЕТОДОМ СПЕКАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУЛЬФАТА
НАТРИЯ****НЕФЕЛЕНДҮҮ СИЕНИТТЕРДИ НАТРИЙ СУЛЬФАТЫ МЕНЕН КҮЙГҮЗҮҮ
ЫКМАСЫ АРКЫЛУУ АЖЫРАТУУНУН МҮМКҮНЧҮЛҮГҮН ИЗИЛДӨӨ****INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF DISSOLUTION OF NEPHELENE
SYENITE THROUGH SODIUM SULFATE IGNITION METHOD**

Аннотация. Проведены исследования возможности вскрытия нефелиновых сиенитов Сандыкского месторождения методом спекания с применением сульфата натрия и последующего разложения спека серной кислотой. Изучено влияние температуры (от 650 до 950^oC) и продолжительности спекания (от 30 до 120 мин.) на извлечения соединений алюминия и железа. Выявлено, что оптимальным условием спекания нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия является 750^oC и продолжительность спекания более 60 мин. Показано, что спекания нефелиновых сиенитов сульфатом натрия и последующая сернокислотное разложения спека обуславливает извлечению Al₂O₃ (53,4%), Fe₂O₃ (22,4%) и РЗМ (79,7-86,9%).

Ключевые слова: нефелиновые сиениты, спекание, сульфат натрия, оксид алюминия, оксид железа, редкоземельные элементы, серная кислота, кислотная обработка.

Аннотация. Сандык аймагындгы нефелиндүү сиениттерди натрий сульфаты менен күйгүзүү, андан кийин күйгүзүлгөн массаны күкүрт кислотасы менен ажыратуунун мүмкүнчүлүгү боюнча изилдөөлөр жүргүзүлдү. Температуранын (650дөн 950 °Сге чейин) жана күйгүзүүнүн узактыгынын (30дан 120 мүнөткө чейин) алюминий жана темир бирикмелеринин бөлүнүп чыгуусуна тийгизген таасири изилденген. Нефелиндүн сиениттерди натрий сульфаты менен күйгүзүү процессинин оптималдуу шарты 750 °С жана узактыгы 60 мүнөт экени аныкталды. Нефелиндүү сиениттерди натрий сульфаты менен күйгүзүү жана андан кийин күйгүзүлгөн массаны күкүрт кислотасын менен ажыратуу Al_2O_3 (53,4%), Fe_2O_3 (22,4%) жана сейрек кездешүүчү металлдардын (79,7-86,9%) алынышын шарттай тургандыгы аныкталган.

Негизги сөздөр: нефелин сиенити, күйгүзүү, натрий сульфаты, алюминий оксиди, темир оксиди, сейрек кездешүүчү элементтер, күкүрт кислотасы, кислота менен тазалоо.

Abstract. Research was conducted on the possibility of opening nepheline syenites from the Sandyk deposit using the sintering method with the application of sodium sulfate and subsequent decomposition of the sinter with sulfuric acid. The influence of temperature (from 650 to 950°C) and sintering duration (from 30 to 120 minutes) on the extraction of aluminum and iron compounds was studied. It was found that the optimal sintering conditions for nepheline syenites with sodium sulfate are 750°C and a sintering duration of more than 60 minutes. It was shown that sintering of nepheline syenites with sodium sulfate and subsequent sulfuric acid decomposition results in the extraction of Al_2O_3 (53.4%), Fe_2O_3 (22.4%), and REE (rare earth elements) (79.7-86.9%).

Keywords: nepheline syenites, sintering, sodium sulfate, aluminum oxide, iron oxide, rare earth elements, sulfuric acid, acid treatment.

Изучение химико-минералогического состава нефелиновых сиенитов Сандыкского месторождения [1-3] показывает, что кроме минерала нефелина в породе имеется достаточное количество полевошпатовых минералов (микроклина, ортоклаза, альбита и др.), являющихся трудноразлагаемыми при химической переработке. Поэтому в последнее время активно проводятся научно-исследовательские работы по вскрытию сандыкского нефелиновых сиенитов методом спекания с использованием неорганических солей [4-6].

В работе рассматриваются результаты исследований возможности разложения нефелиновых сиенитов методом спекания с

применением сульфата натрия и последующей обработкой спекшей массы серной кислотой.

В качестве объекта выбрана технологическая проба №2 нефелиновых сиенитов Сандыкского месторождения. Химический состав исследуемой породы следующий, %: 56,0 SiO_2 ; 19,65 Al_2O_3 ; 3,03 Fe_2O_3 ; 2,17 Na_2O ; 11,24 K_2O .

Для идентификации минерального состава технологической пробы №2 нефелиновых сиенитов проведен рентгенодифракционный анализ на дифрактометре ДРОН -3 на медном отфильтрованном излучении.

На рис.1 представлены рентнограммы исследуемой пробы №2 нефелиновых сиенитов.

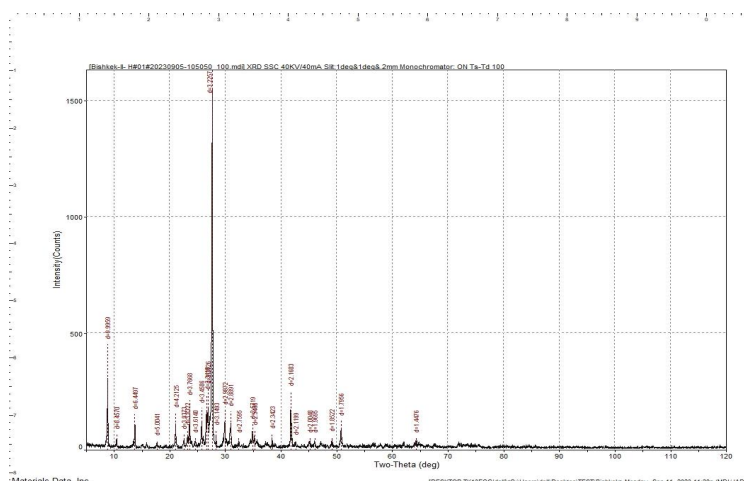


Рис. 1. Рентгенограмма нефелиновых сиенитов Сандыковского месторождения

Как следует из рисунка 1, на дифрактограмме нефелиновых сиенитов имеются дифракционные отражения с межплоскостным расстоянием d Å, равным: 3,6140; 2,8891; 2,7595; 2,1199; 1,9695 и 1,8522, указывающие о наличии нефелина. Имеются линии с величинами d Å, равные 9,9959; 6,4457; 4,2125; 3,2257; 2,9872; 2,5719; 2,3423; 2,1603; 2,1199; 1,7956 и 1,4476 Å, свидетельствующие о присутствии полевых шпатов: микроклина, ортоклаза, альбита и др. Обнаруживается линия кварца (3,3410; 2,3423; 2,0048 Å).

Процесс спекания нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия производился в муфельной печи типа СНОЛ – 1,6.2,5.1/9 – М2У4.2. После окончания процесса спекания масса нефелиновых сиенитов выщелачивалась водой для удаления избытка вводимой соли и растворимых солей, далее высушенная масса подвергалась сернокис-

лотной обработке по методике, описанной в работе [5]. В процессе сернокислотного разложения спека продолжительность обработки кислотой была 60 мин, соотношение жидкой и твердой фазы (Ж:Т) составило 1:5, концентрация серной кислоты – 60% и температуры реакционной смеси 100°C. О вскрываемости исследуемых нефелиновых сиенитов при спекании с сульфатом натрия и разложении серной кислотой судили по степени извлечения алюминия и железа. Определение содержания алюминия и железа в пересчете на оксиды производили методом комплексонометрии [7].

Изучено влияние температуры спекания на процесс вскрываемости исследуемых нефелиновых сиенитов в интервале температур от 650 до 950°C.

На рис. 2 представлено влияние температуры спекания на степень извлечения оксида алюминия и железа.

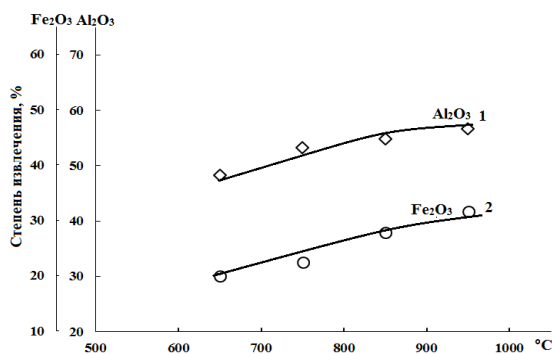


Рис. 2. Зависимости степени извлечения Al_2O_3 (1) и Fe_2O_3 (2)

от температуры спекания нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия

Из данных рисунка 2 видно, что температура спекания оказывает существенное влияние на процесс разложения нефелиновых сиенитов. Так, если при спекании нефелиновых сиенитов при температуре 650 °С степень извлечения Al_2O_3 и Fe_2O_3 составляет 48,2 и 20,0 %, соответственно, то при температуре спекания 750 °С извлекаются достаточное содержание Al_2O_3 (53,2 %) и Fe_2O_3 (22,4 %).

С целью установления оптимального содержания сульфата натрия в процессе спекания проведены экспериментальные работы по изучению влияния массовых соотношений нефелиновых сиенитов к сульфату натрия (1:1; 1:1,5; 1:2; 1:3) на степень извлечения Al_2O_3 в раствор (рис.3).

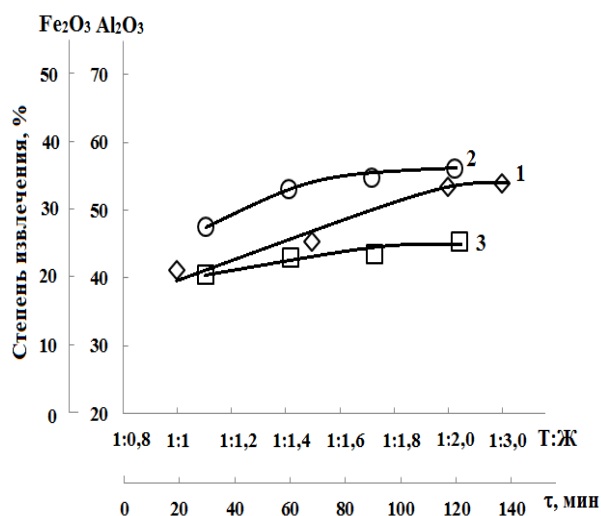


Рис.3. Зависимость степени извлечения Al_2O_3 (1) от массовых соотношений нефелиновых сиенитов к сульфату натрия и Al_2O_3 (2) и Fe_2O_3 (3) от продолжительности спекания

Как следует из рис. 3, в пределах массовых соотношений от 1:1 до 1:1,5 не наблюдается особого изменения содержания Al_2O_3 в растворе, при массовых соотношениях выше 1:2 происходит увеличение извлечения Al_2O_3 (53,2 %). Одним из важных факторов процесса спекания является продолжительность спекания. Изучение влияния продолжительности спекания (от 30 до 120 минут) на степень извлечения Al_2O_3 и Fe_2O_3 (рис. 3) показывает, что спеканию сандыкского нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия достаточно произвести в течение 60 мин, при этом степень извлечения Al_2O_3 из нефелиновых сиенитов достигает

значений 53,2% и дальнейшее увеличение времени спекания мало влияет на извлечение алюминия в раствор. Следует отметить, что продолжительность практически мало влияет на извлечения соединений железа из породы. В изученном интервале времени спекания от 30 до 120 мин степень извлечения Fe_2O_3 изменяется в пределах от 19,9 до 24,6 %.

В данной работе также проведены исследования по определению содержания редкоземельных металлов (РЗМ) в исходном сырье и твердом нерастворимом в кислоте остатке на атомно-эмиссионном спектрометре ICP-AES OPIMA 5300DV результаты которых приведены в таблице.

Таблица. Результаты редкоземельных металлов в исходных нефелиновых сиенитах и твердом нерастворимом в кислоте остатке

Редкоземельные металлы (РЗМ)	Содержание РЗМ в нефелиновых сиенитах, мг/кг	Содержание РЗМ в твердом остатке		Степень извлечения РЗМ, %
		мг/кг	%	
1	2	3	4	5
Церий	91,82	11,99	13,1	86,9
Диспрозий	3,01	0,61	20,2	79,7
Эрбий	1,66	0,30	18,1	81,9
Европий	1,49	0,71	47,7	52,3
Годолиний	4,18	0,76	18,2	81,8
Гольмий	0,69	0,12	17,4	82,6
Лантан	47,78	7,19	15,1	85,0
Лютеций	0,32	0,06	18,8	81,3
Неодим	35,35	5,44	15,3	84,6
Празеодим	10,38	1,36	13,1	86,9
Самарий	5,52	1,06	19,2	80,8
Тербий	0,70	0,12	17,1	82,9
Тулий	0,36	0,07	19,4	80,6
Иттербий	1,81	0,30	16,6	83,4

Из данных таблицы следует, что в составе исследуемых нефелиновых сиенитов кроме соединений алюминия, железа, кремния, щелочных и щелочно-земельных металлов имеется определенное содержания РЗМ (205,05 мг/кг). После спекания нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия и последующим сернокислотным разложением содержание РЗМ в твердом нераствори-

мом в кислоте остатке составляет 30,07 мг/кг (уменьшается до 14,5 %). Основная часть РЗМ, кроме европия, извлекается в раствор, где степень извлечения РЗМ доходит до 79,7-86,9 %, а европия составляет 47,7 %. Изложенные данные свидетельствуют о перспективах дальнейших исследований по разработке рациональной технологической схемы выделения РЗМ из нефелиновых сиенитов.

Таким образом, на основании выше изложенного можно заключить, что спекания сандыкских нефелиновых сиенитов с сульфатом натрия, проводимое при их массовых соотношениях сырья: Na_2SO_4 , равных 1:2, при температуре 750°C и продолжительности спекания более 60 минут в основном

обеспечивает извлечение оксида алюминия (53,2 %) и РЗМ (79,7-86,9 %) из породы, являющихся ценными продуктами химической и алюминиевой промышленности, а также в приборостроении, металлургии, радиоэлектронике, машиностроении, атомной техники и др.

Литература

1. Рыспаев О.Р., Чижиков Д.М., Китлер И.Н. Изучение поведения отдельных глиноземсодержащих минералов, входящих в состав нефелиновых сиенитов при действии азотной кислоты // О комплексном использовании нефелиновых пород в Киргизии. – Фрунзе, 1968. - С.110-116.
2. Садыралиева, У.Ж. Исследование целесообразности комплексной переработки нефелино-сиенитовых руд месторождения Сандык // Технические науки – от теории к практике. - 2016. - №12 (60). - С.41-45.
3. Мурзубраимов Б.М, Жаснакунов Ж.К, Сатывалдиев А.С. Нефелиновые породы Кыргызстана и их переработка. - Бишкек. 2019. -

УДК 577.16 + 541.128

Пищугин Ф.В.

член-корреспондент НАН КР,

д.х.н, профессор

Пищугин Ф.В., х.д.н., профессор,

КР УИАнын мүчө-корреспонденти

Pishchugin F.V.,

doctor of chemical sciences, professor

Шапакова Ч.К.,

к.х.н., с.н.с.,

х.и.к., улук илимий кызматкер

Shapakova Ch.K.,

candidate of chemical sciences

Дерепаска С.С.,

научный сотрудник,

илимий кызматкер,

Derepaska S.S.,

Researcher

Лецкевич А.В.,

научный сотрудник,

илимий кызматкер

Letskevich A.V.,

researcher

Институт Химии и фитотехнологии НАН КР

УИАнын Химия жана фитотехнология институту

Institute of chemistry and fitotechnology NAS KR

**КИНЕТИКА И МЕХАНИЗМ КОНДЕНСАЦИИ ПИРИДОКСАЛЯ
С АМИНОКИСЛОТАМИ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ**

**АР ТҮРДҮҮ ШАРТТА АМИНОКСАЛДАР МЕНЕН ПИРИДОКСАЛДЫК
КОНДЕНСАЦИЯНЫН КИНЕТИКАСЫ ЖАНА МЕХАНИЗМИ**

**KINETICS AND MECHANISM OF PYRIDOXAL CONDENSATION
WITH AMINO ACIDS IN DIFFERENT ENVIRONMENTS**

Аннотация. Проведено изучение кинетики и механизма взаимодействия пиридоксала с различными по структуре аминокислотами при различных условиях (рН – среды, растворитель, температура). Изучение влияния температуры на скорости конденсации аминокислот с пиридоксалем на стадии дегидратации аминокислот показало, что скорости возрастают с увеличением температуры. Рассчитаны энергии активации стадии дегидратации аминокислот. ($E_{\text{акт}} = 16,1$ Кдж/моль).

Ключевые слова: аминокислоты, пиридоксаль, энергия активации, основание Шиффа.

Abstract. The kinetics and mechanism of interaction of pyridoxal with structurally different amino acids were studied under various conditions (pH media, solvent, temperature). The study of the effect of temperature on the rate of condensation of amino acids with pyridoxal at the stage of dehydration of amino alcohols showed that the rates increase with increasing temperature. The activation energies of the dehydration stage of amino alcohols are calculated. ($E_{\text{act}} = 16.1$ KJ/mol).

Key words: amino acids, pyridoxal, activation energy, Schiff base.

Аннотация. Ар кандай шарттарда (рН – чөйрө, эриткич, температура) пиридоксалдын аминокислоталар менен өз ара аракеттенүү механизмин жана кинетикасын изилдөө жүргүзүлдү. Аминспирттердин дегидратация стадиясында аминкислоталардын пиридоксал менен конденсациясында температуранын жогорулашы менен ылдамдыгы да жогорулай тургандыгын көрсөттү. Аминспирттердин дегидратациясындагы активдешүү энергиялары эсептелди. ($E_{\text{акт}} = 16,1$ Кдж/моль).

Негизги сөздөр: аминокислоталары, пиридоксаль, активдешүү энергиясы, Шифф негиздери.

Витамины группы B_6 играют первостепенную роль в азотистом обмене всех живых организмов, участвуют в ферментативном катализе большого числа различных превращений аминокислот. С действием пиридоксальных ферментов связаны реакции переаминирования, декарбоксилирования, дезаминирования аминокислот, а также аминирование кетокислот.

Проведено комплексное изучение кинетики и механизма взаимодействия пиридоксала с различными по структуре аминокислотами при различных условиях (рН – среды, растворитель, температура).

Спектрофотометрически изучена кинетика и механизм взаимодействия пиридоксала с рядом аминокислот в различных условиях (рН – среды, растворитель, температура).

Экспериментально установлено, что при сливании бесцветных эквимольных растворов пиридоксала и аминокислот мгновенно раствор окрашивается в желтый цвет с появлением новых максимумов поглощения: при значениях рН близких к нейтральным λ_{max} 430 нм, при переходе в щелочную среду появляется новый максимум поглощения λ_{max} 450 нм.

Изучение интенсивности поглощения спектров смесей во времени показало, что в первые промежутки времени оптическая плотность растворов реакционных смесей мгновенно падает, а затем медленно со временем начинает возрастать. По истечении времени интенсивность поглощения снова падает, при этом появляются новые максимумы поглощения конечных продуктов.

Анализ кинетических кривых показал, что реакция конденсации пиридоксала с

аминокислотами протекает минимум ряд кинетически различимых стадий.

Изучение скорости конденсации пиридоксаль гидрохлорида с аминокислотами в зависимости от рН – среды показало, что константа скорости взаимодействия компонентов экстремально зависит от рН среды.

Зависимость константы скорости конденсации пиридоксала с от рН среды показывает, что реакция протекает через несколько последовательных стадий: первая очень быстрая – присоединение аминокислоты к пиридоксалу с образованием промежуточного продукта – аминок спирта (резкое уменьшение оптической плотности раствора смеси); вторая стадия (медленная) – дегидратация аминок спиртов с образованием основания Шиффа (λ_{\max} 430 нм). Устойчивость основания Шиффа существенно зависит от рН – среды и растворителя. В кислых средах основание Шиффа распадается на исходные продукты, в щелочных средах, по-видимому, за счет отщепления протона от α -углеродного атома аминокислоты происходит миграция $C=N$ – связи к α – углеродному атому аминокислотного фрагмента с образованием нового продукта с λ_{\max} 450 нм.

Распад продукта с λ_{\max} 450 нм также экстремально зависит от рН среды.

При увеличении рН среды за счет перестройки структуры основания Шиффа в конечном счете может перетекать гидролиз продукта с образованием кетокислот и пиридоксамина. (λ_{\max} 327 нм).

Например, при взаимодействии пиридоксаль гидрохлорида с DL – триптофаном вначале оптическая плотность при сливании эквимольных растворов резко уменьшается, затем наблюдается появление и увеличение интенсивности максимума при 430 нм. По истечении некоторого времени интенсивность полосы поглощения при 430 нм уменьшается и появляется новая полоса поглощения в области 450 нм, интенсивность которой сначала увеличивается, а за-

тем по истечении некоторого промежутка времени интенсивность медленно падает. Одновременно появляется продукт с λ_{\max} 327 нм, интенсивность которого со временем возрастает. При этом из реакционного раствора выпадает белый кристаллический осадок с выходом $\approx 20\%$.

Полученный осадок при температуре $> 350^\circ$ обугливается с разложением, не дает реакцию с нинггидридом, образует желтый продукт с 2,4 – денитрофенилгидразином, однозначно показывает, что выпавший в результате реакции осадок – Na – соль [β – (3 – индолил) α – кето- пропионовой кислоты].

Изучение влияния растворителя на скорости и пути протекания реакций показало, что с увеличением процентного содержания воды в водноэтанольных буферных растворах скорость взаимодействия глицина с пиридоксаль гидрохлоридом на стадии присоединения и стадии дегидратации аминок спирта уменьшается.

Изучение кинетики и механизма взаимодействия пиридоксала с различными по структуре и pK_b – аминокислотами в сопоставимых условиях показало, что акцепторные заместители (β – фенилаланин, триптофан) несколько увеличивают скорости дегидратации аминок спиртов, донорные заместители практически не влияют на эти скорости. Изучение влияния температуры на скорости конденсации аминокислот с пиридоксалем на стадии дегидратации аминок спиртов показало, что скорости возрастают с увеличением температуры. Рассчитаны энергии активации стадии дегидратации аминок спиртов. ($E_{\text{акт}} = 16,1$ Кдж/моль).

Экспериментальная часть

В качестве объектов исследования использовались пиридоксаль гидрохлорид фирмы «Ferak Berlin» и аминокислоты фирмы «Reanal». Буферные растворы готовились по общепринятой методике. Кинетику конденсации измеряли на спектрофотометре «Спектро МОМ-204». Термостатиро

вание реакционных смесей приводили при помощи термостата УН-8 с точностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Навески пиридоксаля и аминокислот в эквимольных количествах растворяли в водно-спиртовых буферных растворах и выдерживали при заданной температуре в течении 30 минут. За начало реакции принимался момент сливания термостатированных растворов пиридоксаля и аминокислот.

Кинетику снимали в термостатированных кюветах толщиной 1,008 мм. Поскольку УФ – спектры раствора пиридоксаля гидрохлорида изменяются в зависимости от растворителя и рН – среды, в качестве кювет сравнения брались растворители или растворы пиридоксаля в условиях аналогичных условиям конденсации. При таком подходе изменения оптической плотности смеси исходных компонентов в процессе конденсации зависит только от образования промежуточных и конечных продуктов

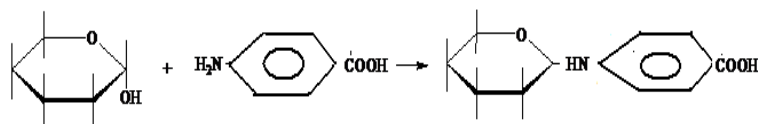
реакции и не зависит от изменения оптической плотности исходных компонентов.

Константы скорости конденсации пиридоксаля с аминокислотами рассчитывались по калибровочным прямым по уравнению первого и второго порядка для обратимых и необратимых реакций.

Исходные, промежуточные и конечные продукты идентифицировались методами элементного анализа, УФ-ИК- спектроскопией (таблетки КВг).

Синтез оснований Шиффа производился по общей методике путем нагревания эквимольных количеств пиридоксаля гидрохлорида с аминокислотами в этиловом спирте при T 60-70 $^\circ\text{C}$ в течении 15-30 минут.[1-9].

Синтезировано N-n –карбоксифенил- β -D- глюкозиламин и произведена идентификация продукта физико-химическими методами.



N-n –карбоксифенил- β -D- глюкозиламин

Таблица 1. Физико-химические характеристики полученных соединений

Соединение	Теорет/ практичес. (%)			
	С	Н	Н	$T_{\text{пл.}} (^\circ\text{C})$
$\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{NO}_7$	52,34	5,36	4,69	126-127
	51,28	4,65	3,60	120-123

Далее поляриметрическим методом изучено взаимодействие N-п –карбоксите- нил-β-D- глюкозиламина с D - аланином. (табл.2).

Таблица 2. Данные поляриметрического анализа

№	τ (мин)	$[\alpha]_D^{18}$	№	τ (мин)	$[\alpha]_D^{18}$	№	τ (мин)	$[\alpha]_D^{18}$
1	1	-26,41	9	21	-207,42	17	61	-188,87
2	2	-52,83	10	26	-220,89	18	66	-184,9
3	4	-92,45	11	31	-239,59	19	71	-178,30
4	6	-140,0	12	36	-246,72	20	76	-161,79
5	8	-168,39	13	41	-258,61	21	81	-148,92
6	10	-178,0	14	46	-225,85	22	86	-138,68
7	13	-186,88	15	51	-212,38	23	91	1-38,67
8	16	-201,4.	16	56	-205,25			

Выводы

1. Изучена кинетика и механизм взаимодействия пиридоксаль гидрохлорида с аминокислотами, N-п –карбоксите- нил-β-D- глюкозиламин с D – аланином.

2. Установлено, что конденсация протекает через несколько кинетически различных стадий.

3. Выделены и идентифицированы ряд промежуточных и конечных продуктов.

Список литературы

1. Браунштейн А.Е., Шемякин М.М. //Биохимия. 1954.18. С.393-411.
2. Лейдлер К. Кинетика органических реакций. М: Мир, 1966, С.31.
3. Пицугин Ф.В., Тулебердиев И.Т.// ЖОХ.2005. Т. 75. Вып. 9.С. 1538. DOI: 10.1007/ s 11176-005-0447-z.
4. Пицугин Ф.В., Тулебердиев И.Т. // ЖОХ.2009. Т. 79. Вып. 1. С. 120. DOI: 10.1134/ s 1070363209010174
5. Пицугин Ф.В., Тулебердиев И.Т. // ЖОХ.2015. Т. 85. Вып. 7. С. 1156. DOI. org/ 10.1134/ s 107036321507018X
6. Пицугин Ф.В., Тулебердиев И.Т. // ЖФХ.2017. Т. 91 №10. С.1648. DOI. org/ 10.1134/ s0036024417100302

УДК: 546.1(575.2) (04)

¹Намазова Батима Сабыровна

*кандидат химических наук, старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник лаборатории Неорганического синтеза*

Намазова Батима Сабыровна

химия илимдеринин кандидаты, ага илимий кызматкер

Namazova Batima Sabyrova

*candidate of chemical sciences, senior researcher,
leading researcher of the laboratory of inorganic synthesis*

²Ниязалиева Жамиля Карыбековна

преподаватель кафедры Биохимия с курсом общей и биорганической химии

Ниязалиева Жамиля Карыбековна

окутуучу, Жалпы жана Биоорганикалык химия курсу жана биохимия кафедрасы

Niazalieva Zhamilya Karybekovna

teacher, department of biochemistry with the course of general and bioorganic chemistry

¹Институт химии и фитотехнологий НАН КР

*КР УИА химия жана фитотехнологиялар институту
Institute of Chemistry and Phytotechnologies of the NAS KR*

²КГМА им.И.К.Ахунбаева

И.К.Ахунбаев атындагы КММА

I.K.Akhunbaev KSMA

**СИСТЕМЫ ДИФОРМАМИД ХЛОРИД НИКЕЛЬ-ХЛОРИД КАЛИЙ-ВОДА,
ДИФОРМАМИД НИТРАТ НИКЕЛЬ-ХЛОРИД КАЛИЙ-ВОДА
ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25°C**

**НИКЕЛДИН ХЛОРИДИНИН ДИФОРМАМИДИ-ХЛОРИД КАЛИЙ-СУУ,
НИКЕЛДИН НИТРАТЫНЫН ДИФОРМАМИДИ-ХЛОРИДУУ
КАЛИЙ-СУУ СИСТЕМАЛАРЫ 25°C да**

**SYSTEMS DIFORMAMIDE NICKEL CHLORIDE-POTASSIUM
CHLORIDE-WATER, DIFORMAMIDE NICKEL NITRATE-POTASSIUM
CHLORIDE-WATER AT A TEMPERATURE OF 25°C**

Аннотация: Методом растворимости при температуре 25° исследованы гетерогенные равновесия в двух тройных системах, включающих диформамид хлорида никеля, диформамид нитрата никеля, хлорида калия и воды. На основе полученных экспериментальных данных установлено отсутствие взаимодействия диформамида хлорида никеля с хлоридом калия. В системе диформамид нитрат никеля-хлорид калий-вода образуется твердый раствор состава $x \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$. Определены концентрационные пределы кристаллизации его в системе.

Ключевые слова: растворимость, диформаид хлорида никеля, диформаид нитрата никеля, хлорид калия, твердые растворы.

Аннотация: Никелдин хлоридинин, никелдин нитратынын диформаиддерин, калийдин хлоридин жана сууну камтыган, эки үч компонентинен турган системаларындагы гетерогендик тең салмактуулуктарды эригичтик ыкмасын 25°C колдонуу менен изилденген.

Никелдин хлоридинин диформаиди менен калийдин ортосунда химиялык байланыш жок экени аныкталган. Ал эми никелдин нитратынын диформаиди – хлордуу калий – суу системасында $x \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$ курамындагы катуу эритме пайда болгону аныкталып, анын кристаллдашуусунун концентрациясынын чектери тастыкталган.

Негизги сөздөр: эригичтик, никелдин хлоридинин диформаиди, никелдин нитратынын диформаиди, калий хлориди, катуу эритме.

Abstract. Using the solubility method at a temperature of 25°, heterogeneous equilibria were studied in two ternary systems, including nickel chloride diformamide, nickel nitrate diformamide, potassium chloride and water. Based on the experimental data obtained, it was established that there is no interaction between nickel chloride diformamide and potassium chloride. In the system diformamide nickel nitrate-potassium chloride-water, a solid solution of composition $x\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$ is formed. The concentration limits of its crystallization in the system have been determined.

Key words: solubility, nickel chloride diformamide, nickel nitrate diformamide, potassium chloride, solid solutions.

Введение. Рост и развитие сельскохозяйственных культур зависит от применения необходимых биоактивных веществ, которые в составе содержат микро- и макроэлементы [1,2]. Известно, что никель и калий являются «биометаллами», формаид жидким азотсодержащим удобрением. Взаимодействие ингредиентов удобрений с солями почвенного раствора определяет агрохимическую ценность синтезированных комплексных соединений. В связи с этим вызывает определенный интерес изучение системы диформаид хлорида никеля - хлорид калия-воды и диформаид нитрата никеля-хлорид калия-воды при температуре 25°C, сведения по которым в литературе отсутствуют.

Исходные компоненты и методы исследования

Гетерогенные равновесия в системах $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ исследованы методом изотермической растворимости. В

качестве исходных компонентов использованы диформаид хлорида никеля, диформаид нитрата никеля, как самостоятельные реагенты, которые были синтезированы согласно [2] и хлорид калия марки «хч». Равновесие в системах при непрерывном перемешивании в термостате смеси жидких и твердых фаз устанавливалось по истечению 48 часов. Момент установления равновесия в системах контролировалось сходимостью результатов химического анализа последних двух проб в жидкой фазе. Пробы жидких фаз и «остатков» анализировались на содержание ионов никеля, хлора и формаида. Концентрация ионов никеля устанавливалась комплексонометрическим титрованием [3], хлора аргентометрическими [4] методами исследования, а формаид отгонкой по методу Кьельдаля [5].

Результаты и их обсуждение

Экспериментальные данные по составу жидких и твердых фаз изучаемых систем $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$

$\cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ приведены в таблицах № 1 и № 2 и отражены на рисунках № 1 и 2.

**Система $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$
при температуре 25°C**

Диаграмма растворимости, состоящей из диформамида хлорида никеля, хлорида

калия и воды характеризуется двумя ветвями кристаллизации, отвечающими концентрированным равновесным растворам, которые соответствуют выделению в твердую фазу исходных компонентов. Первая ветвь, где происходит выделение $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$ очень узкая и заканчивается в эвтонической точке, содержащая в жидкой фазе 44,32 % диформамида хлорида никеля и 6,86% хлорида калия.

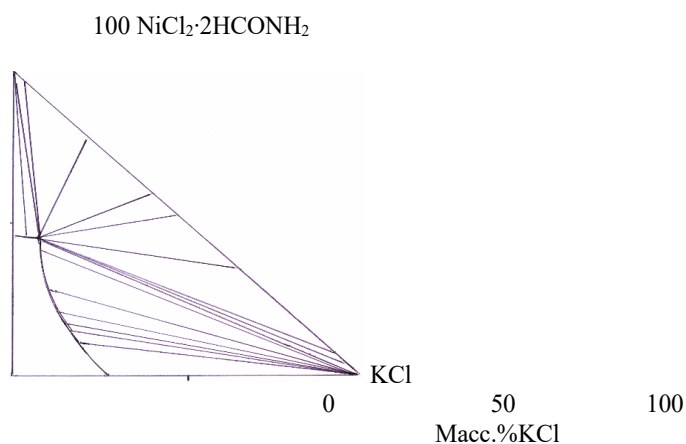


Рис.1. Изотерма растворимости системы $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C

Далее начинает кристаллизоваться из насыщенного раствора в твердую фазу хлорид калия. Процесс кристаллизации хлористого калия осуществляется в пределах концентрации от 40,91% до 10,37% дифор-

мамида никеля и от 7,33% до 20,10% хлорида калия. Результаты экспериментальных данных системы по взаимодействию $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$ с KCl показывают на отсутствие образования новых твердых соединений.

Таблица № 1. Данные по растворимости в системе $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ при температуре 25°C

№	Состав жидкой фазы, масс. %		Состав твердой фазы, масс%		Молекулярный состав тверды фаз
	$\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$	KCl	$\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$	KCl	
1	44,06	-	-	-	$\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$
2	44,26	2,48	81,02	0,52	
3	44,82	6,91	78,36	2,71	
4	44,52	6,99	73,99	4,51	

5	44,32	6,86	70,71	19,65	NiCl ₂ ·2HCONH ₂ + KCl
6	44,82	6,91	55,71	29,73	
7	44,71	6,97	50,00	34,11	
8	43,91	7,04	36,18	54,72	
9	43,51	6,99	16,10	71,93	
10	43,99	6,91	11,56	79,46	
11	40,91	7,33	8,64	80,75	KCl
12	28,38	11,50	6,25	80,58	
13	21,33	12,65	2,52	90,48	
14	18,20	14,75	4,54	78,99	
15	15,83	13,90	2,63	84,50	
16	10,37	20,10	1,53	90,10	
17	-	26,42	-	-	

Система Ni(NO₃)₂·2HCONH₂ – KCl – H₂O при температуре 25°C

Изотермическая кривая растворимости системы Ni(NO₃)₂·2HCONH₂ – KCl – H₂O состоит из трех ветвей кристаллиза-

ции. Крайние из них соответствуют выделению из насыщенных растворов в твердую фазу диформамида нитрата никеля и хлорида калия. Лучи Скрейнемакера пересекаются в углах треугольника, указывая на состав данных соединений.

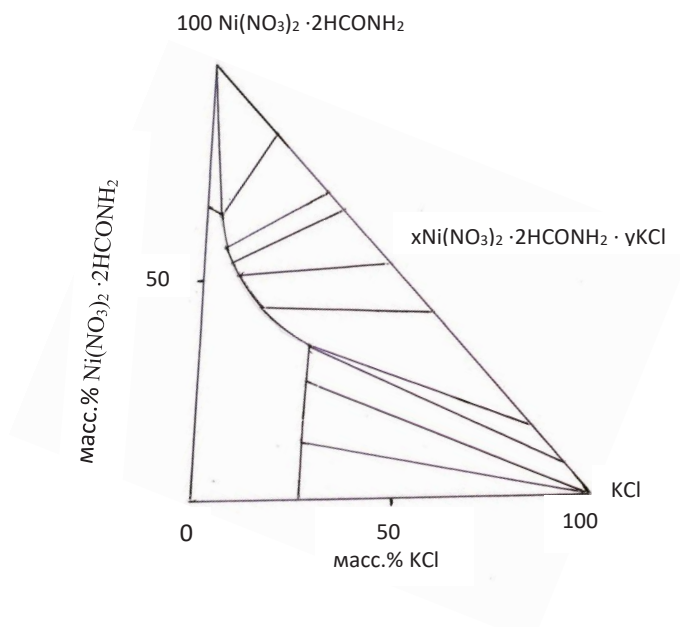


Рис.2. Изотерма растворимости системы Ni(NO₃)₂·2HCONH₂ – KCl – H₂O при 25°C

Средняя ветвь отвечает образованию твердого раствора типа $x\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$. Прямые лучи Скрейнемакерса располагаются веерообразно, показывая на переменный состав равновесного раствора и твердых остатков. Концентрационные пределы выделения твердого раствора на-

ходятся по диформамида нитрата никеля от 57,83% до 35,00% и по хлорида калия от 5,03% до 26,81%. Таким образом, при изучении гетерогенных равновесий в системе диформаимид нитрата никеля - хлорид калия - воды установлено образование нового твердого раствора типа $x\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$.

Таблица № 2. Данные по растворимости в системе $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ при температуре 25°C.

№	Состав жидкой фазы, масс. %		Состав твердой фазы, масс%		Молекулярный состав тверды фаз
	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$	KCl	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$	KCl	
1	67,27	-	-	-	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2$
2	66,02	3,21	90,04	0,95	$x\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$
3	66,61	3,66	82,03	16,00	
4	57,83	5,03	68,46	27,01	
5	54,35	6,02	65,69	32,09	$x\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 \cdot y\text{KCl}$
6	50,97	8,20	52,48	32,55	
7	44,49	15,39	43,23	42,27	
8	35,00	26,81	25,01	55,68	
9	34,81	27,43	18,99	63,54	
10	27,24	26,48	14,23	62,55	KCL
11	14,02	26,50	7,55	60,00	
12	-	26,42	-	-	

Изученные системы $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{HCONH}_2 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$ позволили выявить, что двойные соли нике-

ля, содержащие разные анионы обладают неодинаковой реакционной способностью с хлоридом калия.

Литература:

1. Формамид и удобрения на его основе/ М.Н. Набиев, Б.М. Беглов, С. Тухтаев и др. – Ташкент: ФАН, 1987.-108с.
2. Байдинов Т. Б. Синтез изучение свойств соединений формамида с неорганическими солями. Автореф. Дис.... канд. хим.наук. – Фрунзе,- 21с.
3. Иванов В.М., Рудометкина Т. Ф. Применение этилендиаминтетраацетата натрия в химическом анализе. М.: Моск. гос. ун-т. им. М.В. Ломоносова, 2019.- 68с.
4. Зенчик В.Т. Аналитическая химия: учебное пособие Москва: изд-во/ «Медицина» 1971.- 335с.
5. Лебедова М.И. Аналитическая химия: учебное пособие Тамбов: изд-во/ Тамб. гос. тех. ун-та, 2008. – 160с.

УДК 54.057; 546.763; 54.061; 54-165.3

¹Матаев Мухаметкали Мусагалиевич,
д.х.н., профессор

Mukhametkali Musagalievich Mataev,
doctor of chemical sciences, professor

²Патрин Геннадий Семенович,
д.х.н., профессор

Gennady Semenovich Patrin,
doctor of chemical sciences, professor

³Сейтбекова Карима Жайсанбековна,
к.х.н.,

Karima Zhaisanbekovna Seitbekova,
candidate of chemical sciences

¹Турсинова Жанар Ылиясовна,
к.х.н.,

Tursinova Zhanar Yliasovna,
candidate of chemical sciences

¹Нурбекова Маржан Абдыжапаровна,
к.х.н.,

Nurbekova Marzhan Abdyzhaparovna,
candidate of chemical sciences

¹Абдраимова Молдир Рашидовна,
к.х.н.,

Abdraimova Moldir Rashidovna,
candidate of chemical sciences

¹Куандык Бальжан Бауыржанкызы,
аспирант

Kuandyk Balzhan Bauyrzhankyzy,
postgraduate student

¹Жайсанбаева Молдир Ержанкызы, соискатель.,
Zhaisanbayeva Moldir Erzhankyzy, applicant

¹Казахский национальный женский педагогический Университет
Kazakh National Women's Pedagogical University

²Сибирский федеральный университет
Siberian Federal University

³Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Kazakh National Pedagogical University named after Abay

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ШПИНЕЛЬНО-ПЕРОВКСИТНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

METHOD OF PRODUCTION AND RESEARCH OF STRUCTURE OF SPINEL-PEROVSKITE COMPOSITE MATERIAL

ШПИНЕЛЬ-ПЕРОВКСИТТИК КОМПОЗИЦИЯЛЫК МАТЕРИАЛДЫН ТҮЗҮЛҮШҮН АЛУУ ЖАНА ИЗИЛДӨӨ МЕТОДУ

Аннотация. В данной статье рассматриваются композиционный материал, синтезированный из карбоната кобальта и оксида лантана, оксида хрома и марганца. Фазовый состав, кристаллические параметры решеток и тип кристаллической системы были изучены рентгеновским методом. По результатам рентгенофазового исследования было установлено, что синтезированный образец представляют собой двухфазный композит хромита кобальта и манганита лантана в разных количествах. Манганит лантана в композитном материале сформирован в ромбической симметрии со следующими параметрами кристаллических решеток: $a=5.5213$, $b=5.4851$, $c=7.770\text{Å}$, $Z=4$, а хромит кобальта синтезирован в кубической симметрии со следующими параметрами кристаллических решеток: $a=8.3306$, $b=8.3306$, $c=8.3306\text{Å}$, $Z=8$.

Ключевые слова: комплекс хрома, манганит, композит, золь-гель процесс, кристаллические структуры, шпинель, перовскит, мультиферроичные оксиды.

Аннотация. Бул макалада кобальт карбонатынан жана лантан оксидинен, хром оксидинен жана марганецтен синтезделген курамдуу материал каралат. Фазалык курамы, торлордун кристаллдык параметрлери жана кристалл тутумунун түрү рентген ыкмасы менен изилденген. Рентген-фазалык изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча, синтезделген үлгү кобальт хромит жана лантан манганитинин ар кандай көлөмдөгү эки фазалуу курамы экендиги аныкталды. Манганит лантана нарын композитном материалда түзүлгөн ош ромбическая симметриялуу менен төмөнкү параметрлер кристаллических торлордун: $a=5.5213$, $b=5.4851$, $c=7.770\text{ Å}$, $Z=4$, а хромит кобальттын синтезделген нарын кубической симметриялуу менен төмөнкү параметрлер кристаллических торлордун: $a=8.3306$, $b=8.3306$, $c=8.3306\text{ Å}$, $Z=8$.

Негизги сөздөр: хром комплекси, манганит, композит, золь-гель процесси, кристаллдык структуралар, шпинель, перовскит, көп темир оксиддери.

Abstract. This article discusses a composite material synthesized from cobalt carbonate and lanthanum oxide, chromium oxide and manganese. The phase composition, crystal parameters of the lattices and the type of crystal system were studied by X-ray method. According to the results of the X-ray phase study, it was found that the synthesized sample is a two-phase composite of cobalt chromite and lanthanum manganite in different quantities. Lanthanum manganite in the composite material is formed in rhombic symmetry with the following parameters of crystal lattices: $a=5.5213$, $b=5.4851$, $c=7.770\text{Å}$, $Z=4$, and cobalt chromite is synthesized in cubic symmetry with the following parameters of crystal lattices: $a=8.3306$, $b=8.3306$, $c=8.3306\text{Å}$, $Z=8$.

Keywords: chromium complex, manganite, composite, sol-gel process, crystal structures, spinel, perovskite, multiferroic oxides.

Смешанные магнитоэлектрические композиты, обладающие способностью взаимно преобразовывать магнитное и электрическое поля (магнитоэлектрический эффект), перспективны для разработки электронных устройств нового поколения. Чаще всего исследователи изучают магнитоэлектрические свойства композитов, которые состоят из фазы со структурой шпинели и сегнетоэлектрической фазы со структурой перовскита [1].

Соединения, относящиеся к классу сложных оксидных материалов, интенсивно исследовались. Сложные оксиды привлекательны для применения своей химической инертностью и стабильностью. Создание материалов на основе различных оксидов позволяет получать как чисто магнитные, так и мультиферроичные соединения [2].

Большой интерес представляют гетерогенные среды с развитыми интерфейсами между мезоскопическими структурными элементами, например, системы с фазовой стратификацией, пленочные структуры и наноразмерные композиты [3]. В этой области наиболее тщательно изучены соединения манганита с общей формулой $A_x B_{1-x} Mn_y Me_{1-y} O_3$, где A - редкоземельный элемент, B - как правило, щелочноземельный элемент, а Me - $3d$ -металл [4-6].

В настоящее время исследователи стремятся найти новые эффективные и стабильные материалы для термохимического расщепления воды и углекислого газа. Перовскитам уделяется значительное внимание в связи с высокой производительностью топлива [7,8, 10-16]. А.Н. McDaniel и др. [7] показали, что перовскиты $(La, Sr) MnO_3$, допированные Al на B -участке, производят в 9 раз больше H_2 и в 6 раз больше CO по сравнению с современным материалом, церией, при восстановлении при 1623 К и окислении при 1273 К. Хотя эти результаты многообещающие, стоит отметить, что для получения высокого производства CO и H_2 для перовскитов, как правило, необходим

большой избыток пара и углекислого газа [17]. Термодинамический анализ на основе термогравиметрических экспериментов показал, что изученные на сегодняшний день перовскиты $ABO_{3-\beta}$ ($A^{1/4} La, Sr, Ca, \text{ and } B^{1/4} Mn, Al$) имеют более низкую удельную массовую производительность и эффективность по сравнению с церием в большинстве рабочих условий, включая двухступенчатое циклирование и изотермический режим [9, 17-21]. Более низкая эффективность перовскитов обусловлена высокой теплоемкостью и, в частности, низким абсолютным значением изменения энергии Гиббса образования кислородных вакансий, что неблагоприятно для реакции окисления, но благоприятно для реакции восстановления.

В работе [22] с использованием термодинамических расчетов проведено прогнозное исследование многокомпонентного перовскита $La_{0.6} Sr_{0.4} Mn_{1-y} Cr_y O_3$ в качестве нового кандидата на солнечное топливо. Хром добавляют к B -участку перовскита ABO_3 , чтобы увеличить изменение энергии Гиббса образования кислорода и уменьшить теплоемкость, а также проверить, повышают ли эти изменения эффективность перовскита по сравнению с $La_{0.6} Sr_{0.4} MnO_3$.

Мультиферроидные оксиды хромита MCr_2O_4 ($M = Ni, Mn, Co, Zn, Fe, \text{ и т.д.}$) не только привлекли широкое внимание к потенциальным применениям, но и недавно получили широкое распространение из-за их мультиферроидной природы [23]. При высоких температурах эти образцы относятся к структуре шпинели с кубической пространственной группой $F d^3$ -м. В такой структуре ионы кислорода O^{2-} образуют гранцентрированную кубическую решетку, и существует два типа промежуточных участков, окруженных ионами O^{2-} , называемых тетраэдрическим (A) участком и октаэдрическим (B) участком соответственно. Для образцов MCr_2O_4 ион Cr^{3+} предпочтительно занимает участок B из-за его большой энергии стабилизации кристаллического поля, однако ион M^{2+} предпочел занимать участок

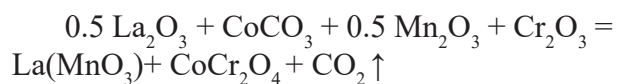
А [24]. Благодаря своим интересным физическим свойствам хромитовые шпинели нашли свое применение в мультиферроичных запоминающих устройствах [25], микроволновом поглотителе [26], записи на диск [27] и электрических устройствах [28]. Они также предлагаются в качестве газочувствительных материалов [29], фотокатализаторов для выделения H_2 и разложения загрязняющих веществ [30] и термостойких пигментов [31]. В работе [32] были представлены термические, микроструктурные, оптические, магнитные и магнитокалорические исследования хромитовой шпинели $Ni_{0.5}Mn_{0.5}Cr_2O_4$, полученной золь-гель методом.

В данной статье представлен синтез композиционных материалов на основе перовскита и шпинели. Композитные материалы могут быть использованы в качестве устройства электрохимического преобразования, которое вырабатывает электричество непосредственно в результате окисления топлива. В сравнении с вышеуказанными исследованиями мы провели синтез и структурное исследование взаимосвязи между составом и структурой керамических композиционных материалов на основе манганита и хромита.

Ряд технологических проблем требует универсальных подходов для получения порошков и тонких пленок, а также для наполнения пористых композиционных материалов. Поэтому в качестве метода синтеза мы выбрали золь-гель метод. Золь-гель метод [33] позволяет изменять свойства материалов, получаемых одновременно с введением легирующих добавок. В золь-гель методе золь представляет собой дисперсную систему с жидкой дисперсионной средой и твердой нанодисперсной фазой. В этом методе это делается путем добавления определенного количества раствора кислоты или соли, содержащего нужный элемент. Выбранный раствор в ионном или молекулярном состоянии присоединяется к структурной сети золя и геля. В полученном нанокompозите

легирующие наночастицы равномерно распределены по всей структуре покрытия. Золь-гель метод имеет много преимуществ. Простота и эффективность процессов способствуют их внедрению в промышленное производство, автоматизации и механизации.

Впервые золь-гель методом был синтезирован композиционный материала шпинель-перовскит. В качестве исходных материалов использовались оксид лантана (III), оксид марганца (III), оксид хрома (III), карбонат кобальта, лимонная кислота и глицерин марок "чисто для анализа". Реакция синтеза показана ниже:



Использование лимонной кислоты и глицерина в качестве осаждающих агентов было использовано для положительного влияния на формирование образцов гомогенной фазы. Стехиометрические количества оксидов измельчали в алундовом тигле и перемещали в агатовой ступке до получения однородной смеси. В полученную смесь добавляли дистиллированную воду, глицерин и лимонную кислоту. Массу нагревали в электрической духовке до получения геля. Полученный гель затем помещают в муфельную печь при температуре $600^\circ C$ на 20-30 минут. Композицию, после превращения в порошок, подвергали повторному обжигу с увеличением температурного диапазона $600-1100^\circ C$. Обжиг был разделен на шесть этапов. Первая стадия - $600^\circ C$, вторая стадия - $700^\circ C$, третья стадия - $800^\circ C$, четвертая стадия - $900^\circ C$, пятая стадия - $1000^\circ C$ и шестая стадия - $1100^\circ C$, общая продолжительность - 39 часов. После каждой стадии синтеза проводили промежуточное измельчение и выгружали в рентгеновский аппарат.

Фазовый анализ отожженных образцов проводили методом рентгеновской дифракции. Съемка проводилась на дифрактометре

Miniflex 600 RIGAKU ($U=30$ кВ, $J= 10$ мА, частота вращения 1000 импульсов в секунду, постоянная времени $t = 5$ сек, интервал углов 2θ от 5 до 900). Расчет и обработка результатов проводились в соответствии с программой *PDXL*.

Рентгеновский снимок композитного материала, сделанный после первой стадии отжига, показал, что процесс разложения карбоната в исходных компонентах был завершен и образец перешел из аморфного состояния в процесс кристаллизации, что потребовало увеличения температуры и времени синтеза. Рентгеновское наблюдение композитного материала, синтезированного на второй стадии и более поздних стадиях, при 700-1100°C, показало уменьшение аморфного состояния в образцах, что процесс кристаллизации идет полным ходом. Дифрактограмма, показанная ниже (рис. 1) доказывает образование двух фаз шпинели-перовскитовых фаз, состав $CoCrO_4$ и $LaMnO_3$.

Результаты порошковой рентгеновской дифракции были декодированы с помощью встроенного программного обеспечения *PDXL*. На рисунках 1, соответственно, показано рентгеновский дифрактограмма образца синтезированного композиционного материала. Наблюдаемые (красные символы) и рассчитанные (синие линии) рентгеновская дифракционная картина образца и пики, отмеченные розовым цветом, являются оставшимися после фазового уточнения методом Ритвельда. Результаты для синтезированных композиционных материалов показывают наличие двух фаз: фаза хромита кобальта имеет структуру шпинели, а фаза манганита лантана имеет структуру перовскита. На вставке показана количественная диаграмма композита. Согласно диаграмме, в содержание образце хромита кобальта составляет 27.6% и манганита лантана – 72.4%, что соответствует содержанию исходных веществ.

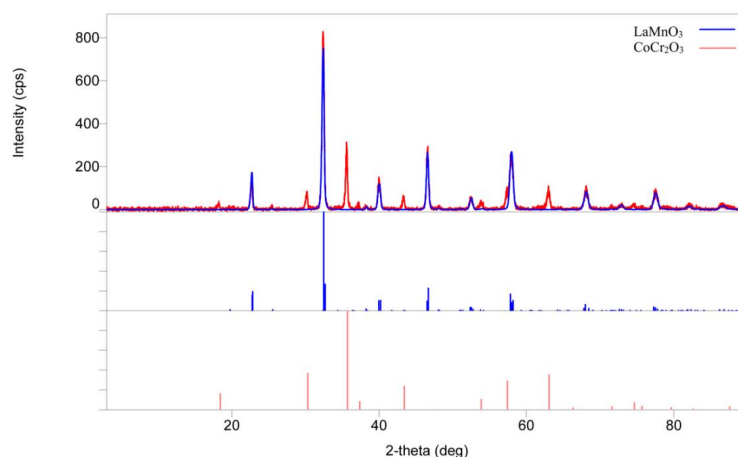


Рис.1. Рентгеновская дифрактограмма образца 1.
Вставка: диаграмма фазовых соотношений

Также в таблицах 1 и рисунке 2 приведены результаты рентгеновской дифракции,

параметры ячеек (а, б и с), объем ячеек, процентная соотношения содержания рентгенографических композитных материалов.

Таблица 1. Значения параметров элементарной ячейки для исследуемых образцов

Образец	Формула фазы	a(Å)	b(Å)	c(Å)	α	β	γ	$V(\text{Å}^3)$
I	La (Mn O ₃)	5.5213	5.4851	7.770	90	90	90	235.31
	Co Cr ₂ O ₄	8.3306	8.3306	8.3306	90	90	90	578.1

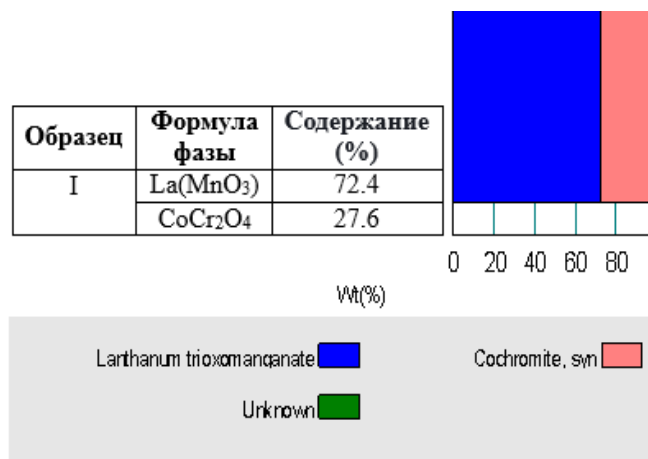


Рис. 2. Рентгеновская дифрактограмма образца I. Вставка: Результат количественного анализа RIR диаграмма фазовых соотношений в процентах

Впервые был синтезирован и структурно исследован композитный материал на основе манганита лантана и хромита кобальта. Установлено, что синтезированные образцы нестехиометрического состава являются двухфазными композитами (при всех значениях LaMnO_3 образуется ромбоэдрическая фаза, а для CoCr_2O_4 синтезируется кубическая фаза). Согласно результатам рентген-

ографических исследований, в содержание образце хромита кобальта составляет 27.6% и манганита лантана – 72.4% что соответствует содержанию исходных веществ. Результаты рентгенографических исследований подтверждаются хорошим соответствием экспериментальных данных кристаллических ячеек с расчетными результатами программной базы *PDXL*.

Литературы

1. Kalgin A.V., Gridnev S.A. Elektricheskiye svoystva smesevogo magnitoelektricheskogo kompozita $(x)\text{Mn}_{0.4}\text{Zn}_{0.6}\text{Fe}_2\text{O}_4 - (1-x)\text{PbZr}_{0.53}\text{Ti}_{0.47}\text{O}_3$ / Mul'tiferroiki: polucheniye, svoystva, primeneniye (24-27 sentyabrya 2019 goda). – Vitebsk: UO «VGTU», 2019. – S.13.
2. Spaldin N.A. Multiferroics: Past, present, and future / N.A.Spaldin, S.-W. Cheong, R. Ramesh // Phys. Today. - 2010. – V. 63. – I. 10. –P. 38.
3. Alguero M. Nanoscale Ferroelectrics and Multiferroics: electronic textbook / M. Alguero, J.M. Gregg, L. Mitoseriu. – UK: Wiley, - 2016. – P. 851.
4. Dagotto E. The Physics of Manganites and Related Compounds: electronic textbook / E. Dagotto. – B.: Springer, - 2003. – P. 230.
5. Patrin G.S. Magnetic and resonance properties of the $\text{Y}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Cr}_{0.5}\text{Mn}_{0.5}\text{O}_3$ polycrystal / G.S. Patrin, M.M. Mataev, K. Zh. Seitbekova, Y.G. Shiyan, S.A. Yarikov S.M. Zharkov // Physics of the Solid State. – 2020. – V.62. – I.8. – P.1350–1354.

6. *Patrin G.S.* Magnetic Properties of the $\text{DyMn}_2\text{O}_5\text{-Mn}_3\text{O}_4$ Nanoparticle Composite / G.S. Patrin, M.M. Mataev, M.R. Abdraimova, Zh.I. Tursinova, A.T. Kezdikbaeva, Ya.G. Shiyan, V.G. Plekhanov // *Technical Physics*. – 2021. –V. 66. – N. 4. –P. 603–609.
7. *McDaniel A.H.* Sr-and Mn-doped LaAlO_{3d} for solar thermochemical H_2 and CO production / McDaniel A.H., E.C. Miller, D. Arifin, A. Ambrosini, E.N. Coker, R. O'Hayre, W.C. Chueh, J. Tong, *Energy Environ. Sci.* - 2013. – V.6. – P. 2424-2428.
8. *Bork A.* Perovskite $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Cr}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_{3d}$ solid solutions for solar-thermochemical fuel production: strategies to lower the operation temperature / A. Bork, M. Kubicek, M. Struzik, J. Rupp // *J. Mater. Chem.* - 2015. –V.3. – P.15546-15557.
9. *Scheffe J.R.* Lanthanumstrontiummanganese Perovskites as redox Materials for solar thermochemical Splitting of H_2O and CO_2 / J.R. Scheffe, D. Weibel, A. Steinfeld // *Energy Fuels* – 2013. –V.23 –P. 4250-4257.
10. *Jiang Q.* Thermochemical CO_2 splitting reaction with supported $\text{La}_x\text{A}_{1-x}\text{Fe}_y\text{B}_{1-y}\text{O}_3$ (A1/4 Sr, Ce, B1/4 Co, Mn; $0 \leq x, y \leq 1$) perovskite oxides / Q. Jiang, J. Tong, G. Zhou, Z. Jiang, Z. Li, C. Li // *Sol. Energy* – 2014. –V.103. – P. 425-437.
11. *Demont A.* Investigation of perovskite structures as oxygen-exchange redox materials for hydrogen production from thermochemical two-step water-splitting cycles / A. Demont, S. Abanades, E. Beche // *J. Phys. Chem. C*– 2014. – V.118. –P.12682-12692.
12. *Dey S.* $\text{Ln}_{0.5}\text{A}_{0.5}\text{MnO}_3$ (Ln1/4 Lanthanide, A1/4 Ca, Sr) perovskites exhibiting remarkable Performance in the thermochemical Generation of CO and H_2 from CO_2 and H_2O / S. Dey, B. Naidu, C. Rao // *Chem. Eur J.* – 2015. –V.21. – P.7077-7081.
13. *Babiniec S. M.* Investigation of $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{Co}_y\text{M}_{1-y}\text{O}_{3d}$ (M1/4 Mn, Fe) perovskite materials as thermochemical energy storage media / S.M. Babiniec, E.N. Coker, J.E. Miller, A. Ambrosini // *Sol. Energy* – 2015. –V.118. – P .451-459.
14. *Deml A.M.* Tunable oxygen vacancy formation Energetics in the complex perovskite oxide $\text{Sr}_x\text{La}_{1-x}\text{Mn}_y\text{Al}_{1-y}\text{O}_3$ / A.M. Deml, V. Stevanovic, A.M. Holder, M. Sanders, R. O'Hayre, C.B. Musgrave // *Chem. Mater.* - 2014. –V.26. – P .6595-6602.
15. *Rao C.* Solar thermochemical splitting of water to generate hydrogen / C. Rao, S. Dey // *Proc. Natl. Acad. Sci.* – 2017. –V.114. –P .13385-13393.
16. *Dey S.* Splitting of CO_2 by manganite perovskites to generate CO by solar isothermal redox cycling / S. Dey, C. Rao // *ACS Energy Lett.* – 2016. –V.1. –P. 237-243.
17. *Muhich C.L.* Comparing the solar-to-fuel energy conversion efficiency of ceria and perovskite based thermochemical redox cycles for splitting H_2O and CO_2 / C.L. Muhich, S. Blaser, M.C. Hoes, A. Steinfeld // *Int. J. Hydrogen Energy* - 2018. –V.43. –P.18814-18831.
18. *Takacs M.* Oxygen nonstoichiometry, defect equilibria, and thermodynamic characterization of LaMnO_3 perovskites with Ca/Sr A-site and Al B-site doping/ M.Takacs, M.Hoes, M.Caduff, T.Cooper, J.Scheffe, A.Steinfeld // *Acta Mater.* - 2016. –V.103. –P .710.
19. *Yang C.K.* Thermodynamic and kinetic assessments of strontium-doped lanthanum manganite perovskites for two-step thermochemical water splitting / C.K.Yang, Y. Yamazaki, A. Aydin, S.M. Haile // *J. Mater. Chem.* – 2014. –V.2. – P. 13612-13623.
20. *Cooper T.* Lanthanum manganite perovskites with Ca/Sr A-site and Al B-site doping as effective oxygen exchange materials for solar thermochemical fuel production / T. Cooper, J.R. Scheffe, M.E. Galvez, R. Jacot, G. Patzke, A. Steinfeld // *Energy Technol.* - 2015. –V.3. – P. 1130-1142.
21. *Bork A.H.* Modeling thermochemical solar- to-fuel conversion: CALPHAD for thermodynamic assessment studies of perovskites, exemplified for (La, Sr) MnO_3 / A.H. Bork, E. Povoden-Karadeniz, J.L. Rupp // *Adv. Energy Mater.* - 2017. –V.7. – P. 1601086.
22. *Bork A.H.* Thermodynamic assessment of the solar-to-fuel performance of $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Mn}_{1-}$

y Cr_yO_{3-δ} perovskite solid solution series / A.H. Bork, E. Povoden-Karadeniz, A.J. Carrillo, J.L.M. Rupp // *Acta Materialia*. – 2019. –V.178. –P. 163-172.

23. *Yamasaki Y.* Magnetic Reversal of the Ferroelectric Polarization in a Multiferroic Spinel Oxide / Y. Yamasaki, S. Miyasaka, Y. Kaneko, J.P. He, T. Arima, Y. Tokura // *Phys. Rev. Lett.* (4pp) – 2006. –V.96. – P. 207204.

24. *O'Neill H.S.C.* Simple spinels; crystallographic parameters, cation radii, lattice energies, and cation distribution / H.S.C. O'Neill, A. Navrotsky // *Am. Mineral.* (1-2) – 1983. –V.68. – P. 181–194.

25. *Scott J.F.* Multiferroic memories/ J.F. Scott // *Nat. Mater.* - 2007. –V.6. – P. 256–257.

26. *Shah Z.H.* Tunable structural and electrical impedance properties of ordered and disordered iron oxide phases for capacitive applications/ Z.H. Shah, S. Riaz, S. Atiq, S. Naseem // *Ceram. Int.* – 2018. –V.44. -P. 16352–16364.

27. *Kleemann W.* Multiferroic and magnetoelectric nanocomposites for data processing / W. Kleemann, J. Phys. D: Appl. Phys. (12pp) – 2017. –V.50. – P. 223001.

28. *Chu Z.* Review of multi-layered magnetoelectric composite materials and devices applications / Z.Chu, M. Pourhosseini Asl, S.Dong // *J.Phys. D: Appl. Phys.* (21pp) – 2018. –V.51. – P. 243001.

29. *Niu X.* Preparation and gas sensing properties of ZnM₂O₄ (M = Fe, Co, Cr) / X. Niu, W. Du, W. Du // *Sens. Actuators B Chem.* – 2004. –V.99. – P. 405–409.

30. *Boumaza S.* Hydrogen photo-evolution over the spinel CuCr₂O₄ / S. Boumaza, R. Bouarab, M. Trari, A. Bouguelia // *Energy Convers. Manag.* -2009. –V.50. P 62–68.

31. *Fernandez A.L.* Formation and the colour development in cobalt spinel pigments / A.L. Fernandez, L. de Pablo // *Pigment Resin Technol* – 2002. –V.31. - P. 350–356.

32. *Fakher H.* Thermal, microstructural, optical, magnetic and magnetocaloric studies for Ni_{0.5}Mn_{0.5}Cr₂O₄ chromite spinel prepared using sol-gel method / H.Fakher, S.Hcini, M.M.Almonee, M.H.Dhaou, M.S.Alshammari, A.Mallah, S.Zemni, N. Lefi, M.L.Bouazizi // *Journal of Molecular Structure.* – 2021. – V.1243. – P.130769.

33. *Bokov D.* Nanomaterial by Sol-Gel Method: Synthesis and Application / D. Bokov, A.T. Jalil, S. Chupradit, W. Suksatan, M.J. Ansari, Iman H. Shewael, H.G. Valiev, E. Kianfar // *Advances in Materials Science and Engineering.* –2021. –V. 2021. – P. 5102014.

УДК 547.4:661.892

Шапакова Ч.К.

К.Х.Н., С.Н.С.,

Шапакова Ч.К., х.и.к.,

Sharakova Ch. K.

candidate of chemical sciences

Касымова С.М. н.с. ИХиФ НАН КР

Kasymova S.M.

*КР нын УИАнын химия жана фитотехнологиялар институту
Институт химии и фитотехнологий НАН КР
Institute of Chemistry and Phytotechnology of the
National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*

**N- АЦИЛАМИНОКИСЛОТАЛАРЫНЫН МЕТАЛЛДАР
(Co, Mg, Ni, Mn, Zn) МЕНЕН БИРИКМЕЛЕРИН СИНТЕЗДӨӨ
ЖАНА ИЗИЛДӨӨ**

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ

N- АЦИЛАМИНОКИСЛОТ С МЕТАЛЛАМИ (Co, Mg, Ni, Mn, Zn)

**SYNTHESIS AND STUDY OF THE PROPERTIES OF COMPOUNDS
OF N-ACYLAMINOACIDS WITH METALS**

Аннотация. В настоящей работе синтезированы соединения N- ациламиноокислот с металлами (Co, Mg, Ni, Mn, Zn). Соединения получены в кристаллическом виде, определены их элементный состав, физико-химические свойства, строение подтверждено данными ИК – спектроскопии.

Ключевые слова: α - аминокислоты, N – ациламиноокислоты, высшие жирные кислоты, ИК-спектроскопия.

Аннотация. Бул иште N- ациламиноокислоталарынын металлдар (Co, Mg, Ni, Mn, Zn). менен жаңы кошулмалары синтезделген. Кошулмалар катуу абалында бөлүнүп алынып, элементтик составы, физика-химиялык касиеттери анализделген, алардын түзүлүшү ИК-спектроскопиялык ыкмалар менен такталган.

Негизги сөздөр: : α -амин кислоталары, N – ациламинкислоталары, жогорку май кислоталары, ИК-спектроскопия.

Abstract. In the work of compounds of the N-acylaminoacids with metals (Co, Mg, Ni, Mn, Zn) were synthesized. The compounds were isolated in solid state, elemental composition and physical-chemical properties were determined.

Key words: α -aminoacids, N-acylaminoacids, higher carboxylic acids, IR-spectroscopy.

Высшие N-ациламинокислоты обладают липофильно-гидрофильными свойствами, которые определяют их использование в качестве эмульгаторов и поверхностно-активных веществ, а также как считают, в ряде случаев и биологическую активность. Физико-химические характеристики, которые определяют их применение в качестве поверхностно-активных веществ, такие как критические концентрации мицеллообразования, пенообразование и эмульгирующие свойства хорошо изучены [1-3].

Аминокислоты имеют две гидрофильные группы – амино и карбоксильную. Введением гидрофобной части в одну из этих функциональных групп можно получить два вида ПАВ - анионоактивные и катионоактивные [2].

К анионоактивным соединениям относятся N-ациламинокислоты, получаемые взаимодействием аминокислот с хлоридами высших жирных кислот. По данным [2], соли N-лауроил –L- глутамата проявляют лучшие моющие, эмульгирующие и диспергирующие свойства. В работе [3] установлена более высокая поверхностная активность и пенообразующая способность натриевых солей N-ациламинокислот в условиях жестких вод и пониженных температур по сравнению с натриевыми солями жирных кислот. N- ациламинокислоты способны к переносу ионов через жидкую липофильную среду,

моделирующую оболочку клеток, причем ионы двухвалентных металлов переносятся легче, чем одновалентных. Факт переноса важен ввиду потенциальной физиологической активности солей N- ациламинокислот, которые могут найти применение в медицине, а также в качестве комплексных кормовых добавок сельскохозяйственных животных, содержащих аминокислоты и биологически ценные ионы металлов в состав одного вещества.

Экспериментальная часть

N – ациламинокислоты синтезированы по методике [3]. Индивидуальность соединений проверялась методом ТСХ на пластинках в системах метанол, хлороформ-метанол-аммиак [2-4]. Хроматограммы проявляли нингидрином. Температура плавления определяли на приборе «Voetius». Соединения N - ациламинокислот с соответствующими ионами металлов синтезированы в водной среде при pH = 10-11 (т.е. взаимодействием двух молей N – ациламинокислоты с одной молю хлорида соответствующего металла и двумя молями этилата натрия) выделение осуществлено простым фильтрованием.

По данным элементного анализа полученных соединений можно предположить их состав ML_2 (табл.1), а данные о строении соединений были получены на основании анализа спектров ИК (табл.2)

Таблица 1. Физико-химические свойства N-ациламино кислот с ионами металлов (ML₂)

Название ML ₂	Брутто формула	T _{пл.} °C	Элементный анализ %:			
			обнаружен		вычислен	
Бис-(N-пальмитоил L-Met) Mg(II)	C ₄₂ H ₈₀ N ₂ O ₆ Mg	72-73	62,79	10,26	3,66	3,14
			63,25	10,11	3,51	3,04
Бис-(N-стеароил L-Thr) Co (II)	C ₄₄ H ₈₄ N ₂ O ₈ Co	180-185	62,85	10,42	3,36	7,12
			63,85	10,16	3,39	7,13
Бис-(N-пальмитоил-L-Trp)Ni (II)	C ₅₄ H ₈₂ N ₄ O ₆ Ni	114-115	67,66	8,44	5,44	6,04
			68,88	8,72	5,95	6,24
Бис-(N-стеароил-L-Ile)Mn (II)	C ₄₈ H ₉₂ O ₆ N ₂ Mn	90-92	67,70	10,95	3,2	5,71
			68,01	10,86	3,3	6,48
Бис-(N-пальмитоил L-Ile)Zn (II)	C ₄₆ H ₈₈ O ₆ N ₂ Zn	135-140	63,92	10,27	3,09	9,36
			64,50	10,50	3,49	8,11
Бис-(N-пальмитоил L-Val)Ni (II)	C ₄₂ H ₈₀ N ₂ O ₆ Ni	110-115	65,18	10,17	3,82	7,25
			65,74	10,43	3,65	7,66
Бис-(N-стеароил L-Val)Mg (II)	C ₅₂ H ₈₈ N ₂ O ₆ Mg	105-145	69,81	10,41	3,67	2,56
			69,96	11,15	5,54	3,04

Таблица 2. - Параметры спектров N-ациламино кислот, комплексных солей N-ациламино кислот ν_{O} - см⁻¹)

Название N-ациламино кислот соединений	NH	$\nu(\text{OCO})_{\text{a}}$	$\nu(\text{OCO})$	ν	C=амид	
					I	II
N-пальмитоил L-Met	3320	1710	1230	480	1660	1550
Бис-(N-пальмитоил-L-Met) Mg(II)	3350	1610	1420	190	1640	1550
N-стеароил L-Thr	3330	1720	1250	470	1660	1555
Бис-(N-стеароил-L-Thr) Co(II)	3400	1610	1420	190	1640	1550
N-пальмитоил-L-Trp	3390	1725	1240	465	1620	1560
	3300					
N-(пальмитоил L-Trp) Ni (II)	3300	1610	1420	190	1640	1550
Mn N - Стеароил- L-Ile	3300	1620	1425	195	1590	-
		1640	1394	210		
Zn N-Пальмитоил-L-Ile	3300	1630	1435	195	1630	1550
N-Пальмитоил L-Val		1720	1240	450	1660	1550
Ni N -Пальмитоил-L-Val	3300	1600	1420	180	1650	1550

Сравнение спектров ИК комплексов со спектрами исходных N- ацилАК (табл.2) прямо указывает на образование соединений по карбоксильной группе лиганда, поскольку наблюдается сильное смещение полосы поглощения этой группы [5,6].

Значение частоты валентных колебаний $\nu_{\text{асимм}}(\text{OCO})$ и $\nu_{\text{симм}}(\text{OCO})$ для одно- и бидентатных лигандов в RCOO^- зависят от электронной природы радикала R, свойства центрального атома и возможного транс-воздействия комплекса [5]. При этом известно, что значение $\nu = \nu(\text{COO})_{\text{асимм.}} - \nu(\text{OCO})_{\text{симм.}}$ и $(\text{OCO})_{\text{асимм}}$ дают наиболее важное указание на характер карбоксильной координации в соединениях. Причем бидентатные карбоксиды имеют значения ν и $\nu_{\text{асимм}}$ меньше чем свободных анионов, а монодентатные дают большие частоты и значения.

Во всех соединениях пептидная группа остается не координированной, так как отсутствует сильный сдвиг в сторону больших энергий по отношению к свободной АК.

В соединениях N-пальмитоил L-Trp, как и обычно [2] предполагается дополнительная координация по индольному азоту.

Литература:

1. Получение, свойства и применение N-ацил - α – аминокислот / А.П. Михалкин // Успехи химии 1995, 64(3), С.275-293.
2. Высшие N-ацилпроизводные L- аминокислот / К.А.Кочетков, Ж. С. Урмамбетова // Изв. АН СССР Сер.хим., 1990, №11, -С. 2555-2560.
3. N-ацильные производные аминокислот / А.А. Акимова, О. И. Галахова // Химия и химическая технология, 1987. 30.
4. Патент RU2335495C2 В. Е. Небольсин, Т.А. Кромова и др. N-ацильные производные аминокислот, их фармацевтически приемлемые соли, фармацевтические композиции и применение в качестве гипополипидемических средств.
5. Инфракрасная спектроскопия ионообменных материалов./ В.А.Угрянская, Г.А.Чикин, В.Ф.Селеменев,Т.А.Завьялова –Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та , 1989.- 205с.
6. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. – М.; ИЛ, 1963. С. 345

УДК 665.61:503.36

¹Камбарова Гульнара Бексултановна

кандидат химических наук, старший научный сотрудник

²Сартова Кулумкан Абдыкеримовна

кандидат химических наук, доцент

¹Сарымсаков Шайдылда

кандидат химических наук, старший научный сотрудник

¹Институт химии и фитотехнологий НАН КР

²КТУ «Манас»

**СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ РАСТЕНИЯ ПОЛЫНЬ-ЭСТРАГОН
(ARTEMISIA DRACUNCULUS) ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ
ОТ НЕФТЕЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ**

**МУНАЙ БУЛГООЧУ ЗАТТАРДАН СУУНУ ТАЗАЛОО ҮЧҮН
ЖУСАН-ЭСТРАГОН
(ARTEMISIA DRACUNCULUS) ӨСҮМДҮГҮНҮН БИОМАССАСЫНЫН
НЕГИЗИНДЕГИ СОРБЕНТТЕР**

**SORBENTS BASED ON THE BIOMASS OF THE WORMWOOD-TARRAGON
(ARTEMISIA DRACUNCULUS) PLANT FOR WATER PURIFICATION FROM OIL
POLLUTANTS**

Аннотация. Одной из современных приоритетных задач в области защиты окружающей среды является поиск эффективных и экологически безопасных технологий очистки сточных вод. Очистка воды от различных загрязнителей в настоящее время является весьма актуальной задачей. При выборе сорбента руководствуются сорбционной емкостью по извлекаемым веществам, эффективностью очистки, а также стоимостью и доступностью сорбента. В Кыргызстане имеются богатейшие ресурсы ежегодно возобновляемого растительного сырья, которым еще мало придают значение как источникам химического и энергетического сырья. Использование этих материалов, являющихся местным сырьем, позволяет ликвидировать многотоннажные отходы сельскохозяйственного производства.

Цель исследования изучение сорбционных свойств сорбентов, полученных на основе биомассы растения полынь – эстрагон (*Artemisia dracunculus*) и оценка возможности их использования для очистки нефтесодержащих вод, обеспечивающей экологическую безопасность окружающей среды.

Ключевые слова: полынь эстрагон, модификация, нефтезагрязнители, очистка сточных вод, сорбенты, сорбционная способность.

Аннотация. Айлана-чөйрөнү коргоо жаатындагы заманбап артыкчылыктардын бири саркынды сууларды тазалоонун натыйжалуу жана экологиялык жактан таза технологияларын изилдөө болуп саналат. Сууну ар кандай булгоочу заттардан тазалоо азыркы учурда абдан актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Сорбентти тандоодо алардын сорбциялык жөндөмдүүлүгүн, тазалоонун натыйжалуулугун, ошондой эле сорбенттин наркын жана жеткиликтүүлүгүн эске алуу керек.

Кыргызстанда химиялык жана энергетикалык жактан сырьенун булагы болгон, анча маани бербеген, жыл сайын жаңыланып туруучу өсүмдүк сырьёсунун эң бай ресурстары бар. Жергиликтүү сырьё болуп саналган бул материалдарды колдонуу ири тоннадагы айыл чарба калдыктарын жок кылууга мүмкүндүк берет. Изилдөөнүн максаты эстрагон (*Artemisia dracunculus*) өсүмдүгүнүн биомассасынан алынган сорбенттердин сорбциялык касиеттерин изилдөө жана аларды мунай камтыган сууларды тазалоо, айлана-чөйрөнүн экологиялык коопсуздугун камсыз кылуу үчүн пайдалануу мүмкүнчүлүгүн баалоо болуп саналат.

Негизги сөздөр: жусан -эстрагон, модификациялоо, мунай булгоочу заттар, саркынды сууларды тазалоо, сорбенттер, сорбциялык жөндөмдүүлүк.

Abstract. One of the modern priorities in the field of environmental protection is the search for effective and environmentally friendly wastewater treatment technologies. Purification of water from various pollutants is currently a very urgent task. When choosing a sorbent, they are guided by the sorption capacity for the extracted substances, the efficiency of purification, as well as the cost and availability of the sorbent.

Kyrgyzstan has the richest resources of annually renewable plant raw materials, which are still little given importance as sources of chemical and energy raw materials. The use of these materials, which are local raw materials, makes it possible to eliminate large-tonnage agricultural waste.

The purpose of the study is to study the sorption properties of sorbents obtained on the basis of the biomass of the wormwood-tarragon (*Artemisia dracunculus*) plant and to assess the possibility of their use for the purification of oily water, ensuring the environmental safety of the environment.

Keywords: activation, oil pollutants, wastewater treatment, sorbents, sorption capacity.

Нефтепродукты относятся к числу наиболее вредных химических загрязнителей, даже при небольшой концентрации нефтепродуктов 0,2–0,4 мг/дм³ вода приобретает нефтяной запах, который не устраняется фильтрованием и хлорированием [1]. Недостаточно очищенные нефтесодержащие стоки образуют на поверхности водоема нефтяную пленку, которая задерживает диффузию газов из атмосферы в воду и нарушает газовый обмен водоема, создавая дефицит кислорода.

В настоящее время удаление нефтепродуктов из воды является достаточно актуальной проблемой, которая решается в нескольких направлениях, в том числе и поиском эффективных и недорогих сорбционных материалов.

Сорбционный метод – один из наиболее эффективных и рациональных методов, широко применяется для ликвидации разливов нефти. Он позволяет эффективно и быстро извлекать из воды различной природы загрязнения независимо от их химической устойчивости до остаточной

концентрации, в несколько раз меньшей ПДК. Исследования последних лет показывают, что дорогие промышленные сорбенты могут быть заменены на материалы, полученные из природного сырья или отходов производств, основой которых является целлюлоза – легко поддающийся модификации биополимер [2]. В частности, были получены материалы на основе люцерны, фасоли, рисовой и гречневой шелухи, древесных опилок, кокосового и грецкого орехов.

В процессах водоочистки используются различные сорбционные материалы. Эффективными сорбентами являются активированные угли с широким спектром действия, которые способны на своей поверхности фиксировать различные органические молекулы. Развитая площадь поверхности сорбентов и присутствие активных центров, располагающихся на ней, определяют их эффективность. Процесс сорбции и его эффективность зависит от концентрации адсорбируемых веществ, от свойств и количества сорбента.

В работе были исследованы свойства сорбционных материалов и оценена возможность их использования для очистки нефтесодержащих вод, обеспечивающей экологическую безопасность окружающей среды.

Объект и методы исследования.

Объектом исследования является биомасса растения полынь-эстрагон (Шыралжын - *Artemisia dracunculus*). Для увеличения сорбционной емкости отходы биомассы растения предварительно модифицировались химическим методом. Была изучена сорбционная емкость исходных объектов как необработанной, так и модифицированной 1% раствором гидроксида натрия в статических условиях. Модификацию осуществляли при соотношении сырье : растворитель (гидромуль) 1 : 30 в течение 3 ч при комнатной температуре и перемешивании 150 об/мин. Затем фильтовали и промывали водой до нейтральной реакции. Твердый остаток высушили и использовали как модифицированный адсорбент.

Для характеристики возможностей новых адсорбентов определены физико - химические параметры, такие как пористость и насыпная плотность [3]. По стандартным методикам были определены адсорбционная активность по йоду и осветляющая способность по метиленовому голубому [4-5]. Эти методы являются стандартными и позволяют оценить способность материала к поглощению примесей различного размера. По величине адсорбции красителя ме-

тиленового голубого, имеющего сложное геометрическое строение, можно судить о наличии в материале пор диаметром до 1.5 нм, в то время как сорбционная активность по йоду характеризует микропористость сорбентов.

При оценке эффективности сорбентов были исследованы их основные характеристики: нефтеемкость и влагоемкость.

В качестве поллютанта в работе исследовалась сырая нефть, молекулярной массой 240 г/моль, кинематическая вязкость при 20°C – 13 сСт и плотностью при 20°C – 0,85 кг/л.

Влагоемкость сорбентов определяли гравиметрическим методом, нефтеемкость по ТУ 214-10942238-03-95.

Определение сорбционной способности материалов по отношению к нефти проводилось фотоколориметрическим методом [6]. На основании эксперимента с нефтью были рассчитаны величины статической емкости сорбентов (СОЕ), степень извлечения загрязнителя из воды (Е) и коэффициент распределения (К) [7].

Результаты исследования и их обсуждение.

Исследование технического, химического и группового состава является необходимым, важным этапом в исследовании нового сырья. В качестве сырья для получения сорбента изучены стебли полынь-эстрагона (Шыралжын).

Результаты исследования технического состава приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты технического анализа

Объект исследований	Параметры, %			
	Влага	Зола	Летучие	Битумы
Стебли полынь-эстрагон	4,75	2,90	77,77	6,31

По содержанию золы проба удовлетворяет требованиям к сырью для получения адсорбентов. Высокий выход летучих веществ (78%) в исходном сырье способствует раскрытию различных пор за счет удаления битумов, сажистых, смолистых и других легколетучих веществ.

С целью направленного регулирования свойств природного сорбента проводят его модифицирование, позволяющее изменить физическую и химическую поверхность, увеличить его пористость и площадь межфазной поверхности раздела. Наиболее по-

пулярным методом модификации является химическая обработка природных материалов различными химическими реагентами. Универсальным химическим реагентом хорошо активирующим любое углеродсодержащее сырье (пеки, коксы, ископаемые угли, биомасса и др.) являются гидроксиды щелочных металлов.

Изучена сорбционная способность и пористость стеблей полыни-эстрагона в нативной форме и модифицированной 1% раствором гидроксида натрия в статических условиях (табл.2).

Таблица 2. Характеристика адсорбентов в нативной и модифицированной формах

Образцы	Адсорбционная активность по		Пористость, см ³ /г			Насыпная плотность, г/см ³
	йоду, %	МГ, мг/г	V _Σ	V _{мезо + микро}	V _{макро}	
Стебли полынь-эстрагон (нативная форма)	15,07	141	1,500	0,123	1,377	0,337
Стебли полынь-эстрагон (модифицированная форма)	48,68	277	1,400	0,187	1,213	0,150

Из результатов анализа видно, что объем сорбционного пространства в модифицированном образце увеличивается в 1,5 раза, но в их структуре преобладают макропоры. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что проведенная модификация позволяет повысить обменную емкость в несколько раз по сравнению с исходным образцом.

В целом полученные данные свидетельствуют о перспективности использования недревесных растений в качестве сырьевой базы для получения сорбентов с целью

очистки водной среды от различных загрязнителей.

Исследование сорбционных свойств при очистке воды от нефти.

С целью определения возможности использования сорбентов для очистки сточных вод от нефтепродуктов была изучена их сорбционная активность по отношению к нефти в статических условиях.

При оценке эффективности сорбентов были исследованы их основные характеристики: нефтеемкость и влагоемкость (табл. 3).

Таблица 3. Нефтеемкость и водопоглощение сорбентов

Сорбент	Нефтеемкость, г/г	Водопоглощение, г/г
Стебли полынь-эстрагон (нативная форма)	1,63	1,50
Стебли полынь-эстрагон (модифицированная форма)	4,18	0,75

Модификация сорбента приводит к уменьшению влагоемкости и увеличению нефтеемкости, вследствие чего возрастает эффективность использования сорбента для очистки воды от нефтешагрязнителей.

В модельных опытах оценивали эффективность полученных сорбентов при удалении нефти из загрязненной нефтью воды. Для этого в химический стакан наливали

100 мл дистиллированной воды, вносили 1,1 или 2,2 г нефти и добавляли сорбент по минимальной заявленной нефтеемкости. Адсорбент аккуратно малыми порциями равномерно наносится на поверхность нефтепродукта до тех пор, пока не произойдет адсорбция всего нефтепродукта (рис. 1). Через 10 минут визуально оценивали наличие нефтяного пятна или нефтяной пленки на поверхности воды.



Рисунок 1. Результаты визуальной оценки эффективности сорбентов: а) нефть с водой, б) модифицированная форма сорбента с нефтью, в) нативная форма сорбента с нефтью.

По визуальной оценке при добавлении сорбентов по одной заявленной нефтеемкости наилучшие результаты получились при использовании модифицированной формы сорбента (рис.1б). Данный сорбент адсорбировал нефть с поверхности воды, оставив лишь незначительные пятна нефти. Неудовлетворительный результат был получен при использовании сорбента без модификации (рис. 1в), на поверхности воды фиксировались нефтяные пятна и пленки.

На основании эксперимента с нефтью были рассчитаны величины статической емкости сорбентов (СОЕ), степень извлечения загрязнителя из воды (Е) и коэффициент распределения (К) [7].

Результаты определения сорбционной способности приведены в табл. 4.

Изучение сорбционной активности по отношению к нефти показало, что полученные сорбенты хорошо поглощают нефть, эмульгированную и частично растворенную в воде (эффективность сорбции, которая

Таблица 4. Адсорбционные характеристики сорбентов

Сорбент	Адсорбция нефти		
	СОЕ, мг/г	Е, %	К, л/г
Стебли полынь-эстрагон (нативная форма)	1,90	72,80	28,33
Стебли полынь-эстрагон (модифицированная форма)	4,77	84,00	36,36

оценивается по степени извлечения, составила 73-84%). Лучшей статистической обменной емкостью обладают сорбенты, модифицированные щелочью (4,77 мг/г).

Заключение.

Анализ литературных источников и полученных экспериментальных данных свидетельствует о том, что растительное сырье может быть эффективным сорбентом по отношению к широкому спектру веществ. Это открывает широкие возможности для производства сорбентов «зеленого» типа в различных регионах, формируя, таким образом, запас дешевых и экологически чистых сорбентов.

Литература

1. *Ольшанская Л.Н., Татаринцева Е.А.* Сорбенты для очистки поверхностных и сточных вод от нефти и продуктов её переработки. Теоретическая и прикладная экология. 2021. № 4. С.6-10.
2. *Ходосова Н.А., Томина Е.В., Мануковская В.Е.* Исследование сорбционной способности биоугля на основе опилок сосны// Старт в науке 2022. Сб. статей международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск, 2022. Ч.2. С. 246-252.
3. *Авгушевич И.В., Сидорчук Е.И., Броновец Т.М.* Стандартные методы испытания углей. Классификация углей. М.: «Реклама мастер», 2018. 576 с.
4. ГОСТ 4453-74 – 2010. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный. Технические условия. Введ. 2010-07-20. М.: Изд-во стандартов, 2010. 24 с.
5. ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дробленый. М.: Изд-во стандартов, 2003. 7 с.
6. *Чувиллин С.В.* Методика расчета количества адсорбционной активности огнетушащего порошка для ликвидации разливов нефтепродуктов //Технологии техносферной безопасности. 2011. № 3.С.1-7
7. *Ямансарова Э.Т., Громыко Н.В., Абдуллин М.И., Куковинец О.С., Зворыгина О.Б.* Исследование сорбционных свойств материалов на основе растительного сырья по отношению к нефтяным загрязнениям среды// Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. №4. С. 1209-1212.

В процессе исследования отходов биомассы полынь-эстрагона были решены следующие задачи:

- Исследованы химико - технологические свойства отходов биомассы растительного сырья для получения на их основе химических продуктов.
- Дана оценка перспективности использования отходов местного растительного сырья в качестве сырья для промышленного получения адсорбентов.
- Получены адсорбенты в нативной и модифицированной формах из **Artemisia dracuncululus** для очистки сточных вод от нефтезагрязнителей.

УДК. 547.917

Турдумамбетов Кенешбек

д.х.н., главный научный сотрудник

Институт химии и фитотехнологии НАН КР

Турдумамбетов Кенешбек

х.и.д., башкы илимий кызматкер

КР УИАнын Химия жана фитотехнология институту

Turdumambetov Keneshbek

doctor of chemical science, chief scientific officer

Institute of Chemistry and fitotechnology NAS KR

Токторбек кызы Дария

аспирант, старший преподаватель

Институт химии и фитотехнологии НАН КР

КГМА им. И.К.Ахунбаева кафедра ФГЗ и ХЛС

Токторбек кызы Дария

аспирант, улук окутуучу

КР УИАнын Химия жана фитотехнология институту

И.К.Ахунбаев атындагы КММА ФГЗ жана ДКХ кафедрасы

Toktorbek kyzy Daria

Institute of Chemistry and fitotechnology NAS KR

I.K. Ahunbayev KSMU Departament of Pharmacognosy and Chemistry of Medicines

Эрназарова Эльнура Эсенбаевна

младший научный сотрудник

Эрназарова Эльнура Эсенбаевна

кенже илимий кызматкер

Ernazarova Elnura Esenbaevna

junior research assistant

Ажибаева Зулайка Сулаймановна

к.х.н., доцент

Ош ГУ кафедра естественно научные дисциплины

медицинского факультета

Ажибаева Зулайка Сулаймановна

х.и.к., доцент

ОшМУ медицина факультетинин табигый илимдер кафедрасы

Azhibaeva Zulayka Sulaimanovna

candidate of chemical science, associate professors

OSHMU Departament of Natural Sciences of the Faculty of Medicine

Гончарова Раиса Андреевна

научный сотрудник

Гончарова Раиса Андреевна

илимий кызматкер

Goncharova Raisa Andreevna

research assistant

Долотбаков Айбек

заведующий научно-производственным отделом

Долотбаков Айбек

илимий-өндүрүш бөлүмүнүн башчысы

Dolotbakov Aibek

head of the scientific and production department

Джорупбекова Джанымбю

к.х.н., ведущий научный сотрудник

Джорупбекова Джанымбю

х.и.к., жетектөөчү илимий кызматкер

Dzhorupbekova Dzhanyambu

candidate of chemical science, leading researcher

УГЛЕВОДЫ В РАСТЕНИЯХ ТОПИНАМБУРА

ТОПИНАМБУР ӨСҮМДҮГҮНДӨГҮ УГЛЕВОДДОР

CARBOHYDRATES IN TOPINAMBUR PLANTS

Аннотация. В работе проведено определение содержания углеводов в растениях топинамбура в период вегетации, которые были заготовлены в Чуйской долине на опытном участке Института химии и фито технологии НАН КР в селе Джаны-Джер, сорта «Находка». Состав углеводов (моно-, олиго- и полисахаридов) был определен методами бумажной хроматографии, гель-хроматографии и методом Кольтгофа.

Ключевые слова: инулин, топинамбур, земляная груша, сложноцветные.

Аннотация. Бул изилдөөнүн максаты Чүй өрөөнүнүн Жаңы-Жер айылындагы КР УИА нын Химия жана фитотехнология институтунун тажрыйбалык участогунда даярдалган топинамбур өсүмдүгүнүн «Табылга» сортунун вегетация мезгилиндеги углеводдорунун курамын аныктоо болгон. Углеводдордун курамы үчүн өнүгүү фазалары боюнча химиялык курамын изилдөө жүргүзүлдү. Кагаз хроматография, гел-хроматография, Кольтгоф ыкмалары колдонулган.

Негизги сөздөр: инулин, топинамбур, жер алмурут, татаал гүлдүүлөр.

Abstract. The purpose of this study was to determine the carbohydrate content in topinambur plants during the growing season, which were harvested in the Chui Valley at the experimental site of the Institute of Chemistry and fitotechnology NAS KR in the village of Jany-Jer varieties “Nakhodka”. For the content of carbohydrates, the chemical composition was studied according to the phases of development. Apply the methods of paper chromatography, gel chromatography and the Kolthoff method.

Keywords: inulin, topinambur, ground pear, compound flowers.

Введение. Инулин – это природный полимер D-фруктозы, не имеющий синтетических аналогов и обладающий уникальными физико-химическими свойствами, которые позволяют использовать его в пищевой и фармацевтической промышленности. Инулин содержащее сырье обладает профилактическими свойствами и используется для больных диабетом, оно также способно повысить иммуно защитные свойства организма человека. Создание пищевых продуктов на основе инулинсодержащего растительного сырья позволит обеспечить население функциональным питанием диабетического характера. Источники инулина растительного происхождения вызывают все больший интерес. Топинамбур или земляная груша клубненосное растение из семейства Сложноцветных флоры Кыргызстана, одно из наиболее универсальных по разнообразию возможного использования всех его частей (клубней, листьев, стеблей) в народном хозяйстве. Интенсивный рост, высокая урожайность клубней и надземной массы, не требовательность к уходу, почве и климату, морозоустойчивость, способность плантации к ежегодному возобновлению – таковы биологические особенности *Hellathus Tuberosus*, определяющее его преимущество перед другими растениями. Использование его в качестве сырья для получения инулина представляет большой интерес.

Экспериментальная часть. Нами был определен углеводный состав Топинамбура (моно-, олиго- и полисахариды). Для этого сухие измельченные клубни растения экстрагировали 96 и 82% этанолом (спиртом),

определяли до и после гидролиза содержание моно-, и олигосахаридов, а также полисахаридов в гидролизатах водных экстрактов для одних и тех же навесок сырья.

Результаты и обсуждение

Установлено, что по мере роста и развития в клубнях накапливание полисахаридов достигал максимума 16,8%, в это время содержание олигосахаридов увеличивается до 19,4%. Максимальное содержание олигосахаридов в фазе бутонизации - 46,6%.

Отмечено, что в фазе отмирания надземной части в корнях количество поли- и олигосахаридов заметно уменьшается. В фазе покоя (январь-февраль) происходит интенсивное снижение полисахаридов и олигосахаридов. Гидролиз полисахаридов, начавшийся в конце осени наиболее интенсивно снижается в зимний период, однако олигосахариды преобладает в течение всего вегетационного периода. В то же время содержание моносахаридов не значительно (табл.1).

Известно, что олигосахариды и полисахариды по химическому составу изменяются, зависят от многих факторов, в частности от места произрастания, погодно климатических условий и выполняют одну из главных биологических функций, поддерживая жизнедеятельность этих растений. Результаты измерений углеводного состава Топинамбура в зависимости от времени заготовки и фазы развития приведены в таблице 1. Спиртовой экстракт сгущали до сиропа и проводили разделение на хроматографи-

Таблица 1. Углеводный состав топинамбура

Время заготовки (месяц)	Фаза развития	Исследуемая часть растения, (н/ч наземная часть)	Моносахариды %	Олигосахариды%	Полисахариды %
Июнь	Ростки	Корни Н/ч	0,9 0,1	3,8 1,3	9,0 1,2
Август	Бутонизация	Корни Н/ч	0,60,7	46,6 2,3	10,2 2,7
Сентябрь	Цветение	Корни Н/ч	0,6 0,7	42,0 2,0	12,6 2,8
Октябрь	Плодоношение	Корни Н/ч	0,3 0,2	19,4 2,1	16,8 3,0
Декабрь	Отмирание	Корни	0,2	12,8	13,1
Январь	Покой	Корни	0,2	12,0	11,0

ческой бумаге, в системе н-бутанол-пирдин-вода при соотношении 6:4:3. Соединения на хроматограммах обнаруживали при помощи кислого анилинфталата. На хроматограммах в фазе бутонизации фиксирова-

лись фруктоза, глюкоза (следовые количества), сахароза и олигосахариды (13 пятен), а в фазе плодоношения - 9 пятен (табл. 2). В таблице 2 приведены значения R_f олигосахаридов.

Таблица 2. Значение R_f олигосахаридов в фазе бутонизации и плодоношения

Фаза развития	Значение R_f , порядковый номер												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Бутонизация	1,0	0,79	0,73	0,64	0,50	0,37	0,31	0,24	0,09	0,06	0,04	0,03	0,01
Плодоношение	1,0	0,8	0,72	0,63	0,49	0,36	0,30	0,25	0,10	-	-	-	-

Как видно из таблицы 2, в период бутонизации в спиртовом экстракте на бумажной хроматографии обнаружены 13 пятен различными R_f , а в период плодоношения количество пятен с различными R_f уменьшается до 9 пятен, что свидетельствует о накоплении полисахаридов. Для сравнения R_f подвижности использовали известные олигосахариды, выделенные из *S. Larrasea* [1].

Далее сироп обрабатывали изопропиловым спиртом при комнатной температуре, выпавший осадок отфильтровали, получили сумму олигосахаридов (ОС). ОС - порошок слегка желтоватого цвета и разлагается на

воздухе, хорошо растворимый в воде.

Методом препаративного разделения на колонке 55-12с сефадексом G-25 получили три фруктоолигосахариды (ФО-1, ФО-2, ФО-3). Количественное содержание фруктозы в них определяли методом Кольтгофа [2].

ОС-1 с $[\alpha]_D^{22} + 68,9^\circ$ (С 1,0 Н₂О) измерена в сахариметре СУ-3, длина трубки 10 см. Молекулярная масса (ММ) определена методом геля-хроматографии [3] и фенол серным методом [4]. В продуктах кислотного гидролиза обнаружили в разных в количе-

ствах фруктозу и глюкозу (1:1), следовательно, найденный ОС-1 является сахарозой.

ОС-2 $[\alpha]_{D^{22}} + 26,0^{\circ} (C 1,0 H_2O)$ ММ 537 мономерный состав – глюкоза и фруктоза в соотношении 1:2, содержание фруктозы 67,8%. Фруктозильный остаток может присоединиться, соответственно, к фруктозной или глюкозной части молекулы сахарозы. Следовательно, трисахарид является кестозой.

ОС-3 $[\alpha]_{D^{22}} + 147 (C 1,0 H_2O)$, ММ 717 $t_{пл} = 168,0^{\circ}C$, мономерный состав после гидролиза-галактоза и сахароза, т.е. тетрасахарид является галактазид-сахарозой или стахиозой. Стахиоза имеет неразветвленную олигосахаридную цепь, к глюкозной части сахарозного остатка присоединяются два галактозных остатка со связью β -(2→1).

Для определения содержания инулина в Топинамбуре, сырье экстрагировали водой при $t^{\circ}C 80^{\circ}C$ при в соотношении 1:20, экстракцию повторили дважды. После фильтрации экстракт сгущали до содержания сухих веществ 10%. Инулин осаждали изопропиловым спиртом 1:1, отделяли фильтрацией, после промывки и сушки получили 16% инулина.

Полученный инулин представляет собой белый аморфный порошок, хорошо

растворимый в воде при $70^{\circ}C$, содержанием золы 1,58%. Инулин идентифицировали после полного кислотного гидролиза с помощью (БХ)-бумажной хроматографией, где были обнаружены фруктоза и глюкоза.

Из сырья, наряду с олиго и полисахаридами, были выделены пектиновые вещества [5] с выходом 3,3%.

Выделенный пектин представляет собой порошок слегка коричневатого цвета, хорошо растворяется в воде с образованием вязкого раствора. Для определения мономерного состава пектин подвергали кислотному гидролизу 2,5%-ной серной кислотой при $95^{\circ}C$ в течение 40 часов. Методом БХ с последующим проявлением анилинфталатом и при сравнении с истинными свидетелями был обнаружен набор сахаров (глюкоза, галактоза, арабиноза, ксилоза, рамноза и галактуроновая кислота).

Из остатков сырья после выделения пектиновых веществ выделяли гемицеллюлозу с выходом 4,8%.

Заключение. Таким образом, в Топинамбуре сорта «Находка» нами определено количественное содержание моно-, олиго-, полисахаридов, пектиновых веществ и гемицеллюлозы по фазам развития, произрастающего в селе Джаны-Джер, Кыргызстан.

Литература

1. Усубалиева Г.К., Турдумамбетов К. Физико-химическая характеристика олиго- и полисахаридов из С. Ларраса. // Изв. НАН КР. - 2006. - №4, - С. 63-65.
2. Ермаков А.К. Методы биохимического исследования растений. М.: 1987. 133 с.
3. Детенрман Г. Гель хроматография. М.: Мир. - 1970.
4. Dubeis M., Jilles K.A., Hamilton J., Reber P.A., Smith F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances // Anal.Chem. – 1956. - V 28. № 3, - P. 350-356.
5. Афанасьева Е.М. Полисахариды корней некоторых видов *Eremurus Vieb.* Растительные ресурсы. - 1972 г. - Т.2. - С.192-200.

УДК 546.55/.59; 53.03; 539.216.2.

Виноградов Виктор Владимирович

кандидат химических наук,
Институт Химии и Фитотехнологий Национальной Академии Наук
Кыргызской Республики

Виноградов Виктор Владимирович

химия илимдеринин кандидаты, Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер
Академиясынын Химия жана Фитотехнологиялар Институту

Vinogradov Viktor Vladimirovich

candidate of chemical sciences, institute of chemistry and phytotechnology
of National Academy of Sciences

Кадыркулов Уланбек Субанкулович

кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Институт Химии и
Фитотехнологий Национальной Академии Наук Кыргызской Республики

Кадыркулов Уланбек Субанкулович

химия илимдеринин кандидаты, улуу илимий кызматкер, Кыргыз Республикасынын
Улуттук Илимдер Академиясынын Химия жана Фитотехнологиялар Институту

Kadyrkulov Ulanbek Subankulovich

Candidate of Chemical Sciences, senior researcher, Institute of Chemistry and
Phytotechnology of National Academy of Sciences, 720071,
Kyrgyzstan, Bishkek, Chui Avenue 267.

Токарев Андриан Валентинович

кандидат физико-математических наук, Кыргызско-Российский Славянский
Университет им. Б.Н. Ельцина

Токарев Андриан Валентинович

физика-математика илимдеринин кандидаты,
Б.Н. Ельцин ат. Кыргыз-Орус Славян университети,
Кыргыз Республикасы

Tokarev Andrian Valentinovich

candidate of physical and mathematical sciences,
Kyrgyz-Russian Slavic University. B.N. Yeltsin

**НАНЕСЕНИЕ СЕРЕБРЯНОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
В РАСПЛАВАХ НИТРАТОВ**

**НИТРАТ ЭРИТҮҮЛӨРҮНҮН ПОЛИМЕРЛЕР МАТЕРИАЛДАРЫНА
КҮМҮШ ЖАПКАНЫ КОЛДОНУУ**

**APPLICATION OF SILVER COATING ON POLYMER MATERIALS
IN NITRATE MELTS**

Аннотация. Исследовано выделение металлического серебра на поверхности полимеров при взаимодействии с расплавами нитрата серебра и аммония.

Ключевые слова: полимеры, нитрат серебра, нитрат аммония.

Аннотация. Cu-Zn-Al куймасынын каталитикалык активдүүлүгү жана селективдүүлүгүн коричтүү альдегидди суюк чөйрөдө суутектөө (гидрлөө) менен изилдөө жүргүзүлдү.

Негизги сөздөр: полимерлер, күмүш селитрасы, аммоний селитрасы.

Abstract. The release of metallic silver on the surface of polymers upon interaction with melts of silver and ammonium nitrate has been studied.

Keywords: polymers, silver nitrate, ammonium nitrate.

Применение исследуемого нами механизма формирования каталитических слоёв серебра на углеродсодержащих материалах [1] может быть распространено не только на графит, но и на полимеры, которые имеют температуру размягчения выше 170°C. К таким полимерам относятся полиэтилентерефталат (лавсан), поликарбонаты, полиимиды, целлюлоза, фторопласты. Именно эти полимеры хорошо поляризуются в электрическом поле, благодаря чему из них и изготавливают электростатические фильтры. Нанесение покрытий из частиц серебра по разработанной нами методике воздействия расплава нитрата серебра может быть проведено в момент формирования электростатического заряда путём прогрева при температурах предплавления полимера. Таким образом на поверхности формируются как частицы серебра, концентрирующие на себе электростатический заряд, так и появляется сильно неоднородное электростатическое поле, которое сохранится после охлаждения полимера. В данном случае электрохимический механизм формирования серебряных центров отходит на второй план [1]. Сначала, в отличие от графита, происходит предокисление поверхности полимера, в результате формируется электропроводная углеродсодержащая плёнка. На следующем этапе реализуется гальванический механизм, подробно изучаемый нами на графитовых и углеродсодержащих материалах. Подобренные в ходе экспериментов опти-

мальные условия формирования каталитических центров могут быть применены для создания серебряных частиц на поверхности предлагаемых полимеров в качестве дезинфицирующего агента. Первые эксперименты дали обнадеживающие результаты, в настоящий момент подбираются температурные режимы для разных типов полимеров и добавки к нитрату серебра, понижающие температуру его плавления за счёт образования эвтектик.

Проведены эксперименты на двух термостойких полимерах – каптон (полиимид), лавсан (полиэтилентерефталат). Для выяснения механизма реакции необходимо использовать плёнки полимеров для возможности изучения структуры поверхности методом микроскопии. Эксперименты велись не в расплавах полимеров, а в расплавах нитрата серебра и нитрата аммония. Хотя многие полимеры имеют достаточно высокую температуру размягчения и условного плавления, не все из них могут быть применены для нанесения слоёв серебра при температурах 170-212°C (170°C – температура плавления нитрата аммония; 212°C – температура плавления нитрата серебра). Механизм образования серебряного слоя на графите и углеродсодержащих материалах, обладающих электропроводностью, предварительно определён как гальвано-электрохимический. Все полимеры также содержат углеродную составляющую, но являются диэлектриками. Поэтому не стоит ожидать на их поверхности гальваничес-

кого осаждения серебра, по крайней мере на начальных стадиях. Когда будет сформирован первый токопроводящий слой, появится возможность реализации гальванического механизма в зависимости от структуры распределения металла.

Эксперименты проводили без применения электростатического поля для определения температуры, времени и других технических условий формирования серебряных частиц на поверхности углеродсодержащих полимеров.

Полимеры, использованные в ходе экспериментов

Были выбраны наиболее термостойкие полимеры (каптон, лавсан), которые в ходе экспериментов могут быть превращены под действием электрического поля и прогрева в электреты.

Каптон

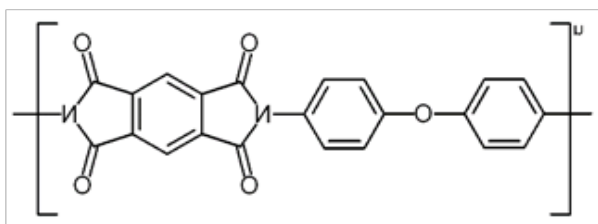


Рис. 1. Химическая формула каптона

Каптон — плёнка (материал) из полиимида, разработан химической компанией DuPont. Хороший диэлектрик, стабилен в широком диапазоне температур от -273 до $+400$ °C (-459 - 752 °F / 0 - 673 K) [2].

Для проведения экспериментов была применена методика нагрева каптоновых плёнок на плоском электронагревательном элементе с контролем поверхностной температуры. На поверхность плёнки наносились или кристаллы нитрата серебра или смесь нитрата серебра с нитратом аммония.

После прогрева при температуре близкой к температуре плавления плёнку охлаждали до комнатной температуры, остаток расплава смывали дистиллированной водой и поверхность исследовалась на наличие металлического серебра. Основным фактором, который вызывает интерес, было распределение серебра на поверхности полимера. Распределение исследовали с помощью оптической микроскопии.

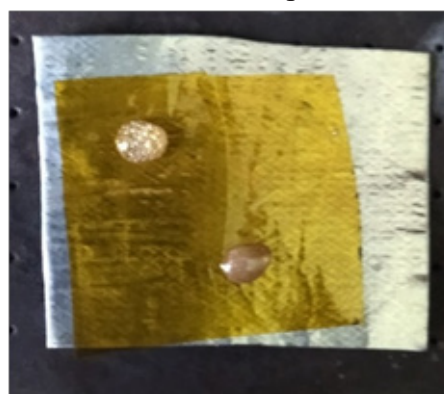


Рис. 2. Капли расплава NH_4NO_3 — сверху, $AgNO_3$ — снизу, на каптоновой подложке при $212^\circ C$.

Нитрат аммония дает небольшое газовыделение, но цвет в глубине капли не изменяется. Разложение нитрата аммония характерно для этого реагента при температуре $210^\circ C$, идет ровно и спокойно с медленным выделением закиси азота (веселящего газа) и парообразной воды. В расплаве нитрата серебра наблюдается потемнение, что свидетельствует о появлении металлического серебра. Процесс идет медленно и заметные изменения наблюдаются только через 30 минут прогрева. После охлаждения и промывки от избытка нитратов изменения поверхности образца наблюдались на точке воздействия расплава нитрата серебра рис.3.

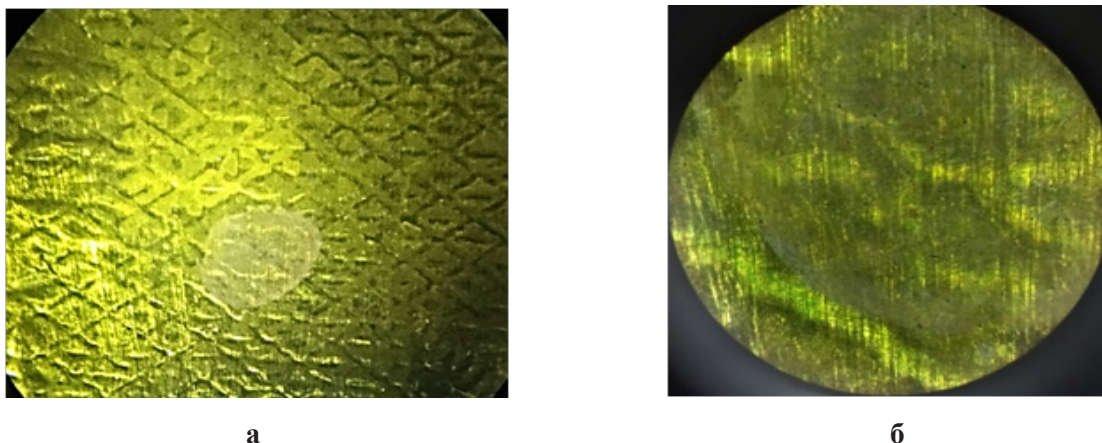


Рис. 3. Поверхность каптоновой пленки после обработки расплавом $AgNO_3$ при $212^\circ C$ в течении 30 минут. а). увеличение 10, б). увеличение 60.

При небольшом увеличении изменения наблюдаются в виде белесого пятна. При большем масштабе видна округлая граница пятна, которая имеет более темный (светло-серый) цвет. Яркие светлые полосы – это текстура металлической подложки, на которую приклеивалась пленка.

Металл отлагался на каптоновом полимере равномерно по всей зоне контакта

расплава и очень тонким порошкообразным слоем. Это свидетельствует о большой устойчивости каптона к окислительному воздействию расплава нитрата серебра, о малой проницаемости расплава в глубину и о слабом протравливании поверхности.

Для определения тонкой структуры серебряного покрытия изучена структура распределения металла при большом увеличении - рис. 4.

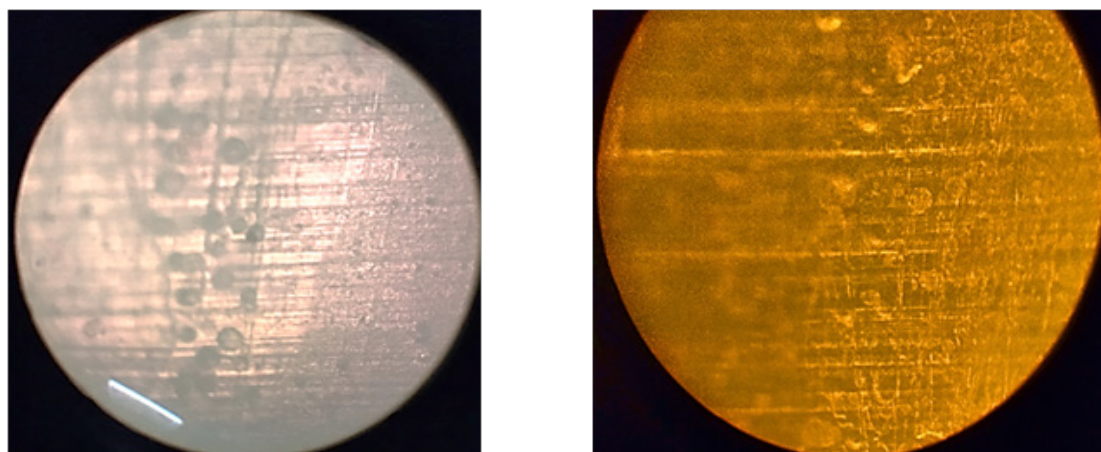


Рис. 4. Участок поверхности каптоновой подложки после обработки расплавом $AgNO_3$ при $212^\circ C$ в течении 30 минут. а) съемка в отраженном свете б) съемка в темном поле

Отчетливо выявляется микроструктура отложений серебра (круглые шарообразные образования 7-10мкм и более мелкие точки, порядка 2мкм, на дефектах структуры вытяжки полимера) *500.

Выяснено, что наиболее эффективным способом нанесения серебра на каптоновый

полимер является процесс воздействия расплава нитрата серебра в течении не менее 30 минут при $212^\circ C$. При этом серебро отлагается в виде шарообразных структур - в основном 7-10мкм - и частично по дефектам полимера размерами 1-2мкм. Это объясняется высокой стойкостью полимера

к агрессивным средам, в частности к расплаву нитрата серебра и нитрата аммония, а также беспористой структурой и большой термостойкостью каптона.

Полиэтилентерефталат (полиэтиленглюкольтерефталат, ПЭТФ, ПЭТ, ПЭТГ, лавсан, майлар)

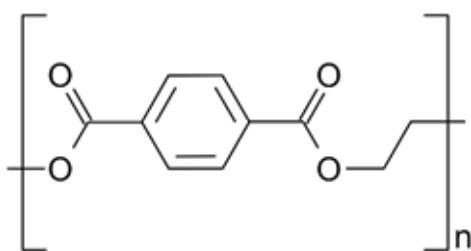


Рис. 5. Химическая формула лавсана

Лавсан - термопластик, наиболее распространённый представитель класса полиэфигов, известен под разными фир-

менными названиями. характеристическая вязкость, определяемая длиной молекулы полимера.

Физические свойства: плотность- 1,38- 1,4 г/см³, температура размягчения (t разм.) - 245 °С, температура плавления (t пл.) - 260 °С, температура разложения - 350 °С, нерастворим в воде и органических растворителях. Полиэфирные полимеры иногда применяют с добавками пластификаторов. В связи с чем материалы, изготовленные из полимеров данного класса теряют свою термостойкость при температурах 170 -230°С. Один из полимеров, который можно ограниченно применять при таких температурах, является плёнка, для приготовления пищи в жарочных шкафах. Поэтому для экспериментов для выяснения структуры поверхности, обработанной расплавами нитратов серебра и аммония был выбран именно этот полимер, выпускаемый промышленно.

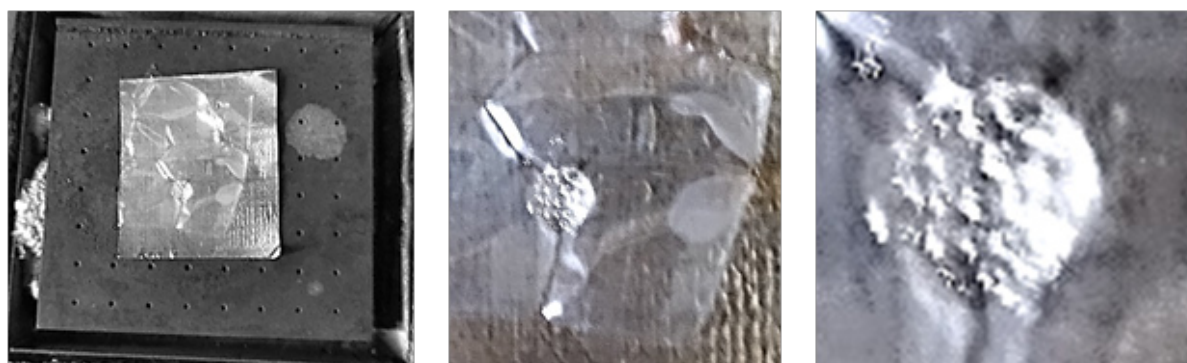
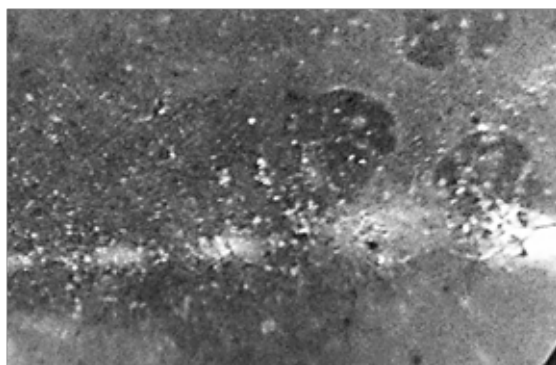


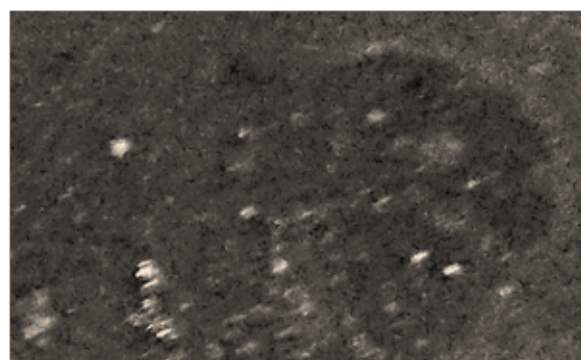
Рис.6. Капля расплава AgNO₃ на лавсановой пленке при 212° С а) макросъемка; б) увеличение x10; в) увеличение x40.

На снимках а) и б) видно сильное «коробление» пленки за счет термоусадки и размягчения, т. к. температура обработки высока и ведет к снятию внутреннего напряжения в пленке, но при выпрямлении и повторном прогреве происходит такое же

«коробление». На снимке б) в центре видна капля расплава с газовыми пузырьками, прилегающими к поверхности полимера под расплавом. На снимке в) видно, что газовые пузырьки (CO₂, N₂ и пары H₂O) состоят из множества мелких пузырьков объединенных в скопления.



а)



б)

Рис. 7. Поверхность лавсановой подложки после обработки расплавом AgNO_3 при 212°C в течении 15 минут. Увеличение: а) $\times 20$ и б) $\times 60$.

Видно изменение структуры поверхности и отложение серебра: сплошные овальные темные участки мелкодисперсный металл; более светлые точки - редкие крупные кристаллиты.

Для устранения «коробления» пленки температуру обработки в ходе экспериментов снизили рис. 8., обработав пленку смесью AgNO_3 50% и NH_4NO_3 50%.



Рис. 8. Капля расплава смеси AgNO_3 50% и NH_4NO_3 50% при 170°C на поверхности полиэтилентерефталатной пленки (макросъемка)

«Коробление» пленки практически устранено. По сравнению с образцами, обработанными при 210°C (в которых поверхность искривлялась – «коробилась» -

по высоте на 3-5 мм), наблюдались только небольшие изгибы в пределах 0,5мм. Такие образцы удалось рассмотреть при среднем и большом увеличении рис. 9.

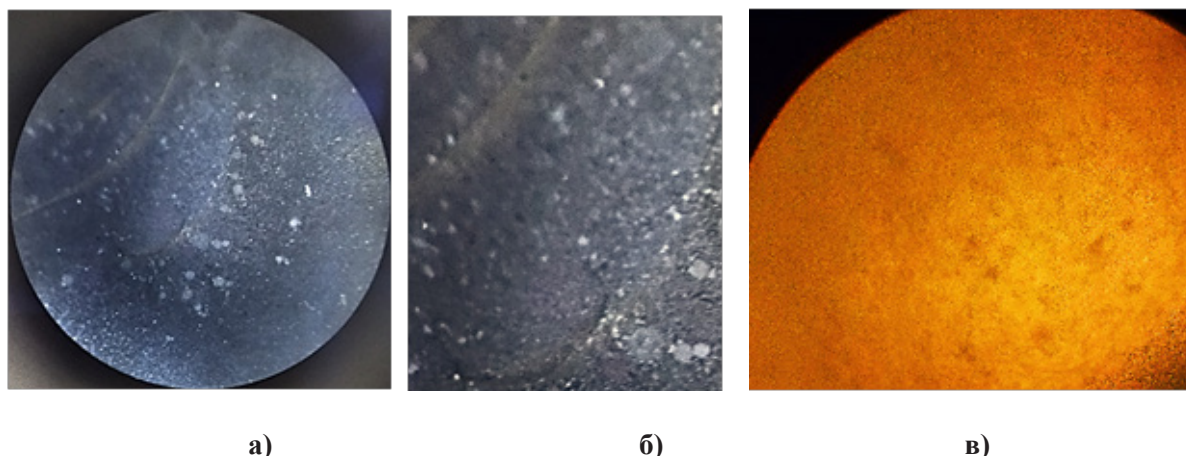


Рис. 9. Поверхность полиэтилентерефталатной пленки после обработки расплавом смесью AgNO_3 50% и NH_4NO_3 50% при 170°C в течении 15 минут. Увеличение а) $\times 20$; б) $\times 60$; в) $\times 500$.

Видны отложения серебра тонким дисперсным слоем (темный цвет) и более крупными шарообразными светлыми участками а) $\times 20$ и б) $\times 60$. На рис. в) $\times 500$ можно рассмотреть распределение тонкодисперсного серебра: кроме достаточно сплошного покрытия наблюдаются участки размером приблизительно 2 мкм с повышенной концентрацией металла (съемка велась в отраженном свете в темном поле).

В результате экспериментов выяснилось, что для работы с лавсаном нельзя применять сильно пластифицированную пленку и нежелательно поднимать температуру выше $170\text{-}180^\circ\text{C}$ ввиду возможности слипания и искажения структуры материала полимера. Поэтому хорошие результаты по покрытию полимера серебром можно получить обработкой его расплавом из смесей нитрата серебра и нитрата аммония. Обработку можно вести при температуре $170\text{-}180^\circ\text{C}$ в течении 10-15 минут, при более длительной

обработке начинается процесс роста более крупных капель металла на отдельных точках его выделения.

Выводы. Подобранные в ходе экспериментов оптимальные условия формирования каталитических центров могут быть применены для создания серебряных частиц на поверхности предлагаемых полимеров в качестве дезинфицирующего агента. Первые эксперименты дали обнадеживающие результаты, в настоящий момент подбираются температурные режимы для разных типов полимеров и добавки к нитрату серебра, понижающие температуру его плавления за счёт образования эвтектик.

В статье были приведены результаты экспериментов на двух наиболее термостойких полимерах – каптон (полиимид), лавсан (полиэтилентерефталат). Экспериментальные работы на целлофане (целлюлоза) и фторопласте (политетрафторэтилене) требуют отдельного освещения ввиду особенности их состава и строения.

Литература

1. Виноградов Н.В. Разложение нитрата аммония в графитоподобных материалах при различных температурных режимах. Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени профессора Л.П. Кулёва (г. Томск, 29 мая – 1 июня 2017 г.) / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – С. 30-32.

УДК: 546.55/59(575.2)(04)

²Арзыбаев Момун Арзыбаевич,
д.в.н., зав. каф. биотех. и хим. КНАУ им. К.И. Скрябина
Arzybayev Momun Arzybaevich,
doctor of veterinary sciences, professor
head of the department of Biotechnology and Chemistry

¹Кыдырмаева Назира Шыйтыевна,
доктор химических наук, профессор
заведующая лабораторией неорганической химии
Kydyrmaeva Nazira Shyitievna,
doctor of chemical sciences, professor
head of the Laboratory of Inorganic Chemistry

¹Мамбетова Жазира Суюновна, научный сотрудник
Mambetova Zhazira Suyunovna, researcher

¹Аламанова Элмира Азисбековна,
кандидат химических наук, старший научный сотрудник
Alamanova Elmira Azisbekovna,
candidate of chemical sciences, senior researcher

²Джапаров Нооман Рустамович, соискатель
Japarov Nooman Rustamovich applicant

*¹Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР
КРУИАнын Химия жана фитотехнологиялар институту
Institute of Chemistry and Phytotechnologies of the NAS KR*

*²Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin*

РАЗРАБОТКА ХИМИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ БОРЬБЫ С ГЕЛЬМИНТОЗАМИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ГЕЛЬМИНТТЕР МЕНЕН КҮРӨШҮҮҮЧҮН ХИМОТЕРАПЕВТИК ДАРЫЛАРДЫ ИШТЕП ЧЫГУУ

DEVELOPMENT OF A CHEMOTHERAPEUTIC DRUG TO COMBAT HELMINTISES IN KYRGYZSTAN

Аннотация. На основании фармако-токсикологических исследований установлено, что максимально переносимая доза (ЛД₀) дигидрат тетра-1,2,4-триазол сульфата меди (II) I для белых мышей составила 700 мг/кг, ЛД₁₆ – 810, среднесмертельная доза (ЛД₅₀) – 1040 (896,5-2064 мг/кг) и абсолютно смертельная доза (ЛД₁₀₀) – 1500 мг/кг. Следовательно, I является малотоксичным для животных химиотерапевтическим препаратом. В опытах *in vitro* по испытанию антигельминтной эффективности I проявляет высокую цестоцидную активность (100%) на эхинококковых протосколексах (*Echinococcus granulosus*) при концентрации 1%.

Ключевые слова: токсичность, антигельминтик, гельминтозы, эхинококковые протосколексы, эффективность.

Эхинококкоз животных - зоонозное паразитарное заболевание, вызываемое ленточным червем «*Echinococcus granulosus*» продолжает оставаться серьезной социально-медицинской проблемой во многих странах мира, в том числе в Кыргызстане, который является регионом развитого животноводства.

С 2000 года отмечается подъем заболеваемости населения эхинококкозом на 40%. Если в 2001 году зарегистрировано 477 случаев (инт. пок. 10,5), то в 2011 году заболеваемость достигла 851 случая (15,5), в том числе дети до 14 лет составили 14% заболевших. Если в предыдущие годы эхинококкоз чаще регистрировался среди сельских жителей (животноводы, охотники и др.), то в последние годы заболевание регистрируется среди городских жителей, что связано в значительной степени с санитарным состоянием и санитарной культурой населения [1].

В настоящее время имеется два пути лечения эхинококкоза: хирургическое лечение и химиотерапия. До сих пор мепендазол и альбендазол являются единственными химиотерапевтическими средствами для лечения эхинококкоза, рекомендованными ВОЗ. Однако их эффективность меньше 30% вследствие плохой всасываемости [2], токсичности и появления резистентности у гельминтов при частом применении.

С учетом прогрессирующего снижения эффективности лекарственных средств на фоне растущей резистентности, разработка новых более эффективных лекарственных средств является актуальной задачей.

Исходя из вышеизложенного, изыскание новых антигельминтных препаратов и изучение их фармако-токсикологических свойств являются неотъемлемым звеном борьбы с гельминтозами животных.

Координационное соединение дигидраттетра-1, 2, 4-триазол сульфат меди (II)

$[\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{N}_3)_4 \cdot \text{SO}_4 \cdot (\text{H}_2\text{O})_2]$ (I) под условным названием представляет собой новый антигельминтный препарат, разработанный сотрудниками Института химии и фитотехнологий Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.

Препарат является новым антигельминтным средством, полученным методом растворимости при взаимодействии 1,2,4-триазола с сульфатом меди (II) в водно-насыщенной среде при 25°C.

Состав, свойство и строение (I) охарактеризованы методами рентгено-фазового, термогравиметрического анализов и ИК-спектроскопии [3].

Цель исследований – изучение острой токсичности и антигельминтной эффективности нового антигельминтного препарата дигидраттетра-1,2,4-триазол-сульфата меди (II).

Материалы и методы

При изучении фармако-токсикологических свойств новых антигельминтных препаратов особое значение имеют параметры их острой токсичности. Эти показатели необходимы для установления степени опасности химического вещества, а также для дальнейших его исследований, где требуется знание максимально переносимых и среднесмертельных доз. Острую токсичность лекарственных веществ определяют по следующим параметрам: LD_0 – максимально переносимая доза, LD_{50} – среднесмертельная доза, LD_{100} – минимальная смертельная доза, а также LD_{16} и LD_{84} – для установления доверительных границ LD_{50} [4,5].

Опыты по определению острой токсичности дигидраттетра-1,2,4-триазол-сульфата меди (II) проводили на 30 клинически здоровых белых мышах обоего пола с живой массой 18-24 г. Испытуемое вещество животным вводили через рот

(peros) в виде 10%-ного водного раствора при помощи шприца, снабженного специальным металлическим зондом в дозе 700, 900, 1100, 1300 и 1500 мг/кг живой массы. Контрольные животные получали соответствующий объем воды.

Статистическую обработку полученных данных проводили методом Литчфилда и Уилкоксона [Lichfield, Wilcoxon, 1949] в модификации З. Рота [Z.Roth, 1960] с

использованием обычной миллиметровой бумаги [А.Н. Кудрин, Г.Т. Пономарева, 1967].

Результаты опытов показали, что максимально переносимая доза (LD_0) дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфата меди (II) для белых мышей составила 700 мг/кг, LD_{16} – 810 мг/кг, среднесмертельная доза (LD_{50}) – 1040 ($896,5 \div 206,4$) мг/кг, LD_{84} – 1360 мг/кг и абсолютно смертельная доза (LD_{100}) 1500 мг/кг (таблица 1).

Таблица 1. Параметры острой токсичности дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфата меди (II) для белых мышей при введении peros

Доза, мг/кг	Кол-во мышей, гол.	Наблюдавшийся эффект		Параметры острой токсичности
		пало	выжило	
700	6	0	6	$LD_0 = 700$ мг/кг
900	6	2	4	$LD_{16} = 810$ мг/кг
1100	6	3	3	$LD_{50} = 1040$ ($896,5 \div 206,4$ мг/кг)
1300	6	5	1	
1500	6	6	0	$LD_{84} = 1360$ мг/кг
Контроль	6	0	6	$LD_{100} = 1500$ мг/кг $LD_{50} = 1,16$ $S = 1,19$ ($1,05 \div 1,24$)

Следовательно, в соответствии с ныне существующей квалификацией опасности химиотерапевтических препаратов по степени воздействия на организм (ГОСТ 12.1.007-76) дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфат меди (II) относится к веществам III класса умеренной опасности [6, 7].

Испытание антигельминтной активности дигидраттетра-1,2,4- триазолсульфата меди (II) проводили в опытах *in vitro*, при этом изучали цестодоцидную активность соединения, т.е. действие вещества на цестоды (ленточные черви). Эхинококковые пузыри для опытов получали из пораженных органов (печень, легкие) овец, забитых в частных бойнях г. Сокулук. Их сразу же помещали в физраствор NaCl и содержали при комнатной температуре. Перед опытом вскрывали эхинококковый пузырь, вместе с жидкостью брали необходимое количество протосколексов и помещали в чашки Петри, затем добавляли испытуемое вещество – дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфат меди

(II) – в виде 1,0%-ного водного раствора. Для сравнения взяли 1,2,4-триазол, альбендазол и сульфат меди в той же концентрации (альбендазол – в виде суспензии). Контролем служила чашка Петри с физраствором хлорида натрия, в которую помещали приблизительно такое же количество эхинококковых протосколексов. Затем в опытные и контрольные чашки добавляли по 2-3 капли 1%-ного водного раствора эозина и оставляли на 16-18 часов при комнатной температуре. Как известно, мертвые ткани окрашиваются эозином, а живые нет (А.И.Кротов, 1961). На следующий день под бинокулярным микроскопом (МБС-1) подсчитали во всех чашках число мертвых и живых протосколексов. Сравнивая результаты, установили степень антигельминтной активности, которую выражали в процентах.

Результаты опытов показали, что дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфат меди (II) оказал губительное действие на прото-

сколексы. Так, изучаемое вещество при 1%-ной концентрации вызвало 100%-ную гибель эхинококковых протосколексов (таблица 2).

Таблица 2. Цестодоцидная активность дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфата меди (II) в опытах *in vitro*

№ пп	Соединения	Концентрация соединений	Количество протосколексов <i>Ech. granulosus</i>			Эффективность, %
			всего	жи-вые	мерт-вые	
1.	Дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфат меди (II)	1%	51	0	51	100
2.	1,2,4-триазол	1%	48	22	26	54,1
3.	Альбендазол $C_{12}H_{15}N_3O_2S$	1%	42	22	20	47,6
4.	Сульфат меди $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	1%	58	30	28	48,2
5.	Контроль	1%	40	40	0	0

Противоцестодная эффективность препарата сравнения была низкой. Контрольные протосколексы были живые и не окрашивались эозином в красный цвет.

Таким образом, новое соединение дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфат меди (II) в опытах *in vitro* проявляет низкую токсичность для организмов животных (ЛД₅₀

= 1040 мг/кг) и высокую цестодоцидную активность (100%) на эхинококковых протосколексах (*Echinococcus granulosus*). На основании полученных результатов и изучения фармако-токсикологических свойств дигидраттетра-1,2,4-триазолсульфата меди (II) разработан способ лечения *Echinococcus granulosus* с применением данного соединения.

Литература

1. Ногойбаева К.А., Усубалиева И.М., Минбаева Г.А. и др. «Эпидемиологическая ситуация по заболеваемости эхинококкозом населения Кыргызской Республики» // Медицина Кыргызстана. – 2013. №1. С. 112-116.
2. Liu C.S, Zhang H.B, Yin Z.H, Ziang B, Nah X.M. «*Echinococcus granulosus*: suitable *in vitro* protoscolices cultured density» // *Biomed Environ Sci*. 2013. 26 (II). – P. 912–5.
3. Кыдырмаева Н.Ш., Мамбетова Ж.С., Бердалиева Ж.И., Аламанова Э.А., Чолпонкулова В.Д., Ишенбекова М.И. «Хелаты 1,2,4-триазола с хлоридом и сульфатом меди (II) и их физико-химические свойства» // Известия НАН КР. – Бишкек, 2023. №1. С. 19-23.
4. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. // Л.: 1963. С. 43-45.
5. Першин Г.Н. Методы экспериментальной терапии (Практическое руководство) // М.: Медицина, 1971. С.524-537.
6. И.В. Саноцкий, И.П. Уланова. Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений // Академия медицинских наук СССР. М.: Медицина, 1975. 328 с. С. 54-73.
7. Березовская И.В. Классификация химических веществ по параметрам острой токсичности при парентеральных способах введения // Химико-фармацевтический журнал. 2003 г. – Т. 37. №3. – С. 32-34.

УДК 579.264

ФИТОТЕХНОЛОГИЯ**Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна,**доктор химических наук, профессор,
Заведующая лабораторией химии
и технологии растительных веществ**Шпота Елена Львовна,**научный сотрудник лаборатории химии и
технологии растительных веществ**Джуманазарова Асилкан Зулпукаровна,**Өсүмдүк заттардын химиясы жана
технологиясы лабораториясынын жетекчиси**Шпота Елена Львовна,**Өсүмдүк заттардын химиясы жана
технологиясы лабораториясынын илимий кызматкери**Dzhumanazarova Asilkan Zulpukarovna**doctor of chemical sciences, professor
Head of the Laboratory of Chemistry and
Technology of plant substances**Shpota Elena Lvovna**scientific researcher of the Laboratory of Chemistry and
Technology of plant substances**ПРИМЕНЕНИЕ ТРИХОДЕРМЫ И
ЭКСТРАКТА ПРОРОСТКОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ****ӨСҮМДҮКТҮ КОРГООДО ТРИХОДЕРМАНЫН ЖАНА КАРТОШКАНЫН
СЫРТЫНЫН ЭКСТРАКТЫН КОЛДОНУУ****THE USE OF TRICHODERMA AND
POTATO SPROUT EXTRACT IN PLANT PROTECTION**

Аннотация. Из древесных грибов выделены несколько изолятов триходермы, способных подавлять развитие фузария на агаризованной питательной среде. Изоляты могут использовать целлюлозу как единственный источник углерода и хорошо растут на растительных остатках. Исследованы эффекты экстракта проростков картофеля (ЭПК) на развитие фузария и триходермы при их совместной и отдельной инокуляции в агаризованную среду.

Ключевые слова: фузарий, триходерма, ЭПК – экстракт проростков картофеля.

Аннотация. Дарак грибдеринен бир нече триходерма изоляттары бөлүнүп алынган, алар агар азыктык чөйрөдө фузарииндин өнүгүшүн басаңдата алат. Изоляттар целлюлозаны жалгыз көмүртек булагы катары колдонуп, өсүмдүк калдыктарында жакшы өсө алат. Картошка көчөттөрүнүн экстрактысынын (ККЭ) фузариоздун жана триходерманын өнүгүшүнө тийгизген таасири, алар агар чөйрөсүнө чогуу жана өзүнчө себилгенде изилденген.

Негизги сөздөр: фузарий, триходерма, картошканын сыртынын экстракты.

Abstract. Several trichoderma isolates capable of suppressing Fusarium development on agerized nutrient medium have been isolated from woody fungi. The isolates can use cellulose as the only source of carbon and grow well on plant residues. The effects of potato sprout extract (EPS) on the development of fusarium and trichoderma when their joint and separate inoculation into agarized medium were investigated.

Key words: Fusarium, trichoderma, EPS - extract of potato sprouts.

Введение

Использование триходермы и других полезных представителей микрофлоры играет большую роль в экологии земледелия. На смену химическим фунгицидам приходят безопасные биофунгициды, которые способны подавлять развитие фитопатогенов и вредителей в почве и на растениях. Кроме того, представители многих видов триходермы способны очень быстро расти, за счёт чего выигрывают в борьбе микроорганизмов за пространство и питательные вещества, разрушают целлюлозу растительных остатков, используя её как единственный источник углерода и энергии. В результате происходит накопление в почве низкомолекулярных веществ, которые могут потребляться растениями, стимулировать их рост и усиливать сопротивляемость заболеваниям.

Разработка биопрепаратов до регистрации проходит следующие этапы: изолирование, идентификация, изучение физиологии и патогенности, селектирование штаммов, изучение их взаимодействия с биотическими и абиотическими факторами, наработка биопрепаратов, их стандартизация, контроль за качеством и стабильностью, испытание в лабораторных и полевых условиях, определение надёжности в разных условиях [1].

Интерес представляют местные изоляты триходермы [2], так как даже представители одного и того же вида из рода *Trichoderma* могут отличаться друг от друга в зависимости от мест обитания и климата из-за пластичности обмена веществ этих микромицетов.

Экспериментальная часть

Нами определена способность выделенных изолятов триходермы подавлять развитие фузария в агаризованной среде, разрушать целлюлозу и расти на естественных субстратах. Все выделенные изоляты триходермы с разной скоростью и интенсивностью заселяли колонии фузария на агаризованной среде, тем самым подавляя его рост. Изоляты показали значительную активность в разложении целлюлозы (фильтровальной бумаги в минеральной жидкой среде Чапека) и быстро размножались на субстратах: цельных зёрнах овса, картофельных очистках, зелёной массе листьев топинамбура и древесных опилках. Перед засевом триходермы субстраты стерилизовали в автоклаве при 1 атм. 30 минут. Все эти исследования и в перспективе – многие другие, необходимы для разработки биопрепаратов и биоудобрений. На рис.1. показан один из изолятов триходермы, заселяющий колонию фузария.

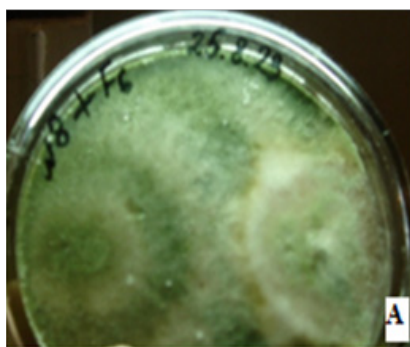


Рис.1. Один из изолятов триходермы, заселяющий колонию фузария: А - в чашке Петри – колония фузария, заросшая триходермой.

На рис. 2. представлен рост данного изолята на различных субстратах – картофельных очистках, зеленой массе листьев топинамбура, на овсяных зернах и сосновых опилках.

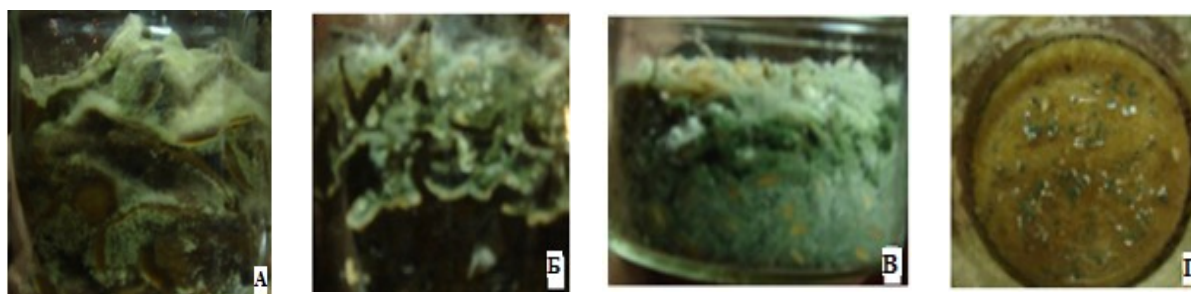


Рис.2. Рост того же изолята: А - на картофельных очистках; Б – в зелёной массе листьев топинамбура; В - на овсяных зёрнах в банке; Г – на сосновых опилках. На всех субстратах видно, что триходерма образует зелёные споры – конидии и белый мицелий.

Представляет интерес то, как влияют вещества растительного происхождения со стимулирующими рост растений свойствами на микрофлору, окружающую в почве эти растения.

Нами исследовалось действие экстракта проростков картофеля (ЭПК) в разных концентрациях на развитие колоний фузария и триходермы как по отдельности, так и при их совместном точечном внесении в агаризованную среду.

Экстракт проростков картофеля используется как стимулятор регенерации тканей в медицине «Иммеран» (раствор для внутривенного введения, 0.5 мг/мл, инструкция по медицинскому применению РУ № ЛП-004128). Препарат «Иммеран» представляет собой **фракцию** из водного экстракта ростков картофеля (*Solanum tuberosum*), состоящую в основном из полисахаридов (включающих, в том числе, сахарозу, арабинозу, галактозу, уроновые кислоты) и незначительное количество белка. Препарат активизирует процессы заживления повреждённых тканей и язв.

Кроме этих веществ, по литературным данным [3], проростки картофеля содержат большие количества соланина и коричных кислот, обладающие антиоксидантными свойствами. Этиолированные проростки содержат ауксины, кинетины и гибберелловые кислоты, являющиеся стимуляторами роста растений. В работе

Р.К.МсКее [4] показано отрицательное действие соланина и родственных ему соединений на споры фузария и фитотторы в зависимости от концентрации алкалоидов. В работе [5] выяснено, что картофельные гликоалкалоиды изменяли морфологию грибного мицелия, разрушали структуру клеточных мембран, повышали проницаемость мембран мицелиальных клеток и вызывали утечку клеточного содержимого, что приводило к эффективному ингибированию роста и метаболизма патогенных для растений грибов и, таким образом, могли снизить частоту заболеваний растений.

Работ по влиянию соланина и родственных ему алкалоидов на триходерму нами не найдено, за исключением короткой статьи [6], где показано, что концентрации 10 мг/100 мл соланина в среде PDA не оказывал влияния на рост гриба *Trichoderma viride*, но в концентрации 200 мг/100 мл он полностью подавлял рост гриба.

Из этих литературных данных можно сделать предположение, что ЭПК может использоваться как стимулятор роста растений, так и как ингибитор развития фитопатогенов. Однако, содержание разнообразных веществ в проростках требует разных способов их выделения. Поэтому на первом этапе исследования мы применили самый простой способ экстрагирования – кипячение в дистиллированной воде.

Материалы и методы исследования

Для подтверждения этого нами были проведены опыты с разными концентрациями ЭПК. Контролем служила общеизвестная среда **PDA**: отваривали 200г картофеля в дистиллированной воде в течение 40 минут. ЭПК получали кипячением в дистиллированной воде 200г этиолированных проростков картофеля в течение 40 минут. Дополнительно для триходермы готовили среду **PDA+**. Эта среда содержала 200 г/л отвар картофеля и 80г/л ЭПК. Использовались также среды с отваром, содержащим меньшее количество отростков – 100г/л (**ООК**) и **ООК**, разбавленный картофельным отваром (**1/2 ООК**). Все полученные

отвары отфильтровывались, доводились дистиллированной водой до 1л. Ко всем фильтрам добавлялась сахароза – 20 г/л и агар-агар - 20 г/л. Среда стерилизовались в автоклаве при 1 атмосфере 30 минут.

Таким образом, все варианты сред являлись модификациями общепринятой среды **PDA**. Кислотность среды в опытах была на уровне pH 5,5 - 6.

Результаты и обсуждение

Результаты экспериментов показали, что рост колоний триходермы всех проверенных изолятов на среде **PDA+** был заторможен по сравнению с контрольной средой **PDA**. Наблюдалось изменение общей картины колоний, размера и цвета. Влияние концентрации ЭПК на рост колоний триходермы показан на рис. 3.

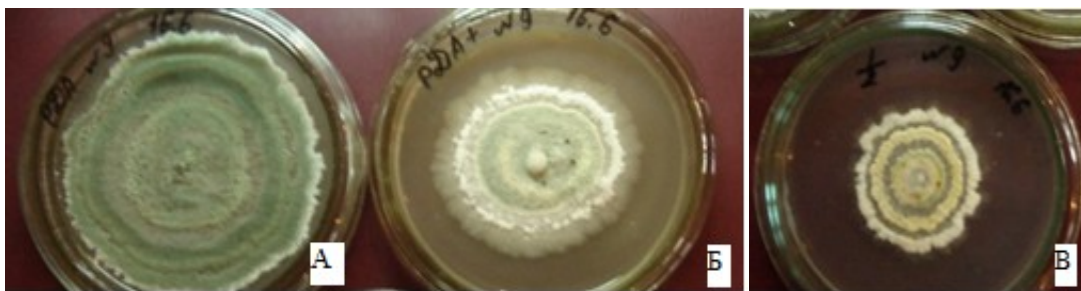


Рис.3. Влияние концентрации ЭПК на рост колоний триходермы:
A – рост на PDA (контроль); B – PDA+; B –1/2 ООК

На среде **1/2ООК** рост триходермы ещё более замедлялся, колонии становились бледными с ярко выраженными отдельными неровными краями колец (рис. 3. B.).

В случаях, когда триходерма и фузариум вносились вместе точно на агаризованную среду с большей концентрацией экстракта проростков картофеля (**ООК**) наблюдался веерообразный рост в разные стороны

фузария и триходермы (рис.4). Похожего расходящегося роста двух микромицетов в научной литературе нами не найдено. Необычность такого роста можно объяснить сочетанием двух факторов: антагонизмом микромицетов и составом среды.

Результаты инокуляция фузария и триходермы в одну точку среды **ООК** приведены на рис. 4.



Рис.4. Инокуляция фузария и триходермы в одну точку агаризованной среды **ООК**:
 А - триходерма активнее фузария; Б – фузариий активнее триходермы; В – внесена только триходерма. Позеленение спор триходермы - в ответ на занос инфекции в чашку с одного края.
 Возраст культур - 17 суток.

В случае одного микромицета – триходермы (рис.4. В), рост похож на таковой на рис.3. В.

Самый концентрированный экстракт проростков картофеля (ЭПК) проверялся на средах с внесением фузария, выделенного из разных растений.

Этот экстракт наиболее сильно подавлял рост фузария, выделенного из моркови. Фузариий из лука и редьки подавлялся в меньшей степени. Фузариий из картофеля подавлялся достаточно сильно. На фото представлены два фузария – на контрольной среде **PDA** и среде **ЭПК** (рис.5).

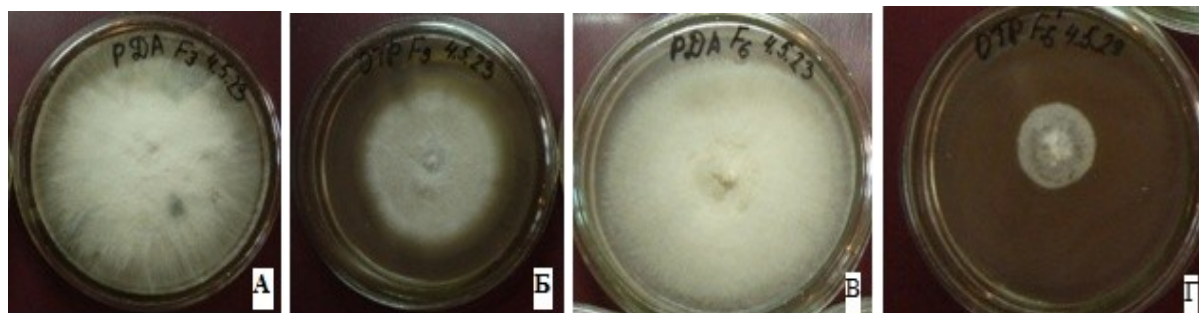


Рис. 5. Влияние **ЭПК** на рост колоний фузария. Возраст культур – 18 суток. А - фузариий из лука на **PDA**; Б - фузариий из лука на **ЭПК**; В - фузариий из картофеля на **PDA**; Г - фузариий из картофеля на **ЭПК**.

При росте только колоний фузария или только триходермы на средах с разными концентрациями экстракта проростков картофеля значительных отличий между культурами не происходит, тогда как при

внесении двух микромицетов в одну точку на среду **ЭПК** происходит объединение колоний в одну. Результаты инокуляции триходермы и фузария в одну точку на среде **ЭПК** приведены на рис.6.



Рис.6. Инокуляция триходермы (изоляты №1, №4, №6) и фузария в одну точку на среде ЭПК: А – фузариий из картофеля с изолятом № 1; Б - фузариий из картофеля с изолятом № 4; В - фузариий из картофеля с изолятом № 6. Выделение яркого пигмента фузарием.

Возраст – 25 суток.

В двух случаях с фузарием из картофеля, но с разными изолятами триходермы (№ 1 и № 4) происходит выделение ярко-оранжевого пигмента, который при старении культур становится коричневым.

Микроскопирование показывает наличие только спор фузария. В другом случае в колонии фузария с изолятом триходермы № 6 такого сильного выделения пигмента не происходит. Микроскопирование показало присутствие спор и триходермы, и фузария. Таким образом, ЭПК усиливает влияние фузария на триходерму, но не во всех культурах, что также зависит от кон-

центрации экстракта проростков картофеля и изолята триходермы.

Заключение

Развитие микромицетов фузария и триходермы зависит от среды, в которой они существуют. Наличие в среде активных веществ может повлиять на антагонизм видов. Различные концентрации экстракта проростков картофеля по-разному влияют на развитие как триходермы, так и фузария. Для стимуляции роста растений необходимо подбирать концентрации растворов, не влияющие на полезную микрофлору.

Литература

1. Голышин Н.М. Фунгициды. — М.: Колос, 1993. — 319 с.
2. Шпота Е.Л., Гуцалюк Н.В., Джуманазарова А.З. // Изв. НАН КР. - 2023. № 3. – С.
3. L.Mangiapelo, F.Biasi, F.Ianni, *C.Barola, R.Galarini, Ghaid WAAbualzulof, R.Sardella, C.Volpi, L. Cossignani - Antioxidants (Basel). – 2023. Feb; 12(2): 348.
4. McKee, R.K. J.gen. Microbiology. - 1959. - V. 20. - P. 686-696.
5. B.C. Patil, R.P. Sharma, D.K. Salunkhe, Kirti Salunkhe / Food and Cosmetics Toxicology. - 1972. – V. 10. - Issue 3. – P. 395-398. Short paper.
6. He J, TT Duo, W Chen, XY Zhang / Intl J Agric Biol. - 2021. – V. 25. – P. 873–880.

УДК 615.322

Жалалова Надира Бегим Курсановна,

кандидат фармацевтических наук, преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств, КГМА имени И.К. Ахунбаева

Кудашкина Наталья Владимировна,

доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета, заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии,

Башкирский Государственный Медицинский Университет

Хасанова Светлана Рашитовна,

доктор фармацевтических наук, профессор заведующий по практике фармацевтического факультета, кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии Башкирский Государственный Медицинский Университет

Мураталиева Анарбу Джапаровна,

к.ф.н., доцент, заведующая кафедрой Фармакогнозии и химии лекарственных средств КГМА имени И.К. Ахунбаева

Zhalalova Nadira Begim Kursanovna,

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Lecturer at the Department of Pharmacognosy and Chemistry of Medicines, KSMA named after I.K. Akhunbaeva

Kudashkina Natalia Vladimirovna,

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Head of the Department of Pharmacognosy with a course of botany and fundamentals of herbal medicine, Bashkir State Medical University

Khasanova Svetlana Rashitovna,

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Head of Practice, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacognosy with a course of botany and fundamentals of herbal medicine, Bashkir State Medical University

Muratalieva Anarbu Djaparovna,

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Head of Department Pharmacognosy and chemistry of drugs Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva

ИЗУЧЕНИЕ ТРИТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОБЕГАХ *CRATAEGUS ALMA-ATENSIS* POJARK

***CRATAEGUS ALMA-ATENSIS* POJARK БУТАКТАРЫНДА ТРИТЕРПЕНДИК БИРИКМЕЛЕРДИ ИЗИЛДӨӨ**

STUDY OF TRITERPENE COMPOUNDS IN SHOOTS OF *CRATAEGUS ALMA-ATENSIS* POJARK

Аннотация. В статье приведены результаты качественного и количественное содержание тритерпеновых соединений в побегах *Crataegus alma-atensis*. В результате проведения качественных реакций обнаружены тритерпеновые сапонины. Их качественный состав определен с помощью тонкослойной хроматографии. После гидролиза в системе: кислота уксусная ледяная – кислота хлористоводородная – вода очищенная (3,5:1:5,5) методом тонкослойной хроматографии проводили разделение суммы сапонинов в

системе хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7). Идентифицирована урсоловая кислота. Определено количественное содержание суммы тритерпеновых соединений методом спектрофотометрии. Методом спектрофотометрии после реакции сапонинов с кислотой серной концентрированной при 317 нм, содержание которых в пересчете на урсоловую кислоту составило 1,33%.

Ключевые слова: боярышник алма-атинский, тонкослойная хроматография, спектрофотометрия, тритерпеновые соединения, урсоловая кислота.

Аннотация. Макалада *Crataegus alma-atensis* бутактарында тритерпендик бирикмелердин сапаттык жана сандык курамынын натыйжалары берилген. Сапаттык реакциялардын натыйжасында тритерпендик сапониндер табылган. Алардын сапаттык курамы жука катмарлуу хроматографиянын жардамы менен аныкталат. Гидролизден кийин системада: муздак уксус кислотасы – хлор суутек кислотасы – тазаланган суу (3,5:1:5,5) жука катмарлуу хроматография методу менен хлороформ-метанол-суу системасында сапониндердин суммасын бөлүү жүргүзүлгөн (18:11:2,7). Урсол кислотасы аныкталды. Спектрофотометрия ыкмасы менен тритерпен бирикмелеринин суммасынын сандык курамы аныкталды. спектрофотометрия методу менен сапониндердин 317 нмде концентрацияланган күкүрт кислотасы менен реакциясынан кийин урсол кислотасына кайра эсептегенде 1,33% түзгөн.

Негизги сөздөр: Алма-Ата долоно, жука катмар хроматографиясы, спектрофотометрия, тритерпен бирикмелери, урсол кислотасы.

Abstract. The study of saponins, the results of the qualitative and quantitative content of triterpene compounds in the shoots of Alma-Ata hawthorn was carried out. The presence of triterpene compounds in the studied raw material was established using thin layer chromatography. The quantitative content of the sum of triterpene compounds was determined by spectrophotometry. As a result of qualitative reactions, triterpene saponins were found. After hydrolysis in the system: glacial acetic acid - hydrochloric acid - purified water (3.5: 1: 5.5) by thin layer chromatography, the sum of saponins was separated in the chloroform-methanol-water system (18: 11: 2.7). Ursolic acid was identified by spectrophotometry after the reaction of saponins with concentrated sulfuric acid at 317 nm, which in terms of conversion was 1.33%.

Key words: shoots, Alma-Ata hawthorn, thin layer chromatography, spectrophotometry, triterpene compounds, ursolic acid.

Актуальность: Растения, содержащие тритерпеновые сапонины, обладают широким спектром фармакологической активности, поэтому используются в медицинской практике в качестве антигистаминных, кардиотонических, гипохолестеринемических, отхаркивающих, мочегонных средств, оказывают тонизирующее действие, уменьшают хрупкость кровеносных сосудов, повышают активность ряда ферментов, нормализуют липидный обмен при атеросклерозе [1, 2].

Также сапонины обладают эмульгирующими свойствами [1, 3].

Цель работы: изучение тритерпеновых сапонинов в побегах *Crataegus alma-atensis*.

Материала и методы: Объектом исследования стали побеги *Crataegus alma-atensis*, заготовленные в 2021г. на территории республики Кыргызстан в период цветения.

Для определения наличия тритерпеновых сапонинов готовили спиртовое извлечение, потом из него получали бутанольную фракцию, которую хроматографировали методом ТСХ в системе хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7). Для проявления тритерпеновых соединений хроматограммы обрабатывали 5% кислотой фосфорно-молибденовой в 95% этаноле и нагревали при 105°C в течении 3 мин. Зоны, соответствующие тритерпеновым сапонинам, имели после окрашивания темно-зеленый цвет [5,6].

Для приготовления стандартного раствора для количественного определения к 0,003 г (точная навеска) СО урсоловой кислоты в колбе на 25 мл прибавляли 20мл концентрированной серной кислоты и нагревали на водяной бане в течении 1 часа. После довели раствор до метки. К 0,8 мл раствора урсоловой кислоты прибавляли 9,2 мл кислоты серной концентрированной (раствор Б) и измеряли УФ-спектр от 220 до 430 нм. Наблюдали максимум поглощения при длине волны 316 ± 5 нм [7].

УФ-спектр комплекса сапонинов из побегов *Crataegus alma-atensis* с серной кислотой, концентрированной имел максимум поглощения при длине волны 317 ± 5 нм, делает целесообразным пересчет вести на урсоловую кислоту. Для определения сапонинов использовалась следующая методика:

К 1,0 г сырья прибавляют 70% этиловый спирт в колбе на 100мл, нагревают 1час на кипящей водяной бане с обратным холодильником. Потом фильтруют, далее отбирают 5мл и выпаривают досуха. Далее проводят гидролиз, прибавляя 10 мл смеси для гидролиза (кислота ледяная уксусная, кислота хлористоводородная концентрированная, вода очищенная (3,5:1:5,5) и нагревая на кипящей водяной бане в течение 2 ч. Потом разбавляют водой в два раза и осадок отфильтровывают. Осадок прямо на фильтре промывали водой и потом растворяли его в 25 мл 95% спирта (раствор А).

К 1мл раствора А добавляют 4 мл раствора Б и выдерживали 20 мин и определяли оптическую плотность. Для измерений использовали спектрофотометр *Shimadzu UV 1800*. В качестве раствора сравнения применяли концентрированную серную кислоту [4].

Расчет проводили по следующей формуле.:

$$\frac{D_1 \cdot M \cdot 0,8 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D \cdot M_1 \cdot 5 \cdot 25 \cdot 10(100 - W)}$$

где D_1 и D – оптическая плотность

испытуемого раствора и СО урсоловой кислоты соответственно; M_1 и M – масса сырья и масса СО урсоловой кислоты соответственно, г; W – потеря в массе при высушивании сырья, %;

Результаты и обсуждение: При хроматографировании экстракта побегов *Crataegus alma-atensis* обнаружены 4 пятна зеленого цвета, судя по окраске которые являются тритерпеновыми соединениями, при сравнении с со стандартным образцом идентифицировали кислоту урсоловую (рис.1).

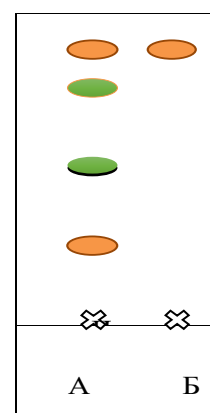


Рис.1. ТСХ-анализ. система: хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7); А – боярышник алма-атинский, Б – СО кислоты урсоловой

Спектр поглощения окрашенного раствора комплекса извлечения из побегов боярышника алма-атинского с кислотой серной концентрированной представлены на рис.2. Определение количественного содержания тритерпеновых соединений в побегах боярышника алма-атинского было проведено спектрофотометрическим методом (табл.1).

Результаты содержания тритерпеновых сапонинов в урсоловую кислоту составляет 1,33%, ошибка единичного определения с вероятностью 95% не превышает 2,3%.

Заключение и выводы: В результате проведенных исследований установлено, что в побегах *Crataegus alma-atensis* содержатся сапонины тритерпеновой группы. При хроматографировании спиртового извлечения из побегов в тонком слое силикагеля в системе растворителей хлороформ-

метанол-вода (18:11:2,7) после обработки раствором фосфорно-молибденовой кислоты 5% с последующим нагревом в течение 3 минут при температуре 100-105°C обнаружено 4 соединения три-

терпеновой природы, из которых одно идентифицировано как урсоловая кислота. Спектрофотометрическим методом определено количественное содержание три-терпеновых соединений, которое составило $1,33 \pm 0,03\%$.

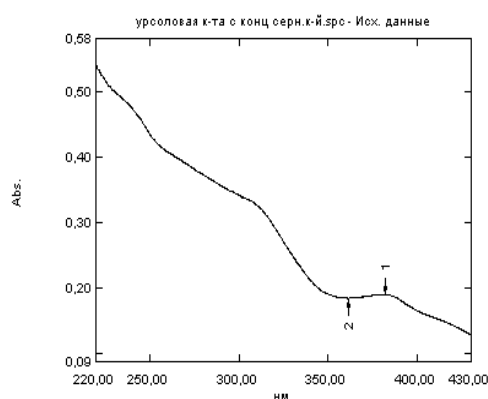


Рис. 2. УФ-спектр поглощения СО урсоловой кислоты с концентрированной серной кислотой

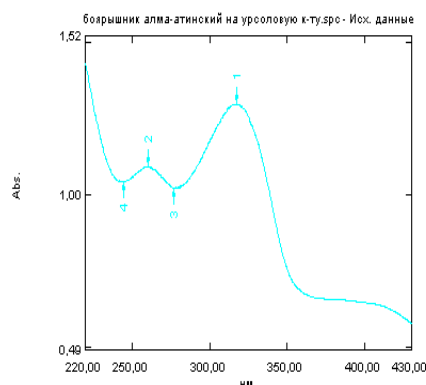


Рис. 3. УФ-спектр поглощения извлечения из побегов боярышника алма-тинского

Таблица 1. - Метрологическая характеристика методики количественного определения тритерпеновых сапонинов в побегах *Crataegus alma-atensis*

N	f	X _{ср}	S ²	S	Sy	P, %	ε _γ	ε _{отн}
5	4	1,33	0,0005	0,022	0,011	95	0,0305	2,3

Список литературы:

1. Деканосидзе Г.Е., Чирва В.Я., Сергиенко Т.В. Биологическая роль, распространение и химическое строение тритерпеновых гликозидов. Тбилиси. 1984. 348 с.
2. Копейка В.И. Семейный справочник лекарственных растений. Донецк: ООО «ПКФ БАО» 2009. 224 с.
3. Тихонов В.Н., Калинкина Г.И., Сальникова Е.Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты: Учеб.пособие / Под ред. С.Е. Дмитрука. Ч. 1. Томск. 2004. 116 с.
4. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания. Том I. 1814 с. / <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php>
5. Кондратова Ю.А., Самофалова О.С., Артюшенко Е.А. Тритерпеновые соединения вероники австрийской // Материалы 74-й межвуз. итог. науч. конф. студентов и молодых ученых, посвящ. году молодежи в России «Молодежная наука и современность» (Курск, 21–22 апреля 2009 г.). В 3-х частях. Курск. 2009. Ч. 2. С. 182–183.
6. Самылина И.А., Северцева В.А. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. М.: АНМИ. 2003. 534 с
7. Латыпова Г.М., Бубенчикова В.Н., Катаев В.А. Содержание урсоловой кислоты в растениях рода первоцвет // Фармация. 2015. № 4. С. 21–24.

УДК:576.8(575.2) (04)

Манапова Жибек Токтобековна,
магистрант

Манапова Жибек Токтобековна,
магистрант

Manarova Jibek Toktobekovna,
master's student

Ашымбаева Бурулкан Ашымбаевна,
канд.хим.наук., вед.науч. сотрудник института
химии и технологии НАН КР

Ашымбаева Бурулкан Ашымбаевна,
химия илимдеринин кандидаты, жет. илимий кызматкери
Ashymbaeva Burulkan Ashymbaevna,
cand.chemicalsciences. Leading scientific specialist

Сазыкулова Гүлбайра Джолдошбековна,
к.б.н., доцент.

Сазыкулова Гүлбайра Жолдошбековна,
биология илимдеринин кандидаты, доцент
Sazykulova Gulbaira Joldoshbekovna,
cand.biol.sciences, associate professor

ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТО-АКАРИЦИДНЫХ РАСТЕНИЙ ПРОТИВ ПАРАЗИТОВ И ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

МИТЕЛЕРГЕ ЖАНА МИТЕ ООРУЛАРЫНА КАРШЫ ИНСЕКТО-АКАРИЦИДДИК ӨСҮМДҮКТӨРДҮ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА КОЛДОНУУ

STUDY AND APPLICATION OF INSECTO-ACARICIDAL PLANTS AGAINST PARASITES AND PARASITIC DISEASES

Аннотация. В статье рассмотрены различные аспекты получения препаратов против паразитов и паразитарных болезней на основе эфиромасличных растений Кыргызского Ала-Тоо. Задолго до появления синтезированных препаратов, животные поедали некоторые виды лекарственных эфиромасличных растений для избавления от разных паразитов. Известно, что некоторые дикие и домашние животные при определенных заболеваниях поедают ядовитые сильно пахнущие растения, лекарственные свойства которых пока полностью объяснить не представляется возможным.

В результате исследования изучаемых растений было показано ярко выраженное лечебно-профилактическое действие при паразитарных заболеваниях. Однако, действие предлагаемых растений при указанных заболеваниях имеет невысокую эффективность. Чтобы усилить их профилактическое действие, были разработаны комплексные рецепты, дозы, премиксы, настои и экстракт из изучаемых растений.

Ключевые слова: аспекты, паразиты, инсектицид, акарицид, паразитарные болезни, эфиромасличные, растения, профилактика, действие, комплексное, рецепты, дозы, настои, экстракт, эффективность.

Аннотация. Макалада Кыргыз Ала-Тоосунда өскөн эфир майлуу өсүмдүктөрдөн мите курттарга жана мите ооруларына каршы препарат алуунун жолдорун издедик. Синтезделген дарылар пайда боло электе эле жаныбарлар ар кандай мите курттардан арылуу үчүн эфир майлуу өсүмдүктөрдүн айрым түрлөрүн жешкен. Жапайы жана үй жаныбарларынын кээ бирлери кээ бир ооруларга кабылганда уулуу, кескин (сасык) жыттуу өсүмдүктөрдү жешет, алардын даарылык касиеттерин азырынча толук түшүндүрүүгө мүмкүн болбогону белгилүү. Изилденген өсүмдүктөрдүн изилдөөлөрүнүн натыйжасында мите ооруларына айкын терапиялык жана профилактикалык таасир көрсөттү. Бирок, сунушталган өсүмдүктөр жана бул оорулар үчүн өзүнчө иш-аракеттери өтө натыйжалуу эмес. Алардын профилактикалык таасирин күчөтүү үчүн изилденген өсүмдүктөрдөн комплекстүү рецептер, дозалар, премикстер, инфузиялар жана изилденген өсүмдүктөрдүн экстрактылары иштелип чыккан.

Негизги сөздөр: эфир майы, аспекты, мите курттар, инсектицид, акарицид, мите оорулары, өсүмдүк, алдын алуу, аракет, комплекс, рецепттер, дозалар, инфузия, экстракт, күчөтүү эффективдүүлүк.

Abstract. The article discusses various aspects of obtaining drugs against parasites and parasitic diseases based on essential oil plants of the Kyrgyz Ala-Too. Long before the appearance of synthesized drugs, animals ate certain types of essential oil plants to get rid of various parasites. It is known that some wild and domestic animals with certain diseases eat poisonous, strong-smelling plants, the medicinal properties of which cannot yet be fully explained. As a result of studies of the studied plants, a pronounced therapeutic and prophylactic effect on parasitic diseases was shown. However, the proposed plants and their action separately for these diseases are not highly effective. In order to enhance their preventive effect, complex recipes, doses, premixes, infusions and extracts from the studied plants were developed.

Keywords: aspects, parasites, insecticide, acaricide, parasitic diseases, essential oils, plants, prevention, action, complex, recipes, doses, infusion, extract, enhance, effectiveness.

С глубокой древности известно применение растений для лечения многих паразитарных заболеваний. Задолго до появления синтетических препаратов, животные поедали некоторые виды эфиромасличных растений для избавления от разных паразитов. И сейчас известно, что некоторые дикие и домашние животные при определенных заболеваниях поедают ядовитое эфиромасличное сильно пахнущими растения, лекарственные свойства которых пока полностью объяснить не возможным [5].

Животные избирательно поедает растений и не поедают ядовитую, сильно пахнущую растения. В совершенствовании лечения животных против паразитов, паразитарных заболеваниях большую роль играли наблюдения человека за дикими и домашними животными, поедавшими некоторые растения. Изучения и

исследования лечения паразитов и паразитарных заболеваний растениями развивалось в различных странах земли, претерпевая на своем пути периоды расцвета и спада.[1.2]

Эфиромасличное растения могут использоваться для лечения инфекционных, паразитарных, заразных и при различных паразитарных заболеваний животных.

Рекомендуемые многие противопаразитарные препараты являются, дорогими, а некоторые из них не дает желаемое результаты против паразитов и паразитарными заболеваниями животных [6].

Цель нашей работы получения природных лекарственных препаратов из эфиромасличных растений против паразитов и паразитарных заболеваний животных.

В этих направлениях наша лаборатория изучала и использовала некоторые ядовито-эфиромасличные растения, обладающие

противопаразитарным и инсекто-акарицидным действием. Нами выбраны некоторые лекарственные ядовитые эфиромасличные растения для изучения их паразитарных и инсекто-акарицидных, противовирусных, противомикробных действий.[3.4]

Мы использовали ниже перечисленных эфиромасличные и лекарственные растения в форме лечебно-профилактической смеси "ЛПС", муки, мастью, и настоев. Лечебных целях используются (семена, листья, цветки, стебли, корни) подорожника, лопуха, бессмертника и пустырника.

Подорожник – большой

Описание: Подорожник большой-многолетнее травянистое растение с розеткой прикорневых листьев. Листья черешковые, яйцевидные, с 3-9 продольными жилками. Цветки мелкие, невзрачные, собраны в колосовидное соцветие. Плод – коробочка с немногими семенами.

Состав: Для лечебных целей заготавливают листья, цветки и семена. Листья содержат полисахаридные соединения, слизь, стероидные сапонины, горечи и дубильные вещества, каротин, аскорбиновую кислоту, витамин К, эфирное масло и ферменты. Концентрирует медь, железо, цинк, молибден, барий, хром.

Фармакологическое действие: Обладает противовоспалительным, спазмолитическим, обезболивающим, гипотензивным, успокаивающим, легким снотворным эффектом. Проявляет ранозаживляющее, кровоостанавливающее, анти-паразитарное, антисептическое, бактериостатическое действие.[3.4]

Лопух

Лопух – род двулетних растений семейства астровые, или сложноцветные. Растения хорошо распознаются по своим соцветиям-корзинкам, у которых наружные листочки шиловидно-заостренные, крючковатые на концах. Благодаря этим крючкам обертки сильно запутываются в шерсти, легко пристают к одежде. Род включает около 20 видов. Многие виды лекарственные растения.[3.4]

Химический состав: корни содержат инулин, эфирные масла, жирное масло, дубильные вещества, горечи, протеин, жирные кислоты: стеариновую, пальмитиновую, а также содержит 28 микро-макро элементы.

Применение. Лопух используют при различных заболеваниях печени. Лопух довольно губителен для лямблий и глистов, и разных паразитов. Корень лопуха используют при гастритах, язвенные болезни, при запорах. Благодаря своему мочегонному действию лопух помогает при отеках и различных заболеваниях почек, в том числе при мочекаменной болезни.

Бессмертник

Это травянистое растение, беловатойлохное, высотой 15-30см. Прикорневые листья продолговато-обратнояйцевидные, стеблевые- линейно-ланцетные. Волоски, густо покрывающие все растение, как войлоком, спасают его от гибели при недостатке воды. Они уменьшают испарения и дают возможность очень экономно использовать небольшие запасы влаги. Цветочные корзинки желтые, собраны в верхушечное щитковидное соцветие. Корзинки шаровидные, 4-6 мм в диаметре. Листочки обертки перепончатые, тупые, лимонно-желтого цвета, сухие. Все цветки трубчатые, желтые или оранжевые, с хохолком, ложе соцветия голое. Цветет с конца июня до сентября.[3.4]

Химический состав: в соцветиях бессмертника содержатся флавоноиды, различного строения, производные флавонона, флавонола и флавонола, альдегида, дубильные вещества, сапонины, витамин К, эфирные масла и стерины, а также содержит 24 микро-макро элементы.

Применение: Бессмертник - старое народное средство, применявшееся при болезнях печени и желудочно-кишечных заболеваниях. Клинические опыты подтвердили его желчегонное действие, кроме того, установлено, что он усиливает секрецию желудка и поджелудочной железы. Применяют водный отвар или настой, жидкий экстракт и сухой концентрат как

желчегонное средство при холециститах и гепатитах, а также против паразитов и паразитарных заболеваний.[3.4]

Пустырник

Все виды пустырника – крупные многолетние травянистые растения семейства губоцветных. Стебель один или несколько, прямой, большей частью ветвистый, четырехгранный, опушенный, высотой 30-120 см. Листья супротивный, черешковые, темно-зеленые, снизу с сероватым оттенком. Цветки мелкие, розовые, шиловидными волосистыми прицветниками, образуют длинное соцветие на концах стеблей и ветвей. Венчик розовый или розовато-фиолетовый. Цветет пустырник в июне-июле.[3]

Химический состав: В траве пустырника обнаружены алкалоиды, флавоноиды (кверцетин, рутин, квинк-велозид), дубильные вещества, горечи, сахаристые вещества, эфирные масла, аскорбиновая кислота, сапонины, минеральные соли и др. Основными биологически активными веществами считаются флавоноиды. Результаты спектрально анализа показывают, что растение пустырник содержит 24 микро-макро элементы.

Применение в медицине. Травя пустырника является седативным и легким нейролептическим средством. Ее назначают в виде настоя, настойки или экстракта (часто

в сочетании с препаратами валерианы) при повышенной нервной возбудимости, в ранних стадиях гипертонической и паразитарных болезни.

Экспериментальная часть

Получение лечебно-профилактической смеси против паразитов и паразитарных заболеваний животных.

По примеру: 1. Лабораторных условиях. ЛПС-1.

В трех горлую колбу, снабженную механической мешалкой, при перемешивании загружают свежие измельченные навески сырья, по 50г. листьев, цветков, семян, стеблей подорожника, затем по 50г. листьев, цветков, стеблей, корни лопуха, при интенсивном перемешивании, через 10 минут добавляют по 50г. листьев, цветков, стеблей, семена бессмертника и пустырника, при комнатной температуре. Продолжают перемешивание в течение 25-30 минут до получения однородной смеси.

В результате исследований изучаемых растений было показано выраженное лечебно-профилактическое действие при паразитарных заболеваниях. Однако предполагаемые растения и их действие в отдельности при этих заболеваниях имеет не высокое эффективности. Чтобы усилит их профилактическое действие, было разработано комплексные рецепты, дозы, премиксы, настой и экстракт из изучаемых растений. Исследования продолжается.

Литература

1. С.А. Давида., Э. Зауров., К.Т. Шалтыков., Л. Струве. Лекарственные растения Средней Азии: Узбекистан и Кыргызстан. Изд. США, Шпрингер (контракт №2650) 2012г.
2. Н.А. Рогова., К.Т. Шалтыков., А.К. Долотбаков., Т.Т. Жолдошов., Кээ бир дары өсүмдүктөрдү өстүрүү жана колдонуу боюнча сунуштама. Бишкек 2015г.
3. А.Ф. Гаммерман., К.Н. Кадаев., А.А. Яценко-Хмелевский. Лекарственные растения (Растения-целители): Справ. Пособие.-М.: Высш. шк. 1990г.
4. М.М. Ботбаева. Ботаника – өсүмдүктөрдүн систематикасы.1-бөлүм. -Бишкек. 2015г.
5. Ходжаян А.Б., Голубева М.В., Козлов С.С. Медицинская паразитология и паразитарные болезни (Протозоозы и гельментозы): Учеб. Пособие. Изд. ГЭОТАР- Медиа 2016г.
6. Латыпов Д.Г., Волков А.Х., Темирбаева Р.Р., Кириллов Е.Г. Паразитология и инвазионные болезни животных. 2023г.

УДК: 582.739(575.2) (04)

Биймырсаева А.К.,

Институт химии и фитотехнологии НАН КР,
соискатель

Шалпыков К.Т.,

член- корр., д.б.н., проф. ИХ и ФТ НАН КР

Содомбеков И.С.

д.б.н., профессор

Biimyrsaeva A.K.,

Institute of Chemistry and Phytotechnology
of NAS of KR, post-graduate student

Shalpykov K.T.,

corr. member, d.b.s., prof. Ich & Pht of NAS of KR

Sodombekov I.S.

d.b.s., professor

Биймырсаева А.К.,

КР УИАнын химия жана фитотехнологиялар институту, изденүүчү

Шалпыков К.Т.,

КР УИАнын корреспондент- мүчөсү, б.и.д., профессор

Содомбеков И.И

б.и.д., профессор

ДНЕВНАЯ ДИНАМИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПИРАЦИИ ЛИСТЬЕВ СОРТОВ СОИ (GLYCINE MAX. (L.) MERR.) В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

DAYLY DYNAMICS OF TRANSPIRATION INTENSITY OF SOYBEAN VARIETIES LEAVES (GLYCINE MAX. (L.) MERR.) IN CONDITIONS OF CHUI VALLEY

ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНҮН ШАРТЫНДА СОЯНЫН СОРТТОРУНУН (GLYCINE MAX. (L.) MERR.) ЖАЛБЫРАКТАРЫНЫН ТРАНСПИРАЦИЯСЫНЫН ЫРГАЛДУУЛУГУНУН КҮНДҮЗГҮ ДИНАМИКАСЫ

Аннотация. В работе отражены некоторые основные показатели водного режима. Экспериментальные исследования проводились над пятью сортами сои (*Glycine max. (L.) Merr.*), возделываемыми на сероземных северных почвах Чуйской долины (с. Кенеш). В течение нескольких сезонов проводились работы по изучению водоудерживающей способности, интенсивности транспирации (ИТ) листьев и содержания воды в листьях различных сортов сои. Нами определена дневная динамика интенсивности транспирации, ее минимальные и максимальные величины у отечественных и зарубежных сортов сои. Выявлено, что ИТ листьев имеет одно- и двухвершинную кривую, которая имеет максимумы в 3 и 5 часов дня при $t_{\text{возд}} +33-35^{\circ}\text{C}$. По состоянию содержания воды в листьях и способности удерживать воду показатели всех образцов держатся в области высоких значений до полудня. Но с повышением температуры и ее снижением к вечеру на графике наблюдается их плавный спад. Несмотря на засушливый климат самого северного региона страны, условия Чуйской долины позволяют возделывать сорта сои. Полученные результаты описывают их резистентность к атмосферной и почвенной засухе.

Ключевые слова: соя, различные сорта, интенсивность транспирации, содержание воды в листьях, погодные условия.

Abstract. The research work reflects some basic indicators of the water regime. Experimental researches were carried out on five varieties of soybean (*Glycine max.* (L.) Merr.), cultivated on gray soil of the Chui Valley (Kenesh village). During several seasons, research has been carried out to study the water-holding capacity, the intensity of leaf transpiration and the water content in the leaves of various soybean varieties. We determined the daily dynamics of transpiration intensity, its minimum and maximum values for domestic and foreign soybean varieties. It was revealed that the IT of leaves has a one- and two-peak curve, where its maximums were observed at 3 and 5 o'clock in the afternoon at air $t +33-35^{\circ}\text{C}$. Based on the water content in the leaves and the ability to retain water, the indicators of all samples remain in high concentrations for up to half a day. But with the increase in temperature and its decrease in the evening, a smooth decline is observed on the graph. Despite the arid climate of the northernmost region of the country, the conditions of the Chui Valley allow the cultivation of soybean varieties. The results obtained describe their resistance to atmospheric and soil drought.

Keywords: *Glycine max.* (L.) Merr., different varieties, transpiration intensity, water content in leaves, weather conditions

Аннотация. Бул макалада суу режиминин кээ бир негизги көрсөткүчтөрү чагылдырылган. Чүй өрөөнүнүн түндүгүндөгү боз топурактуу жеринде (Кенеш айылы) өстүрүлгөн соянын (*Glycine max.* (L.) Merr.) беш сортуна эксперименталдык изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Бир нече мезгилдин ичинде соянын ар түрдүү сортторунун жалбырактарындагы сууну кармап туруу, жалбырактын транспирациясынын ыргалдуулугун жана суунун курамын изилдөө боюнча иштер жүргүзүлдү. Биз транспирациянын ыргалдуулугунун күндүзгү динамикасын, ата мекендик жана чет өлкөлүк соя сорттору үчүн анын минималдуу жана максималдуу маанилерин аныктадык. Жалбырактардын IT бир жана эки чокулуу ийри сызыгы бар экени аныкталды, мында анын максимуму күндүзгү саат 3 жана 5те абада $t +33-35^{\circ}\text{C}$ болгон. Жалбырактардагы суунун курамына жана сууну кармап калуу жөндөмдүүлүгүнө жараша бардык үлгүлөрдүн көрсөткүчтөрү жарым суткага чейин жогорку концентрацияда сакталат. Бирок температуранын жогорулашы жана анын кечинде төмөндөшү менен графикте жылмакай төмөндөө байкалат. Өлкөнүн түндүк аймагынын кургак климатына карабастан, Чүй өрөөнүнүн шарттары соя сортторун өстүрүүгө мүмкүндүк берет. Алынган натыйжалар алардын атмосфералык жана топурактагы кургакчылыкка туруктуулугун сүрөттөйт.

Негизги сөздөр: соя, ар кандай сорттору, транспирация ыргалдуулугу, жалбырактардагы суунун кармалышы, аба ырайы.

Зерновые бобовые (т. е. бобовые) определяются как растения, принадлежащие ботаническому семейству *Leguminosae*, которые собирают в виде сухих семян для употребления в пищу. Бобовые уступают зерновым культурам и являются наиболее распространенной пищевой культурой во всем мире, поскольку их можно выращивать относительно недорого в различных климатических зонах. В настоящее время мировое земледелие отдает первое

место сое (*Glycine max.* (L.) Merr.) среди возделываемых зерно-бобовых культур. На высокую урожайность влияют множество экологических факторов. А урожай указывает на потребность культуры в воде на разных стадиях роста и развития и при разных погодных условиях. Для Чуйской долины присущ теплый климат, который влияет на создание благоприятных условий для выращивания множества сельскохозяйственных культур. В зависи-

мости от абсолютной высоты и форм рельефа, меняется температура воздуха. С увеличением высоты наблюдается понижение температуры воздуха в течение всех сезонов года. В нижней части Чуйской долины среднегодовая температура воздуха $-8,5^{\circ}\text{C}$, в центральной равнине $-9,8^{\circ}\text{C}$ [3].

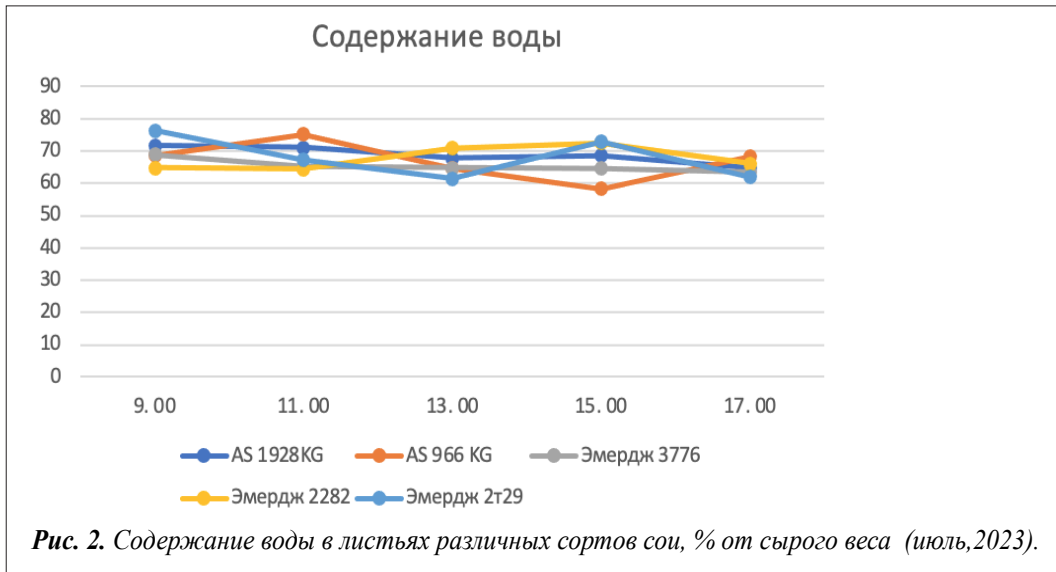
Цель исследования. Изучить дневной ход интенсивности транспирации, содержание воды в листьях районированных отечественных и зарубежных сортов сои в зависимости от погодных условий Чуйской долины.

Материалы и методы исследования. Отечественные (AS 966 KG, AS 1928 KG) и зарубежные сорта сои (Эмердж 2т29, Эмердж 2282, Эмердж 3776) взяты в качестве материалов для экспериментальных исследований. По результатам наших наблюдений и ранее проведенных исследований, наиболее приспособленными в Чуйской долине оказались эти же сорта, которые и были допущены к использованию на территории Кыргызской Республики. Полевые работы проводились на Токмакском государственном сортоном участке села Кенеш, Чуйского района. Содержание воды в листьях растений определяли по общепринятой гравиметрической методике: по разности между начальным весом свежих образцов и весом их после сушки в термостате до абсолютно сухого состояния при $t_{\text{возд.}} 105^{\circ}\text{C}$. Расчет содержания воды сделан на сырую массу листьев. Интенсивность транспирации определили методом быстрого взвешивания на торсионных весах ВТ-1000 и вычисляли в граммах на 1г сырого веса в час (Иванов, 1950). Измерения проведены с 9 до 17 часов вечера с интервалом в 2 часа. Произведена математическая обработка данных на-

блюдений по ИТ (Горшкова, 1971). Температуру и относительную влажность воздуха определяли психрометром Ассмана.

Результаты исследования и их обсуждение

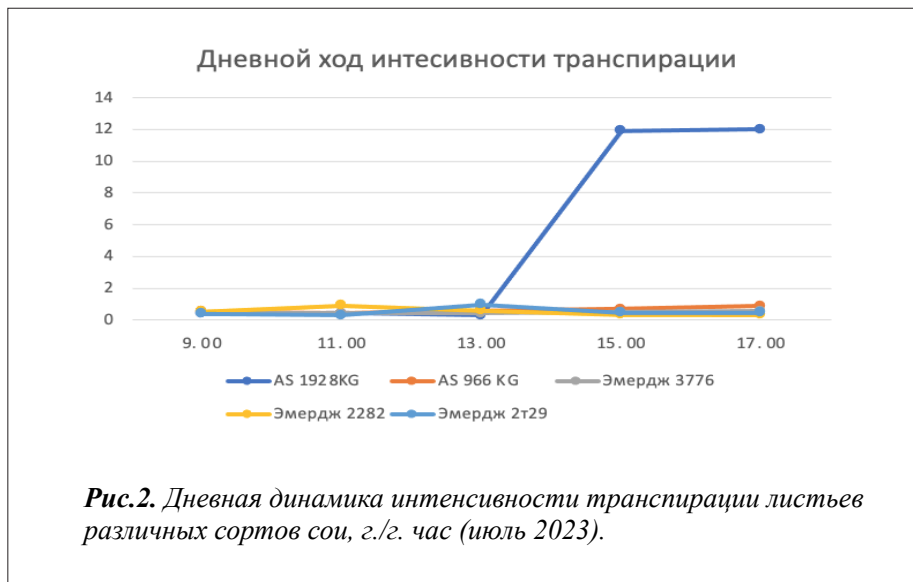
Процесс транспирации – жизненно важный физиологический процесс для растений – представляет собой процесс потери водяного пара через устьица растений. Для определения потребности растений в воде в полевых условиях необходимо знать, какой из факторов среды является определяющим для транспирации при оптимальных условиях влагообеспеченности растений. К внешним факторам, влияющим на транспирацию, относят климат, при этом почва и агротехника также косвенно влияют на транспирацию. Метеоусловия являются главным фактором, определяющим величину интенсивности транспирации. При характеристике водного режима растений интенсивность транспирации является одним из важнейших показателей. В проведенных исследованиях над пятью сортами сои отмечены отличия в показателях. Интенсивность транспирации наряду со скоростью поступления воды существенно зависит от состояния воды в клетках. Органом фотосинтеза, содержащим большое количество воды, у сои является лист. На рис.1 показано процентное содержание воды в листьях различных сортов сои, которое варьируется в пределах от 58,34% до 76,2%. У большинства образцов большое количество воды наблюдается до полудня. Так, например, у AS 1928KG – 71,69%, AS 966 KG – 71,04 %, Эмердж 2т29 – 76,22%, Эмердж 3776- 68,86%, Эмердж 2282 -64,8%. По мере повышения температуры воздуха к концу дня содержание воды у всех сортов понижается, но незначительно.



В период обильного цветения и начала образования бобов наблюдается как разная дневная динамика ИТ, так и изменение температуры воздуха в течение дня; при этом верхний слой почвы не влажен. На стадии цветения и налива семян у соевых бобов потребность в воде велика. Поэтому средние и поздние репродуктивные стадии очень чувствительны к любому воздействию влаги. В утренние часы ИТ имеет от 0,41

г./г. час до 0,53 г./г. час при $t_{\text{возд}} +28,7^{\circ}\text{C}$. В жарком месяце июле показатели ИТ листьев достигли своего максимума: AS 1928KG - 12,01 г./г. час, AS 966 KG - 0,87 г./г. час, Эмердж 2т29 - 0,99 г./г. час, Эмердж 2282 - 0,93 г./г. час, Эмердж 3776 - 0,57 г./г. час.

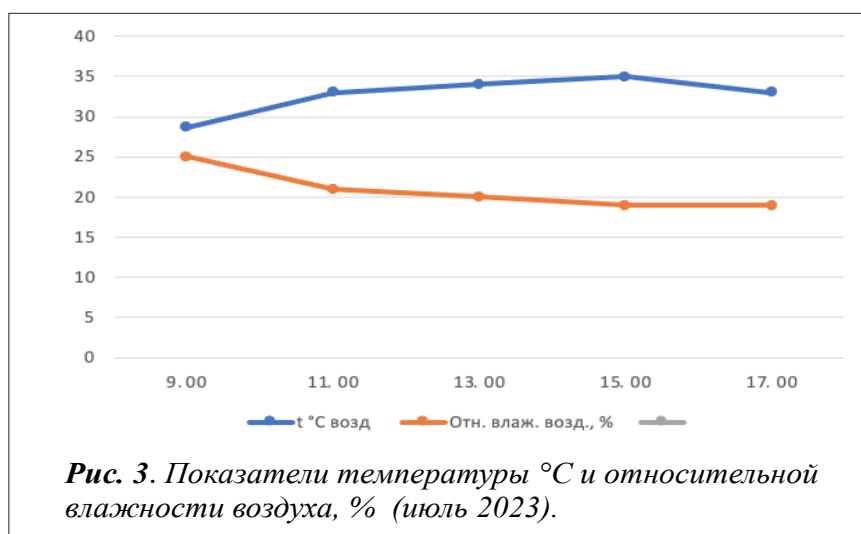
Из рис. 2 и 3 можно увидеть, что дневная динамика интенсивности транспирации имеет двухвершинную кривую, показывающая максимумы в 3 и 5 часов дня при $t_{\text{возд}} +33-35^{\circ}\text{C}$.



На рис. 2 показано, что наибольшее значение ИТ наблюдается у отечественного сорта AS 1928KG - 12,01 г./г. час, а самое

низкое - у Эмердж 2282 (0,33 г./г. час). Что касается остальных трех сортов, то их значения ИТ оказались близки к последнему.

Испаряемость воды листьями сои хорошая, что вызвано воздействием высоких температур в летние часы.



Наряду с показателями ИТ, не менее важную роль в жизни растений играет водоудерживающая способность растений. Ранее проведенные нами исследования показали, что, по сравнению с прошлым годом, в связи с малым количеством выпадения осадков повышен рост водоудерживающей способности сои. И несмотря на высокий уровень температуры атмосферного воздуха, растение сконцентрировалось на образовании семян. Максимальные величины ВС наблюдались у AS 1928 KG - 31%, AS 966 KG - 5% -30%, Эмердж 2т29 - 31% (Биймырсаева и др., 2023).

Список литературы

1. Энциклопедия. Чуйская область, Бишкек, 1994 – 416 с.
2. Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методике быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях // Ботан. журн. 1950. Т. 35. № 2. С. 171-185.
3. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья // Экология флоры Забайкалья. – Иркутск, 1971. – С. 8–112.
4. А. М. Алпатьев. Влагооборот культурных растений. Гидрометеорологическое издательство. Ленинград, 1954.- 248 с.
5. Биймырсаева А.К., Шалтыков К.Т., Акжолтоева Р. Показатели водоудерживающей способности различных сортов сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) в условиях Чуйской долины. Вестник КГУ им. И. Арабаева, №2, 2023.

Заключение

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что условия засушливого климата Чуйской долины позволяют возделывать сорта сои. По всем показателям водного режима, таким как интенсивность транспирации, содержание воды и другим, районированные сорта сои демонстрируют высокие значения. Выявлено, что ИТ листьев имеет одно- и двухвершинную кривую, где максимумы отмечены при температуре воздуха +33-35°C. Полученные результаты демонстрируют их атмосферную и почвенную засухоустойчивость.

УДК: 54-144

Бабеков Анарбай Ураимович

к.х.н., доцент Ошского государственного
педагогического университета

Исамидин кызы Айгүл

аспирант Ошского государственного
педагогического университета

Ковалева Елена Германовна

к.х.н., доцент Уральского федерального университета

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИЗОФЛАВОНОВ, ИЗВЛЕЧЕННЫХ ИЗ КРАСНОГО КЛЕВЕРА

УЙ БЕДЕНИН КУРАМЫНАН АЛЫНГАН АР КАНДАЙ ИЗОФЛАВОНДОРДУН САНЫН АНЫКТОО

QUANTIFICATION OF VARIOUS ISOFLAVONES EXTRACTED FROM RED CLOVER

Аннотация. В данной статье описаны методы новой экологичной экстракции изофлавоноидов из цветков красного клевера, основанном на использовании глубоких эвтектических растворителей (NADES), состоящих из лимонной кислоты и хлорида холина, с одновременным извлечением сопутствующих биологически активных соединений. Приведены данные об анализе общего содержания полифенолов и антиоксидантов, включая изофлавоны, которые показывают, что NADES с 30%-ной концентрацией воды оказался наиболее эффективным для экстракции.

Ключевые слова: растительный материал, фитоэстрогены, изофлавоноиды, методы извлечения, экстракт цветков красного клевера.

Аннотация. Бул макалада лимон кислотасынан жана холин хлоридинен турган терең эвтектикалык эриткичтерди (ВЭЖХ) колдонуунун негизинде уй беденин гүлүнөн биологиялык активдүү кошулмаларды экологиялык жактан таза экстракциялоо ыкмалары сүрөттөлөт. Полифенолдордун жана антиоксиданттардын, анын ичинде изофлавонодордун жалпы мазмунун талдоо боюнча маалыматтар келтирилген, бул экстракция үчүн 30% суунун концентрациясы бар ВЭЖХ эң натыйжалуу болгонун көрсөттү.

Негизги сөздөр: өсүмдүк каражаты, фитоэстрогендер, изофлавоноиддер, экстракция ыкмалары, уй беденин гүлүн экстракциялоо.

Abstract. This article describes methods of new ecological extraction of isoflavonoids from red clover flowers based on the use of deep eutectic solvents (NADES), consisting of citric acid and choline chloride are described, with simultaneous extraction of associated biologically active compounds. Data are given on. An analysis of the total polyphenols and antioxidants, including isoflavones, showed that NADES with a 30% water concentration was the most effective for extraction.

Key words: plant material, phytoestrogens, isoflavonoids, extraction methods, extract of red clover flowers.

Насколько нам известно, это первое исследование, в котором сочетается использование DES и ультразвука для экстракции и количественного анализа биоханина А, формонетина и их гликозидных конъюгатов из красного клевера. До настоящего времени лишь в нескольких исследованиях NADES применяли при экстракции изофлавонов и соединений флавоноидов [1].

Хроматограмма ВЭЖХ в нашем исследовании, показывающая пики стандартов изофлавонов, используемых в текущем исследовании, была представлена на рисунке 1. NADES, основанный на растворе ChCl/лимонной кислоты, помогла нашей методике извлечь высокие выходы и концентрации изофлавонов из красного клевера. Поэтому мы решили использовать те же 2 компонента

с помощью ультразвука для извлечения целевых типов изофлавонов из красного клевера, как показано на рисунке 1.

Согласно полученным результатам, ультразвуковую экстракцию также использовали для экстракции четырех изофлавоноидов, как показано в 1 и 2. Полученные концентрации экстрагированных даидзеина, генистеина, формонетина и биоханина А составляли 0,17, 0,13, 0,95 и 0,19 мг/г DW (таблица 1). соответственно. Наиболее высокое содержание в образцах красного клевера среди изофлавонов показали формонетин и биоханин А. Таким образом, наши результаты в этом отношении соответствовали ранее полученным результатам. Формонетин и биоханин А составляют более 75% от общего количества изофлавонов, проанализированных в красном клевере (рис. 2).

Таблица 1. - Хроматографические данные стандартной площади пика, соответствующей содержанию изофлавонов в экстрактах

Изофлавоны	Пик	Содержание изофлавонов в экстракте			
		Пик	Время удерживания (мин)	Концентрация (мг/г экстракта)	% содержание
Даидзеин	236.9975	219.52	10.518	0.17	0.017
Генистин	276.2041	205.39	11.476	0.13	0.013
Формонетин	202.7583	1026.55	12.751	0.95	0.095
Биоханин А	257.2404	276.96	13.785	0.19	0.019
СУММА	973.2003	1728.42	48.53	1.44	0.144

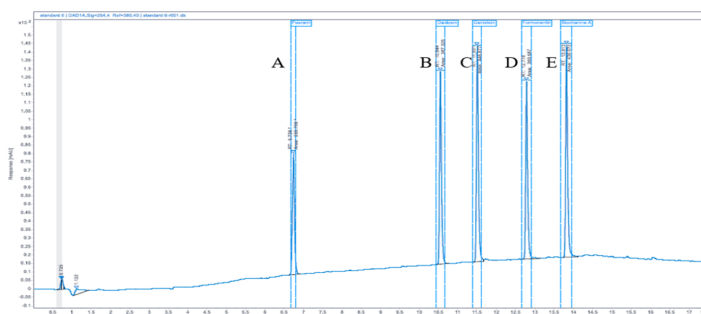


Рис. 1. Типичные ВЭЖХ-УФ хроматографические профили стандартных образцов, включая пуэрин (A), даидзеин (B), генистин (C), формонетин (D) и биоханин А (E)

Оптимизация условий и способов экстракции

Условия экстракции и анализа изофлавонов были оптимизированы для полу-

чения наибольшего выхода изофлавонов. Четыре компонента изофлавонов (даидзеин, генистеин, формонетин и биоханин А) были идентифицированы по времени

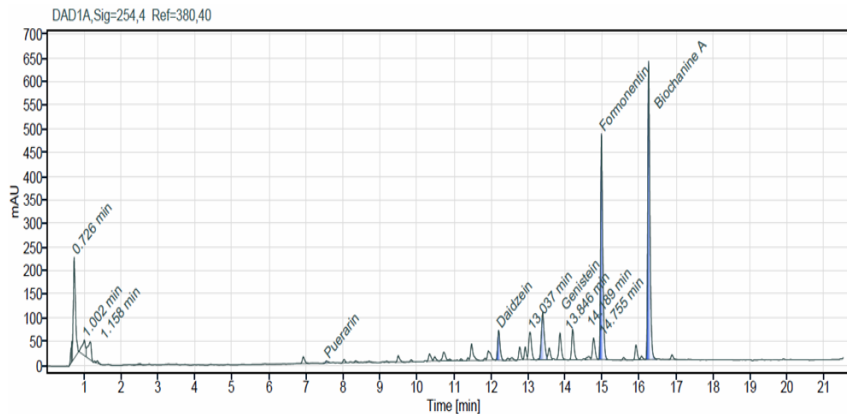


Рис. 3. Типичные ВЭЖХ-УФ хроматографические профили образца красного клевера

удерживания (10.518, 11.476, 12.751 и 13.785 минут соответственно) с выходом экстракции 3.4, 2.6, 19 и 3.8 соответственно. Эти результаты (28,8 мг/г DW) выше, чем результаты, зарегистрированные с использованием основного и кислотного гидролиза (8 мг/г), и ниже, чем результаты, полученные с использованием методов омыления и экстракции Гриффита и Коллисона (75 мг/г) [2]. Интересно, что наша процедура извлечения была более простой, дружелюбной к окружающей

среде и занимала меньше времени. Однако дальнейшие исследования могут быть более информативными при использовании различных условий экстракции с использованием этой новой методики.

Экспериментальные данные показали, что значения коэффициента детерминации (R^2) для даидзеина, генистеина, формонетина и биоханина А превышают 0,9995 [Таблица 2]. Это указывает на то, что эта модель оптимизирована и применима для описания реакции эксперимента на четыре изофлавоноида.

Таблица 2. Уравнение регрессии, R^2 и выход экстракции изофлавоноидов

Изофлавоны	Уравнение регрессии	R^2	Выход экстракции (мг/г сухого веса)
Дайдазин	$Y=236.9975 X + 9.2923$	0.99995	3.4
Генестин	$Y=276.2041X + 19.7115$	0.99979	2.6
Формонетин	$Y= 202.7583 X + 21.7709$	0.99980	19
Биоханин А	$Y= 256.2404 X + 13.2775$	0.99983	3.8
СУММА	--	--	28.8

Определение степени поглощения DPPH радикалов

Процент поглотительного действия радикалов DPPH в зависимости от различного содержания воды в экстрактах красного клевера показан в таблице 3. Этот параметр был определен методом калибровочной кривой с использованием аскорбиновой

кислоты, как показано на рисунке 3. Было обнаружено, что эквивалентный антиоксидант [мг ASC / г] для всех экстрактов линейно зависел от содержания воды. При концентрации воды 30% экстракт красного клевера показал очистку от DPPH $92,34 \pm 2,4\%$, а при концентрации воды 20% и 10 - $91,97 \pm 0,98\%$ удаления DPPH. Активность

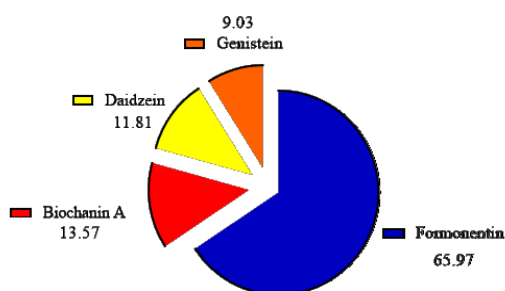


Рис. 3. Доля (%) формононетина, биоханина А, даидзеина и генистеина красного клевера

экстрактов по отношению к радикалу DPPH возрастала до порядка RC30 <K20 <K10, что позволило предположить, что процесс экстракции с использованием DES обладает сильным концентрирующим эффектом для компонентов, поглощающих радикалы. Как правило, экстракционная способность DES для биоактивных соединений из растений зависит от составов (типы акцептора водородной связи и донора водородной связи, молярное отношение и содержание воды) и физико-химических свойств (полярность, pH, вязкость и поверхностное натяжение) DES. [3]. Текущие результаты показали, что высокое содержание воды привело к более высокой активности по удалению DPPH по сравнению с экстрактами, имевшими более низкое содержание воды. Это означает, что DES имеют лучшее взаимодействие с менее вязкими изофлавоновыми соединениями в случае экстракта красного клевера. Это может быть объяснено меньшей вязкостью

DES при 30% содержании воды, приводящей к улучшенной экстрагируемости изофлавонов из красного клевера.

Определение общего выхода полифенолов

Общий выход полифенолов определяли в соответствии с эквивалентностью концентраций галловой кислоты. Общее содержание фенолов в экстрактах из красного клевера определяли с использованием анализа Фолина-Чокальтеу путем построения стандартной кривой с галловой кислотой (GA) с учетом взаимосвязи между поглощением и концентрацией. Калибровочная кривая, полученная из анализа стандарта (галловая кислота), была линейной (рис.5) с $y = 0,00262x + 0,1124$; $R^2 = 0,8173$. Используя уравнение, полученное из калибровочной кривой, установили, что вода RC30 показала самое высокое содержание фенола. Более низкий общий полифенол наблюдался при 20% DES, а затем 10% DES.

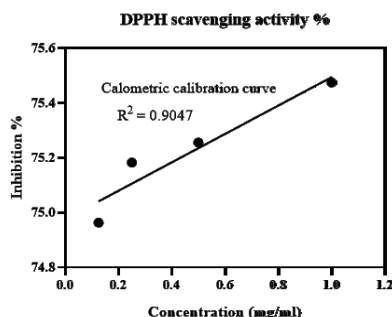


Рис. 5. Стандартная калибровочная кривая DPPH-аскорбиновая кислота для количественного определения поглотительной активности

Было обнаружено, что общее содержание фенолов в экстрактах, полученных из красного клевера, имеет тенденцию к увеличению

при более высокой концентрации воды в растворителях, используемых в качестве экстрагентов. Общее содержание фенолов

Таблица 3. Поглонительная активность, % и эквивалент аскорбиновой кислоты

Образец	RC10*	RC20*	RC30*
Поглощение %	89.19±1.25	91.97±0.98	92.34±2.4
Эквивалент антиоксиданта [мг/мл аскорбиновая кислота]	109.81 ±0.23	131.23±0.15	134.05 ±0.36

* RC10: красный клевер (10% воды), RC20: красный клевер (20% воды) RC30: красный клевер (30% воды)

в экстрактах было порядка 30% DES > 20% DES > 10% (Таблица 4).

Поскольку большинство фенольных соединений являются полярными, они были эффективно извлечены с высоким выходом растворителем с более высокой

полярностью. Это наблюдалось при более высокой концентрации воды. Различия в общем содержании фенола не были достаточно большими, чтобы рассматривать воду как влияющий параметр для общего содержания полифенолов.

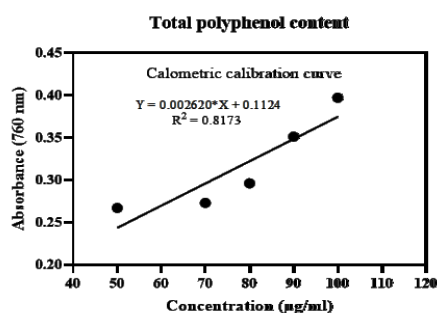


Рис. 5. Стандартная калибровочная кривая галловой кислоты для количественного определения общего содержания полифенолов

Корреляция между общим содержанием полифенолов (TPC) и активностью по удалению DPPH

В некоторых исследованиях сообщалось, что корреляция между общим содержанием полифенолов и анализом ABTS была сильнее, чем анализ DPPH, что согласуется с настоящим исследованием. Корреляционный анализ Пирсона, проведенный для оценки корреляции между TFC и антиоксидантной активностью (рисунок 6), выявил незначительный положительный коэффициент корреляции Пирсона ($r = 0,9402$, $p > 0,01$) между значениями TFC и результатами анализа DPPH, что указывает на присутствие специфических активных изофлавонов в растворе DES, которые могут оказывать существенное влияние на активность по

удалению свободных радикалов DPPH. В соответствии с данными, полученными для выходов изофлавонов, анализы по удалению свободных радикалов DPPH выявили самую высокую антиоксидантную способность и самую высокую TPC в экстрактах, полученных с использованием DES, содержащих 30% воды.

Выводы

1. Установлено, что наибольший выход изофлавоноидов даидзеина, генистеина, формонетина и биоханина А достигнут при их экстрагировании из цветков красного клевера смесью глубоких эвтектических растворителей (NADES) на основе хлорида холина и лимонной кислоты при соотношении вес цветков (г): NADES (мл) 1:20, при 20%-ном содержании H₂O в

Таблица 4. Общее содержание фенолов (мкг / мл в эквиваленте GA)

Образец	RC10*	RC20*	RC30*
Эквивалент галловой кислоты [мкг GA/г]	85.47 ±0.78	90.27±0.65	91.65 ±0.39

* RC10: красный клевер (10% воды), RC20: красный клевер (20% воды) RC30: красный клевер (30% воды)

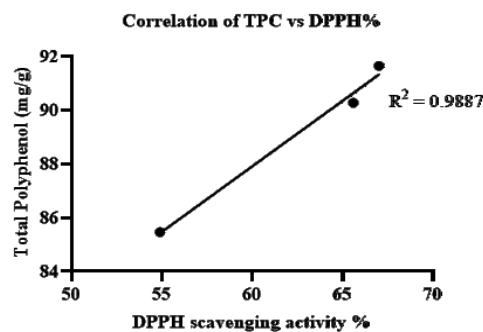


Рис. 6. Анализ корреляции Пирсона между TFC и антиоксидантной активностью

NADES, при воздействии ультразвука в течение 3 ч при температуре 60⁰ С.

2. Содержание формонетина (40,5 %) и биоханина А (45,3 %) в исследуемом природном материале было наибольшим

среди всех идентифицированных изофлавоноидов.

3. Наибольшая антиоксидантная активность и общее содержание полифенолов обнаружены при экстрагировании этих веществ с помощью NADES с содержанием воды 20% и 30% .

Литература

1. Wei Z, Zu Y, Fu Y, Wang W, Luo M, Zhao C, Pan Y. Ionic liquids-based microwave-assisted extraction of active components from pigeon pea leaves for quantitative analysis. Separation and Purification Technology. 2013 Jan 4;102:75-81.
2. Huang J, Guo X, Xu T, Fan L, Zhou X, Wu S. Ionic deep eutectic solvents for the extraction and separation of natural products. Journal of Chromatography A. 2019 Mar 30.
3. Delmonte P, Perry J, Rader JJ. Determination of isoflavones in dietary supplements containing soy, Red Clover and kudzu: extraction followed by basic or acid hydrolysis. Journal of Chromatography A. 2006 Feb 24;1107(1-2):59-69.

УДК 615.038 (575.2) (04)

Эсеналиева А.О.

аспирант

Esenalieva A.O.

postgraduate student

Эсеналиева А.О.

аспирант

Мурзабаева Э.Б.

кандидат фармацевтических наук, научный сотрудник

Мурзабаева Э.Б.

фармацевтика илимдеринин кандидаты, илимий кызматкер

Murzabaeva E.B.

candidate of pharmaceutical sciences, researcher

Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук КР

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын

Химия жана фитотехнология институту

Institute of Chemistry and Phytotechnology of the NAS KR

ОРГАНИЗАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ

АЛЛЕРГИЯЛЫК РИНИТ МЕНЕН ООРУГАН ООРУЛУУЛАРГА ФАРМАЦЕВТИКАЛЫК КЕҢЕШ БЕРҮҮ УЮМУ

EVALUATION OF PATIENT MEDICATION COUNSELLING IN COMMUNITY PHARMACY

Аннотация. В данной статье приводятся результаты характеристики особенностей фармацевтического консультирования посетителей аптек с аллергическим ринитом при применении антигистаминных препаратов. Предмет исследования – аллергический ринит, перечень лекарственных средств, реализуемых без рецепта врача, Государственный реестр лекарственных средств ДЛС и МИ при МЗ КР, инструкции по медицинскому применению ЛС. Анализ ассортимента проводили по критериям: анатомо-терапевтическо-химическая (АТХ) классификация, международное непатентованное наименование (МНН), торговое наименование, состав, лекарственная форма, производитель, показания и противопоказания к применению. Методы исследования: эмпирические (сравнения, группировки, контент-анализ), комплекснокомбинированные (анализ и синтез).

Ключевые слова: фармацевтическое консультирование, аллергический ринит, антигистаминные препараты.

Аннотация. Бул макалада антигистаминдерди колдонууда аллергиялык ринит менен ооруган оорулуулар дарыканага келгенде фармацевтикалык кеңеш берүүнүн мүнөздөмөлөрүн мүнөздөгөн натыйжалар берилген. Изилдөөнүн предмети болуп аллергиялык ринит, дарыгердин рецептсиз сатылуучу дары-дармек каражаттарынын тизмеси, Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигине караштуу ДДД жана МК үчүн дары-дармек каражаттарынын мамлекеттик реестри, дары-дармектерди медициналык колдонуу боюнча нускама. Ассортимент төмөнкү критерийлер боюнча талдоого алынган: анатомиялык-терапевтик-химиялык (АТК) классификациясы, эл аралык патенттик эмес аталышы (INN), фирмалык аталышы, курамы, дары формасы, өндүрүүчүсү, колдонууга көрсөтмөлөр жана каршы көрсөтмөлөр. Изилдөө методдору: эмпирикалык (салыштыруу, топтоо, контент-анализ), комплекстүү айкалыштыруу (анализ жана синтез).

Негизги сөздөр: фармацевтикалык кеңеш берүү, аллергиялык ринит, антигистаминдер.

Abstract. This article presents the results of the characteristics of pharmaceutical counselling for pharmacy visitors with allergic rhinitis when using antihistamines. The subject of the study is allergic rhinitis, a list of medicines sold without a doctor's prescription, the State Register of Medicines for DLS and MI under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, instructions for the medical use of drugs. The assortment was analyzed according to the following criteria: anatomical-therapeutic-chemical (ATC) classification, international nonproprietary name (INN), trade name, composition, dosage form, manufacturer, indications and contraindications for use. Research methods: empirical (comparisons, groupings, content analysis), complex combined (analysis and synthesis).

Key words: pharmaceutical counselling, allergic rhinitis, antihistamines.

В последнее время профессия фармацевта превратилась в более ориентированную на пациента практику, включающую предоставление информации по лекарственным препаратам и рекомендации по лечению при их отпуске [1]. Фармацевты являются третьей по величине группой медицинских работников в мире [2], они ежедневно общаются с миллионами людей по всему миру. В среднем пациенты за год посещают аптечные организации в девять раз чаще, чем врачей первичной медико-санитарной помощи [3, 4]. Для некоторых пациентов они чаще всего являются первой точкой контакта, а для некоторых — единственной точкой контакта [5]. Это дает фармацевтическим работникам возможность использовать взаимодействие с отдельными пациентами, вмешиваться в вопросы, связанные со здоровьем, содействовать оказанию услуг общественного здравоохранения и предоставлять другие услуги в области здравоохранения и благополучия, в том числе в вопросах рационального фармацевти-

ческого консультирования и самолечения, что и предписано в Морально - этическом Кодексе фармацевта Кыргызской Республики [6].

Распространенность самолечения является серьезной проблемой в здравоохранении, поскольку может привести к различным проблемам, включая неправильное использование лекарств, побочные реакции и ненадлежащее медицинское лечение. В разных странах мира 80% населения приобретают в аптеках лекарства безрецептурного отпуска для самостоятельного применения. Оказание фармацевтическим работником информационно-консультативных услуг посетителям аптек в данном случае является особенно важным [7,8].

Осуществление адекватного уровня фармацевтического консультирования обуславливает необходимость знания фармацевтическими работниками ассортимента лекарств, противопоказаний, побочных ре-

акций, совместимости с другими препаратами и с пищей, алкоголем, никотином и других аспектов их рационального применения, в том числе выявление состояний, требующих немедленного обращения к врачу.

В контексте данной научной статьи рассматриваются вопросы рационального фармацевтического консультирования больных с аллергическим ринитом (АР), так как данная нозология является глобальной проблемой здравоохранения, поражающей людей всех возрастов, рас и географических регионов. Распространенность АР неуклонно растет в течение последних нескольких десятилетий. АР обычно сочетается с другими заболеваниями, такими как бронхиальная астма, что приводит к ухудшению качества жизни, а также к значительным финансовым последствиям. Показано, что АР вызван aberrантно высоким уровнем цитокинов Th2, а недавние данные о причинах АР указывают на нарушение целостности назального эпителиального барьера [9, 10, 11].

Распространенность АР значительно возросла с 1990-х годов. Сообщается, что во всем мире от него страдают примерно 25% взрослых и 40% детей. Примерно 80% симптомов АР развиваются в возрасте до 20 лет и достигают пика в возрасте 20-40 лет, а затем постепенно уменьшаются. Частота заболеваемости АР у детей в течение первых 5 лет жизни составляет 17,2%, с пиковым возрастом постановки диагноза между 24 и 29 месяцами (2,5%). Исследования метаанализа показали половые различия в распространенности АР с преобладанием мужчин в детском возрасте и женщин в подростковом возрасте [12, 13, 14, 15].

Распространенность АР с годами увеличивалась из-за нескольких факторов риска, включая глобальную урбанизацию, как показали несколько исследований, сравнивающих распространенность АР в городских условиях и сельской местности. Изменения климата также продлевают сезон пыльцы, как сообщалось в Европе за последние три

десятилетия, наряду с более частыми сезонными аллергиями.

Экономическое воздействие АР является значительным, поскольку общие годовые расходы на данную нозологию, по данным исследований, проведенных в Швеции, оцениваются в 1,3 миллиарда евро и до 20,9 миллиарда долларов в США [16].

Цель настоящего исследования – дать характеристику особенностей фармацевтического консультирования посетителей аптек с аллергическим ринитом при применении антигистаминных препаратов.

Материалы и методы. *Объект исследования* - фармацевтическое консультирование.

Предмет исследования – аллергический ринит, перечень лекарственных средств, реализуемых без рецепта врача, Государственный реестр лекарственных средств ДЛС и МИ при МЗ КР, инструкции по медицинскому применению ЛС. Анализ ассортимента проводили по критериям: анатомо-терапевтическо-химическая (АТХ) классификация, международное непатентованное наименование (МНН), торговое наименование, состав, лекарственная форма, производитель, показания и противопоказания к применению. *Методы исследования:* эмпирические (сравнения, группировки, контент-анализ), комплекснокомбинированные (анализ и синтез).

Результаты исследования. *Характеристика аллергического ринита.* Ринит в широком смысле определяется как воспаление слизистой оболочки носа. Это распространенное заболевание, от которого страдают до 40% населения. Аллергический ринит является наиболее распространенным типом хронического ринита, которым страдают 10–20% населения, и данные свидетельствуют о том, что распространенность этого заболевания увеличивается. Тяжелый аллергический ринит связан со значительными нарушениями качества жизни, сна и работоспособности [17, 18].

АР характеризуется наличием назальных и неназальных симптомов. Назальные симптомы включают ринорею, чихание, заложенность носа и/или зуд в носу. Эти симптомы могут сохраняться в течение нескольких часов после аллергической реакции на воздействие аллергенов, вызывающих воспаление слизистой оболочки. В результате слизистая оболочка становится более реактивной на аллергенные и неаллергенные раздражители (например, сильные запахи и др.). Неназальные симптомы характеризуются глазными симптомами, такими как аллергический риноконъюнктивит (т.е. зуд, покраснение глаз и слезотечение), который часто возникает у пациентов с АР. Другие симптомы включают зуд неба, постназальные выделения и кашель. Более 30% пациентов с АР страдают изнурительными аллергическими симптомами, которые могут привести к тяжелой инвалидности и опасным для жизни состояниям, таким как анафилаксия. В тяжелых случаях могут возникнуть интенсивный бронхоспазм, отек гортани, цианоз, артериальная гипотензия и шок [19, 20].

По степени тяжести АР, можно классифицировать как легкую и умеренную/тяжелую на основании рекомендаций по лечению АР и его влияния на астму (AR and its Impact on Asthma – ARIA). Он измеряется на основе четырех аспектов, включая нарушения сна, ухудшение повседневной деятельности, ухудшение успеваемости в школе или на работе, а также неприятные симптомы. Рекомендации ARIA также классифицируют симптомы АР на интермиттирующие и постоянные в зависимости от продолжительности симптомов, присутствующих у пациента с АР. При интермиттирующих симптомах, последние возникают менее 4 дней в неделю или менее 4 недель подряд, тогда как при стойких симптомах они возникают более 4 дней в неделю и более 4 недель подряд [21, 22].

Целью лечения АР является облегчение симптомов. Терапия первой линии аллер-

гического ринита предполагает избегание соответствующих аллергенов (например, клещей домашней пыли, плесени, домашних животных, пыльцы) и раздражителей (например, табачного дыма).

Фармакотерапия АР основана на симптоматическом лечении антигистаминными препаратами (АГП), назальными или пероральными глюкокортикостероидами (ГКС), назальными деконгестантами и антагонистами лейкотриеновых рецепторов. АГП являются наиболее часто используемыми препаратами первой линии для лечения легкой формы АР, однако АГП первого поколения (например, дифенгидрамин и гидроксизин) в настоящее время не рекомендуются из-за их угнетающего влияния на центральную нервную систему, антихолинергических побочных эффектов и сердечной токсичности. Следует отдавать предпочтение антигистаминным препаратам нового поколения (например, цетиризин, лоратадин, дезлоратадин, фексофенадин, рупатадин и биластин), поскольку они демонстрируют высокие эффективность и профиль безопасности. Новый тип интраназальных антигистаминных препаратов (например, олопатадин, левокабастин и азеластин) обеспечивает улучшенную доставку лекарственного средства к слизистой оболочке носа, подвергающейся воздействию медиаторов высвобождения во время аллергического воспаления при АР [23, 24, 25].

На фармацевтическом рынке КР всего представлены 107 торговых наименований АГП на основе 13 международных непатентованных наименований, лидерами по количеству зарегистрированных препаратов являются: цетиризин (17%), левоцетиризин (15%), дифенгидрамин (13%) и лоратадин (12%).

АГП представлены различными лекарственными формами, лидирующим видом которых по количеству зарегистрированных препаратов являются твердые лекарственные формы – 66,3%, жидкие лекарственные

формы составляют 25,5% и мягкие лекарственные формы – 7% соответственно (табл. 1).

Таблица 1. – Структура рынка АГП по лекарственной форме в Кыргызской Республике

Лекарственные формы	Количество	%
Твердые		
Таблетки	55	57,1
Драже	6	6,1
Капсулы	3	3
Диспергируемая пленка	1	1
Итого	65	67
Жидкие		
Раствор для инъекций	9	9,2
Сироп	6	6,1
Капли для приема внутрь	5	5,1
Раствор для приема внутрь	5	5,1
Спрей назальный	1	1
Итого	26	26
Мягкие		
Мазь	4	4
Гель	2	2
Крем	1	1
Итого	7	7
Всего	98	100

Исследование по изучению отпуска АГП позволило установить, что большее количество зарегистрированных лекарств, а именно 60,2% препаратов относятся к ОТС, то есть отпускаются без рецепта врача и только 39,8% реализуются по рецепту. Основной сегмент АГП, а именно 47 торговых наименований или 51,2%, приобретается по цене от 150 до 500 сом за упаковку.

В структуре импорта преобладают препараты из стран дальнего зарубежья – 63,2%, препараты, произведенные в странах ближнего зарубежья, составляют 33,6% и оставшаяся часть – 4%, представлены АГП отечественного производства. Всего на фармацевтический рынок Кыргызстана препараты поставляются из 21 страны. Из них по количеству поставок АГП первое место занимает Индия – 13,2% (13 ЛП), второе Рос-

сия – 11,2% (11 ЛП), и третье место Турция – 10,2% (10 ЛП).

При фармакотерапии АР в первую очередь фармацевту необходимо установить отсутствие симптомов, угрожающих жизни пациента. Позволяют заподозрить имеющиеся осложнения или тенденцию к их развитию следующие признаки:

- наличие отека века или обоих век;
- смещение одного из глаз кнаружи (экзофтальм);
- ограничение подвижности глазных яблок, нарушение зрения;
- температура тела более 38,0 С при наличии гнойных выделений из носа;
- сильная головная боль, увеличивающаяся при кашле;

- выраженная общая слабость;
- резкая болезненность при пальпации передних стенок пораженных околоносовых пазух;
- выделения из одной половины носа;
- наличие гнилостного неприятного запаха выделений из носа;
- кровянистые выделения из носа;

появление признаков синусита (головная боль, выделения из одной половины носа, чувство распирания в области щеки, нарушение носового дыхания, субфебрильная температура тела (37,0 –37,4 С).

При наличии вышеуказанных симптомов необходимо рекомендовать пациенту обратиться к врачу.

Ниже представлен перечень препаратов, применяемых при фармакотерапии аллергического ринита (таб. 2).

Таблица 2. – Перечень препаратов, применяемых при фармакотерапии аллергического ринита

Антигистаминный препарат	Дозировка
Биластин	1 таблетка (20 мг) один раз в день
Цетиризин	1–2 таблетки (5 мг) один раз в день
Дезлоратадин	1 таблетка (5 мг) один раз в день
Фексофенадин	1 таблетка (60 мг) каждые 12 часов
Лоратадин	1 таблетка (10 мг) один раз в день

Особенности использование антигистаминных препаратов. Поскольку АГП проникают через плацентарный барьер, рекомендуется соблюдать осторожность женщинам, которые беременны или могут забеременеть. Некоторые АГП (например, азеластин, гидроксизин, фексофенадин) оказывали тератогенное действие в исследованиях на животных, тогда как другие (например, хлорфенирамин, дифенгидрамин, цетиризин, лоратадин) этого действия не имели. В недавнем систематическом обзоре делается вывод, что антигистаминные препараты вряд ли могут являться сильным фактором риска серьезных врожденных дефектов. АГП могут в небольших количествах выделяться с грудным молоком и могут вызывать такие симптомы, как раздражительность, сонливость или угнетение дыхания у грудного ребенка.

Хотя клинических испытаний было проведено мало, АГП второго поколения предпочтительны для пожилых пациентов (>65

лет), особенно с нарушенной когнитивной функцией, из-за седативного и антихолинергического эффектов препаратов первого поколения. Кроме того, недавнее проспективное исследование с участием людей в возрасте 65 лет и старше без деменции показало значительную 10-летнюю кумулятивную зависимость «доза-эффект» между использованием АГП первого поколения и риском деменции, в первую очередь болезнью Альцгеймера.

АГП первого поколения не рекомендуется использовать у детей, поскольку их седативный эффект может ухудшить учебу и успеваемость в школе. Препараты второго поколения одобрены FDA для применения у детей и доступны в соответствующих формах с более низкими дозами (например, жевательные или быстро растворяющиеся таблетки, сироп). Использование безрецептурных лекарств от кашля и простуды (содержащих смеси антигистаминных, противоотечных, противокашлевых и отхар-

квивающих средств) у маленьких детей связано с серьезными побочными эффектами и смертельным исходом. В 2008 году FDA рекомендовало не использовать их у детей младше 2 лет, а производители лекарств добровольно перемаркировали продукты как «не использовать» для детей младше 4 лет.

Заключение. Показано, что при терапии АР фармацевту в первую очередь необходимо установить отсутствие симптомов, угрожающих жизни пациента. Определение потребности посетителей аптек следует проводить в соответствии с особенностями протекания заболеваний. Необходимо учи-

тывать возраст пациента и лекарственную форму препарата.

На фармацевтическом рынке КР всего представлены 107 торговых наименований АГП, выпускающиеся различными лекарственными формами, лидирующим видом которых по количеству зарегистрированных препаратов являются твердые лекарственные формы – 66,3%, импортируемые из стран дальнего зарубежья (63,2%).

Применение АГП первого поколения и комбинированных безрецептурных лекарств от кашля и простуды, в состав которых входят АГП, нежелательно использовать у детей младше 2 лет.

Список литературы

1. *George PP, Molina JAD, Cheah J, Chan SC, Lim B. P.* The evolving role of the community pharmacist in chronic disease management—a literature review. *Ann Acad Med Singapore.* 2010;39(11):861–7.
2. *Goode JV, Owen J, Page A, Gatewood S.* Community-based pharmacy practice innovation and the role of the community-based pharmacist practitioner in the United States. *Pharm J Pharm Educ Pract.* 2019;7(3):106.
3. *Joseph Moose P, Ashley Branham P.* Pharmacists as influencers of patient adherence. *Pharm Times Oncol Ed.* 2014;1(5).
4. *Tsuyuki R.T, Johnson J.A, Teo K.K, Simpson S.H, Ackman M.L, Biggs R.S, et al.* A randomized trial of the effect of community pharmacist intervention on cholesterol risk management: the Study of Cardiovascular Risk Intervention by Pharmacists (SCRIP). *Arch Intern Med.* 2002;162(10):1149–55.
5. *Daly C.J, Quinn B, Mak A, Jacobs D.M.* Community pharmacists' perceptions of patient care services within an enhanced service network. *Pharmacy.* 2020;8(3):172.
6. *Alfadl A.A, Alrasheedy A.A, Alhassun M.S.* Evaluation of medication counseling practice at community pharmacies in Qassim region, Saudi Arabia. *Saudi Pharm J SPJ.* 2018;26(2):258–62.
7. *Qudah B, Thakur T, Chewning B.* Factors influencing patient participation in medication counseling at the community pharmacy: a systematic review. *Res Soc Adm Pharm.* 2021;17(11):1863–76.
8. *Pawankar R.* Allergic diseases and asthma: a global public health concern and a call to action. *World Allergy Organ J.* (2014) 7:12.
9. *Licari A, Manti S, Ciprandi G.* What are the effects of rhinitis on patients with asthma? *Expert Rev Respir Med.* (2019) 13:503–5.
10. *Steelant B, Farre R, Wawrzyniak P, Belmans J, Dekimpe E, Vanheel H, et al.* Impaired barrier function in patients with house dust mite-induced allergic rhinitis is accompanied by decreased

occludin and zonula occludens-1 expression. *J Allergy Clin Immunol.* (2016) 137:1043–53.

11. *Steelant B, Seys S.F, Van Gerven L, Van Woensel M, Farre R, Wawrzyniak P, et al.* Histamine and T helper cytokine-driven epithelial barrier dysfunction in allergic rhinitis. *J Allergy Clin Immunol.* (2018) 141:951–63.

12. *Nur Husna SM, Tan H-TT, Md Shukri N, Mohd Ashari NS, Wong KK.* Nasal epithelial barrier integrity and tight junctions disruption in allergic rhinitis: overview and pathogenic insights. *Front Immunol.* (2021) 12:663626.

13. *Siti Sarah COS, Shukri N.M, Ashari NSM, Wong K.K.* Zonula occludens and nasal epithelial barrier integrity in allergic rhinitis. *PeerJ.* (2020) 8:e9834.

14. *Brozek J.L, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S, et al.* Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. *J Allergy Clin Immunol.* (2017) 140:950–8.

15. *D'Amato G, Akdis C.* Global warming, climate change, air pollution and allergies. *Allergy.* (2020) 75:2158–60.

16. *Campo P, Rondón C, Gould H.J, Barrionuevo E, Gevaert P, Blanca M.* Local IgE in non-allergic rhinitis. *Clin Exp Allergy.* 2015;45(5):872–881.

17. *Campo P, Salas M, Blanca-López N, Rondón C.* Local allergic rhinitis. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2016;36(2):321–332.

18. *Small P, Keith PK, Kim H.* Allergic rhinitis. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 2018 Sep 12;14(Suppl 2):51.

19. *Bergmann KC, Buters J, Karatzas K, Tasioulis T, Werchan B, Werchan M, et al.* The development of birch pollen seasons over 30 years in Munich, Germany—an EAACI task force report. *Allergy.* (2020) 75:3024–6.

20. *Hisinger-Molkanen H, Piirila P, Haahtela T, Sovijarvi A, Pallasaho P.* Smoking, environmental tobacco smoke and occupational irritants increase the risk of chronic rhinitis. *World Allergy Organ J.* (2018) 11:6.

21. *Singh S, Sharma BB, Salvi S, Chhatwal J, Jain KC, Kumar L, et al.* Allergic rhinitis, rhinoconjunctivitis, and eczema: prevalence and associated factors in children. *Clin Respir J.* (2018) 12:547–56.

22. *Chung S.J, Kim B.K, Oh J.H, Shim J.S, Chang Y.S, Cho S.H, et al.* Novel tobacco products including electronic cigarette and heated tobacco products increase risk of allergic rhinitis and asthma in adolescents: analysis of Korean youth survey. *Allergy.* (2020) 75:1640–8.

23. *Church M.K, Church D.S.* Pharmacology of antihistamines. *Indian J Dermatol.* (2013) 58:219.

24. *Hossenbaccus L, Linton S, Garvey S, Ellis A.K.* Towards definitive management of allergic rhinitis: best use of new and established therapies. *Allergy Asthma Clin Immunol.* (2020) 16:1–17.

25. Этический кодекс фармацевта Кыргызской Республики [Электронный ресурс]. Департамент лекарственных средств и медицинских изделий при Министерстве здравоохранения КР. – Режим доступа: http://www.pharm.kg/ru/ethical_code/. Загл. с экрана.

УДК 581.5:632.122.2 + 631.466.1

Абдыкадырова Рахат Эстебесовна
аспирант, КТУ «Манас»

Тотубаева Нурзат Эрмековна
доцент, к.б.н. КТУ «Манас»

**ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ, В
УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ:
НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БАЛЫКЧЫ**

**УЗАК МӨӨНӨТТҮҮ БУЛГАНУУ ШАРТТАРЫНДА МУНАЙ ПРОДУКТУЛАРЫ
МЕНЕН БУЛГАНГАН ТОПУРАКТАРДЫ ФИТОТЕСТИРЛӨӨ:
БАЛЫКЧЫ ШААРЫНЫН МИСАЛЫНДА**

**PHYTOTESTING OF SOILS CONTAMINATED WITH OIL PRODUCTS UNDER
CONDITIONS OF LONG-TERM POLLUTION:
ON THE EXAMPLE OF BALYKCHY CITY**

Аннотация. Поиск экспрессных, нетрудозатратных и достоверных методов оценки экологического состояния экосистем, загрязненных ксенобиотиками, является одной из актуальнейших задач ученых-экологов. Одним из перспективных методов, удовлетворяющих вышеуказанным требованиям является фитотестирование и фитоиндикация загрязненных экосистем. Разработка методов фитотестирования почв, загрязненных нефтепродуктами, является актуальным направлением при оценке и ремедиации загрязненных грунтов. Одним из объектов, вызывающих научный интерес является нефтезагрязненный грунт в г.Балыкчи. В результате утечки с трубы нефтебазы в городе Балыкчи, в конце 90-х г. прошлого столетия в грунт попало около 600 тонн нефтепродуктов. Проблема остается актуальной и до сегодняшнего дня, так как результативных мер по очистке и восстановлению загрязненных земель произведено не было. Вызывает научный интерес изучение и оценка фитотоксичности почв, загрязненных более 30 лет назад, и подбор оптимальных объектов для фитотеста как чувствительных, так и устойчивых видов.

Ключевые слова: нефтепродукты, фитотест, фитоиндикация, микробиологический метод, почва, устойчивое развитие.

Аннотация. Ксенобиотиктер менен булганган экосистемалардын экологиялык абалын баалоонун экспресс, кымбат эмес жана так ыкмаларын издөө эколог окумуштууларынын эң актуалдуу милдеттеринин бири болуп саналат. Булганган экосистемаларды фитотест жана фитоиндикациялоо жогорудагы талаптарды канааттандырган келечектүү ыкмалардын бири болуп саналат. Нефть продуктулары менен булганган кыртыштарды фитотесттен өткөрүү методдору булганган кыртыштарды баалоодо жана рекультивациялоодо актуалдуу багыт болуп саналат. Балыкчы шаарындагы мунай менен булганган топурак илимий кызыгууну жараткан объектилердин бири. Өткөн кылымдын 90-жылдарынын аягында Балыкчыдагы нефтебазанын түтүкчөсүнөн агып кетүүнүн натыйжасында жерге 600 тоннага жакын мунай продуктулары түшкөн. Булганган жерлерди тазалоо жана калыбына келтирүү боюнча алгылыктуу чаралар көрүлбөгөндүктөн, көйгөй бүгүнкү күнгө чейин актуалдуу бойдон калууда. 30 жылдан ашык мурда булганган топурактын фитотоксиктигин изилдөө жана баалоо жана оптималдуу фитотест объекттерин, сезгич жана туруктуу түрлөрдү тандоо илимий кызыгууну жаратат.

Негизги сөздөр: мунайзаттар, фитотест, фитоиндикация, микробиологиялык ыкма, топурак, туруктуу өнүгүү.

Abstract. The search for express and reliable methods of assessing the ecological state of ecosystems polluted by xenobiotics is one of the most urgent tasks of scientists of ecologists. Phytotesting and phytoindication of contaminated ecosystems is one of the promising methods satisfying the above requirements. Methods of phytotesting of soils contaminated with oil products is an actual direction in the assessment and remediation of contaminated soils. One of the objects of scientific interest is oil-contaminated soil in Balykchy city. As a result of leakage from the pipe of the oil depot in Balykchy, in the late 90s of the last century, about 600 tonnes of oil products got into the ground. The problem remains actual till today, as no effective measures on cleaning and restoration of contaminated lands have been taken. It is of scientific interest to study and assess phytotoxicity of soils contaminated more than 30 years ago and to select optimal phytotest objects, both sensitive and resistant species.

Key words: oil products, phytotest, microbiological method, soil, sustainable development

1. Введение

Почва, как верхний геологический горизонт, представляет собой тело, сложившуюся под воздействием сложных геохимических, биологических и физических факторов. Ее фундаментальная роль в устойчивости экосистем, плодородии и циклах веществ делает почву неотъемлемым компонентом сельскохозяйственной деятельности и экологической устойчивости. Важность почвы в контексте биогеохимических и биологических циклов оказывает глубокое влияние на разнообразные аспекты природы и человеческой деятельности. Состояние почвы остается одним из приоритетных вопросов современности, и Иссык-Кульская область не является исключением. Особенно тревожит загрязнение почвы нефтью в городе Балыкчи, создавая угрозу экосистеме региона и качеству воды озера Иссык-Куль. Несколько инцидентов с разливом больших объемов не разлагающихся на почве масел были зафиксированы как основные причины серьезного вреда окружающей среде [1,2].

Кроме того, нефтяное минеральное масло широко признано как невозобновляемый источник с соединениями, которые практически не поддаются биodeградации [1–4].

Эта проблема, усугубляющаяся с каждым днем, вынуждает искать инновацион-

ные и экологически устойчивые методы очистки почвенного покрова. Для очистки почвы загрязненной нефтью самым оптимальным методом, является микробиологический метод, и здесь подчеркивается важность минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду при одновременном обеспечении высокой эффективности очистки почвы [5–7].

Активное использование методов фитотестирования в экологической почвенной науке представляет собой современную тенденцию, связанную с увеличением разнообразия загрязнителей и их источников [8–10].

В зависимости от используемого масштаба методы фитотестирования подразделяются на лабораторные, горшечные и микрогрядки, среди которых лабораторный вариант получил широкое распространение благодаря своей компактности, высокой чувствительности, низкой стоимости, хорошей сохранности тест-культур (семян растений) и кратковременной экспозиции семян. Увеличилось количество публикаций, посвященных его применению, увеличилось в период с 2005 по 2015 год в геометрической прогрессии. Несмотря на активное использование лабораторного фитотестирования, универсальной методики его проведения, как уже отмечалось, не существует [11].

Цель настоящей работы — подбор чувствительных и толерантных видов тест объектов пригодных для фитотестирования

почв загрязненных нефтепродуктами в условиях длительного загрязнения грунта, на примере г.Балыкчи.



Рис.1. Исследуемый объект г. Балыкчы

2. Методология

3. *Объект исследования.* Объектом исследования данной работы является город Балыкчы, расположенный в Иссык-Кульской области, Кыргызской Республики (рис.1).

Район города Балыкчи является самым засушливым местом Иссык-Кульской котловины. Средние годовые осадки-около 120 мм, испарение-около 1050 мм. Вода летом прогревается до 22-25°C. Зимой озеро не замерзает, но в январе, феврале появляются забереги. Ниже приведена карта г. Балыкчы.

Отбор проб. Пробы почвы были отобраны в г. Балыкчы с применением метода “конверта” на участке, загрязненном нефтепродуктами, а также проведен фоновый отбор почвенных образцов с целью сравнительного анализа почвенного состояния в зоне воздействия нефтепродуктов и соседних участках, не подвергшихся такому загрязнению.



Рис. 2. Отбор почвы методом конверта

Метод фитотестирования.

Принцип методики основан на оценке влияния токсичных компонентов на интенсивность прорастания семян, на ранние стадии роста (общую биомассу и длину корней и наземной части) ряда растений (ISO 11269-2) [12].

Для фитотестирования были отобраны тест культуры: кресс салат (*Lepidium sativum* L1753), горчица (*Sinapis arvensis* L.), овес (*Avena Sativa*).

Эксперименты проводились в планшетах для фитотестирования размером

20×14×5 см. В контейнеры высевались по 10 семян каждого растения. В ходе эксперимента определяли, такие параметры, как всхожесть(%), длина ростка и корня.

Всхожесть была рассчитана по формуле:

$V_s = 100 - ((P - (T S K)) / K) \cdot 100$, где V_s -всхожесть семян (%), P -количество пораженных семян (%), T -количество травмированных семян (%), K — поправочный коэффициент.

При статистической обработке рассчитывали средние арифметические значения и стандартные отклонения признаков, а для построения графиков использовали программу Excel из пакета программ Microsoft Office[13].

3. Результаты и обсуждения

Фитотестирование является наиболее оперативным и показательным методом при

оценке фитотоксичности почв загрязненных различными ксенобиотиками. Одной из наиболее актуальных вопросов является оценка загрязнения почв нефтепродуктами. В г.Балыкчи в результате прорыва труб вытекло более 600 тонн нефтепродуктов в грунт. Ремедиационные работы не были проведены. Сейчас уже прошло более 30 лет со дня аварии, экосистема все еще не восстановлена. Оценка фитотоксичности таких грунтов вызывает интерес. Результаты фитотестирования были представлены через 10 дней после посева. В качестве тест культур были выбраны: кресс салат (*Lepidium sativum L1753*), горчица (*Sinapis arvensis L.*), овес (*Avena Sativa*). В таблице 1 указаны результаты оценки фитотоксичности почв загрязненных нефтепродуктами.

Таблица 1

Тест культуры	Всхожесть (%)	Длина корней (мм) ср.ариф.	Длина стебля (мм) ср.ариф.
Горчица			
Фон	26,6	34,5	34,5
Балыкчы	6,6	25	25
Овес			
Фон	90	61,8	47,5
Балыкчы	100	71,8	50
Кресс Салат			
Фон	83	34,6	42,1
Балыкчы	40	25,4	30,8

Высокая всхожесть наблюдается у овса (90%, 100% фон и г. Балыкчы соответственно), менее слабая всхожесть у кресс салата (83%, 40% фон и г. Балыкчы соответственно). В образцах, где в качестве фитотеста были использованы горчица (*Sinapis arvensis L.*) нефтепродукты оказывали токсический эффект и полное ингибирование его роста.

Проведенные исследования позволили определить, что загрязненная нефтепродуктами почва по разному влияет на тест культуры. Горчица (*Sinapis arvensis L.*) оказалась в ряду очень чувствительных видов к загрязнению почв нефтепродуктами. Данный

вид очень чувствителен к загрязнению почв нефтепродуктами и может служить показателем токсичности почвы. Овес (*Avena Sativa*) может быть эффективным инструментом в фиторемедиации умеренно загрязненных почв нефтепродуктами. Его корни и корневая система способны абсорбировать загрязняющие вещества из почвы, такие как нефтепродукты или тяжелые металлы, способствуя их удалению и преобразованию в почве. Таким образом, проводить оценку почв загрязненных нефтепродуктами методами фитотестирования и фитоиндикации имеет перспективы и нуждается в дальнейшем развитии и разработке в местных условиях.

Литература

1. *Sinan SS, Shawaludin SN, Jasni J, Azis N, Kadir MZAA, Mohtar MN.* Investigation on the AC breakdown voltage of RBDPO Olein. In: 2014 IEEE Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT ASIA). 2014. p. 760–3.
2. *Sitorus HBH, Beroual A, Setiabudy R, Bismo S.* Comparison of streamers characteristics in jatropha curcas methyl ester oil and mineral oil under lightning impulse voltage. In: 2014 IEEE 18th International Conference on Dielectric Liquids (ICDL). 2014. p. 1–4.
3. *Tokunaga J, Koide H, Mogami K, Hikosaka T.* Comparative studies on the aging of thermally upgraded paper insulation in palm fatty acid ester, mineral oil, and natural ester. *IEEE Trans Dielectr Electr Insul.* 2016;23(1):258–65.
4. *Mariprasath T, Kirubakaran V.* A critical review on the characteristics of alternating liquid dielectrics and feasibility study on pongamia pinnata oil as liquid dielectrics. *Renew Sustain Energy Rev [Internet].* 2016;65:784–99. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116303665>
5. *Sanderson K, Módenes AN, Espinoza-Quiñones FR, Trigueros DEG, Júnior LAZ, Schuelter AR, et al.* Soybean plant-based toxicity assessment and phytoremediation of soils contaminated by vegetable and mineral oils used in power electrical transformers. *Chemosphere.* 2018;197:228–40.
6. *Sorana I.Ț, Mihăilescu S, Strat D, Gheorghe I.F.* Effects of oil pollution on seed germination and seedling emergence toxicity. *Rom Biotechnol Lett.* 2020;25(1):1194–201.
7. *Naowasarn S, Leungprasert S.* Bioremediation of Oil-contaminated Soil Using Chicken Manure. *Soil Sediment Contam An Int J [Internet].* 2016 Oct 2;25(7):739–56. Available from: <https://doi.org/10.1080/15320383.2016.1213699>
8. *Kireeva N.A, Novoselova E.I, Shamaeva A.A, Grigoriadi A.S.* Biological activity of a leached chernozem contaminated with the products of combustion of petroleum gas and its restoration upon phytoremediation. *Eurasian Soil Sci [Internet].* 2009;42(4):458–62. Available from: <https://doi.org/10.1134/S1064229309040139>
9. *Kolesnikov SI, Evreinova A V, Kazeev KS, Val'kov VF.* Changes in the ecological and biological properties of ordinary chernozems polluted by heavy metals of the second hazard class (Mo, Co, Cr, and Ni). *Eurasian Soil Sci [Internet].* 2009;42(8):936–42. Available from: <https://doi.org/10.1134/S1064229309080122>
10. *Tynybaeva T, Kostina N, Terekhov A, Kurakov A.* The microbiological activity and toxicity of oil-polluted playa solonchaks and filled grounds within the Severnye Buzachi Oil Field (Kazakhstan). *Eurasian Soil Sci.* 2008 Jan 10;41:1115–23.
11. *Nikolaeva O V., Terekhova VA.* Improvement of laboratory phytotest for the ecological evaluation of soils. *Eurasian Soil Sci.* 2017;50(9):1105–14.
12. *Гумерова РХ, Селивановская СЮ, Галицкая ПЮ.* Тестирование Отходов, Почв, Материалов С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИВЫХ СИСТЕМ. 2014;58.
13. *Totubaeva N, Tokpaeva Z, Uulu AA, Kojobaev K.* Microbiological diversity and biotechnological potential of the soil ecosystem of a high-mountainous landfill. *Polish J Environ Stud.* 2019;28(6):4429–35.

УДК 504.062

¹Ганыбаева Мыскалай Рахманкуловна

к.б.н., старший научный сотрудник

²Наматпаева Айгуль Рыспековна

преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

²Абдырасулова Фарида Болотбековна

преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

²Муратбекова Зарина Муратбековна

преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Ganybaeva Myskalai Rakhmankulovna

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Namatpaeva Aigul Ryspekovnateacher of the department of pharmacognosy
and chemistry medicines**Abdyrasulova Farida Bolotbekovna**

teacher of the department of pharmacognosy and chemistry medicines

Muratbekova Zarina Muratbekovna

teacher of the department of pharmacognosy and chemistry medicines

¹*Института биологии НАН КР**Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*²*КГМА им. И.К. Ахунбаева**Kyrgyz State Medical Academy named after. I.K. Akhunbaeva***КРАСНОКНИЖНЫЕ И ОСОБО ЦЕННЫЕ ВИДЫ ДРЕВЕСНО-
КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ УЧ-КОРГОНСКОГО ЛЕСХОЗА
(СЕВЕРНЫЙ МАКРОСКЛОН АЛАЙСКОГО ХРЕБТА)****КЫЗЫЛ КИТЕП ЖАНА УЧ-КОРГОН ТОКОЙ ЧАРБАСЫНЫН ЖЫГАЧ ЖАНА
БАДАЛ ӨСҮМДҮҮЛҮГҮНҮН ӨЗГӨЧӨ БААЛУУ ТҮРЛӨРҮ (АЛАЙ КЫРКА
ТООСУНУН ТҮНДҮК МАКРОКАПТАЛЫ)****RED BOOK AND ESPECIALLY VALUABLE SPECIES
WOOD AND SHRUB PLANTS UCH-KORGON FORESTRY
(NORTHERN MACROSLOPE OF THE ALAY RIDGE)**

Аннотация. В статье приводится местонахождение видов, занесенных в Красную книгу Кыргызской Республики и особо ценных древесно-кустарниковых - растений: *Fumariola turkestanica* Korsh., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *Lonicera paradoxa* Pojark., *Amygdalis bucharica* Korsh., *Juniperus seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *Juglans regia* L., *Pistacia vera* L.

Ключевые слова: флора, Красная книга, северный склон Алайского хребта.

Аннотация. Макалада Кыргыз Республикасынын Кызыл китебине кирген жана өзгөчө баалуу жыгач жана бадалдар өсүмдүктөрүнүн жайгашкан жерлери келтирилген: *Fumariola turkestanica* Korsh., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *Lonicera paradoxa* Pojark., *Amygdalis*

bucharica Korsh., *Juniperus seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *Juglans regia* L., *Pistacia vera* L.

Негизги сөздөр: флора, Кызыл китеп, Алай кырка тоосунун түндүк капталы.

Abstract. Locations of species listed in the Red Book of the Kyrgyz Republic and conservation of especially valuable trees and shrubs: *Fumariola turkestanica* Korsh., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *Lonicera paradoxa* Pojark. *Amygdalis bucharica* Korsh., *Juniperus seravschanica* Kom., *J. semiglobosa* Regel, *Juglans regia* L., *Pistacia vera* L.

Key words: flora, Red Book, northern slope of the Alaj Range.

В настоящее время проблема изучения и сохранения биоразнообразия является одной из актуальных. Особое значение приобретают вопросы охраны растительного мира, в частности редких и подверженных угрозе исчезновения видов растений, как основного компонента биоразнообразия. Исследования проводились на территории Государственного заповедника Сурма-Таш, Уч-Коргонского лесхоза, местных сообществ ОМСУ/АА «Майдан» и «Котормо».

Работа выполнена при совместном сотрудничестве **АССОЦИАЦИИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КЫРГЫЗСТАНА** по проекту “Сохранение диких абрикосов и миндаля в регионе Исфайрам-Шахимардан Кыргызстана»” финансируемого The Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).

Регион расположен в пределах северного макросклона, Алайского хребта. С севера район ограничен Ферганским хребтом, с запада - главным гребнем Туркестанского хребта. Флора Государственного заповедника Сурма-Таш, Уч-Коргонского лесхоза на данном этапе исследования включает 96 видов высших растений, относящихся к 82 родам и 39 семействам. При обосновании выделения редких растений, видов с сокращающимся ареалом и численностью и нуждающихся в охране видов растений изучаемой флоры были использованы следующие работы:

- «Красная книга Кыргызской Республики» (2007), Лесной Кодекс.

- При изучении подобных видов подвергнуты тщательной ревизии гербарные материалы, хранящиеся в гербариях Института биологии Национальной ака-

демии наук Кыргызской Республики (FRU).

- Составлен конспект видов, где даётся краткая цитата, данные по характеру местообитаний, распространению видов по районам Кыргызстана (Лазыков, Султанова, 2014), общему распространению по Флоре СССР (1939- 1941- 1958). Во флоре в регионе Исфайрам и Шахимардан в Кыргызстане насчитывается 3 вида растений, занесенных в Красную книгу. Указаны угрожающие факторы, а также меры охраны.

Красная книга Кыргызской Республики:

1. *Fumariola turkestanica* Korsh. – Туркестан фумариоласы (Сем. Fumariaceae – Дымянковые). Исчезающий вид.

Численность: ограничена.

Места произрастания: трещины круто-наклонных и отвесных известковых скал.

Причины изменения численности и ареала: легко могут быть уничтожены при деградации биотопа, вызванного какими либо горнодобывающими работами, дорожным строительством и т.д.

Существующие меры охраны: не разработаны.

Ботаническое описание: однолетник. Стебель слабый, нитевидно-ветвистый от основания (6-10 см.), листья дважды тройчатые, соцветие супротивные листу и почти зонтиковидные (2-10 цветков), тонкие



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

длинные цветоносы (2-2,5 см.), прицветники чешуевидные, два чашелистика, венчики желтые, две тычинки с тремя пыльниками каждая, продолговатая завязь с одной семяпочкой, столбик опадающий, рыльце обратнойцевидное. Плод – орешек.

2. *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. – Яблоня Сиверса (Сем. Rosaceae – Розоцветные). Субэндемичный вид.

Численность: ограничена, встречается единичными экземплярами.

Места произрастания: в поясе чернолесья, по днищам и склонам ущелий.

Причины изменения численности и ареала: рубка на дрова, чрезмерный выпас скота, периодически сильно поражается вредными насекомыми.

Существующие меры охраны: вид занесен в IUCN RLTC в 1994 году, как уязвимый в глобальном масштабе, а также в Красную книгу Казахстана 1981 году как сокращающийся в численности. Ряд мест произрастания находится на охраняемых территориях в Западном Тянь-Шане.

Ботаническое описание: листопадное дерево (5-12 м.). Плод до 7 см. в диаметре.



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

3. *Lonicera paradoxa* Pojark. – Жимолость странная (парадоксальная) (Сем. Caprifoliaceae – Жимолостные). Реликтовый эндемичный вид.

Численность: ограничена.

Места произрастания: по крупнокаменистым шлейфам у подножия известковых скал и по каменисто-щебнистым склонам, в зарослях кустарников, в лугово-степных группировках, по склонам в изреженных арчевниках, на высоте 2000-3000 м над ур. м.

Причины изменения численности и ареала: небольшие очаги произрастания.

Существующие меры охраны: не разработаны.

Ботаническое описание: приземистый кустарник с укороченными побегами, высотой до 1,5 м. Листья мелко эллиптические, лопатные. Цветки парные, пазушные. Ягоды шаровидные.



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

Кроме того, мы выделяем некоторые виды, особо ценные древесные породы для исследуемого региона (Лесной Кодекс). При составлении данного списка нами были использованы как вышеперечисленные работы, так и собственные наблюдения.

К ним относятся следующие:

Juniperus seravschanica Kom.

- Можжевельник зеравшанский, *J. semiglobosa* Regel - М. полушаровидный (Сем. Cupressaceae – Кипарисовые)

Ботаническое описание: Вечнозеленое хвойное дерево (8-25 м.). Ветви раскидные, крона густая, побеги сильноветвистые, листья удлинено-ланцетные, цветки одно или двудомные, шишкоягодный плод.



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

Juglans regia L. — Орех грецкий (Сем. Juglandaceae — Ореховые)

Ботаническое описание: летнезеленое листопадное дерево (30-35 м.), опушенные ветви, позже голые и гладкие. Листья сложные, непарноперистые. Плод - лож-

ная костянка. Однодомное растение с раздельнополюми цветками.



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

Amygdalus bucharica Korsh. — Миндаль бухарский (Сем. Rosaceae — Розоцветные)

Ботаническое описание: Крупный кустарник (4-6 м.). Листья черешковые, ланцетные. Побегидвухтипов: генеративные укороченные и вегетативные удлиненные. Плоды продолговато-округлой формы (1,5-2 см.)

Pistacia vera L. - Фисташка настоящая (Сем. Anacardiaceae – Сумаховые)

Ботаническое описание: дерево или кустарник (3-10 м.). Листья очередные, не-

парноперистосложные. Растение двудомное. Плоды – крупная костянка.



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>



Ссылка на сайт: <https://www.plantarium.ru>

Список использованных источников

1. Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. Бишкек. 2014. 125 с.
2. Лесной кодекс Кыргызской Республики от 8 июля 1999 года № 66.
3. Красная книга Кыргызской Республики // Гос. аген. по охране окружающей среды и лесному хозяйству при правительстве КР; Биол. – почв. ин-т НАН КР; Экол. движение Кыргызстана “Алейне”; Ред. совет: А.А. Давлеткельдиев (пред.). – 2-е изд. – Бишкек: Гос. аген. по охране окружающей среды и лесному хозяйству; БПИ НАН КР; Экол. движ. “Алейне”, 2007. – С. 48-227.
4. Определитель растений Средней Азии: 1968 – 1993: Критич. конспект флоры. В 10-ти Т. Т. 1-10 / Ин-т ботаники АН УзССР, Ташк. гос. ун-т им. В. И. Ленина; Науч. ред. А. Н. Введенский. – Ташкент: ФАН. Т. 5. – 1976. – 274 с.; Т. 9. – 1987. – 396 с.;
5. Умралина А. Р., Лазьков Г. А. Эндемики и редкие виды растений Кыргызстана: (Атлас). – Бишкек: Институт биотехнологии НАН КР, 2008. – С. 164.
6. Флора СССР: В 30-ти / Ботан. ин-т АН СССР; Гл. ред. В. Л. Комаров. Т. 1- 30. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 9 – 1939. – 544 с.; 10. – 1941. – 676 с.; 23. – 1958. – 776 с.;

УДК 581.2

Жусупбекова Айзада ТурусбековнаС.Нааматов атындагы Нарын мамлекеттик университети,
ага окутуучу**Жусупбекова Айзада Турусбековна**Нарынский государственный университет им.С.Нааматова,
ст.преподаватель**Zhusupbekova Aizada Turusbekovna**Naryn State University named after S.Naamatov,
senior researcher**ИЧКИ ТЯНЬ-ШАНЬ ӨРӨӨНҮНДӨГҮ САЛКЫН-ТӨР МАМЛЕКЕТТИК
ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНДА КЕЗДЕШКЕН ӨСҮМДҮКТӨР ДҮЙНӨСҮ****РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА
САЛКЫН-ТОР В ДОЛИНЕ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ****VEGETATION OF THE STATE NATURAL PARK SALKYN-TOR IN THE VALLEY
OF THE INNER TIEN SHAN**

Аннотация. Бийик тоолуу Ички Тянь-Шань өрөөнүндөгү Нарын району географиялык жайгашуусу боюнча өсүмдүктөрдүн табигый шарттагы таралуусу өзгөчө биологиялык ар түрдүү чөйрөнү камтыйт. Кайталангыс табияты менен өзгөчөлөнгөн, климаттык шарты катаал деңиз деңгээлинен 2500-4000 м бийиктикке чейин Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркынын аймагынын көпчүлүк бөлүгүн тоолуу аска зоолор түзгөндүктөн альп алкагы менен чектелет. Ошондуктан өсүмдүктүн түрлөрү өзгөрүп, физиологиялык процесстери да өзгөрүп турат, ошол себептен ага мүнөздүү петрофилдүү өсүмдүктөр да кездешет.

Негизги сөздөр: ландшафтар, фитоценология, формация, доминант, рельеф, экологиялык факторлор, биокөптүрдүүлүк, эфемер, ксерофиттер

Аннотация. Нарынский район в высокогорной долине Внутреннего Тянь-Шаня в силу своего географического положения включает в себя особо биологически разнообразную среду. Государственный природный парк «Салкын-Тор», отличающийся уникальной природой и суровыми климатическими условиями, ограничен альпийской зоной, так как большая часть территории государственного природного парка «Салкын-Тор» находится на высоте 2500-4000 м над уровнем моря. Поэтому меняются типы растений, изменяются и физиологические процессы, появляются характерные петрофильные растения.

Ключевые слова: ландшафты, фитоценология, формация, доминанта, рельеф, экологические факторы, биоразнообразия, эфемеры, ксерофиты

Abstract. The Naryn region in the high mountain valley of the Inner Tien Shan, due to its geographical location, the natural distribution of plants includes a particularly biologically diverse environment. The Salkyn-Tor State Natural Park, distinguished by its unique nature and harsh climatic conditions, is limited to the alpine zone, since most of the territory of the Salkyn-Tor State Natural Park is located at an altitude of 2500-4000 m above sea level. Therefore, the types of plants change, the physiological processes also change, and characteristic petrophilic plants appear.

Key words: landscapes, phytocenology, formation, dominant, relief, environmental factors, biodiversity, ephemera, xerophytes.

Кыргызстандын бийик тоолуу аймактарындай эле Ички Тянь-Шандагы Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркындагы бийик тоолуу жана рельефинин өтө татаал болушу мындагы өсүмдүктүүлүктүн ар түрдүүлүгүнө шарт түзөт. Мындан тышкары тоолуу адырлуу ландшафтын өсүмдүк катмары деңиз деңгээлинен 2000-3300 м бийиктикте таралган. Ал эми тоолуу адырлардын күнгөй жана тескей беттеринде өсүмдүктүн өсүү курамы айырмаланып турат. Өсүмдүктөрдүн типтери климаттык жана башка экологиялык факторлорго байланыштуу түрдүү абсолюттук бийиктиктерде ылайыкташып жайгашкан. Кыргызстандын өсүмдүктөр дүйнөсү-өзүнүн түрдүк курамы боюнча биокөптүрдүүлүктө бай болушу менен айырмаланат. Андыктан алардын өзгөчөлүктөрүн изилдөө, коргоо жана өнүктүрүү өзгөчө тажрыйбалык кызыгууну жаратат [4].

Изилдөөнүн усулдары. Өсүмдүктөрдүн табигый шартта таралышын жана түрдүк коомдоштуктарын изилдөөдө *маршруттук-рекогноскалык* усулу колдонулду.

Эксперименттик усул – жекече изилдөөдө алынган маалыматтарды ар кандай салыштыруу ыкмаларын колдонуп жүргүзүлүүчү эксперименттер; фитоценоздук системаларды моделдештирүү б.а. чогултулган гербарийлерди аныктоо менен дары өсүмдүктөрдүн кээ бир түрлөрү боюнча талаа шартында жана лабораториялык шартта изилдөөлөрдү жүргүзүү.

Бул макалада максат катары Ички Тянь-Шандагы Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркы тоолуу өрөөнгө киргендиктен деңиз деңгээлинен 2500-3300м бийиктикте орун алган шыбактуу көп жылдык ксерофиттүү өсүмдүктөр дүйнөсүнүн түрлөрүнүн кеңири таралуусу боюнча төмөндөгүдөй типтерге бөлсө болот.

1. Жарым бадалдуу шыбактуу талаа *Artemisia rhodantha*, *Artemisia compacta*, башка уруулардан *Cyperaceae*.

2. Көп жылдык шыбактуу талаа *Artemisia saposchnikovi* башка уруулардан *Labiatae*.

3. Шыбактуу талаа жана ксерофиттик дан өсүмдүктөрдү түзүүчүлөр *Artemisia saposchnikovi*, *Artemisia rhodantha*, *Festuca sulkata*, *Poa litwinowiana* ж.б.

Өсүмдүктөрдүн табигый өсүү шарттарына жараша бийик тоолуу Ички Тянь-Шань тоо кыркаларында ландшафтына ылайыкташтырылган субальптык жана альптык шалбаа өсүмдүктөрүнүн составдарында ар түрдүү уруудагы өсүмдүктөрдүн тукумдары жана дары өсүмдүктөрүнүн түрлөрү кездешет. Мисал катары табигый шартта таралган өсүмдүктөрдүн катарына *Artemisia santolinifolia*, *Festuca sulkata*, төрт жалбырактуу мандалак *Tulipa tetraphylla*, семенов пиязы *Alium semenovii* өсүмдүгүнүн жаратылыштагы экологиялык шартына жараша өсүү процесстери жылдык аба ырайынын өзгөрүшү менен айырмаланып турат [5].

Нарын өрөөнүндөгү өсүмдүктөрдүн таралуусуна жараша өлөң чөптүүлөр, дан өсүмдүктүүлөр, кайчы гүлдүүлөр деп ж.б. урууларга бөлүп бирок ошонун ичинен эфемерлер жана эфемердүүлөр деп формацияга бөлүнөт жана эффективдүү аспект катары жазындагы өсүмдүктүүлүгүнө карап *Stintcio subdentatus* өсүмдүгүнө басым жасалган. Мындан тышкары кургак чийлүү талааларга мүнөздөмө төмөнкүчө берилет. Мисал катары: *Lasigrostis splendens* өсүмдүктүн таралуусу боюнча *Festuca sulcata* – *sp, cop1*; *Artemisia tianschanica*, *Carex stenophylloides*, *Agropyrum cristatum*, *Koeleria gracilis*, *Elymus paboanus*, *Stipa capillata*, *Stipa caucasica*, *Potentilla multifidi*, *Medicago falcate*, *Hedycarum songoricum, -sp*; жыштуулуктарын да аныкталат [3].

Буга чейинки изилдөөлөргө таянсак Ички Тянь-Шандагы Эки Нарын тоо кыркаларынан баштап Боор-Албас тоо кыркаларындагы өсүмдүктөрдүн өсүмдүктүүлүгүн жана климатын З. С. Арбаева 1960 жылдары изилдеп жогорку өсүмдүктөрдүн флоралык составдарын аныктап 63 уруу, 301 тукум жана 800 түрлөр кездешип жашоо формасы боюнча көп жылдык өсүмдүктөр 61%, бир жылдык

өсүмдүктөрдөн 25,9%, бак дарактардан 3,1% жана бадал өсүмдүктөрүнөн 8,5% түзүлүп өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн жалпы массасынан эфемерлер жана эфемероиддер 7,35%, ксерофиттер 3,94%, галофиттер 54,4% жана мезофиттер 34,31% ын түзүлөрү изилденген. Ошол себептен изилдөө объектисинде өскөн өсүмдүктөрдү, фитоценологиялык класификациянын негизинде өсүмдүктүүлүгүн төмөнкү типтерге бөлсө болот: шыбактуу өсүмдүктөрү, талаа өсүмдүктөрү, шалбаа, саз, токой жана бадалдар түзөт. Аталган өсүмдүк типтери климаттык экологиялык факторлорго байланыштуу ар түрдүү бийик алкактуулукка ылайыкташтырылып табигый чөйрөдө жайгаштырылган [1,2].

Шыбактуу өсүмдүктүүлүгү: Бул формациялардын эдификаторлору башка формациялар менен тыгыз байланышта болуп, ар түрдүү өсүмдүктөр топторун түзүшөт. Доминант өсүмдүктөрдөн тышкары бетеге, ак кылкан ал эми дары өсүмдүктөрдөн: агыш сары ак маңдай-*Leontopodium ochroleucum*, эрмен шыбак - *Artemisia absinthium*, кадимки төө тикен-*Tussilago farfara*, кара-тоо кундуз тикени-*Echinops karatavicus*, зеравшан кийик оту-*Thymus seravschanicus*, түрпүлдүү саргалдак-*Glaucium sduamigerum* ж.б. кездешет. Өсүмдүктөрдүн кыртышты каптоосу 40-45 % ти түзөт. Булар негизинен тоют катарында пайдаланылат [5].

Талаа өсүмдүктүүлүгү: Изилденип жаткан объектилериндеги аймактарда чөл өсүмдүктүүлүгүнө караганда кеңири таркалып, бардык физика географиялык райондордо 2000-3200м бийиктикте кездешет. Анын мүнөздүү массивдери Тянь-Шань районуна караштуу Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркындагы тоо кыркаларында кездешет. Өсүмдүктөрдүн бул тиби кеңири таралып кескин кургак континенттик климаты оор, узакка созулган ызгардуу кыш мезгили, кыска убакыттагы ысык жайы жана атмосфералык жаан-чачындын аз жаашы мүнөздүү болуп эсептелинет. Бул аймактарды чымдуу жана

субтропик талаалар деп экиге бөлсө болот. Чымдуу талаалар бетегелүү, ак кылкандуу, ак мамыктуу, айгыр жыгарлуу жана чий талааларынан турат. Булар тоолордун түштүк беттериндеги 2700 м бийиктикке чейин өсөт. Флоралык курамында: кылкандуу ак кылкан, түлкү машак, тарак баш ал эми дары өсүмдүктөрдөн: талаа кырк мууну-*Eouisetum argense*, койчу баштык-*Capsella bursa-pastoris*, талаа кызыл гүлү-*Thiaspin kotschyanum*, жалбырактуу алтын тамыр-*Rhodiola linearifolia* ж.б. да кездешет [3].

Бетегелүү талаалар 2500-3300м бийиктикте кеңири таралган доминант өсүмдүгү болуп бетеге эсептелинет, себеби кургакка жана суукка чыдамдуу. Флоралык курамында: кыргыз бетегеси жана теңир тоо бетегеси эндем болуп саналат да жайыт катары пайдаланылат. Дары өсүмдүктөрдөн эрмен, мамыр шыбак ал эми бадалдардан ит мурун, мейер карагаты, алтыгана ж.б. кездешет [4].

Шалбаа өсүмдүктүүлүгү: Изилдөө объектисине кирген Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркындагы тоо кыркалары кеңири таралганы менен климаттын кургакчыл жана континенттүүлүгүнөн улам чакан аянтты ээлейт. Айрыкча узун чөптүү шалбаанын аянтты аз келет, ал эми субальп жана альп шалбаалары баардык тоо тектерде кездешет. Шалбаа тибиндеги өсүмдүктөр 1700-3500 м чейин таркалган. Флоралык курамында: фитоценологиялык өзгөчөлүгүнө, рельефине ландшафына ж.б. экологиялык факторлорго байланыштуу шалбааларды төмөнкү типтерге бөлүүгө болот: орто жана бийик тоолордогу узун чөптүү, орто чөптүү субальп, кыска чөптүү альп шалбаалары. Буларда кой жалбырактуу шалбаалар, жуңгар тал куурайы, перс тал куурайларынын формацияларынан турат жана дары өсүмдүктөрдөн: каз таңдай-*Achillea millefolium*, төшөлмө кымыздыгы-*Poligoinaceae avicularel*, кадимки галиум-*Calium verum*, уу коргошун *akonium retundifolium*, чегендир *Rhodiola linearifolia* ж.б. кездешет. Өсүмдүктөрдүн кыртышты

каптоосу 80-95 % ти түзөт да жайкы жайыт катары колдонулат [4].

Саз өсүмдүктүүлүгү: Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркынын ичинен түндүктү карай багытталган коктунун ичиндеги суу жээктери кирет. Бул жерлерде көбүнчө ыраң менен мохтордон турган формациялар көбүрөөк кездешет. Флоралык курамдары азыраак себеби, өзөн бойлорунда, булак жанында, жер астындагы суу жер бетине жакын жайгашкан жерлерде мамык чөп, теңир тоо бетегеси, агыш ыраң, карабаш ыраңдардан турат жана дары өсүмдүктөрдөн: орточо бака жалбырак-*Plantaginaceae intermedia*, талаа жалбызы-*Mentha arvensis* ж.б. кездешет. Саз өсүмдүктөрү чарбалык мааниге ээ эмес [3].

Токой жана бадалдар өсүмдүктүүлүгү: Топ-топ болуп өзүнчө массивдүү түзүлүп, атмосфералык жаандын көбүрөөк жааган б.а. түндүк-батыш, түндүк-чыгыш экспозицияларында же 1600-3100м бийиктикте өсөт. Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркына кирген тоо кыркаларында карагай, арча, талдардын бир нече түрлөрү кездешет. Флоралык курамдары боюнча: ыраңдардан, дан өсүмдүктүүлөрдөн, татаал гүлдүүлөрдөн, шилби, бадал өсүмдүктөрдүн түрлөрү, ал эми чөптөрдүн түрлөрүнөн альп кой жалбырагы, шыралжын, топтолгон коңгуроо гүлү, алтыгананын бир нече түрү, кездешет о. э. дары өсүмдүктөрдөн жапалак арчадан-*Juniperus sabina* турган бадалдар

төшөлмө өсүмдүктөргө кирет, көбүнчө бийик тоолуу жерлерде шагылдуу беттерде, тоолуу шалбаалуу топуракта субальп зонасында өсөт, мындан тышкары альберт ит муруну-*Rosa alberti*, мейер карагаты-*Ribes saxatile*, туркстан чычырканы-*Hippophae turkestanica*, жалдай алтыгана-*Caragana jubata*, майда жалбырактуу курил чайы-*Pentaphylloides parvifolia*, кайырма түктүү тогуз төбөл-*Alchemilla retropilosa*, суукчул көктөмдүк-*Primula algida*, түркестан мышык тамыры-*Valeriana turkestanica*, федченко мышык тамыры-*Valeriana fedtschenkoi*, виттрок ышкыны-*Rheum wittrockii*, какым-*Taraxacum officinale* ж.б. кездешет [5].

Жыйынтыктоо

Бул макалада Ички Тянь-Шандагы Салкын-Төр мамлекеттик жаратылыш паркындагы табигый шартта кездешкен өсүмдүктөр дүйнөсүнүн абалы деңиз деңгээлинен улам жогорулаган сайын тоолуу аймактардын географиялык абалы өзгөрүп, релефине жараша климаттын өзгөрүшүнө карай өсүмдүктүн түрлөрү менен кошо жалпы өсүмдүктөрдүн жер кыртышында таралуусу да өзгөрөт. Талаалуу зоналар тоонун бийиктигинде шалбаалуу-талааларга алмашылат, себеби жаан-чачын көбөйүп, температура төмөндөп, ксерофиттер менен кошо мезофит өсүмдүктөрдүн өнүп-өнүгүшүнө шарт түзүлүп шалбаалар тиби өркүндөп өсөт.

Адабияттар

1. Арбаева, З. С. Растительность хребтов Ача-Таш и Боор-Албас [Текст] / З. С. Арбаева. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1963. – 81 с.
2. Арбаева, З. С. Лекарственная растения и вопросы их охраны в Киргизии [Текст] / З. С. Арбаева, А. А. Бажеская // Тезисы докл. 1-съезда фармацевтов КиргССР. Респ. науч. исслед. фармацевтов. – Фрунзе, 1977. – С. 132-138.
3. Атлас флоры и фауны особо охраняемых природных территорий Центрального Тянь-Шаня (Кыргызская Республика) [Текст] / Г. А. Лазьков, А. Т. Давлетбаков, Д. А. Милько, М. Р. Ганыбаева. – Бишкек: Из-Басма, 2016. – 320 с.
4. Выходцев, И. В. О некоторых результатах изучения растительных ресурсов Киргизии [Текст] / И. В. Выходцев, Е. В. Никитина // Растительные ресурсы. – Фрунзе, 1967. – Т. 3, вып. 3. – С. 404-407.
5. Головкова, А. Г. Геоботаническое районирование Центрального Тянь-Шаня. Киргизский [Текст] / А. Г. Головкова. – Фрунзе: Изд-во КГУ, 1962. – 139 с.

УДК 615.322

¹Капаров Бекболот Маматмусаевич,старший преподаватель кафедры Фармакогнозии и химии
лекарственных средств**Капаров Бекболот Маматмусаевич,**senior lecturer at the department of Pharmacognosy and Chemistry
Medicines of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva**¹Мураталиева Анарбу Джапаровна,**к.ф.н., доцент, заведующий кафедрой Фармакогнозии и химии
лекарственных средств Кыргызской Государственной
медицинской академии имени И.К. Ахунбаева**Muratalieva Anarbu Japarovna,**candidate of pharmaceutical sciences, associate professor, head of the Department of
Pharmacognosy and Chemistry medicines**²Кудашкина Наталья Владимировна,**д.ф.н., профессор, декан фармацевтического факультета, заведующий кафедрой
фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии**Kudashkina Natalia Vladimirovna,**doctor of pharmaceutical sciences, professor, dean of the faculty of pharmacy, head of the
Department of Pharmacognosy with a course of botany and fundamentals of herbal medicine**²Хасанова Светлана Рашитовна,**д.ф.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии,
заведующий по практике фармацевтического факультета**Khasanova Svetlana Rashitovna,**doctor of pharmaceutical sciences, professor of the department of pharmacognosy with
a course of botany and fundamentals of herbal medicine,
head of Practice at the Faculty of Pharmacy

Кыргызской Государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева
Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva
Башкирский государственный медицинский университет
Bashkir State Medical University

**КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФЛАВАНОИДОВ
ЦВЕТКОВ БЕССМЕРТНИКА САМАРКАНДСКОГО (HELICHRYSUM
SAMARCANDICUM L.)**

**САМАРКАНД ӨЧПӨС ГҮЛҮНДӨГҮ (HELICHRYSUM SAMARCANDICUM L.)
ФЛАВОНОИДДЕРДИ САПАТТЫК ЖАНА САНДЫК АНЫКТОО**

**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF FLAVANOIDS OF
IMMORTELLA SAMARKAND FLOWERS (HELICHRYSUM SAMARCANDICUM L.)**

Аннотация. В работе проведено исследование качественного и количественного анализа флавоноидов в цветках бессмертника самаркандского. Обнаружение флавоноидов проводили в очищенных спиртовых извлечениях, используя известные реакции: цианидиновую пробу, с реактивом Вильсона, с 2% спиртовым раствором хлорида алюминия.

Изучены методики определения подлинности и количественного определения методом УФ спектрофотометрии на спектрофотометре UV-1800 (Shimadzu).

Ключевые слова: бессмертник самаркандский, флавоноиды, спектрофотометрия.

Аннотация. Макалада Самарканд өчпөс гүлүнүн гүлдөрүндөгү флавоноиддердин сандык жана сапаттык анализи боюнча изилдөөлөр берилген. Флавоноиддерди аныктоо тазаланган спирттік экстракттардан белгилүү реакцияларды колдонуу менен жүргүзүлдү: цианидин тести, Вильсон реagenти менен, алюминий хлоридинин 2% спирт эритмеси менен.

UV-1800 спектрофотометрин (Shimadzu) колдонуу менен УФ спектрофотометрия менен сапаттык жана сандык аныктоо методдору изилденген.

Негизги сөздөр: самарканд өчпөс гүлү, флавоноиддер, спектрофотометрия.

Abstract. The paper presents studies of qualitative and quantitative analysis of flavonoids in Samarkand immortelle flowers. The detection of flavonoids was carried out from purified alcoholic extracts using known reactions: cyanidin test, with Wilson's reagent, with a 2% alcohol solution of aluminum chloride.

Methods for determining authenticity and quantitative determination by UV spectrophotometry using a UV-1800 spectrophotometer (Shimadzu) were studied.

Key words: samarkand immortelle, flavonoids, spectrophotometry.

Актуальность. В настоящее время в ассортименте лекарственных средств желчегонного, гепатопротекторного, антиоксидантного, антирадиационного, иммуномодулирующего и других спектров действия, представленных на фармацевтическом рынке Республики Кыргызстан, основной объем занимают зарубежные препараты. Одним из путей решения данной проблемы является исследование новых видов из уже изученных родов растений, например – бессмертника самаркандского. Известно, что цветки бессмертника самаркандского в народной медицине применяются как желчегонное, гепатопротекторное средство. Химический состав цветков бессмертника самаркандского носит фрагментарный характер. Поэтому исследование качественного состава цветков бессмертника самаркандского является актуальным.

Цель работы: Изучение качественного и количественного определения флавоноидов цветков бессмертника самаркандского.

Материалы и методы: Объектом исследования явились цветки бессмертника самаркандского, заготовленные от дикорастущих видов в 2021г. на территории Кыргызской Республики.

Качественное определение флавоноидов в сырье бессмертника самаркандского проводили из очищенных извлечений, которую получали по следующей методике [1]: навеску сырья нагревали в 95 % этиловом спирте на водяной бане, используя обратный холодильник. Полученное извлечение профильтровали, упарили, получившийся густой остаток растворили в горячей воде. В полученной смеси липофильную фракцию очистили экстракцией хлороформом, затем извлечение обработали этилацетатом и упарили до сухого остатка. Испытания на флавоноиды проводили растворением сухого остатка, используя известные реакции [2]: цианидиновую пробу, с реактивом Вильсона, с 2% спиртовым раствором алюминия хлорида.

Для количественной оценки содержания флавоноидов цветков бессмертника самаркандского использовали метод спектрофотометрии, применяемую для анализа цветков бессмертника песчаного [3]: навеску цветков 1,0 г измельченного сырья в 50 мл этилового спирта 70 % нагревали под обратным холодильнику на кипящей водяной бане в течение 1 ч. Затем содержимое колбы охлаждали и фильтровали через бумажный фильтр. Далее 1,0 мл полученного из-

влечения помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляли 2 мл алюминия хлорида раствора 2 % в спирте 96 % и 1 каплю уксусной кислоты разведенной 30 %, довели объём раствора спиртом 96 % до метки и перемешивали. Далее измеряли УФ-спектр и оптическую плотность спектрофотометрах СФ-46 и UV-1800 (Shimadzu) в кюветах с толщиной слоя 1 см [4,5]. Статистическую обработку результатов исследования проводили согласно фармакопейной статье ГФ XIV издания.

Расчёта суммы флавоноидов провели по формуле:

$$X = \frac{A * 50 * 50 * 100}{A_{1\text{ см}}^{1\%} * a * 1 * (100 - W)} = \frac{A * 25000}{A_{1\text{ см}}^{1\%} * a * (100 - W)}$$

где А – оптическая плотность раствора Б испытуемого раствора; $A_{1\text{ см}}^{1\%}$ – удельный показатель поглощения изосалирипурпозиды с хлоридом алюминия при длине 413 нм, равный 500; а – навеска сырья, г; W – влажность сырья.

Результаты и обсуждение: Сначала были измерены УФ-спектры спиртовых экстрактов на 70% этиловом спирте (рис.1). У бессмертника самаркандского наблюдались максимумы поглощения при 270 ± 2 нм и 332 ± 2 нм, участки при 296 – 300 нм и минимумы при 307 ± 2 нм и 261 ± 2 нм. Полученные УФ-спектры сравнивались с УФ-спектрами бессмертника песчаного, и было установлено их совпадение.

Затем были измерены УФ-спектры спиртового экстракта с хлоридом алюминия (рис.2). Максимумы поглощения тоже совпали и составили 413 ± 2 нм. При сравнении требований ФС «Цветки бессмертника песчаного» максимум поглощения дается 418 нм. Поэтому для более точного расчета количественного содержания флавоноидов оптическую плотность следует измерять не при 418 нм, а при 413 нм.

Поэтому в дальнейших исследованиях оптическую плотность испытуемых растворов для количественного определения

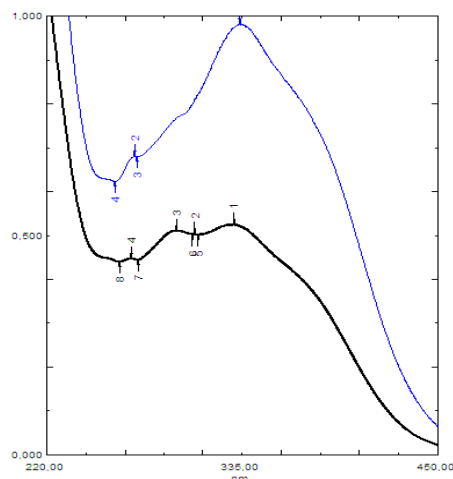


Рис. 1 - УФ-спектры: 1 (черный) – бессмертник самаркандский, 2 (синий) – бессмертник песчаный

флавоноидов измеряли при длине волны 413 нм с использованием кюветы с толщиной слоя 1 см.

Заключение и выводы: Согласно полученным данным, суммарное содержание флавоноидов в цветках бессмертника песчаного составило в среднем $4,68 \pm 0,0529$ %, а в цветках бессмертника самаркандского $3,81 \pm 0,0981$ %, что соответствует требованиям фармакопейной статьи, предъявляемым к цветкам бессмертника песчаного (не менее 3 %).

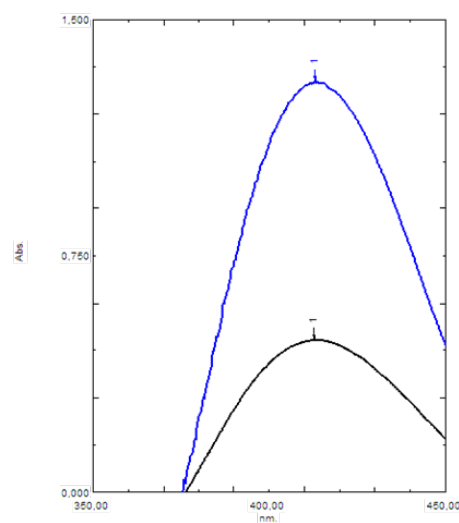


Рис. 2 - УФ-спектры: 1 (черный) – бессмертник самаркандский с хлоридом алюминия, 2 (синий) – бессмертник песчаный с хлоридом алюминия

Таблица 1

Метрологическая характеристика методики количественного определения суммы флавоноидов в цветках бессмертника песчаного

Образец	C%	S_y	E_2	$E_{отк}$
Бессмертник песчаный	4,68	0,0206	0,0529	1,1303
Бессмертник самаркандский	3,81	0,0382	0,0981	3,4911

Список литературы:

1. Бандюкова, В.А. Фенолокислоты растений, их эфиры и гликозиды / В.А.Бандюкова // Химия природных соединений. – 1983.- № 3. – С. 263-273.
2. Кудашкина, Н.В. Фитохимический анализ: учеб. пособие по фармакогно-зии для студентов. / Н.В. Кудашкина, С.Р. Хасанова, С.А. Мещерякова. - Уфа: Издательство ГОУ ВПО БГМУ РосЗдрава, 2007. - 281 с.
3. ФС 2.5.0007.15 «Бессмертника песчаного цветки» [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека, 2018. – Режим доступа: <https://pharmacoreia.ru/fs-2-5-0007-15-bessmertnika-peschanogo-tsvetki/>
4. Беляков, К.В. Методологические подходы к определению биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье спектрофотометрическим методом / К.В. Беляков. – М.: Мега Принт, 2004. – 186 с.;
5. ОФС.1.2.1.1.0003.15 Спектрофотометрия в УФ и видимой областях [Электронный ресурс] // Федеральная электронная медицинская библиотека, 2018. – Режим доступа: <https://farmakoreia/ofs.1.2.1.1.0003.15.html>

УДК 581.5

Мураталиева Анарбу Джапаровна,

к.ф.н., доцент, заведующая кафедрой

Фармакогнозии и химии лекарственных средств

Muratalieva Anarbu Djaparovna,

candidate of pharmaceutical sciences, head of department

pharmacognosy and chemistry

Эрмекова Динара Урматовна

к.ф.н., преподаватель

кафедры Фармакогнозии и химии лекарственных средств

Ermekova Dinara Urmatovna

candidate of pharmaceutical sciences, teacher of department

pharmacognosy and chemistry of drugs

Уралиева Перизат Токторбековна

преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Uralieva Perizat Toktorbekovna

teacher of department

pharmacognosy and chemistry

Сабирова Тамара Семеновна

к.м.н., доцент

кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Sabirova Tamara Semenovna

candidate of medicine sciences, assistant professor of department

pharmacognosy and chemistry of drugs

КГМА имени И.К. Ахунбаева

Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

**NATURAL RESOURCES OF MEDICINAL PLANTS AND THEIR RATIONAL USE
IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДАГЫ ДАРЫ ӨСҮМДҮКТӨРҮНҮН ТАБИГЫЙ
РЕСУРСТАРЫ ЖАНА АЛАРДЫН РАЦИОНАЛДУУ КОЛДОНУЛУШУ**

Аннотация. В последнее время остается актуальной проблема охраны и рационального использования генофонда, в том числе эндемичных и редких лекарственных растений. Расширение эксплуатации растительных ресурсов явилось причиной того, что отдельные растительные сообщества и их компоненты стали подвергаться изменениям, а некоторые виды растений близки к исчезновению. Изменение условий местообитания эндемичных и редких видов под воздействием антропогенного фактора может привести к сокращению

ареала. В связи с этим рассматриваются основные направления для решения этих проблем: изучение природных ресурсов лекарственных растений, изучение спроса и предложения на лекарственное растительное сырье и фитопрепараты, создание системы производства фитопрепаратов, создание службы экологического мониторинга и охраны лекарственных растений, химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений. Для сохранения видов растений, состояние которых в природе вызывает серьезные опасения, а также для рационального использования растительных ресурсов необходим учет всех видов растений, нуждающихся в охране.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье, запасы сырья, ареалы, ресурсы, экология, эндемичные растения.

Abstract. Recently, the problem of protection and rational use of the gene pool, including endemic and rare medicinal plants, remains a problem. The expansion of exploitation of plant resources has caused certain plant communities and their components to undergo changes, and some plant species are close to extinction. Changes in the habitat conditions of endemic and rare species under the influence of anthropogenic factors can lead to a reduction in the range. To preserve plant species whose state in nature is of serious concern, as well as for the rational use of plant resources, it is necessary to take into account all plant species that need protection.

Key words: medicinal plant raw materials, reserves of raw materials, habitats, resources, ecology, endemic plants.

Аннотация. Акыркы убакта генофондду, анын ичинде эндемикалык жана сейрек кездешүүчү дары өсүмдүктөрүн коргоо жана сарамжалдуу пайдалануу маселеси көйгөй бойдон калууда. Өсүмдүк ресурстарын эксплуатациялоонун кеңейиши айрым өсүмдүктөр коомдоштуктарынын жана алардын компоненттеринин өзгөрүшүнө алып келди, ал эми өсүмдүктөрдүн кээ бир түрлөрү жок болуп кетүү алдында турат. Антропогендик факторлордун таасири астында эндемикалык жана сейрек кездешүүчү түрлөрдүн жашоо шарттарынын өзгөрүшү ареалынын кыскарышына алып келиши мүмкүн. Жаратылыштагы абалы олуттуу тынчсызданууну жараткан өсүмдүктөрдүн түрлөрүн сактап калуу үчүн, ошондой эле өсүмдүктөрдүн ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу үчүн, коргоого муктаж болгон өсүмдүктөрдүн бардык түрлөрүн эске алуу зарыл.

Негизги сөздөр: дарылык өсүмдүк чийки заты, чийки заттын запастары, жашоо чөйрөсү, ресурстары, экология, эндемикалык өсүмдүктөр.

Кыргызская Республика расположена на востоке Центральноазиатского региона в пределах двух горных систем центрального и западного Тянь-Шаня и северного Памира. Границы республики проходят по естественным рубежам: горным хребтам и рекам.

Как известно, на 76-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, президент Кыргызской Республики, от имени «Группы друзей горных стран» предложил объявить 2022 год – «Международным годом гор»,

и утвердить пятилетнюю программу устойчивого развития горных территорий, а в 2027 году созвать Глобальный саммит «Бишкек+25» [1]. И в результате, 28 апреля 2022 года в Кыргызстане объявлен запуск «Международного года устойчивого горного развития» [1].

Горы занимают 94 % территории Кыргызской Республики (Рис.1). Значительная часть населения Кыргызстана живет и работает в горных регионах страны, где подвергаются экстремальным факторам высокогорья [2].

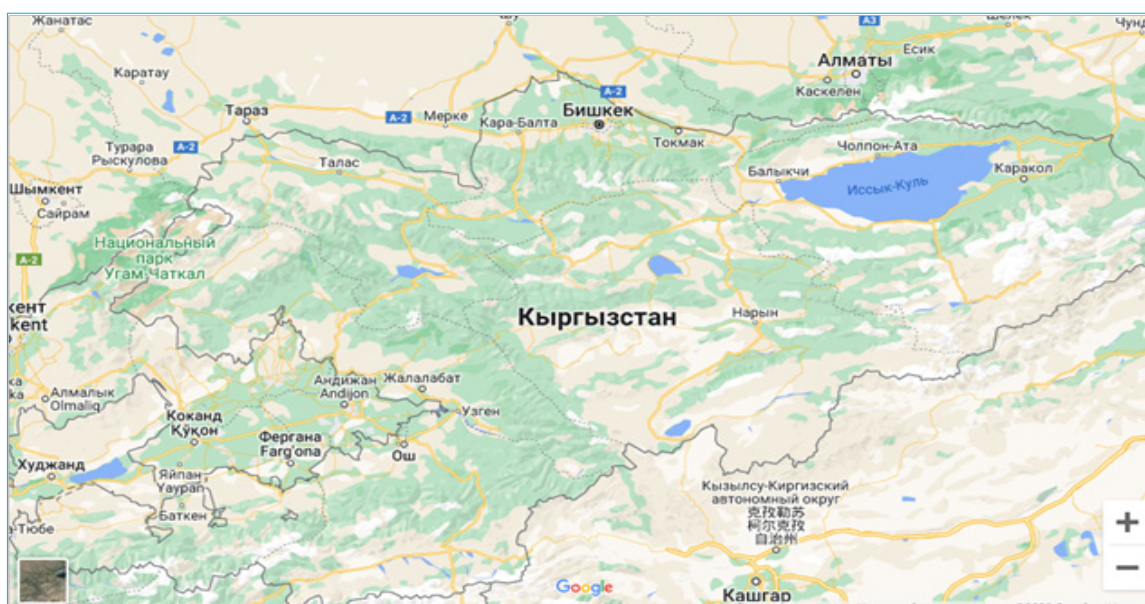


Рис. 1. Карта Кыргызской Республики

В контексте вышесказанного следует отметить, что одной из центральных биосоциальных проблем современности является поддержание здоровья человека, в которой рассматриваются, в том числе, специфические задачи, связанные с использованием биологически активных веществ растительного и животного происхождения [3].

С этих позиций особый интерес представляют источники природных биологически активных веществ, которые издавна использовались в народной медицине для получения лекарственных препаратов и применяются в современной научной медицине.

В 2002 г. была обнародована Стратегия ВОЗ по традиционной медицине на 2002-2005 гг., а в 2014 году была представлена ее обновленная редакция на 2014-2023гг. В этих документах ВОЗ отмечается важность вербальной и дополнительной (альтернативной) медицины, а также подтверждается тенденция к росту спроса среди населения на препараты растительного происхождения [4,5].

В связи с этим возрастающая потребность в препаратах растительного происхождения и усугубляющая эколо-

гическая ситуация требуют рационального использования ресурсов лекарственных растений и получения высококачественных лекарственных средств из них. Флора Кыргызстана насчитывает 4.100 видов высших растений [6], из них более 200 видов являются лекарственными растениями, 62 вида эфиромасличные и 50 пищевых видов [7].

В официальной медицине в странах СНГ применяется 172 наименования лекарственного растительного сырья, регламентированного нормативной документацией по качеству. Согласно Закону Кыргызской Республики «Об охране и использовании растительного мира», 40 видов лекарственных растений имеют статус заготавливаемых и чаще всего используемых [8].

Кыргызстан обладает товарными запасами дикорастущих лекарственных растений: эфедры, шиповника, облепихи, шалфея, аконита, душицы, радиолы, подорожника, крапивы, зверобоя, тимьяна и другие. Из 200 лекарственных растений Кыргызстана более 30 видов растений являются культивируемыми (календула лекарственная, ромашка аптечная, валериана лекарственная, шалфей лекарственный, мята перечная и другие) [9].

Для сохранения видов растений, а также для рационального использования растительных ресурсов необходим учет всех видов растений, нуждающихся в охране. С этой целью регулярно проводится инвентаризация редких, нуждающихся в охране видов для внесения их в Красную книгу, где описаны 83 вида высших растений. Из них 15 лекарственных растения.

Из вышесказанного следует отметить три основные проблемы, которые на протяжении последних десятилетий никак не решаются, напротив, усугубляются [10]:

- отсутствие последовательной государственной экологической и эколого-экономической политики;

- повышение допустимой антропогенной нагрузки на природную среду [11];

- ухудшение состояния здоровья населения Кыргызстана под двойным давлением неблагоприятных экономических и экологических условий.

Для решения этих проблем мы предлагаем основные направления:

1. Изучение природных ресурсов лекарственных растений:

- изучение особенностей эмпирической медицины кыргызского народа и роли лекарственных растений в лечебной практике, выявление проблемной ситуации;

- изучение ресурсов лекарственных растений и определение районов освоения выявленных запасов лекарственного растительного сырья;

- картирование лекарственных растений;

- интродукция лекарственных растений.

2. Создание службы экологического мониторинга и охраны лекарственных растений:

- выявление экологических факторов, влияющих на состояние зарослей дикорастущих лекарственных растений и качество лекарственного растительного сырья;

- инвентаризация редких лекарственных растений;

- инвентаризация эндемичных лекарственных растений;

- внесение редких и исчезающих видов лекарственных растений в Красную Книгу.

3. Химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений:

- массовое химическое исследование растений;

- геохимическая экология лекарственных растений;

- химическая стандартизация лекарственного растительного сырья;

- проведение доклинических и клинических испытаний;

- разработка опытно-промышленного регламента изготовления фитопрепаратов;

- разработка нормативной документации по качеству на лекарственное растительное сырье.

4. Изучение спроса и предложения на лекарственное растительное сырье и фитопрепараты:

- моделирование реализованного спроса лекарственного растительного сырья и его оценка;

- прогнозирование потребности в лекарственном растительном сырье;

- маркетинговые исследования различных групп фитопрепаратов.

5. Создание системы производства фитопрепаратов:

- разработка и внедрение различных ресурсосберегающих технологических процессов производства лекарственных средств из лекарственного растительного сырья;

- разработка технологии производства фитопрепаратов и составление нормативной документации по качеству;

- регистрация и внедрение в отечественное фармацевтическое производство новых фитопрепаратов из местного лекарственного растительного сырья.

От имени Кыргызстана Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева и Институт химии и фитотехнологий НАН КР вступили в

консорциум «Евразийская технологическая платформа «Технологии производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений» в рамках ЕАЭС и подписан меморандум и соглашение с ЕАТП, где основным учредителем является КГМА им. И.К. Ахунбаева.

Целью создания и функционирования евразийской технологической платформы является повышение эффективности взаимодействия всех заинтересованных сторон (бизнеса, науки, государства, общественных организаций) на основе научного и инновационного потенциала основных регионов стран учесниц Евразийского экономического союза по вопросам производства переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений. Для реализации цели консорциума кафедра фармакогнозии и химии лекарственных средств работает над инициативной темой: «Комплексная система по рациональному использованию природных лекарственных ресурсов Кыргызской Республики». Над данной темой работают молодые преподаватели, аспиранты, ординаторы и студенческий научный кружок «Фитофарм». Объектами нашего научного исследования являются следующие лекарственные растения:

— Полынь зеленая-*Artemisia viridis Willd*, семейство астровые – *Asteraceae* [12];

— Родиола линейнолистная-*Rhodiola linearifolia Boriss* [13];

— Полынь однолетняя-*Artemisia anuum*, семейство астровые - *Asteraceae*. [14];

— Бессмертник самаркандский - *Helichrysum maracandicum*, семейство астровые - *Asteraceae* [15];

— Ясенец узколистый- *Dictamnus angustifolius G. Don fil. Ex Sweet*, семейство рутовые- *Rutacea*.

Для рационального использования природных ресурсов лекарственных растений Кыргызстана необходимо последовательное создание интегральной системы управления обеспечения населения республики фитопрепаратами и решение следующих задач:

— всеобъемлющая диагностика состояния природы Кыргызстана и ее ресурсов;

— создание службы экологического мониторинга лекарственного растительного сырья;

— интеграция современной и народной медицины;

— создание Координационного Совета по комплексной системе рационального использования природных растительных ресурсов.

Литература:

1. <https://gadebate.un.org/ru/78/kyrgyzstan>
2. Комиссаров В. А., Кожобаев К. А., Дудашивили С. Д. Развитие горного и общего туризма в Кыргызской Республике // Горный журнал. – 2016. – №. 8. – С. 12.
3. Иванов В., Иванова Н., Полоников А. Медицинская экология. – Litres, 2022.
4. Глобальные стратегии и планы действий, срок выполнения которых истекает в течение одного года Стратегия ВОЗ в области народной медицины на 2014–2023 гг.- С. 8
5. Народная медицина ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ Сто тридцать четвертая сессия EB134/24 Пункт 9.1 предварительной повестки дня от 13 декабря 2013 г.- С. 6.
6. Умралина А. Р., Лазьков Г. А. Эндемики и редкие виды растений Кыргызстана (Атлас). Бишкек. – 2008.
7. Никитина Е. А. Гетерополисоединения. – 1962.
8. Шалтыков К. Т. и др. Научно-инновационный потенциал развития производства и переработки эфиромасличных и лекарственных растений в Кыргызской Республике // научный и инновационный потенциал развития производства и переработки эфиромасличных и лекарственных растений евразийского экономического союза. – 2021. – С. 115-129.

9. *Шалтыков К. Т.* Инновационный центр фитотехнологий НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская республика, E-mail: alhor6464@mail.ru природные запасы основных лекарственных растений иссык-кульской котловины кыргызстана //изденістер, № 2 исследования, нәтижелер 2013 результаты. – 2013. – С. 112.

10. *Матвеев А. В.* ББК 20.18 МЗЗ. – 2003.

11. *Дылдаев М. М., Чотиев Ж. Б.* Экологические проблемы городских территорий в кыргызской республике и мероприятия по ее оздоровлению //Вестник Бишкекского гуманитарного университета. – 2012. – №. 3. – С. 152-154.

12. *Ташиева Н. А. и др.* Технология заготовки, сушки и хранения травы полыни зеленой //Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений. – 2019. – С. 186-190.

13. *Куркин В. А., Запесочная Г. Г.* Терпеноиды корневищ *Rhodiola linearifolia* //Химия природных соединений. – 1986. – №. 5. – С. 643-644.

14. *Мурталиева А. Д. и др.* Товароведческий анализ травы полыни однолетней // Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений. – 2019. – С. 203-207.

15. *Капаров Б. М. и др.* Анализ лечебных свойств цветков бессмертника самаркандского, произрастающего на территории Кыргызской Республики //Вестник КГМА им. ИК Ахунбаева. – 2018. – №. 3. – С. 16-18.

УДК: 581.6

Омурова Кенжекул Орозобековна
С.Нааматов атындагы Нарын мамлекеттик университети,
ага окутуучу, биол.илим.кандидаты
Омурова Кенжекул Орозобековна
Нарынский государственный университет им.С.Нааматова,
ст.преподаватель, канд.биол.наук
Omurova Kenzekul Orozobekovna
Naryn State University named after S.Naamatov
senior researcher, cand.biol. of sciences

**ИЧКИ ТЯНЬ-ШАНДАГЫ ӨСКӨН *PATRINIA INTERMEDIA* ROEM ET SCHULT
ДАРЫ ӨСҮМДҮГҮНҮН ТАБИГЫЙ КОРЛОРУН АНЫКТОО
(НАРЫН РАЙОНУНУН МИСАЛЫНДА)**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ
PATRINIA INTERMEDIA ROEM ET SCHULT, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО
ВО ВНУТРЕННЕМ ТЯНЬ-ШАНЕ (НА ПРИМЕРЕ НАРЫНСКОГО РАЙОНА)**

**DETERMINATION OF NATURAL RESERVES OF THE MEDICINAL PLANT
PATRINIA INTERMEDIA ROEM ET SCHULT, GROWING IN THE INNER TIEN SHAN
(USING THE EXAMPLE OF THE NARYN REGION)**

Аннотация. Бул макалада Кыргызстанда дары өсүмдүктөрдүн табигый шартта таралышы жана табигый кору башка өсүмдүктөр менен жамааташып өсүү шарттары боюнча илимий маалыматтар берилди. Өлкөдө айдоо жерлеринин аянттарынын көбөйгөдүгүнө жана адамдын чарбалык иштерди кенейтүүсүнө байланыштуу, ошол себептен жапайы өскөн дары өсүмдүктөрдүн азайуусуна алып келүүдө. Республикадагы дары өсүмдүктөрдүн табигый корунун бүгүнкү күндөгү абалы жана алар таралган жерлерди сарамжалдуу пайдалануу менен бирге кечиктирилгис коргоону талап кылууну сунушталат. Изилдөө учурунда өсүмдүктөрдүн табигый шартта таралуусу менен биргеликте *Patrinia intermedia* дары өсүмдүгүнүн ар кандай жашоо шартта өсөөрү аныкталып өсүмдүктөрдүн коомдошуктары боюнча тактоолор көрсөтүлдү.

Негизги сөздөр: ассоциациялар, ценопопуляция, фитоценология, формация, ксерофиттер, мезофиттер, хамофиттер, фанерофиттер, ксеротермика.

Аннотация. В данной статье представлены научные сведения о естественном распространении лекарственных растений в Кыргызстане и условиях их коллективного произрастания с другими растениями природного заповедника. В связи с увеличением пахотных земель в стране и расширением хозяйственной деятельности человека численность дикорастущих лекарственных растений сокращается. Рекомендуется требовать срочной охраны рационального использования природных ресурсов лекарственных растений в республике и территорий их распространения. В ходе исследований распространения растений в природных условиях установлено, что лекарственное растение *Patrinia intermedia* растет в разных условиях обитания, а также выявлены особенности растительных сообществ.

Ключевые слова: ассоциации, ценопопуляция, фитоценология, формация, ксерофиты, мезофиты, хамофиты, фанерофиты, ксеротермия.

Abstract. This article presents scientific information about the natural distribution of medicinal plants in Kyrgyzstan and the conditions of their collective growth with other plants of the natural reserve. Due to the increase in arable land in the country and the expansion of human economic activity, the number of wild medicinal plants is decreasing. It is recommended to require urgent protection along with the rational use of natural resources of medicinal plants in the republic and the rational use of the territories where they are distributed. In the course of research, together with the distribution of plants in natural conditions, it was established that the medicinal plant *Patrinia intermedia* grows in different habitats, and also showed details of plant communities.

Key words: associations, cenopopulation, phytocenology, formation, xerophytes, mesophytes, hamophytes, phanerophytes, xerothermy.

Кыргызстан Евразия континентиндеги географиялык алган орду менен өзгөчө биологиялык көп түрдүү чөйрөнү камтыйт. Ошону менен бирге Ички Тянь-Шандагы Нарын районунда орун алган кайталангыс табияты менен өзгөчөлөнгөн деңиз деңгээлинен 2500-3500м бийиктикке чейин Бөрүлү өрөөнүнүн жана коруктун аймагынын көпчүлүк бөлүгүн тоолуу аска зоолор түзгөндүктөн альпы алкагы менен

чектелет ошондуктан өсүмдүктүн түрлөрү өзгөрүп, физиологиялык процесстерине жараша мүнөздүү болгон петрофилдүү өсүмдүктөр да кездешет [1]. Бийик тоолуу Ички Тянь-Шандагы Нарын районунун катаал климаттык шартында: Каратал, Май-Күнгөй, Сай-Ачык, Бөрүлү аймактарында 168 түр гүлдүү өсүмдүктөр, 32 тукум, 71 уруулар аныкталды, изилдөөнүн жыйынтыгы 1 - таблицанда келтирилди.

Таблица – 1. *Patrinia intermedia* Roem et Schult. дары өсүмдүктөрүнүн негизги тукумдары катышкан формациялары

№	Тукумдардын аталышы		уруулар	түрлөр
	кыргызча	латынча		
1	Дан өсүмдүктөр	<i>Poaceae</i>	7	16
2	Астра гүлдүүлөр	<i>Asteraceae</i>	6	14
3	Роза гүлдүүлөр	<i>Rosaceae</i>	5	6
4	Лютиктер	<i>Ranunculaceae</i>	3	6
5	Чанактуулар	<i>Fabaceae</i>	6	8
6	Чатыр гүлдүүлөр	<i>Apiceae</i>	3	5
7	Шакардуулар	<i>Chenopodiaceae</i>	4	6
8	Чакалайчандар	<i>Scrophulariaceae</i>	4	9
9	Өлөң чөптөр	<i>Cyperaceae</i>	3	9
10	Эрин гүлдүүлөр	<i>Labiatae</i>	3	9

11	Кымыздыктар	<i>Polygonaceae</i>	5	7
12	Кайчы гүлдүүлөр	<i>Brassicaceae</i>	4	7
13	Калган уруулар	18	18	32
	Баардыгы:		71	134

Систематикалык изилдеп тактоо менен өсүмдүктөрдүн жашоо формалары бийик тоолуу аймакта, орто тоо кыркаларында изилденип, объектилердин түрдүк курамында көп жылдык өсүмдүктөрдүн саны

– 80, бир - эки жылдык өсүмдүктөр – 29 түрдү түзөөрү белгиленди. Ал эми бадалдардан – 10 жана жарым бадалчалар – 2, дарак өсүмдүктөрү – 1, ошондой эле лианалардан – 1, мите өсүмдүктөрдөн – 1 дана бар экендиги тастыкталды (1-сүрөт).



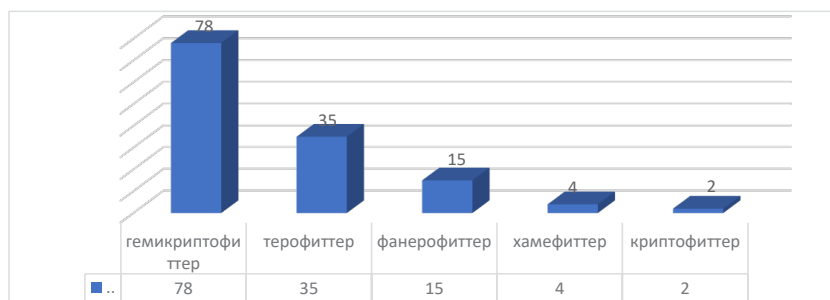
1-сүрөт. *Patrinia intermedia* Roem et Schult, дары өсүмдүгү

катышкан тиричилик формасынын ценопопуляциялык түрлөрү

Диаграммада көрүнүп тургандай көп жылдык чөп өсүмдүктөрү басымдуу таралган. Өсүмдүктөрдүн түрлөрүн жылдын жагымсыз мезгилинде (кыштап) чыгууда тактоодо бүчүр жана өркүндөрүнүн жайгашуусу Раункиердин ыкмасын колдонуу менен экологиялык топтору аныкталды.

Негизги өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн составдарында шалбалуу-талаа жана талаа ал-

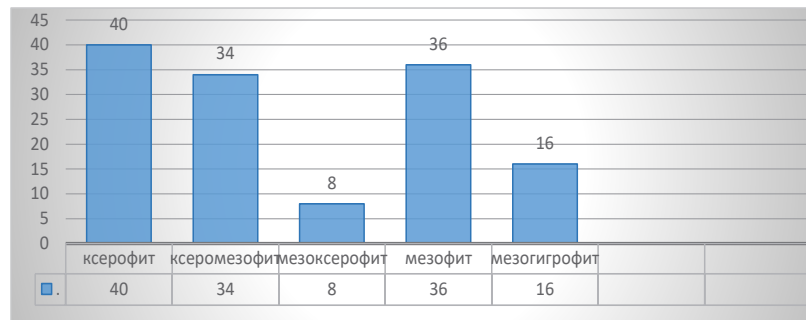
кактуулугундагы флоранын голарктикалык составы гемикриптофиттер – 78, терофиттер – 35 жана фанерофиттер – 15 ин бадалчалар түздү. Хаефиттердин катышуусунда – 4 жана криптофиттер – 2 б. а. изилдөөдөгү флоранын ксеротермикалык шартында жогорку көрсөткүчтөр менен аныкталды (2-сүрөт).



2-сүрөт. *Patrinia intermedia* Roem et Schult дары өсүмдүгү

катышкан биологиялык спектринин ценопопуляциясы

Флоралык көрсөткүчтөрдө шалбаалуу-талаа жана талаа алкактуулугундагы **ар кандай түрлөрдүн нымдуулугуна жараша изилдөөлөрдүн жыйынтыгы: ксерофиттер, ксеромезофиттер, мезофиттер мезоксерофиттер жана мезогигрофиттер аныкталган.** Себеби башка көрсөткүчтөргө караганда нымдуулугу жетишпеген деңгээлде көрсөтө алды, ал эми ксерофиттер кургакчыл жердеги өсүмдүктөр – 40, ксеромезофиттер – 34, мезоксерофиттер – 8, мезофиттер нымдуулук жетишкен жерлерде өскөндөр – 36, мезогигрофиттер – 16 (3-сүрөт).



3-сүрөт. *Patrinia intermedia* Roem et Schult дары өсүмдүктөрү катышкан ценопопуляциялык түрлөрүнүн нымдуулугуна жараша экологиялык топтору

Орто патриния - *Patrinia intermedia* дары өсүмдүгү боюнча Каратал, Май-Күнгөй, Сай-Ачык, Бөрүлү тоо этектери боюнча изилдөөлөр жүргүзүлдү.

Патриния кыздын аты сыяктуу кооз аты менен бул өсүмдүк, кандайдыр бир кооз көрүнүшүн жана пайдалуу касиеттерин өзүнө сактайт. Бийиктиги 50-80 см чейин узун жана ичкерээк өсөт, тамыры бекем узунураак келет [2]. Жазыла элек тулку бойдун өсүшүнө карата жумшак чачы менен жаап жашыл жалбырак түшүп башташат жана жогору жагы таажы сыяктуу сары гүлдөргө таандык. С. М. Боркошева (2014), А. А. Акималиев (2013) изилдөөлөрүнө таянсак Ак-Талаа районунун Ак-Жар, Кара-Бүргөн аймактарындагы орто патриния даары өсүмдүгүнүн кеңири таралганын жана сырьелук корлорун изилдешип салыштырмалуу түрдө Кубаакы жана Боом капчыгайларындагы таралуусун жана сырьелук корлорун аныкташкан [3]. Мындан тышкары КММАнын окумуштуулары профессор Кадыралиев Т. К. жана Раимбеков Ж. К. «Патринин» сиропуна чычкандарга изилдөөлөрүн жүргүзүп көрүшкөн. Эксперименттин динамикалык көрсөткүчү 2 группага бөлүнүп 30 күн жүргүзүлгөн (n=30).

гө караганда нымдуулугу жетишпеген деңгээлде көрсөтө алды, ал эми ксерофиттер кургакчыл жердеги өсүмдүктөр – 40, ксеромезофиттер – 34, мезоксерофиттер – 8, мезофиттер нымдуулук жетишкен жерлерде өскөндөр – 36, мезогигрофиттер – 16 (3-сүрөт).

Изилдөөнүн жыйынтыгында «Патринин» сиропу фитопрепарат катары активдүүлүгүн көрсөтүп токсиндик көрсөткүчүн берген эмес. Ошол себептен фармакологияга колдонуу сунуштарын беришкен [4].

Орто патриния (*Patrinia intermedia* Roem et Schult.) катышкан ассоциациялары. Таралышы: Караталда, Май-Күнгөйдө, Сай-Ачыкта жана Бөрүлү аймактарында кездешет. *Patrinia intermedia* Roem et Schult. дары өсүмдүгүнүн табигый корлорун аныктоодо 4 ценопопуляциялык түрлөргө ээ болду:

1. Ар түрдүү ассоциациялуу - орто патриния (ass.: *Patrinia intermedia* + *Artemisia dracunculus* + *Artemisia rutifolia*)
2. Астрагалдуу - туландуу - орто патриния (ass.: *Patrinia intermedia* + *Stepa orientalis* + *Astragalus petraeus*)
3. Түбү бош арпакандуу - жебелгелүү - орто патриния (ass.: *Patrinia intermedia* + *Clematis songorisa* + *Bromus tectorum*)
4. Бетегелүү - аскалык кара кыздуу - орто патриния (ass.: *Patrinia intermedia* + *Lappula rupestris* + *Festuca sulcata*)

Таблица 2. Ички Тянь-Шандагы Нарын районунун түрдүү коомдоштугундагы *Patrinia intermedia* Roem et Schult чийки корлору (жердин астыңкы бөлүгү), (сырьенун кургак салмагы кг/га менен)

№	Жайгашкан жери жана өсүмдүктөрдүн коомдоштуктары	Жалпы аянты, га.	Түшүмдүүлүгү, кг/га.	Эксплуатациялык кору, кг.	Жылдык жыйноо өлчөмү, кг.
1.	<i>Patrinia intermedia</i> Roem et Schult. + <i>Artemisia dracunculus</i> + <i>Artemisia rutifolia</i> Каратал капчыгайы	14,5	341,2±0,32	4947,4	824,5
2.	<i>Patrinia intermedia</i> Roem et Schult. + <i>Stepa orientalis</i> + <i>Astragalus petraeus</i> Май-Күнгөй жылгасы.	11,2	386,4±0,34	4327,6	721,2
3.	<i>Patrinia intermedia</i> Roem et Schult. + <i>Bromus tectorum</i> + <i>Clematis songorisa</i> Сай-Ачык жылгасы	10,5	405,7±0,40	4259,8	709,9
4.	<i>Patrinia intermedia</i> Roem et Schult. + <i>Festuca sulcata</i> + <i>Lappula rupestris</i> Бөрүлү капчыгайы	9,5	412,4±0,37	3917,8	652,9

Адабияттар

1. *Бабаш, Т. А.* Количественное определение агликона суммы потринозидов в корнях *Patrinia intermedia* [Текст] / Т. А. Бабаш, М. Е. Перельсон // Химия природной соединений: сб. науч. тр. – М., 1982. – № 5. – С. 621-624.
2. *Бажецкая, А. А.* Полезные растения Киргизии [Текст] / А. А. Бажецкая, Г. Ш. Алымбаева. – Фрунзе: Кыргызстан, 1983. – Вып. 1. – 124 с.
3. Сырьевые запасы *Patrinia intermedia* Roem et Schul.Т в урочище Кара-Бурген Ак-Талинского района [Текст] / С. М. Боркошова, Н. Р. Бурканов, А. А. Акималиев, Б. М. Дженбаев // Изв. Нац. АН Кырг. Респ. – Бишкек, 2013. – № 2. – С. 68-70.
4. Эколого-фиоценотическая характеристика *Patrinia intermedia* Roem et Schult по некоторым районам Кыргызстана [Текст] / С. М. Боркошова, Н. Р. Бурканов, А. А. Акималиев [и др.]. // Изв. Нац. АН Кырг. Респ. – Бишкек, 2017. – С. 55-64.

УДК 633.88

Долонова Гульмира Маматовна,

А. Ж. Мырсабеков Атындагы Ош мамлекеттик

педагогикалык университети, б.и.к.,

Долонова Гульмира Маматовна,

Ошский государственный педагогический университет

им. А. Ж. Мырсабекова, к.б.н,

Dolonova Gulmira Mamatovna,

Osh humanitarian pedagogical Institute named after A. J. Mirzabekov,

cand.biol.sciences

Розикова Наргиза, изденүүчү

Розикова Наргиза, соискатель

Rozikova Nargiza, post-graduate student

КАДИМКИ ДАРЧЫНДЫН АЗЫРКЫ АБАЛЫН ЖАНА ТҮРДҮК КУРАМЫН ТАЛДОО

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ВИДОВОГО СОСТАВА
ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО**

**ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND SPECIES COMPOSITION
OF *Cichorium intybus* L.**

Аннотация. Кыргыз элинин жашоо тиричилиги өсүмдүктөр менен тыгыз байланышта болуп, сарамжалсыз пайдалануунун натыйжасы кээ бир түрлөрдүн азайуусуна алып келүүдө. Ошондуктан, жергиликтүү флоранын азыркы абалын изилдөө актуалдуу маелелердин бири. Бул макалада Алай кырка тоосунун түндүк капталында өскөн жана салттуу билимдерде көп колдонулган кадимки дарчын дары өсүмдүгүнүн биологиялык жана эксплуатациялык запастарын аныктоо жана аны менен бирге өскөн өсүмдүктөрдүн ценопопуляцияларына жана жыштуулугуна мүнөздөмө берүү максаты коюлган. Изилденген аймактагы өсүмдүктөрдүн таралуусуна изилдөөнүн критерийлери аркылуу аныктоо жүргүзүлдү жана түрлөрдүн саны (жыштуулугу) бааланды. Бул иштин жыйынтыгын биология, фармация адистигинин студенттерин жана аспиранттарын окутууда жана дары өсүмдүктөрдү жыйнаган фирмаларды лицензиялоодо колдонууга болот.

Негизги сөздөр: коомдоштуктар, фитоценоз, жыштуулук, ареал, ассоциация, эдификаторлор, соэдификаторлор, ассектаторлор.

Аннотация. В результате не рационального использования природных ресурсов, некоторые виды растений, произрастающие на территории Кыргызстана и играющие большую роль в жизни кыргызского народа, оказались на грани исчезновения. В связи с этим, исследование состояния местной флоры является одной из актуальных задач современной науки. Цель данной статьи – дать характеристику ценопопуляции, обилию видов и определить биологические, эксплуатационные запасы лекарственного растения цикорий обыкновенный, произрастающего на северных склонах Алайского хребта и широко используемого в традиционных знаниях кыргызского народа. Определение распространенности растений

на исследуемой территории проводилось по специальным критериям. Также была дана оценка количеству (обилию) видов. Результаты данной работы могут быть использованы в обучении студентов и аспирантов биологических и фармацевтических специальностей, а также при лицензировании компаний, занимающихся сбором лекарственных растений.

Ключевые слова: сообщества, фитоценоз, обилие, ареал, ассоциация, эдификаторы, соэдификаторы, ассектаторы.

Abstract. Due to the irrational use of natural resources, some plant species growing on the territory of Kyrgyzstan and playing a prominent role in the life of the Kyrgyz people are on the verge of extinction. In this regard, the study of the local flora state is one of the urgent tasks of the modern science. The aim of this article is to characterize the cenopopulation, the abundance of species and to determine the biological, operational reserves of the medicinal plant *Achillea filipendulina*, that grows on the northern slopes of the Alai Range and is widely used in the traditional knowledge of the Kyrgyz people. Defining the prevalence of plants in area under the study was carried out according to special criteria. The number (abundance) of species was also assessed. The yield was calculated using arithmetic formulas. The outcomes of this work can be used in teaching students and postgraduates of biological and pharmaceutical specialties, as well as in licensing companies that collect medicinal plants.

Key words: communities, phytocenosis, abundance, area, association, edifiers, sub-edifiers, assemblers, slope exposure, raw materials.

Өсүмдүктөрдүн ресурстары өлкөнүн экономикасын өнүктүрүүдө маанилүү роль ойнойт. Азыркы учурда өлкөнүн бардык аймактарына комплекстүү ресурсоведдик экспедицияны жүргүзүү жана аны уюштуруу зарыл. Анткени, ар түрдүү факторлордун таасирлери жергиликтүү флоранын түрлөрүнүн жоголушун изилдөөгө негиз болуп саналат. Экологиялык шартка байланыштуу өзгөрүп (азайып, жоголуп) жаткан өсүмдүктөр дүйнөсү жөнүндөгү көйгөйлүү маселелердин бири болуп эсептелет. Ошондуктан, жаратылыш байлыктарынын бири болгон жергиликтүү дары өсүмдүктөрдү сактоо чоң практикалык мааниге ээ.

Дары катары көп колдонулуп жүргөн кадимки дарчын (*Cichorium intybus* L.) Скандинавиядан Жер Ортолук деңизине чейин, Улуу Британия аралдарынан Чыгыш Сибирге жана Индияга чейин, Түндүк Африкада мелүүн жана тропикалык Евразиянын климатында кездешет. Көбүнчө шалбааларда, токой каптаган жерлерде, чөптүү капталдарда, чөлдүү жерлерде, талааларда, жолдордун жанында, калктуу

конуштарда отоо чөп катары өсөт. Акыркы учурдагы изилденген так маалыматтар боюнча Кыргызстанда дарчындар (*Cichorium* L.) тукумунун бир түрү *Cichorium intybus* L. кездешери аныкталып, анын биогеографиялык райондоштуруусу (СК, ПИ, ЗТ, ПФ, ВТ; шр.) көрсөтүлгөн [8].

Кадимки дарчын - *Cichorium intybus* L. (Цикорий обыкновенный) татаал гүлдөр (Compositae) уруусунун көп жылдык чөп өсүмдүгү. Тамыры жоон, сабагы түз, бийиктиги 30-150см, бутактары ачаланган. Бутагынан өсүп чыккан жалбырактары ланцет сымал, ачалуу, жогору жайгашкандары бүтүн кырдуу жалбырак. Гүлдөрү жалгыздап же 2-3төн жайгашкан, мала көк, кээде ак түстө болот. Кадимки дарчын июнь-августта гүлдөйт. Сабактын жогору жагындагы жалгыз себеттерге бириккен көп сандаган, же каптал бутактары, жогорку жана ортоңку сабактарынын жалбырактары бар. Гүл желекчелери тил сымал. 15-25мм узундуктагы венчиги ар кандай (көк, ак же кызгылт) түстө. Мөмөсү - узуну 2-3 мм үч ачакей, беш күрөң, узун [1, 2].

Кадимки дарчындын тамырынын жана жалбырагынын курамында көп сандаган инулиндин полисахариди (11%), белоктук заттар (4%), интибинг ликозиди (ачуу даам берет), дубилдик заттар, органикалык кислоталар, витаминдер (тиамин, рибофлавин, аскорбин кислотасы, каротин) бар. Гүлүндө кумарин гликозиди, сүттүү ширесинде ачуу заттар (лактucin, лактукопикрин ж.б.), уругунда 15-28%ке чейин майлуу майлар, жаш жалбырагында каротин, аскорбин кислотасы (0,08%га чейин), инулин, калий тузу бар.

Кадимки дарчын бал берүүчү баалуу өсүмдүктөрдүн катарына кирет. Аарылар чаңчасынан жана нектарынан аба ырайы жагымдуу болгон учурда 1 га жерден 100 кг чейин бал жыйнашат. Чаңчалар - аарылардын негизги азыгы.

Өз мөөнөтүндө жыйналып, кургатылган тамырдын курамын 75 % ке чейин инулин түзөт (кээ бир маалыматтарда 45% тегерегинде). Ошол себептүү кадимки дарчындын тамырын кофенин ордуна пайдаланышып да жүрүшөт. Табигый кофенин даамын жакшыртуу үчүн, бул өсүмдүктүн кургатылган жана куурулган тамырын кошушат. Тамырда фруктоза өтө көп болгондуктан спирт өндүрүүдө да колдонууга болот. Жашыл бөлүгү салаттарга кошулат [1, 2.].

Кадимки дарчындын тамырынан жасалган даамдуу жыпар жыттуу суусундугу кофе катары (курамында кофейини жок) пайдаланылат. Анын эч кандай каршы көрсөтмөсү жок жана гипертония, неврастения, депрессия, уйкусуздук жана шакый менен ооруган адамдар үчүн өтө пайдалуу. Цикорий В тобундагы витаминдердин жардамы менен адамдын нерв системасына тынчтандыруучу таасирин тийгизет (бул витаминдер маанайды көтөрөт, уйкусуздукту жок кылат, күч-кубат берет). Ошол эле учурда, калийге бай цикорий (жүрөктүн нормалдуу иштеши үчүн зарыл) кандагы "жаман" холестеролду кетирүүгө жардам

берет, тамырлардын кеңейишине шарт түзөт, амплитудасын көбөйтөт жана жүрөктүн кысылуу ритмин нормалдаштырат. Дал ушул себептен суусундугун диетада колдонуу атеросклероз, тахикардия, жүрөктүн коронардык (ишемия) оорусу жана башка жүрөк-кан тамыр системасынын оорулары менен жабыркаган адамдар үчүн пайдалуу болушу мүмкүн. Кадимки дарчындын курамындагы темирдин курамы аны аз кандуулуктун (аз кандуулуктун) алдын алуу жана комплекстүү дарылоодо ийгиликтүү колдонууга мүмкүнчүлүк берет.

Дарчынды тамактануу рационунда колдонуу көк боор ооруларын, бөйрөктүн сезгенүү ооруларын жана бөйрөктөгү таштарды дарылоодо сезилээрлик оң натыйжа берет. Мындан тышкары, цикорийди дайыма колдонуу адамга организмди токсиндерден, радиоактивдүү заттардан жана оор металлдардан тазалоого жардам берет.

Кадимки дарчынды арпанын уну менен аралаштырып, жүрөктүн согушу начарлаганда пайдаланышкан. Кайнатылган тундурмасын шишикти таратууда жана ашказан ооруганда, безгекке чалдыкканда колдонушкан. Өсүмдүктү бүтүндөй эле ичегикарын ооруларында, боордун циррозунда, көк боордун шишип кетишинде пайдаланышкан [1].

Изилдөө. Алай кырка тоолорунун түндүк бетинин ортоңку бөлүгүнүн тоолуу аймагынан орун Кара-Суу районунун Бекжар айылынын Тегерек-Тал жылгасында өскөн жана дары катары көп колдонулган Кадимки дарчын - *Cichorium intybus* L. өсүмдүгүнө жана анын түрдүк курамына жүргүзүлдү.

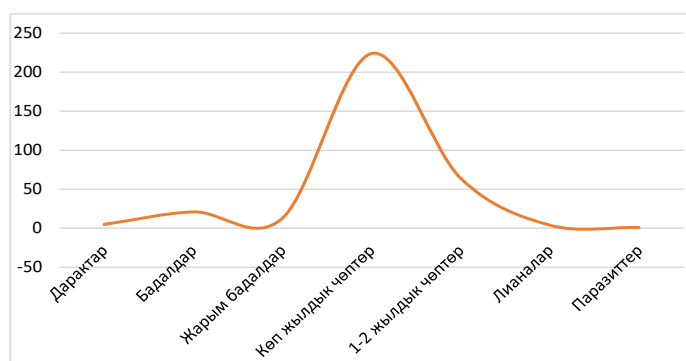
Изилдөө үчүн колдонулган усулдар жана усулдук материалдар. Камералдык аныктоо мезгилинде маршруттук-рекогностикалык усул менен изилдөө жүргүзүлдү [7]. Жыйналган өсүмдүктөрдүн гербарийлерин аныктоо жана латынча аталыштарын тактоо үчүн адабияттык булактар колдонулду [4, 5, 8, 9.]

Формациялардагы өсүмдүктүүлүктөр кеңири колдонулуп жүргөн эколого-фитоценологиялык принциптин негизинде классификацияланды. Өсүмдүктөрдүн коомдош тугунун экологиялык элементтерин жана флоралык курамын аныктоодо өсүмдүктөрдүн экологиялык жана тиричилик формалары жөнүндөгү фундаменталдык билдирүүлөр колдонулду [3, 6, 7]. Ишти аткарууда колдонулган негизги терминдер, запастарды эсептөөнүн принциптери Б. А. Быковдун (1978) геоботаникалык усулдары менен аныкталды [3]. Түрлөрдүн саны (жыштуулугу) Друденин шкаласы (1913) боюнча бааланды [3].

Изилдөөнүн жыйынтыктары жана талкуулоо. Кадимки дарчын (*Cichorium intybus* L.) дары өсүмдүгүнүн көп кездешкен шарттардагы коомдоштуктарына изилдөө жүргүзүлдү. Изилденүүчү түрлөрдүн запастарын аныктоо жана таралуу ареал-

дарына баруучу багыт Бекжар айылынын Тегерек-Тал жылгасы болду. Кадимки дарчындын азыркы абалы изилденген аймакта 40ка жакын уруунун, 300гө жакын түрдү камтыган аралаш гүлдүү өсүмдүктөрү кездешет. Алардын ичинен саны боюнча эң көп уруулары: *Poaceae* (Дан өсүмдүктөр), *Compositae* (Татаал гүлдүүлөр), *Leguminosae* (Чанактуулар), *Umbelliferae* (Чатырдуулар), *Lamiaceae* (Эрин гүлдүүлөр), *Rosaceae* (Роза гүлдүүлөр) болду. Бул фитоценоздун тиричилик формалары классификацияланды, түрлөрүнүн формациясынын экологиялык группалары жана тиричилик формалары анализденди [1. 2. 3. сүрөттөр].

Ал эми флоранын түрдүк курамындагы дарак өсүмдүктөрү 1,5%, бадалдар 6,32%, жарым бадалдар 3,91%, көп жылдык чөптөр 67,46%, бир-эки жылдык чөптөр 19,27%, лианалар 1,2%, паразиттер 0,3% га ээ болду [1. сүрөт].

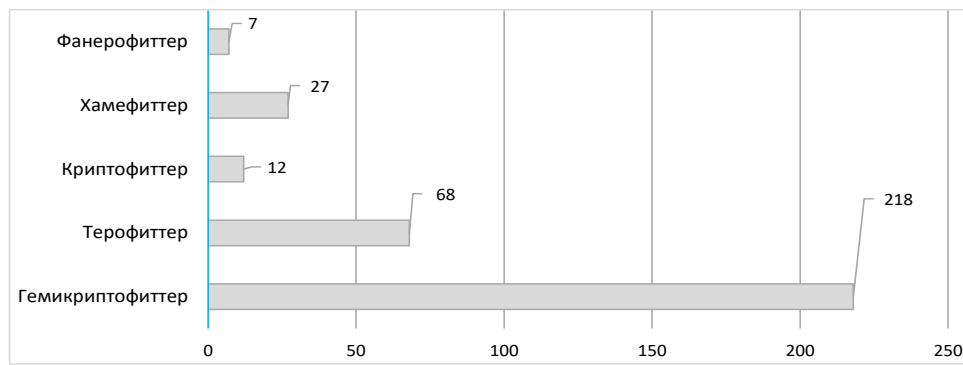


1 - сүрөт. Кадимки дарчын (*Cichorium intybus* L.) дары өсүмдүгүнүн ценопопуляциясынын курамы

Өсүмдүктөрдүн түрлөрүнүн формациясынын экологиялык группалары К. Раункиердин классификациялоо методу боюнча Гемикриптофиттердин саны - 65,66%, терофиттер - 20,48%, криптофиттер - 3,61%, хамекриптофиттер - 8,13%, фанерофиттер - 2,10% болду [2. сүрөт]. Өсүмдүктөрдүн тиричилигинин экобиоморфтук формаларына К. Раункиердин методу менен аныктоо жүргүзүлдү. Изилденүүчү аймактагы экологиялык топтордун нымдуулукка болгон ыңгайланышуусуна карата мезофиттер 39,75%, ксеромезофиттер 29,51%, мезоксерофиттер

14,15% эң аз санда кездешкен гидрофит өсүмдүктөрү 0,60% ын түзүшөт.

Тегерек - Тал жылгасы деңиз деңгээлинен 1400-1500 м бийиктикте, түндүк-батыштан түштүк-чыгышка карай 20-25° эңкейиште жайгашкан. Фитоценоздогу чөп өсүмдүктөрдүн эдификаторлору *Acroptilon repens*, *Poa pratensis* Scop, жыштуулукта кездешет. Соэдификатор Sp жыштуулугу менен *Artemisia absinthium*, *Hypericum perforatum*, *Artemisia absinthium*, *Achillea millefolium*, *Convolvulus arvensis*, *Deschampsia caespitosa*,



2 - сүрөт. Кадимки дарчын (*Cichorium intybus L.*) дары өсүмдүгүнүн ценопопуляциясынын биологиялык спектри

Dracocephalum integrifolium болду. Ассектаторлорго: *Urtica dioica*, *Plantago major*, *Festuca alaiica*, *Onopordum acanthium* жана башкалар кирет. Чөптүүлүк үч ярустан турат. Биринчи ярустагы өсүмдүктөрдөн (бийиктиги 90-120 см) *Onopordum acanthium*, *Alcea nudiflora* кездешет. Экинчи яруска (45-80 см) *Achillea filipendulina*, *Urtica dioica*, *Acroptilon repens*, *Festuca alaiica* ж.б. кирет. Үчүнчү яруска (15-35 см) *Scutellaria adenostegia*, *Silene brahuica*, *Trigonella arcuate*, *Plantago major* ж.б. Бул аянттагы

кадимки дарчын көбүнчө топтошуп, кээде чачылган түрдө кездешет.

Корутунду. Кадимки дарчын (*Cichorium intybus L.*) дары өсүмдүгүнүн кездешүүсү, дарылык касиеттери, химиялык курамы жана ботаникалык мүнөздөмөсү берилди. Түрдүк курамына анализ жүргүзүлүп, тиричилик формалары, ценопопуляциясынын курамы, тиричилик формалары классификацияланды, экологиялык группаларынын түрлөрү анализденди жана экологиялык-фитоценологиялык мүнөздөмө берилди.

Адабияттар

1. Алимбаева П. К. Лекарство вокруг нас / Ж.С.Нуралиева, З. С.Арбаева, Т.М.Шамбетов // Издания 1, 2, 3. Фрунзе: Кыргызстан. 1974, 1978, 1987.
2. Бурканов, Н. Р. Запасы сырья *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. на северном макросклоне хребта Кыргызского Ала-Тоо [Текст] / Н.Р. Бурканов, А.А. Акималиев, И.Ш. Содомбеков // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80 летию со дня рождения акад. Нац. АН Кырг. Респ. А.А. Алтымышева. – Бишкек, 2009. – С. 20-22.
3. Быков, Б. А. Геоботаника [Текст] / Б.А. Быков. – 3-е изд. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 287 с.
4. Выходцев, И. В. Растительность Тянь-Шане-Алайского горного сооружения [Текст] / И.В. Выходцев. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1976. – 217 с.
5. Крылова, И. Л. О числе учетных площадок и модельных экземпляров при определении урожайности лекарственных растений [Текст] / И.Л. Крылова // Растительные ресурсы. – Л., 1973. – Т.9, вып. 3. – С. 457-466.
6. Крылова И. Л., Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений / А. И. Шретер — М.: ВИЛАР, 1971. — 31 с.
7. Лазьков Г. А. Кадастр флоры Кыргызстана [Текст] / Б. А. Султанова // Сосудистые растения. - Бишкек, 2014. – С. 125.
8. Султанова Б. А. Русско-Кыргызский словарь названий растений и биологических терминов Г. А. Лазьков, М. Р. Ганыбаева, Г. А. Койчубекова –Б., 2013. – С. 340.

УДК 504.455

Абдыралиева Алтынай Абдыралиевна
магистрант, КТУ «Манас»

Тотубаева Нурзат Эрмековна
доцент, к.б.н. КТУ «Манас»

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДЫ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ ПО ИНДЕКСУ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ (TSI)

ЫСЫК-КӨЛДҮН СУУСУНУН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫНА ТРОФИКАЛЫК АБАЛ ИНДЕКСТИН (TSI) ЖАРДАМЫ МЕНЕН БАА БЕРҮҮ

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF WATER OF LAKE ISSYK-KUL BY TROPHIC STATE INDEX (TSI)

Аннотация. Осуществление комплексной оценки экологического состояния воды озера Иссык-Куль и разработка действенных мер и рекомендаций по сохранению экологического баланса экосистемы озера является актуальной задачей ученых экологов страны. В стране имеются данные многолетних мониторинговых анализов, но имеется потребность в их обработке и проведении прогностических анализов. Одной из таких техник является индекс трофического уровня воды озера. Проведенные анализы показали, что трофический статус озера подвергается временным и пространственным изменениям. В целом озеро относится по трофическому состоянию к олиготрофному водоему, где главные биогенные элементы низкие и не превышают ПДК в воде. Но, согласно индексу трофического состояния, с. Чок-Тал оценивается как наиболее загрязненный регион, в пунктах исследования г.Балыкчы, г.Чолпон-Ата, с.Григорьевка и с.Бостери наблюдается изменение трофического состояния водных экосистем от олиготрофного к мезотрофному. Это свидетельствует о повышении концентрации питательных веществ, таких как азот и фосфор, в водных системах. Использование индекса трофического состояния позволяет оценить качество воды озера более детально и комплексно. Рекомендуется его широкое применение как производственниками так и научными сотрудниками.

Ключевые слова: эвтрофикация, экологическая оценка экосистем, устойчивое развитие, трофический статус, загрязнение водоемов

Аннотация. Ысык-Көлдүн суусунун экологиялык абалына комплекстүү баа берүүнү жүргүзүү жана көлдүн экосистемасынын экологиялык тең салмактуулугун сактоо боюнча эффективдүү чараларды жана сунуштарды иштеп чыгуу өлкөнүн эколог окумуштууларынын актуалдуу милдети болуп саналат. Өлкөдө узак мөөнөттүү мониторингдик анализдер бар, бирок аларды кайра иштетүү жана болжолдуу анализдерди жүргүзүү зарыл. Мындай ыкмалардын бири – көл суунун трофикалык деңгээлинин индекси. Көлдүн трофикалык статусу убактылуу жана мейкиндик өзгөрүүлөргө дуушар болоорун анализдер көрсөттү. Жалпысынан көл трофикалык статусу боюнча олиготрофтук суу объектилерине кирет, мында негизги биогендик элементтер аз жана кабыл алынган ЧДК ашпайт. Бирок, трофикалык абалдын индекси боюнча, с. Чок-Тал эң булганган аймак катары бааланып, Балыкчы, Чолпон-Ата, Григорьевка жана Бостери изилдөө участокторунда суу экосистемаларынын

трофикалык абалынын олиготрофтуктан мезотрофтукка өзгөрүүсү байкалат. Бул суу системаларында азот жана фосфор сыяктуу биогендик заттардын концентрациясынын жогорулагандыгын көрсөтүп турат. Трофикалык денгээл индексин колдонуу көлдүн суунун сапатын деталдуу жана комплекстүү баалоого мүмкүндүк берет жана аны чарба кызматкерлерине да, илимий кызматкерлерге да кеңири колдонуу үчүн сунушталат.

Негизги сөздөр: эвтрофикация, экосистемаларды экологиялык баалоо, туруктуу өнүгүү, трофикалык статус, суу объектилеринин кирденүүсү

Abstract. Implementation of complex assessment of the ecological state of water of Lake Issyk-Kul and development of effective measures and recommendations on preservation of ecological balance of the lake ecosystem is an actual task of scientists of ecologists of the country. The country has long-term monitoring analyses, but there is a need for their processing and carrying out predictive analyses. One of such techniques is the index of trophic level of lake water. Analyses have shown that the trophic status of the lake is subject to temporal and spatial changes. In general, the lake belongs to oligotrophic water body by trophic status, where the main biogenic elements are low and do not exceed MAC in water. But, according to the trophic state index, c. Chok-Tal is assessed as the most polluted region, in the study sites of Balykchy, Cholpon-Ata, Grigorievka and Bosteri there is a change in the trophic state of aquatic ecosystems from oligotrophic to mesotrophic. This indicates an increase in the concentration of nutrients such as nitrogen and phosphorus in aquatic systems. The use of the trophic state index allows assessing the water quality of the lake in a more detailed and comprehensive manner and is recommended for its wide application by both industrial and research workers.

Keywords: eutrophication, ecological assessment of ecosystems, sustainable development, trophic status, pollution of water bodies.

Введение

Оценка экологического состояния является важной процедурой в исследованиях ручьев, рек и озер, поскольку она оценивает вероятность того, что неблагоприятные последствия могут возникнуть или происходят в результате воздействия таких факторов стресса, как химические загрязнители и изменения среды обитания. Это также может помочь в сохранении и восстановлении деградированных или нарушенных экосистем [1].

Увеличение численности населения и туристов, в частности, все еще слабая инфраструктура очистки сточных вод, а также антропогенная эвтрофикация, связанная с избыточным поступлением питательных веществ из бытовых сточных вод, сельскохозяйственных и городских стоков, угрожают различным видам водопользования в мире [2]. Вырубка лесов, сельскохозяйственная деятельность и урбанизация часто изменя-

ют характеристики поверхности земли, вызывают изменения объема стока, вызывают изменения температуры воды, увеличивают производство водорослей и приводят к снижению концентрации кислорода в водных ресурсах [3]. Ухудшение качества воды, связанное с эвтрофикацией имеет очень существенные негативные экономические последствия, таким образом, оценка трофического состояния быстро привлекает все большее внимание общественности и правительств во всем мире [4].

Эвтрофикация является широко распространенным явлением в озерных водах по всему миру и является одной из величайших экологических проблем, стоящих перед человечеством [4]. Диффузное загрязнение N и P является основной движущей силой эвтрофикации. Чрезмерное поступление питательных веществ может стимулировать цветение водорослей, что приводит к снижению светопрозрачности и низкому

уровню кислорода, что затем приводит к появлению большого количества вредных водорослей и ускоряет процесс эвтрофикации в толще воды [5]. Следовательно, необходимо количественно оценить влияние увеличения количества питательных веществ на биомассу фитопланктона и определить, какие питательные вещества ограничивают рост фитопланктона, что является важным шагом в формировании эффективных стратегий управления озерами и водосборными бассейнами [3].

Основными эффектами эвтрофикации озера являются увеличение биомассы фитопланктона, где часто доминируют цианобактерии, снижение прозрачности воды и четкая разница между поверхностными слоями, богатыми кислородом, и дезоксигенированным гипolimнионом. Гипоксия в гипolimнионе приводит к внутренней нагрузке фосфором, выделяемым осадком, что, в свою очередь, усиливает эвтрофикацию системы [6].

Эвтрофикация была одной из главных угроз качеству воды в озерах и водохранилищах с 1960-х годов. Несмотря на ряд исследовательских работ, проведенных за последние пять десятилетий, эвтрофикация остается серьезной проблемой во всем мире. Более 40% озер являются эвтрофными и подвержены цветению водорослей. Вопросы, требующие решения, по-прежнему касаются взаимодействия между питательными веществами, главным образом фосфором, который, как правило, является основной причиной эвтрофикации озер, и экологическим функционированием. За последние два десятилетия появились новые проявления эвтрофикации [7].

В различных водных местообитаниях существует устойчивая взаимосвязь между общим содержанием фосфора (P) и биомассой фитопланктона. Концентрация хлорофилла а (Chl-a) является широко используемым методом измерения биомассы фитопланктона [8]. Chl-a является хорошим индикатором реакции биомассы фитопланктона в биологических анализах. Поэтому Chl-a часто используется для отражения ис-

тинного роста биомассы фитопланктона [9-10]. Наиболее распространенным способом борьбы с эвтрофикацией является снижение нагрузки питательными веществами внутри и снаружи резервуара, особенно P и N, для уменьшения биомассы водорослей [11]. Долгое время фосфор считался основным питательным веществом, ограничивающим рост фитопланктона в озерных экосистемах, и усилия по управлению обычно сосредоточены на контроле нагрузки фосфором. На хлорофилл водорослей в системах воды в основном влияет общий фосфор. Хлорофилл водорослей в прибрежных и морских системах, как правило, контролируется TN, а некоторые водные системы совместно ограничены, особенно в высокогорных районах [12].

Эвтрофикация озер и водохранилищ долгое время изучалась исследователями, что позволило разработать многочисленные модели эвтрофикации и классифицировать эти среды в соответствии с их трофическими состояниями. Традиционно трофические категории связаны с нагрузкой на питательные вещества и/или концентрацией питательных веществ в озере [9]. P и N являются основными ограничивающими питательными веществами для производства водных водорослей. Отношение общей массы N (TN) к общей массе P (TP) является хорошим показателем для оценки удобства использования этих двух элементов путем создания пространственных и временных экологически значимых шкал. Эвтрофные озера обычно имеют более высокие показатели TN: TP по сравнению олиготрофными озерами, и озера постоянно меняются в зависимости от его трофических состояний [2].

Понятие трофического состояния было введено для того, чтобы классифицировать озерные экосистемы с точки зрения продуктивности. Индекс трофического состояния (TSI) помогает управлению водными ресурсами, обеспечивая группировку и организацию данных. Трофическая классификация озерных экосистем классически различает три типа озер: олиготрофные, мезотроф-

ные и эвтрофные. Для введения количественной оценки трофического состояния были предложены индексы трофического состояния (TSI), такие как хлорофилл (TSI-Chl), общий фосфор (TSI-TP), общий азот (TSI-TN) и глубиной диск Секки (TSI-SD). TSI были впервые предложены Карлсоном (1977) для определения взаимосвязей между хлорофиллом (Chl-a), общим фосфором (TP) и глубиной диска Секки (SD) в озерах умеренных регионов. Среди этих четырех индексов TSI-Chl, вероятно, дает наиболее точные показатели, поскольку он является наиболее точным предсказателем биомассы фитопланктона [13].

Трофическое состояние является важной характеристикой, которая глубоко связана с антропогенным воздействием (изменения в землепользовании, ирригация, городское развитие и т.д.) на функционирование экосистемы, качество воды и практичен для долгосрочного мониторинга и управления [14].

Материалы и методы исследований

Иссык-Кульская область расположена на северо-востоке Кыргызской Республики. Общая площадь региона составляет 43,1 тыс. км², что составляет 21,58% от общей площади республики, расположенной на высоте 1609 м над уровнем моря.

Рельеф региона разделен на 2 основные части: Иссык-Кульскую котловину и Иссык-Кульские обнажения. Иссык-Кульская котловина ограничена с севера и юга горными хребтами Кунгей и Тескей Ала-Тоо, ее длина с востока на запад составляет 240 км, а ширина около 100 км. Единственный естественный путь выхода из долины в Чуйскую долину — река Чуй, протекающая через Боомское ущелье. Иссык-Куль занимает центральную часть. Иссык-Кульская котловина — одно из красивейших горных озер северо-восточного Тянь-Шаня. Глубина — 702 м, площадь бассейна с учетом площади озера — 22080 км², площадь водного зеркала — 6236 км² (Атлас, 1987). Озеро окруже-

но равниной, узкая полоса берега песчаная, реже галечная, местами цементированный песок, местами заболоченный.

Климат Северо-Восточного Кыргызстана формируется под влиянием замерзания Иссык-Куля и имеет морские черты: мягкая зима, относительно теплое лето, годовые изменения температуры воздуха [15].

Горный массив и бассейн Иссык-Куля являются ценным пространством с точки зрения туризма, позволяющим организовать различные виды лечения. В частности, отдых и досуг: все виды лечебных процедур, купание, солнечные ванны, катание на водных и горных лыжах, скалолазание и различные виды развлекательной деятельности. Иссык-Куль и окружающие его горные ландшафты являются основой всех рекреационных ресурсов региона. Иссык-Куль не замерзает зимой, оказывает смягчающее воздействие на климат региона, его вода обладает лечебными свойствами, температура слишком высока для горного водоема. Территория бассейна Иссык-Куля пригодна и доступна для рекреационной деятельности в течение всего года, но более привлекательными и эффективными считаются летний и осенний сезоны с продолжительным купальным сезоном.

С 2001 года Иссык-Кульская биосферная область включена в планетарную сеть биосферных заповедников Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), которая создана как территория сохранения мирового исторического и культурного наследия. Являясь одним из крупнейших биологических заповедников мира, находящихся под эгидой ЮНЕСКО, Иссык-Кульская биосферная область имеет статус особо охраняемой природной территории республиканского значения [16].

В 2002 году Кыргызстан присоединился к Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях международного значения как среде обитания водоплавающих птиц.

Места проведения мониторинга

Для обеспечения эффективности проводимых на озере исследований были выбраны семь различных участков в соответствии с состоянием озера, удаленностью от источ-

ников загрязнения, различными глубинами, источниками питания озера, средней точкой озера и местами сброса воды. Площадки мониторинга качества воды приведены в табл. 1, а станции отбора проб - на рис. 1.

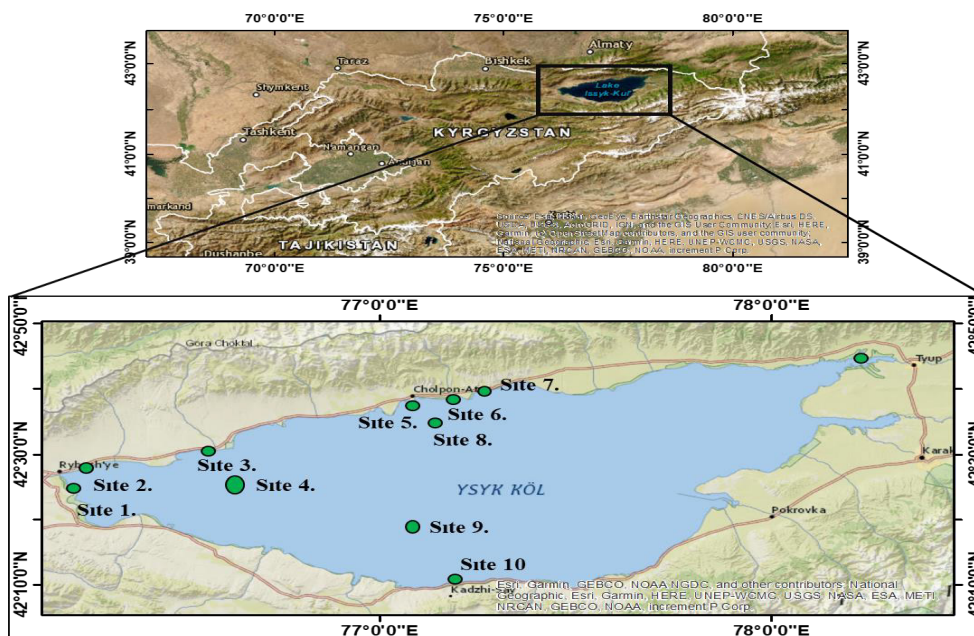


Рис. 1. Район исследований, точка отбора проб.

Таблица 1. Объекты мониторинга качества воды

№	Адрес
№ 1	г. Балыкчы,
№ 2	г. Балыкчы, район нового порта
№ 3	с.Чок-Тал
№ 4	с. Чок-Тал № 11а
№ 5	г. Чолпон-Ата
№ 6	с. Григорьевка
№ 7	с. Бостери
№ 8	с.Григорьевка, 500 м от берега
№ 9	г. Чолпон-Ата №25
№ 10	с. Каджи-Сай

Исследование химического и биологического состояния и проведение гидроэкологической оценки являются важными ша-

гами для оценки экологического состояния озера Иссык-Куль. В таблице 2 содержится описание методов, используемых для анализа азота, фосфора и хлорофилла-а.

Таблица 1

Параметры	Abbreviation	Ед.изм	Методы
Total nitrogen	TN	mg/L	ГОСТ 33045- 2014
Chlorophyl-a	Chl-A	mg/L	ГОСТ 17.1.4.02-90
Total phosphorus	TP	mg/L	ГОСТ 18309-2014
Secchi 's disk	SD	m	РД 52.24.496-2018

Индекс трофического состояния

Карлсон (1977) предложил измерять трофическое состояние водоема в соответствии с его значением TSI, которое делит озера на четыре основных класса: олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные и гиперэвтрофные. Модель TSI Карлсона, которая была разработана для использования в озерах с небольшим количеством укоренившихся водных растений и мутностью, не связанной с водорослями, полезна для сравнения озер в регионе и оценки изменений в трофическом состоянии, которые происходят с течением времени. Переход озера из олиготрофного состояния в эвтрофное можно рассчитать

по измерениям TP, SD и Chl-a. Индекс Карлсона обладает такими преимуществами, как простота применения и небольшие требования к данным. Карлсон произвел расчеты, используя концентрации SD, Chl-a и TP. Кратцер и Брезоник (1981), в результате своих исследований по определению сезонного ограничения содержания азота в озерах, также включили концентрацию TN в индекс типа Карлсона, основанный на общей концентрации азота. Каждые 10 единиц в этой системе представляют собой уменьшение глубины Секки наполовину, увеличение концентрации хлорофилла на треть и удвоение общего количества фосфора [17-19]. Классификация этих индексов приведена в ниже [2].

$$TSI (Chl - a, \mu gL^{-1}) = 10 \times \left[6 - \frac{2.04 - 0.68 \ln Chl - a}{\ln 2} \right]$$

$$TSI (TP, \mu gL^{-1}) = 10 \times \left[6 - \ln \left(\frac{48}{TP} \right) / \ln 2 \right]$$

$$TSI (SD, m) = 10 \times [6 - \ln SD / \ln 2]$$

$$TSI (TN, mgL^{-1}) = 10 \times \left[6 - \ln \left(\frac{1.47}{TP} \right) / \ln 2 \right]$$

Таблица 1. TSI classifications [17].

TSI		SD (m)	TP (µg P/L)	Chl-a (µg/L)	TN (mg N/L)
Ultraoligotrophic	0	64	0,75	0,04	0,02
Ultraoligotrophic	10	32	1,5	0,12	0,05
Ultraoligotrophic	20	16	3	0,34	0,09
Oligotrophic	30	8	6	0,94	0,18
Oligotrophic	40	4	12	2,6	0,37
Mesotrophic	45	2,8	17	5	0,52
Mesotrophic	50	2	24	6,4	0,74
Eutrophic	53	1,6	30	10	0,92
Eutrophic	60	1	48	20	1,47
Hypereutrophic	70	0,5	96	56	2,94
Hypereutrophic	80	0,25	192	154	5,89
Hypereutrophic	90	0,12	384	427	11,7
Hypereutrophic	100	0,062	768	1183	23,6

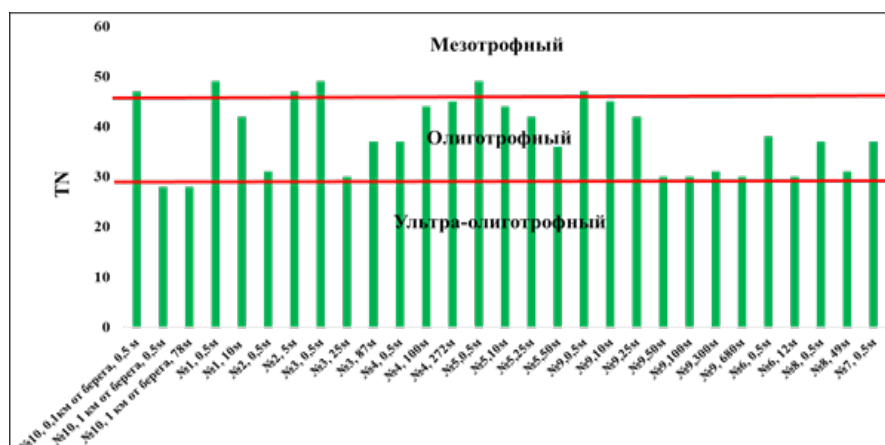
Результаты

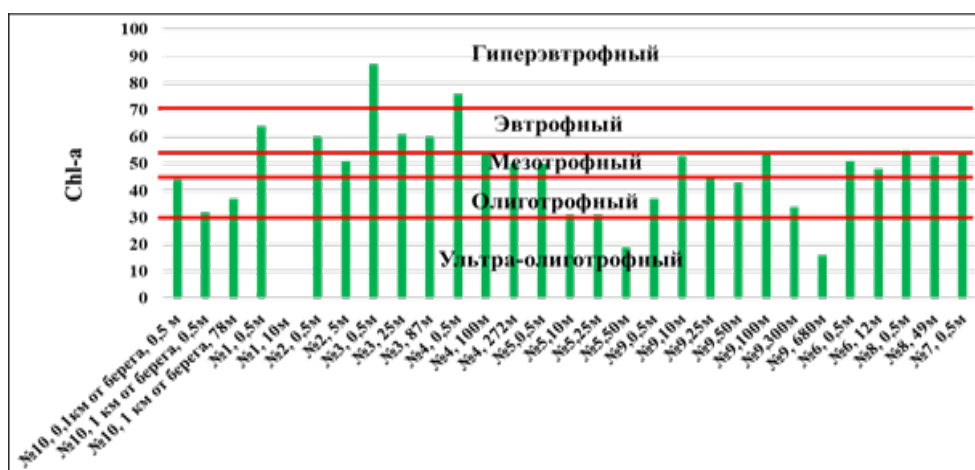
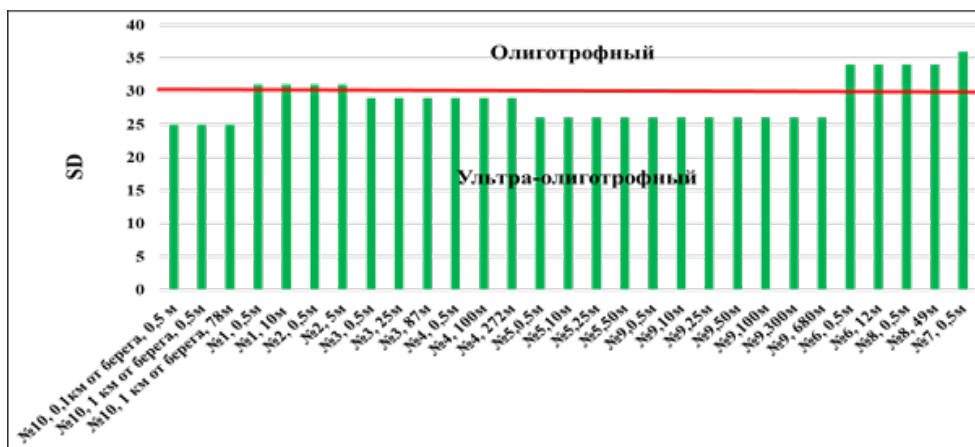
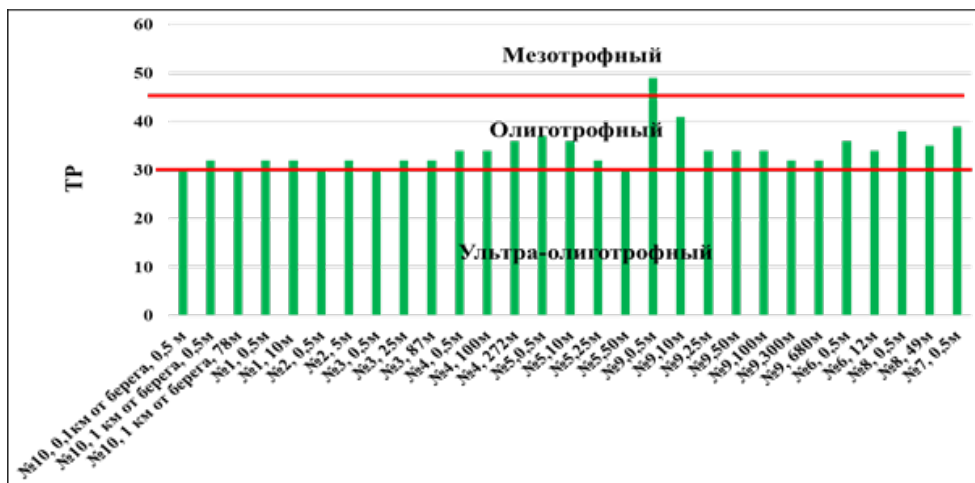
Анализ показателей TSI (TN) в различных точках может дать всю информацию о состоянии водных экосистем в определенных регионах. В данном случае: Высокие значения TSI в заливе Балыкчы и Чок-Тальском районе могут свидетельствовать о повышенном содержании азотных соединений в воде. Это может быть связано с различными источниками загрязнения, такими как сельскохозяйственные стоки, атмосферное депонирование и другие. Такое состояние

может обеспечить накопление азотных соединений в водной среде, что, в свою очередь, может вызвать различные экологические проблемы.

По результатам по фосфору самый высокий TSI(TP) составил 49 в городе Чолпон-Ата. Самое низкое значение зафиксировано в точке остановки в 0,1 км от района Каджи-Сай.

По результатам определения индекса TSI(Chl-a) установлено, что в большинстве точек в селе Чок-Тал указывает на высокое наличие содержания хлорофилла-А в воде.





Заключение

Полученные нами результаты показывают, что трофический статус озера подвергается временным и пространственным изменениям.

В целом, изученные участки можно рассматривать в качестве модельных объектов, имеющих широкий диапазон трофности,

что позволяет провести сравнение разных методов оценки трофического состояния озер на основе различных критериев. Предлагаемый индекс Карлсона по определению трофического состояния озер и водохранилищ может использоваться для прогнозирования и использования в целях определения рыбохозяйственного потенциала в других озерах и водоемах

В данном исследовании было выявлено, что озеро относится по трофическому состоянию к олиготрофному водоему, где главные биогенные элементы низкие и не

превышают ПДК в воде. Но есть большая вероятность того, что при увеличении антропогенного воздействия эвтрофирование озера может произойти быстрее, чем в естественных условиях.



Рис.2. Визуальная карта полученных результатов

Исходя из предоставленной информации, можно сделать следующие выводы:

Согласно Индексу трофического состояния, село Чок-Тал оценивается как наиболее загрязненный регион. Это указывает на высокую концентрацию питательных веществ в водной среде, что может вызвать экологические проблемы, такие как цветение водорослей и ухудшение качества воды.

В регионах Балыкчи, Чолпон-Ата, селе Григорьевка и селе Бостери наблюдается изменение трофического состояния водных экосистем от олиготрофного (низкой пита-

тельности) к мезотрофному (умеренной питательности). Это свидетельствует о повышении концентрации питательных веществ, таких как азот и фосфор, в водных системах.

Самым чистым регионом в данном контексте оказывается Каджи-Сай, где, вероятно, сохраняется более низкая концентрация питательных веществ и, следовательно, лучшее качество воды.

Эта информация подчеркивает важность мониторинга и управления качеством водных ресурсов в различных районах для поддержания экологического баланса и обеспечения устойчивости водных экосистем.

Список использованной литературы:

1. Choi, J. W., Han, J. H., Park, C. S., Ko, D. G., Kang, H. I., Kim, J. Y., ... & An, K. G. (2015). Nutrients and sestonic chlorophyll dynamics in Asian lotic ecosystems and ecological stream health in relation to land-use patterns and water chemistry. *Ecological Engineering*, 79, 15-31.
2. Bilgin, A. (2020). Trophic state and limiting nutrient evaluations using trophic state/level index methods: a case study of Borçka Dam Lake. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192, 1-19.
3. Ding, J., Jiang, Y., Fu, L., Liu, Q., Peng, Q., & Kang, M. (2015). Impacts of land use on surface water quality in a subtropical river basin: a case study of the dongjiang river basin, South-eastern China. *Water (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/w7084427>

4. Wang, Y., Kong, X., Peng, Z., Zhang, H., Liu, G., Hu, W., & Zhou, X. (2020). Retention of nitrogen and phosphorus in Lake Chaohu, China: implications for eutrophication management. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 41488-41502.
5. Kast, J. B., Apostel, A. M., Kalcic, M. M., Muenich, R. L., Dagnew, A., Long, C. M., ... & Martin, J. F. (2021). Source contribution to phosphorus loads from the Maumee River watershed to Lake Erie. *Journal of Environmental Management*, 279, 111803.
6. Dodds, W. K., & Smith, V. H. (2016). Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in streams. *Inland Waters*, 6(2), 155-164.
7. Le Moal, M., Gascuel-Oudou, C., Ménesguen, A., Souchon, Y., Étrillard, C., Levain, A., ... & Pinay, G. (2019). Eutrophication: a new wine in an old bottle?. *Science of the total environment*, 651, 1-11.
8. Liu, L., Zheng, X., Wei, X., Kai, Z., & Xu, Y. (2021). Excessive application of chemical fertilizer and organophosphorus pesticides induced total phosphorus loss from planting causing surface water eutrophication. *Scientific Reports*, 11(1), 23015.
9. Chalar, G., Arocena, R., Pacheco, J. P., & Fabián, D. (2011). Trophic assessment of streams in Uruguay: a trophic State Index for Benthic Invertebrates (TSI-BI). *Ecological Indicators*, 11(2), 362-369.
10. Chalar, G., Delbene, L., González-Bergonzoni, I., & Arocena, R. (2013). Fish assemblage changes along a trophic gradient induced by agricultural activities (Santa Lucía, Uruguay). *Ecological Indicators*, 24, 582-588.
11. Vinçon-Leite, B., & Casenave, C. (2019). Modelling eutrophication in lake ecosystems: a review. *Science of the Total Environment*, 651, 2985-3001.
12. Janssen, A. B., Hilt, S., Kosten, S., de Klein, J. J., Paerl, H. W., & Van de Waal, D. B. (2021). Shifting states, shifting services: Linking regime shifts to changes in ecosystem services of shallow lakes. *Freshwater Biology*, 66(1), 1-12.
13. Adamovich, B. V., Medvinsky, A. B., Nikitina, L. V., Radchikova, N. P., Mikheyeva, T. M., Kovalevskaya, R. Z., ... & Zhukova, T. V. (2019). Relations between variations in the lake bacterio-plankton abundance and the lake trophic state: Evidence from the 20-year monitoring. *Ecological indicators*, 97, 120-129.
14. Abell, J. M., Ozkundakci, D., Hamilton, D. P., van Dam-Bates, P., & Mcdowell, R. W. (2019). Quantifying the extent of anthropogenic eutrophication of lakes at a national scale in New Zealand. *Environmental Science & Technology*, 53(16), 9439-9452.
15. Алияскаров, М., Сариева, М., & Дженбаев, Б. М. (2018). Определение трофического состояния озера Иссык-Куль. *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. КИ Скрябина*, (2), 256-261.
16. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. – 2004. – 294 с.
17. Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes 1. *Limnology and oceanography*, 22(2), 361-369.
18. Cunha, D. G. F., do Carmo Calijuri, M., & Lamparelli, M. C. (2013). A trophic state index for tropical/subtropical reservoirs (TSI_{tr}). *Ecological Engineering*, 60, 126-134.
19. Papastergiadou, E., Kagalou, I., Stefanidis, K., Retalis, A., & Leonardos, I. (2010). Effects of anthropogenic influences on the trophic state, land uses and aquatic vegetation in a shallow Mediterranean lake: implications for restoration. *Water resources management*, 24, 415-435.

УДК: 615:614

Бекенова Бурулай Туратбековна
аспирант Института химии и фитотехнологии НАН КР
Бекенова Бурулай Туратбековна
КР УИАнын Химия жана фитотехнология институтунун аспиранты
Bekenova Burulai Turatbekovna
postgraduate student at the Institute of Chemistry and Phytotechnology of the NAS KR

**РОЛЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
(обзор литературы)**

**САЛАМАТТЫК САКТОО СИСТЕМАСЫНДА ФАРМАКОЭКОНОМИКАЛЫК
АНАЛИЗДИН РОЛУ ЖАНА МААНИСИ
(адабий обзор)**

**THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF PHARMACOECONOMIC ANALYSIS
IN THE HEALTHCARE SYSTEM
(literature review)**

Аннотация. Фармакоэкономический анализ — это метод оценки рациональности использования финансовых и лекарственных средств в системе здравоохранения. Он позволяет определять наиболее оптимальные варианты применения медикаментов на основе данных об их стоимости и эффективности. В данной статье рассматривается роль фармакоэкономического анализа в системе здравоохранения и его значение для принятия решений по выбору наилучших лечебных стратегий. Также подчеркивается важность проведения такого анализа как средства повышения качества и доступности медицинской помощи, сокращения затрат на лечение и увеличения экономической эффективности системы здравоохранения в целом.

Ключевые слова. фармакоэкономика, система здравоохранения, лекарственные средства, эффективность, затраты.

Аннотация. Фармакоэкономикалык талдоо – саламаттыкты сактоо системасында финансылык жана фармацевтикалык продуктыларды колдонуунун рационалдуулугун баалоо ыкмасы. Бул алардын наркы жана натыйжалуулугу жөнүндө маалыматтардын негизинде дары-дармектерди колдонуунун оптималдуу варианттарын аныктоого мүмкүндүк берет. Бул макалада саламаттыкты сактоо системасындагы фармакоэкономикалык анализдин ролу жана анын эң мыкты дарылоо стратегиялары боюнча чечим кабыл алуудагы таасирлери каралат. Ошондой эле медициналык жардамдын сапатын жана жеткиликтүүлүгүн жогорулатуунун, дарылоого кеткен чыгымдарды кыскартуунун жана бүтүндөй саламаттыкты сактоо системасынын экономикалык эффективдүүлүгүн жогорулатуунун каражаты катары мындай талдоо жүргүзүүнүн маанилүүлүгү баса белгиленет.

Негизги сөздөр. фармакоэкономика, саламаттыкты сактоо системасы, дары-дармектер, эффективдүүлүк, чыгымдар.

Abstract. Pharmacoeconomic analysis is a method for assessing the rationality of the use of financial and pharmaceutical products in the healthcare system. It allows you to determine the most

optimal options for using medications based on data on their cost and effectiveness. This article examines the role of pharmacoeconomic analysis in the health care system and its implications for decision-making on the best treatment strategies. It also emphasizes the importance of conducting such analysis as a means of improving the quality and accessibility of medical care, reducing treatment costs and increasing the economic efficiency of the health care system as a whole.

Key words. pharmacoeconomics, healthcare system, medicines, effectiveness, costs.

Вопрос оптимизации затрат в сфере здравоохранения становится особенно актуальным в связи с развитием науки в области клинической фармакологии и доказательной медицины. Это направление научных исследований является особенно актуальным для Кыргызстана, где финансирование системы здравоохранения осуществляется ограниченными средствами. Также организациям здравоохранения зачастую не хватает не только финансовых средств, но и знаний в области методологии и практики для выбора оптимальных схем лечения. Агрессивная маркетинговая политика фирм-производителей и отсутствие системных исследований в области рационального применения лекарственных средств при слабой мотивации у практикующих врачей и организаторов здравоохранения приводят к завышенной стоимости лечения, а его эффективность снижается за счет использования большого количества лекарственных препаратов с недоказанной эффективностью.

В организациях здравоохранения все больше внедряется практика регулирования и оптимизации использования лекарственных препаратов с целью снижения затрат на их обеспечение при лечении. Важность оптимизации расходов в медицине становится все более очевидной, особенно с учетом постоянного появления новых, часто весьма дорогостоящих лекарств и методов лечения. Однако в настоящее время оценка затрат на лекарственную терапию часто основывается только на стоимости препаратов, без учета соотношения между их эффективностью и безопасностью. Такой подход не позволяет полноценно оценить экономические аспекты фармакотерапии. При грамотном подходе к выбору лечения более дорогие, но более эффективные препараты могут фак-

тически привести к снижению общих расходов на лечение [1, 2, 3].

Недостаток финансирования здравоохранения и неправильное использование имеющихся ресурсов - две основные проблемы, которые делают фармакоэкономический анализ важным для медицинских учреждений. В условиях ограниченного финансирования здравоохранения, фармакоэкономический анализ должен быть неотъемлемой частью медицинской практики. Даже при достаточном финансировании, оптимизация расходов на основе данных о клинической эффективности и экономической целесообразности будет необходима для достижения эффективности.

Оптимизация обеспечения лекарствами в организациях здравоохранения заключается не в банальном увеличении или уменьшении расходов, здесь речь идет о более эффективном использовании имеющихся ресурсов с точки зрения фармакоэкономики. Методология фармакоэкономического анализа представляет собой сравнительную оценку качества различных схем лекарственной терапии на основе учета результатов лечения и затрат на его реализацию. Сам термин "фармакоэкономика" может быть определен как "анализ стоимости лекарственной терапии для системы здравоохранения и общества" [4, 5].

Фармакоэкономика представляет собой совокупность различных дисциплин, таких как фармакология, организация здравоохранения, фармация, экономика, статистика, математика и другие науки [6].

Предмет исследования фармакоэкономики:

□ результаты фармакотерапии, при возможности проведение сравни-

тельного анализа хотя бы двух разных схем лечения (технологий);

□ безопасность и эффективность новых лекарственных средств;

□ экономические затраты на проведение фармакотерапии и диагностики.

Предмет изучения фармакоэкономики включает фармацевтическое обеспечение больных, анализ потребления и определение потребности в лекарственных средствах. При этом потребность в препаратах рассчитывают в абсолютных и относительных показателях (количество упаковок на 1000 населения, на 1000 больных) и в экономических величинах.

Предмет исследования фармакоэкономики частично пересекается с организацией и экономикой фармации. Определена взаимосвязь фармакоэкономики с другими фармацевтическими дисциплинами, ее место и роль в системе здравоохранения при изучении экономических затрат на проведение фармакотерапии и диагностики. Надлежащая экономическая оценка применения лекарственных средств в условиях высокой стоимости нескольких препаратов позволяет найти альтернативные лекарства, чтобы снизить общую стоимость лечения [7].

Оптимизация расходов в организациях здравоохранения возможна благодаря использованию результатов фармакоэкономических исследований, позволяющих выбирать оптимальные схемы лечения, основываясь на соотношении затраты/эффективность, а также учитывать качество жизни пациентов. Кроме того, они способствуют сокращению сроков госпитализации и быстрому переходу к амбулаторному лечению, что тоже снижает все виды затрат, включая и нематериальные, такие как боль и страдания пациентов. Это позволяет организациям здравоохранения использовать новые эффективные технологии и оптимизировать свои расходы.

Схемы лечения, которые экономят средства, приводят к изменению приоритетов

в системе здравоохранения, сосредоточенных на эффективном использовании ресурсов. Руководители и специалисты в области здравоохранения должны проводить клинико-экономическую оценку различных медицинских программ, чтобы принимать стратегически верные и своевременные решения, включая распределение финансовых ресурсов. Кроме того, фармакоэкономические исследования должны учитываться при формировании списка жизненно важных лекарственных средств и включении их в формуляры [8, 9, 10].

При осуществлении своей деятельности страховые компании, работающие в системе ОМС, также должны опираться на данные клинико-экономического анализа.

Фармацевтический сектор является одним из главных пользователей фармакоэкономических исследований. В маркетинговой политике фирм-производителей препаратов могут использоваться данные о преимуществах, полученные в результате клинико-экономического анализа, чтобы продвигать эти лекарственные средства на фармацевтическом рынке.

При создании новых препаратов результаты фармакоэкономического анализа, проведенного во время клинических и маркетинговых исследований, позволяют дополнить данные об эффективности и безопасности препарата и определить его экономическое положение на рынке при массовом использовании [11].

Применение результатов фармакоэкономических исследований может оказать влияние на общество в целом, включая снижение затрат, улучшение здоровья и увеличение продолжительности жизни.

Регуляторы в сфере обращения лекарственных средств всех стран контролируют производство и распространение фармацевтической продукции. Необходимость участия регулятора обусловлена тем, что пациенты и рядовые специалисты здравоохранения не в состоянии сделать квалифицированные выводы о пригодности того или иного лекарственного средства. Система

возмещения расходов на лечение во многих странах предусматривает возмещение части затрат на лекарственные препараты, выпиваемые по рецепту. Чтобы определить, какие лекарства будут включены в список возмещаемых и подлежащих контролю цен, необходимо учитывать их клиническую эффективность — это наиболее общий критерий. Однако экономическая оценка также является неотъемлемым условием для эффективного финансирования производства лекарственных средств и нормального функционирования фармацевтического рынка. Выбор лекарственного препарата должен основываться не только на его эффективности, но и на его преимуществах по сравнению с другими препаратами. Фармакоэкономический анализ позволит сделать выбор лекарственного средства более разумным и эффективным в использовании из имеющихся средств [12].

Методология фармакоэкономического анализа

Методология фармакоэкономического анализа включает ряд компонентов, которые необходимо учесть при планировании исследования: формулировка цели исследования, выбор позиции исследования, разработка дизайна, выбора метода фармакоэкономического анализа, выбор и обоснование вмешательства (медикаментозного препарата) и альтернативы, выбор критериев эффективности.

В рамках фармакоэкономического анализа существуют две категории методов: основные и дополнительные. Это разделение обусловлено тем, что основные методы по-

зволяют выбрать экономически выгодную альтернативу лечения, в то время как дополнительные методы предназначены для решения более узких и конкретных задач.

Фармакоэкономическое исследование может проводиться в рамках клинических исследований лекарственных средств или нелекарственных медицинских вмешательств одновременно с изучением их эффективности и безопасности.

Фармакоэкономическое исследование может также проводиться и как отдельное самостоятельное исследование с использованием следующих дизайнов:

- ретроспективное наблюдение — изучение медицинской документации, связанной с применением медицинского вмешательства;

- проспективное наблюдение — изучение эффективности и безопасности применения медицинских технологий без влияния на тактику ведения больного лечащим врачом со стороны исследователя.

Заключение. Фармакоэкономический анализ в современных условиях играет ключевую роль в оптимизации функционирования системы здравоохранения, предоставляя важную информацию о стоимости и эффективности медицинских технологий и лекарств и является неотъемлемой частью стратегического управления здравоохранением, способствуя более эффективному использованию ресурсов и обеспечивая устойчивость системы здравоохранения в условиях ограниченных бюджетов.

Литература

1. *Ряженев, В.В.* Анализ влияния на бюджет: особенности применения метода / В.В. Ряженев, С.Г. Горохова, Н.Д. Бунятян // Фармация. - 2011. - № 1. - С. 41-44.
2. *Ягудина, Р.И.* Теоретические основы фармакоэкономического метода: анализ «влияния на бюджет» / Р.И. Ягудина, А.Ю. Куликов // Фармакоэкономика. - 2011. - Т. 4, № 2. - С. 9-12.
3. *Ягудина, Р.И.* Фармакоэкономика для организаторов здравоохранения. Алгоритм принятия решений на основе фармакоэкономической оценки / Р.И. Ягудина, В.Г. Серпик, А.Ю. Куликов // Фармакоэкономика теория и практика. - 2014. - Т. 2, № 1. - С. 5-12.

4. *Аронов, Л.С.* Оптимизация использования лекарственных средств с применением ABC и VEN анализа в практике городского стационара / Л.С. Аронов, Н.С. Богачева, М.А. Ивжиц // Медицинские технологии. Оценка и выбор. - 2012. - Т. 7, № 1. - С. 68-72.
5. *Белоусова, О. В.* Фармакоэкономический анализ как способ оценки терапии больных с артериальной гипертензией в стационарных условиях / О. В. Белоусова, Е. А. Белоусов, Н. С. Гокова, Валерия Андреева Логвинова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. -2017. -№8 (142). -С. 121-124. -URL: <https://moluch.ru/archive/142/39949/> (дата обращения: 17.10.2023).
6. Клинико-экономический анализ / П.А. Воробьев, О.В. Борисенко, А.И. Воробьев [и др.]. - 3-е изд., доп. - Москва: Ньюдиамед, 2008. - 778 с.
7. *Хабриев Р.У., Куликов А.Ю., Аринина Е.Е.* Методологические основы фармакоэкономического анализа. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2011. – 128
8. *Серпик В.Г., Ягудина Р.И., Куликов А.Ю.* Фармакоэкономика инноваций или инновации в фармакоэкономике: анализ «относительной ценности» Вместо анализа «затраты-эффективность»? Фармакоэкономика теория и практика. - 2019. - Т. 7, № 2. - С. 5-8.
9. *Yagudina, R.I., Kulikov, A.U., Serpik, V.G., Ugrehelidze, D.T.* Concept of Combining Cost-Effectiveness Analysis and Budget Impact Analysis in Health Care Decision Making Volume 13, September 2017, Pages 61-66/ DOI <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2017.07.006>
10. *Edlin R, Round J, Hulme C, McCabe C.* Cost effectiveness analysis and efficient use of the pharmaceutical budget: the key role of clinical pharmacologists. Br J. Clin Pharmacol. 2010; 70: 350–355.
11. *Решетько О.В., Луцевич К.А.* Фармакоэкономика как инструмент клинической фармакологии для оптимизации фармакотерапии (обзор). Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. -2015. -№4. -С. 54–57.
12. *Хабриев Р.У., Ягудина Р.И., Аринина Е.Е., Угрехелидзе Д.Т.* Оценка технологий здравоохранения. Международный опыт и перспективы развития. Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения -2014. -№4. -С.59–64.

УДК 633.2.581.2 (575.2)(043.3)

Кожомбердиев Ж.А.

Институт химии и фитотехнологий НАН КР
соискатель

Содомбеков И.С.

д.б.н., профессор

Kozhomberdiev Zh.A.

Institute of Chemistry and Phytotechnology of NAS of KR, post-graduate student

Sodombekov I.S.

d.b.s., professor

Кожомбердиев Ж.А.

КР УИА Х жана ФТ институту, изденүүчү

Содомбеков И.С.

б.и.д., профессор

**УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАСТБИЩНЫМИ УГОДЬЯМИ НА
ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО ФОНДА В КЫРГЫЗСТАНЕ:
ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

**SUSTAINABLE RANGELAND MANAGEMENT ON THE TERRITORY
OF THE STATE FOREST FUND IN KYRGYZSTAN:
PROBLEMS AND OPPORTUNITIES**

**КЫРГЫЗСТАНДАГЫ МАМЛЕКЕТТИК ТОКОЙ ФОНДУНУН
АЙМАГЫНДАГЫ ЖАЙЫТ ЖЕРЛЕРИН ТУРУКТУУ БАШКАРУУ:
КӨЙГӨЙЛӨР ЖАНА МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨР**

Аннотация. Леса Кыргызстана, несмотря на небольшую площадь, играют важную роль в экологическом, социальном и экономическом плане, особенно для местного населения. Леса находятся в государственной собственности, в основном в ведении Государственного лесного фонда, и занимают 2 613 740 га, из которых 1 123 050 га (5,62% от общей площади страны) покрыты лесом. Около 1,2 млн. га используется для выпаса скота, что делает скотоводство одним из основных видов сельской деятельности. Однако, независимо от формы собственности, деградация пастбищ из-за увеличения поголовья скота, перевыпаса и неправильного управления ими является широко распространенной проблемой, имеющей серьезные последствия как для животноводства, так и для окружающей среды.

Ключевые слова: лесные пастбища, перевыпас, деградация пастбищ, планирование выпаса.

Abstract. The forests of Kyrgyzstan, despite their small area, play an important role in ecological, social and economic terms, especially for the local population. Forests are state-owned, mainly managed by the State Forest Fund, and cover 2,613,740 ha, of which 1,123,050 ha (5.62% of the total area of the country) are forested. About 1.2 million ha are used for grazing, making pastoralism one of the main rural activities. However, regardless of the form of ownership, pasture degradation due to increased livestock numbers, overgrazing and mismanagement is a widespread problem with serious consequences for both livestock production and the environment.

Keywords: forest pastures, overgrazing, pasture degradation, grazing planning.

Аннотация. Кыргызстандын токойлору өзүнүн кичинекей аянтына карабастан экологиялык, социалдык жана экономикалык жактан өзгөчө жергиликтүү калк үчүн маанилүү роль ойнойт. Токойлор мамлекеттик, негизинен мамлекеттик токой фондунун карамагында 2613740 га аянт жер камтылган, анын ичинен 1123050 га (республиканын жалпы аянтынын 5,62%) токой баскан аянт болуп эсептелет. 1,2 миллион гектарга жакын жер жайыт катары пайдаланылат, бул малчылыкты айылдагы негизги киреше булагы болуп кала берүүсүнө шарт түзөт. Бирок, менчигинин түрүнө карабастан, малдын санынын көбөйүшүнөн улам жайыттардын деградацияланышы, малды ашыкча жаюу жана жөнгө салынбаган мал чарбачылыктын кесепетинин, экология үчүн да оор кырдаалга кептелүү негизге көйгөй болуп саналат.

Негизги сөздөр: токой жайыттары, ашыкча мал жаюу, жайыттардын деградациясы, жайыттарды пландаштыруу.

Введение

Сегодня пастбища Гослесфонда находятся в ведении лесных хозяйств и обслуживают как местных, так и неместных фермеров, и пастухов. Нормативно-правовое регулирование использования пастбищ на территории Гослесфонда осуществляется в соответствии с Лесным кодексом и Порядком пользования и распоряжения государственным лесным фондом от 10 апреля 2018 года № 192 [1.2]. В данной статье представлен обзор системы использования пастбищ, первичные аналитические данные по нагрузке скота на пастбища и общие рекомендации по улучшению управления пастбищами. Сбор данных осуществлялся в рамках проекта "Сохранение биоразнообразия и сокращение бедности путем вовлечения населения в управление ореховыми лесами и пастбищами на юге Кыргызстана", финансируемого Германским обществом международного сотрудничества (GIZ) и реализуемого Общественным фондом "САМР Алатоо".

В Базар-Коргонском районе расположено несколько лесных хозяйств - Ачинское и Кызыл-Ункурское, Кабинское и Арстанбап-Атинское, а также государственный природный заповедник "Дашман", в ведении которых находятся пастбища общей площадью более 27 тыс. га.

В Государственном лесном фонде и в целом по стране поголовье скота растет, поскольку животноводство остается основным источником дохода, несмотря на наличие

в Базар-Коргоне ценных ореховых лесов. Официальные данные о поголовье скота, предоставляемые Национальным статистическим комитетом, не всегда соответствует фактическому количеству. Поэтому как правило поголовье скота, представленные в статистическом отчете на 10-30% меньше чем в действительности.

Порядок использования пастбищ гослесфонда

На сегодняшний день, лесхозы предоставляют чабанам лесные билеты для использования пастбищ Государственного лесного фонда в летний сезон. В некоторых случаях лесхозы заключают договор аренды напрямую с жайыт комитетами, которые в свою очередь распределяют эти пастбища между своими членами с правом на использование в течение текущего года.

В Базар-Коргонском районе, как и в других частях республики, лесные хозяйства ранее предоставляли лесные пастбища, заключая договоры с индивидуальными пастбищепользователями. В рамках проекта, жайыт комитеты начали заключать договоры на использования пастбищ с лесхозами. Эта практика обеспечила прозрачность и повысила уровень сотрудничества между лесными хозяйствами и жайыт комитетами, увеличив ответственность жайыт комитетов относительно планирования управления и мониторинга.

На примере Базар-Коргонского района несколько жайыт комитетов совместно используют пастбища одного лесного хозяй-

ства. Для предотвращения конфликтных ситуаций между жайыт комитетами и для достижения согласия по единой стоимости оплаты за использование пастбищ, на районном уровне была создана координационная комиссия. Эта комиссия действует как эффективная дискуссионная платформа и обеспечивает хорошую координацию с лесхозами по вопросам оплаты за использование пастбищ, графика выпаса и планов управления пастбищами. В эту комиссию включены представители самих лесных хозяйств и жайыт комитетов. В районе имеются девять жайыт комитетов, которые используют пастбища гослесфонда района.

Методология и результаты

С 2015 года, в Базар-Коргонском районе в рамках проекта, совместно с пастбищными комитетами и работниками лесхозов были начаты работы по мониторингу состояния пастбищ. Мониторинг продуктивности пастбищ был проведен согласно общераспространенному укосу методу.

Согласно результатам мониторинга состояния пастбищ видно, что нагрузка выпаса прямо сказывается на хозяйственной ценности пастбищного травостоя. Например, как видно из таблицы 1, нагрузка выпаса на территории Арстанбап-Атинского ЛХ 4,5

Таблица 1. Количество выпасаемого скота на пастбищах ГЛФ по каждому ЛХ Базар-Коргонского района

Лесные хозяйства	Площадь пастбищ, га	УГ*	Нагрузка при расчете 1 УГ на 1 га (N/S)
	S	N	
Арстанбап-Ата	2500	11160	4,5 раз
Ачы	529	8067	15,2 раз
Каба	395	2690	6,8 раз
Кызыл-Ункур	19808	30381	1,5 раз

*УГ – Условная голова – это единица, используемая для сравнения или соединения количества различного вида и категорий животных. Эквивалентность определяется на основе потребности животных в кормах

**АА – Айылыный Аймак

раза превышает, а в Кызыл-Ункурском лесном хозяйстве нагрузка составляет 1,5. Т.е. на территории Арстанбап-Атинского ЛХ три раза выше нагрузки, чем в Кызыл-Ункуре. Таким образом, большая нагрузка в Арстанбап-Ате повлияло на соотношение между поедаемой и не поедаемой частями травянистой растительности. Непоедаемая биомасса преобладает над поедаемой. Напротив, в Кызыл-Ункуре состояние пастбищ сравнительно лучше, где поедаемая часть биомассы, существенно выше не поедаемой (рис.1).

Регулирование нагрузки выпаса на пастбищах ГЛФ производится согласно норме 1 УГ на одном гектаре. Такая норма не применима для всех типов и состояния пастбищ. Поэтому по результатам мониторинга был произведен расчет емкости пастбищ. В таблице 2 дана фактическая емкость, просчитанная на основе мониторинга. Как видно из таблицы на пастбищном участке Жаз-Жврым на одном гектаре можно выпасать всего 0,13 УГ в течение 90 дней. Однако, на сегодняшний день на одном гектаре разрешается выпас одной УГ, что превышает фактический потенциал пастбищ на

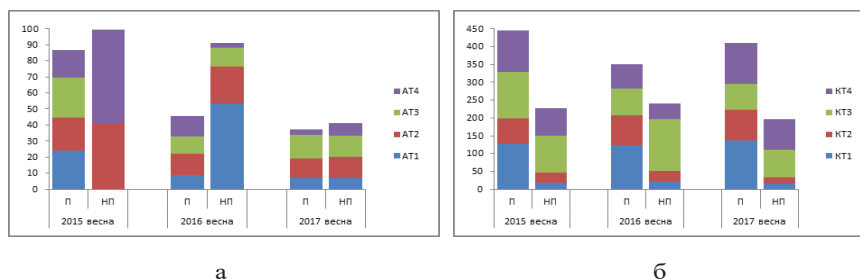


Рис. 1. Соотношение между поедаемой и непоедаемой частями биомассы, результаты наблюдения за 2015-2017гг.

П – поедаемый валовой урожай г/м²; *НП* – не поедаемый валовой урожай г/м².

АТ1 – Арстанбап-Ата, первая точка; *КТ1* – Кызыл-Ункур, первая точка.

В этой связи, в рамках проекта проводится мониторинг пастбищ ежегодно два раза в год.

На основе продуктивности были вычислены емкость и нагрузка на пастбища в соответствии утвержденному Положению о порядке определения норм нагрузки скота на пастбищные угодья Кыргызской Республики от 10 февраля 2021 года № 36 [3]

8 раз. Исходя из этого, мы видим необходимость регулярной подготовки карты нормы нагрузки на лесные пастбища. Такой подход обеспечит своевременного предупреждения деградации пастбищных угодий ГЛФ.

Исследования растительности, проведенные на пастбищах в ГЛФ, показали, что в некоторых местах растительный покров низкий, а обычные растения имеют плохую кормовую ценность. Также распространенны

обнаженная почва и видимые признаки вытаптывания почвы скотом и эрозии почв. Неправильное использование пастбищ является одной из причин ухудшения качества растительности и деградации почв. Как и на многих пастбищах за пределами ГЛФ, управление пастбищами подвергается к затруднениям из-за роста поголовья скота, неясности управленческих обязанностей, плохой инфраструктуры пастбищ и высокой стоимости использования отдаленных пастбищ.

Таблица 2. Сравнительный расчет существующей и фактической норм выпаса скота на пастбищах ГЛФ

Мониторинговые участки	Фактическая емкость по результатам мониторинга, УГ/га	Существующая норма, УГ/га	Действующая норма превышает фактическую, раз
ЖЖ	0,13	1	8
ККК	1,02	1	1
ЧКК	0,44	1	2,5
КА	0,14	1	7

1.

2. ЖЖ – Жаз-Жарым – пастбищный участок на территории Арстанбап-Атинского ЛХ

3. ККК – Кичи-Кен-Кол – участок на территории Кызыл-Ункурского ЛС

4. ЧКК – Чон-Кен-Кол – участок на территории Кызыл-Ункурского ЛС

5. КА – Кара-Арт – участок в Жай-Терекском лесничестве

Многие пастбища ГЛФ используются пастбищепользователями из других айылных аймаков. Жайыт комитеты управляют пастбищами в своем айылном аймаке, но при этом они не могут планировать использование пастбищ в ГЛФ. Лесхозы часто выдают в аренду пастбища для отдельных чабанов, поэтому использование пастбищ в лесхозах не координируется. В то время, как пастбищепользователи заинтересованы в улучшении пастбищной инфраструктуры, жайыт комитеты не могут тратить свои бюджетные средства на ее улучшение в ГЛФ.

Вкратце, основные общие проблемы, связанные с управлением пастбищами ГЛФ, заключаются в следующем:

- Ограниченное сотрудничество между лесхозами и жайыт комитетами
- Отсутствие мониторинга пастбищ,
- Не урегулированный выпас из-за отсутствия нормы выпаса

Чрезмерный выпас из-за большого количества скота

Заключение

Вышеупомянутые проблемы, характерные для лесхозов и в общем для Кыргызстана, можно решить следующим образом:

А. Координация доступа к пастбищам, перемещения на пастбища и из пастбищ: в тех случаях, когда пастбища лесхозов используются другими жайыт комитетами, которые находятся вне территории лесхоза, регулирование сроков выпаса, поголовье скота и место выпаса скота внутри лесхоза

Использованная литература:

1. Бикиров Ш. Б., Мурзакматов Р. Т., Уметалиева Н. К., Жумагулкызы Ы., Бостоналиева К. К., Ашырова Б. Б. Биологическое разнообразие лесных экосистем Кыргызстана и их сохранение, 2016 <https://xn--80abmehbaibgnewcmzjeef0c.xn--p1ai/upload/iblock/eb6/eb6dd6415cc925dab28eb3688c12f044.pdf>

2. Порядок пользования и распоряжения государственным лесным фондом от 10 апреля 2018 года № 192 <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/11731>

3. Положение о порядке определения норм нагрузки скота на пастбищные угодья Кыргызской Республики от 10 февраля 2021 года № 36

должны координироваться с планом использования пастбищ за пределами лесхоза;

Б. Планирование использования пастбищ на пастбищах ГЛФ:

Сроки, место выпаса и количество выпасаемого скота в пределах лесхозов могут планироваться на основе пастбищных ресурсов лесхозов. Содействие разработке планов управления пастбищами с участием жайыт комитетов и лесхозов;

В. Продвижение прямых договоров об использовании пастбищ ГЛФ с жайыт комитетами

Г. Предоставление лесхозам возможности включения мероприятий по улучшению пастбищной инфраструктуры в свои оперативные планы и выделение бюджетных средств на эти мероприятия;

Д. Упрощение финансовых и юридических процедур, позволяющих жайыт комитетам совместно инвестировать в улучшение инфраструктуры в ГЛФ;

Е. Содействие мониторингу пастбищ лесхозов и жайыт комитетов. Разработка системы отчетности от лесхозов до национального уровня, чтобы можно было проанализировать собранные данные и проинформировать о планировании управления пастбищами, а также выявить реальную емкость пастбищ. Уточнение роли Лесоустройства в этой системе;

Ж. Поддержка координации между соседними районами в целях содействия уменьшения нагрузки на пастбища через использование пастбищ соседних районов;

З. Усиление контрольных функций лесхозов для улучшения соблюдения норм выпаса.

УДК 581,9 (575.2) (04)

Шалпыков Кайыркул Тункатарович,
член-корр. НАН КР, доктор биологических наук, профессор,
Директор института химии и фитотехнологий НАН КР
Рогова Наталья Александровна,
научный сотрудник лаборатории лекарственных
и эфиромасличных растений
Долотбаков Айбек Канатбекович,
научный сотрудник, Заведующий научно-производственным отделением
Усон уулу Чынгыз,
научный сотрудник лаборатории мониторинга ресурсов растений
Кайыркулова Аида Кайыркуловна,
Ph/D, старший научный сотрудник
лаборатории мониторинга ресурсов растений
Shalpykov Kaiyrkul Tunkatarovich,
Corresponding Member of the NAS Kyrgyz Republic, Doctor of Biological Sciences, Professor,
Director of the Institute of Chemistry and Phytotechnology of the NAS Kyrgyz Republic
Rogova Natalya Alexandrovna,
researcher of the Laboratory of Medicine
and etheric plants
Dolotbakov Aibek Kanatbekovich,
researcher head of the Scientific and Production Department
Uson uulu Chyngyz,
researcher of the Laboratory of Plant Resource Monitoring Laboratory
Kaiyrkulova Aida Kaiyrkulovna,
Ph.D., Senior Researcher of the Laboratory
of Plant Resource Monitoring Laboratory

**ЗАПАСЫ МАКРОТОМИИ КРАСЯЩЕЙ – *MACROTOMIA EUCHROMA* (Royle) Pauls.
И БЕССМЕРТНИКА САМАРКАНДСКОГО - *HELICHRYSUM MARACANDICUM*
Popov ex Kirp. В ЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ И НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТЯХ**

КЫРГЫЗСТАНА

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАЛАЛ-АБАД ЖАНА НАРЫН ОБЛУСТАРЫНДАГЫ
БОЁЧУ ЭНДИКТИН -
MACROTOMIA EUCHROMA (Royle) Pauls. ЖАНА САМАРКАНД ӨЧПӨС ГҮЛҮНҮН
- *HELICHRYSUM MARACANDICUM* Popov ex Kirp. КОРЛОРУ**

**STOCKS OF MACROTOMY COLORING – *MACROTOMIA EUCHROMA* (Royle) Pauls.
AND THE IMMORTELLE OF SAMARKAND - *HELICHRYSUM MARACANDICUM*
Popov ex Kirp. IN JALAL-ABAD
AND NARYN REGIONS OF KYRGYZSTAN**

Аннотация. В статье впервые были определены запасы макротомии красящей – *Macrotomia euchroma* (Royle) Pauls. и бессмертника самаркандского - *Helichrysum maracandicum* Popov ex Kirp в естественных популяциях Жалал-Абадской и Нарынской областей. Прове-

дены исследования по биологическим и эксплуатационным запасам двух видов, составлены карты ареалов распространения и ежегодные лимиты заготовки. Площадь макротомии красящей в Жалал-Абадской области составляет 42,5 га с общим биологическим запасом корней 33,39 т в сухом виде. Эксплуатационный запас – 16,7 т. В Нарынской области установлено распространение макротомии красящей на площади 1585 га. Биологический запас составляет 739,6 т, эксплуатационный - 369,8 т. Местообитание бессмертника самаркандского в Чаткальской долине Жалал-Абадской области, пригодного для заготовки лекарственного сырья, оценивается в 1000 га, где биологический запас сухих соцветий составляет 150 т, эксплуатационный – 100 т.

Ключевые слова: лекарственные растения, макротомия красящая, бессмертник самаркандский, запасы, ареалы, лимиты, сырье.

Аннотация. Макалада биринчи жолу Жалал-Абад жана Нарын облустарынын табигый популяцияларында өскөн боёчу эндиктин - *Macrotomia euchroma* (Royle) Pauls. жана самарканд өчпөс гүлүнүн - *Helichrysum maracandicum* Popov ex Kirp. корлору аныкталган. Эки өсүмдүктүн биологиялык жана эксплуатациялык корлору боюнча изилдөө жүргүзүлүп, таралуу ареалдары жана жылдык чектери белгиленди. Жалал-Абад облусундагы боёчу эндиктин аянты - 42,5 гектар кургак формада тамырлардын биологиялык корлору 33,39 тонна болот. Эксплуатациялык корлору - 16,7 тонна. Нарын облусунда 1585 гектар аянтчасында боёчу эндик таралып, биологиялык кору - 739,6 тонна, эксплуатациялык - 369,8 тонна болот. Самарканд өчпөс гүлүнүн Жалал-Абад облусунун Чаткал өрөөнүндө дарылыкка керектуу кургак сырьелук гүлүнүн аянты 1000 гектардан ашып, кургак биологиялык кору - 150 тонна, жана эксплуатациялык кору - 100 тонна болот.

Негизги сөздөр: дары өсүмдүктөр, бойчу макротомия, самарканд өчпөс гүлү, корлору, ареалдар, чектер, сырье.

Abstract. In the article of the natural populations of the Jalal-Abad and Naryn regions, the reserves of the dye macrotomy - *Macrotomia euchroma* (Royle) Pauls were first determined. And the immortality of Samarkand - *Helichrysum maracandicum* Popov Ex Kirp. Studies on biological and operational reserves of two types were conducted, distribution areas and annual billet limits were compiled. The area of macrotomy of coloring in the Jalal-Abad region is 42.5 hectares with a total biological supply of roots of 33.39 tons in dry form. Operational supply - 16.7 tons. In the Naryn region, the macrotomy of coloring on an area of 1585 hectares was established. The biological reserve is 739.6 tons, operational - 369.8 tons. The habitat of the immortality of Samarkand in the Chatkal Valley of the Jalal -Abad region, suitable for harvesting drug raw materials, is estimated at 1000 hectares, where the biological supply of dry inflorescences is 150 tons, and the operational - 100 tons .

Key words: medicinal plants, dyeing macrotomy, Samarkand Immorter, stocks, areas, limits, raw materials.

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к растениям местной флоры, заготовка которых ранее не проводилась в Кыргызстане. К этой группе относится макротомия красящая. В связи с этим определение запасов востребованного коммерческого вида достаточно актуально.

Макротомия красящая - многолетнее травянистое растение из семейства Бурач-

никовых (*Boraginaceae*) высотой до 30 см, с прямостоячими побегами, покрытыми щетинистыми волосками. Листья линейные, густоопушенные жесткими волосками, Соцветие головчатое, венчик цветков темно-красный. Семена - обратно-яйцевидные орешки с неровной поверхностью. Корни темно-красные или темно-фиолетовые, часто многоглавые, на верхушке покрыты

остатками старых прикорневых листьев [1].

Макротомия красящая широко распространена по всему Кыргызстану [2]. В результате обработки гербарных материалов, хранящихся в гербарии Биолого-почвенного института Национальной Академии наук Кыргызской Республики (FRU) обработан род *Macrotomia* DC. – Макротомия и составлен Ганыбаевой М.Р. конспект рода в Кыргызстане, включающий 2 вида и ключ для их определения [3]. В народной медицине стран Центральной Азии макротомия широко использовалась, в частности в Таджикистане макротомию использовали для лечения гайморита и менингита [4]. Разработаны также мазь «Орион» болеутоляющего и противовоспалительного действия, в качестве активного вещества используется экстракт корней макротомии красящей [5].

Нами в текущем году проведено определение местообитаний её в отдельных районах Жалал-Абадской и Нарынской областей. Запасы сырья определяли по общепринятым методическим указаниям, разработанным ВИЛАР (Крылова, Шретер, 1986) [6].

Жалал-Абадская область

(Рис. 1).

Ущелье Сандык. Южный склон. Макротомия красящая распространена на высоте 2774 – 2842 м н.у.м. в субальпийском поясе гор на склонах крутизной 45-50 ° на каменисто-щебнистой почве. Растительность 3-х ярусная. 1 ярус составляет можжевельник полушаровидный (*Juniperus semiglobosa* Regel). 2 ярус – жимолость (*Lonicera* sp.). 3 ярус – разнотравье: горец альпийский (*Polygonum alpinum* All.), полынь эстрагон (*Artemisia dracunculus* L.),



Рис. 1. Ареалы распространения макротомии красящей и бессмертника самаркандского в Жалал-Абадской области

прангос (*Prangos* sp.), котовник венгерский (*Nepeta rannonica* L.), эремурус (*Eremurus* sp.), ревень (*Rheum* sp.), иван-чай узколиственный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), щавель Паульсена (*Rumex paulsenianus* Rech.), подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), ковыль (*Stipa* sp.), овсяница валисская (*Festuca valesiaca* Gaudin), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), осока (*Carex* sp.), астра алтайская (*Aster altaicus* Bondar.), зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum*

L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), бузульник Томсона (*Ligularia thomsonii* (Clarke) Pojark.), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), Проективное покрытие – 70%. Площадь местообитания – 17,5 га.

Заготовка корней проводилась в 2022 г. Экземпляры макротомии, в основном, мелкие, находятся в вегетативном состоянии. На 1 м² - 3-4 шт., сухой вес корней 28 г.

Продуктивность – 840 кг/га (в сухом виде). Крупных экземпляров с генеративными побегами в этом же местообитании на 10 м² – 2 шт. Средний сухой вес таких корней 336 г. Продуктивность – 672 кг/га. Общий биологический запас корней макротомии красящей в сухом виде – 11,3 т.

Местность Чон-Токой.

Макротомия красящая встречается на высоте 2009 – 2337 м н.у.м на склонах крутизной 35–40° на каменисто-щебнистой почве, местами растет на осыпях. Проектное покрытие – 70 %.

Сообщество кустарниково-разнотравное, растительность 3-х ярусная. 1 ярус составляют можжевельник полушаровидный, рябина тьяншанская (*Sorbus tianschanica* Rupr.). 2 ярус – можжевельник казацкий



(*Juniperus sabina* L.), шиповник (*Rosa* sp.), кизильник (*Cotoneaster* sp.), жимолость, барбарис (*Berberis* sp.), хвойник промежуточный (*Ephedra intermedia* Schrenk et C.A.Mey.); 3 ярус – ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides* (Kar.et Kir.) Botsch., синеголовник крупночашечковый (*Eryngium macrocalyx* Schrenk), бессмертник самаркандский (*Helichrysum taracandicum* Popov ex Kirp.), кровохлебка альпийская (*Sanguisorba alpina* Bunge), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), копеечник (*Hedysarum* sp.), колокольчик скученный (*Campanula glomerata* L.).

Заготовка корней в данном местообитании проводилась в 2022 году. Оставшиеся крупные растения с генеративными побегами встречаются единичными экземплярами



Рис. 1. Крупные экземпляры макротомии красящей в местности Чон-Токой

(1 растение на 100 м²). Вес 1 корня в сухом виде – 766 г (Рис.1). Здесь же много мелких, молодых растений макротомии. На 1 м² встречается 1-2 растения в фазе вегетации и столько же с 1-2 генеративными побегами. Средний сухой вес 1 корня – 27,7 г. Продуктивность – 277 кг/га. Общая площадь – 25 га. Биологический запас – 6,95 т.

Общая площадь местообитания макротомии красящей, выявленная нами в Жалал-Абадской области, составляет 42,5 га с биологическим запасом корней 33,41 т в сухом виде. Эксплуатационный запас – 16,7 т.

Нарынская область (Рис. 4.).

Ущелье Узун Булак, за селом Озгурш, верхняя часть ущелья.

Местообитания макротомии красящей выявлены на высоте 3235–3307 м н.у.м. в

зоне субальпийских лугов на пологих склонах крутизной 5–10°. Почва луговая. Проектное покрытие 85–90 %, Растительное сообщество караганово-разнотравное. 1 ярус занимают карагана гривастая (*Caragana jubata* (Pall.) Poir.) и курильский чай мелколистный (*Pentaphylloides parviflora* (Fisch. ex Lehm.) Sojak); 2 ярус – шмальгаузенция гнездистая (*Schmalhausenia nidulans* (Regel) Petrak), горечавка (*Gentiana* sp.), мытник (*Pedicularis* sp.), яснотка белая (*Lamium album* L.), щавель кислый (*Rumex acetosa* L.), герань холмовая (*Geranium collinum* L.), прострел колокольчатый (*Pulsatilla campanella* Fisch.ex Regel et Tiling), горец (*Polygonum* sp.), живокость спутанна (*Delphinium confusum* Popov), лук (*Allium* sp.), родиола линейнолистная (*Rhodiola*

linearifolia Boriss.), сверция молочно-белая (*Swertia lactea* Bunge), ветреница вытянутая (*Anemone protracta* (Ulbr.) Juz.), эдельвейс Федченко (*Leontopodium fedtschenkoanum* Beauverd), мак оранжевый (*Papaver croceum* Ledeb.), колокольчик скученный, мелколепестник (*Erigeron* sp.), незабудка (*Myosotis* sp.), кодонопсис ломоносовидный (*Codonopsis clematidea* (Schrenk) Clarke), овсяница валисская (*Festuca valesiaca* Gaudin).



Заготовка корней проводилась в текущем году. Крупные экземпляры, в основном, выкопаны. На 1 м², в среднем, 2 (1-5) растения макротомии, сухой вес их – 42 г (Рис.2). Площадь местообитания 800 га. Продуктивность - 420 кг/га. Биологический запас – 336 т.

Ущелье Чон-Кыя, перевал Мелис

Макротомия красящая произрастает на высоте 2052-3120 м н.у.м. в субальпийском лугово-степном поясе гор в разнотравном



Рис. 2. Популяции макротомии красящей в ущелье Узун Булак

сообществе. Растительность: скабиоза розовоцветная (*Scabiosa rhodantha* Kar. et Kir.), эдельвейс Федченко, мытник (*Pedicularis* sp.), фломоидес (*Phlomoides* sp.), лапчатка (*Potentilla* sp.), прострел колокольчатый, герань холмовая, горечавка, овсяница красная, подмаренник (*Galium* sp.), родиола линейнолистная, астрагал (*Astragalus* sp.), осока (*Carex* sp.), ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), истод гибридный (*Polygala hybrida* DC.). Проективное покрытие – 70%, крутизна склона – 25-30 ° почва глинистая.

Заготовка корней проводилась в 2021-2022 годах. На 1 м², в среднем, 2 цветущих, с 1-3 генеративными побегами, и 3 мелких растения в фазе вегетации. Местами произрастание макротомии обильное. Преобладают не цветущие особи. Сухой вес корней с 1 м²– 26 г (Рис.3). Площадь– 15 га. Продуктивность массива - 260 кг/га. Биологический запас – 3,9 т.

Ущелье Кара-Суу, окрестности с. Терек (справа от с. Баетов) площадью 50 га и участок Сары-Ой (слева от с. Ак-Тал)



Рис. 3 Молодые экземпляры макротомии красящей в ущелье Чон-Кыя, перевал Мелис



Рис.4. Ареалы распространения макротомии красящей в Наринской области

площадью 20 га являются местообитанием макротомии. Средняя высота над уровнем моря - 2952 м. Сообщество лугово-степное, разнотравное. Растительность и продуктивность такие же, как в предыдущем местообитании. Биологический запас 18,2 т.

Перевал Кара-Коо.

На горных склонах в районе перевала на площади 300 га обследованы 3 местообитания макротомии красящей.

1. **Окрестности перевала** на высоте 2641 м н.у.м. типчаково-разнотравное сообщество. Растительность одноярусная: овсяница красная, володушка (*Vupleurum* sp.), шлемник (*Scutellaria* sp.), горечавка, эдельвейс Федченко, тимьян (*Thymus* sp.), мытник, полынь, макротомия красящая, астра алтайская, бессмертник самаркандский, курильский чай мелколистный, акантолимон (*Acantholimon* sp.), астрагал, зизифора пахучковидная (*Ziziphora clinopodioides* Lam.). Проективное покрытие 50%.

Макротомия растет, в основном, на северо-западном склоне крутизной 40 ° на каменисто-щебнистой почве. На 1 м², в среднем, 1 растение, сухой вес корней - 30 г.

2. **Выше перевала Кара-Коо** на горных склонах крутизной 25-30 °. на высоте 2760

м н.у.м. макротомия красящая растет в степном сообществе. Основные сопутствующие виды: овсяница красная, эдельвейс Федченко, тимьян, горец альпийский, горечавка, вероника полевая (*Veronica arvensis* L.), змееголовник (*Dracocephalum* sp.), Проективное покрытие 50-60 %.

На 1 м², в среднем, 2-3 растения в фазе вегетации или с 1-2 генеративными побегами. Сухой вес 1 корня – 63 г. На участке много молодых не цветущих растений. Заготовка не проводилась.

3. **На спуске с перевала Кара-Коо** в сторону Казармана на высоте 2725 м н.у.м. в степном поясе преобладает полынь эстрагон. Макротомия красящая встречается на склонах всех экспозиций, кроме южного. Заготовка корней не проводилась. Изредка встречаются старые экземпляры диаметром куста до 25 см с 3-5 (редко – с 20) розетками. Длина корня достигает 40-45 см. На 1 м² встречается до 3-4 экземпляров среднего возраста, в основном, с генеративными побегами. Средний вес корня в сухом виде – 124 г (Рис. 5). Молодых растений в вегетативном состоянии – до 80 %. Средняя продуктивность местообитания макротомии – 370 кг/га. Общая площадь 3-х участков 200 га с биологическим запасом корней 74 т.



Рис. 5. Определение запасов макротомии красящей в перевала Кара-Коо

Район Макмала.

Макротомия красящая распространена на высоте 2429 м н.у.м. в кустарниково-разнотравном сообществе. Растительность 2-х ярусная. 1 ярус – кизильник, шиповник, таволга зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.). 2 ярус – полынь эстрагон, колокольчик скученный, пижма ложнотысячелистниковая (*Thlaspi pseudoachillea* C.Winkl.), вероника полевая, живокость спутанная, гвоздика, володушка, подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), чистец буквицевидный (*Stachys betoniciflora* Rupr.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), астра алтайская, вика тонколистная (*Vicia tenuifolia* Roth.), кодонопсис ломоносвидный, лапчатка (*Potentilla* sp.). Проективное покрытие – 95%. Склоны крутизной 45-50°, почва луговая.

Местность Макмал. Макротомия красящая встречается на высоте 2800 м н.у.м. Местообитание похоже на предыдущее. Взрослые и мелкие растения встречаются примерно поровну. Заготовка проводилась в 2021-2022 годах.

На 1 м², в среднем, 1 растение, средним сухим весом 58 г. Продуктивность – 580 кг/га. Площадь массива – 1500 га, биологический запас 87 т.

В **Ат-Башинском районе** макротомия красящая встречается в районе с. Ак-Муз, джайлоо Ичке, Кичи-Ача, Чон-Ача, Кокун-Без, Чон-Каманды, Кичине-Каманды. Растительность в местообитаниях примерно одинаковая, 2-х ярусная. 1 ярус – можжевельник казацкий, шиповник, смородина Мейера (*Ribes meyeri* Maxim.), 2 ярус – фломоидес, кодонопсис клематисовидный, колокольчик

скученный, подмаренник, герань холмовая, смолевка (*Silene* sp.), щавель кислый, яснотка белая, манжетка отклоненно-волосистая, живокость спутанная, незабудка (*Myosotis* sp.), скабиоза розовоцветная, ревень (*Rheum* sp.), василек растопыренный (*Centaurea squarrosa* Willd.), истод гибридный, клевер ползучий (*Trifolium repens* L.). Проективное покрытие – 85-90%. Крутизна склона 5-10°. Почва луговая.

На 1 м² до 3 растений макротомии. Сухой вес 1 корня – 21 г. Продуктивность – 630 кг/га. Площадь – 350 га, биологический запас 220,5 т.

В Нарынской области определено 1585 га местообитания макротомии красящей. Установлен биологический запас сухих корней – 739,6 т, эксплуатационный – 369,8 т.

Бессмертник самаркандский - *Helichrysum maracandicum* Popov ex Kirp.

В настоящее время, в связи с постоянными интенсивными заготовками значительно сократились запасы лекарственного сырья (соцветий) бессмертника самаркандского. Поэтому, очень важно обратить внимание на рациональное использование данного вида. Одним из важных мероприятий в данном направлении является определение биологического и эксплуатационного запасов.

Бессмертник самаркандский - многолетнее травянистое растение из семейства Сложноцветных (*Compositae*) с ветвистым деревянистым корнем. Побеги у растения двух видов – вегетативные и генеративные высотой до 70 см. Листья ланцетные, серо-зеленые с густым войлочным опушени-

ем. Корзинки цветков почти шаровидные, собраны в головчатое или щитковидное соцветие. Лепестки обертки лимонно – желтые, жестко пленчатые [7]. В медицине используется аналогично бессмертнику песчаному [8], который включен в Государственную Фармакопею XI выпуска. В цветочных корзинках содержатся флавоноиды, гликозиды, кумарины, витамин К, эфирное масло, смола, красящие вещества. В медицине используются соцветия в качестве желчегонного средства [9].



Данный вид произрастает в северном Кыргызстане, в Иссык-Кульской котловине, Приферганье и в западном Тянь-Шане [2].

Местообитание бессмертника самаркандского отмечено в **Жалал-Абадской области в бассейне р. Чандалаш, местность Айгыр-Жал (Рис. 1, 6)**. Растет он на равнине и в нижней части склонов гор на высоте 1558 м н.у.м. в степном поясе. Растительность бедная: встречаются полыни, злаки, эремурусы. Проективное покрытие не более 50%. Местность используется как пастбище.



Рис.6. Бессмертник самаркандский в бассейне р. Чандалаш, местность Айгыр-Жал

На 1 м², в среднем, 5 (2-10) растений с генеративными побегами в фазе отцветания. Вес лекарственного сырья (соцветия) с 1 м², в среднем, 15 г в сухом виде. Продуктивность – 150 кг/га (в сухом виде). Площадь местообитания – 1000 га. Биологический запас соцветий - 150 т, эксплуатационный – 100 т.

В результате экспедиционных выездов выявлено 2 местообитания макротомии красящей и местообитание бессмертника самаркандского в Жалал-Абадской области. В Нарынской области обследовано 6 местообитаний макротомии красящей. Данные по запасам сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1

Запасы сырья макротомии красящей и бессмертника самаркандского в отдельных местообитаниях Жалал-Абадской и Нарынской областей Кыргызстана

№ п/п	Вид сырья	Местность	Площадь, га	Продуктивность, кг/га	Биологический запас, т	Эксплуатационный запас, т
Жалал-Абадская область, Чаткал						
1.	Макротомия красящая	Ущелье Сандык	17,5	1512	26,43	13,23
2.		Чон-Токой	25	277	6,93	3,47
	Всего:		42,5		33,39	16,7

Нарынская область						
1.	Макротомия красящая	Ущелье Узун-Булак	800	420	336	168
2.		Ущелье Чон-Кыя, перевал Мелис	15	260	3,9	1,95
3.		Ущелье Кара-Суу и Участок Сары-Ой	70	260	18,2	9,1
4.		Перевал Кара-Коо	200	370	74	37
5.		Район Макмала	150	580	87	43,5
6.		Ат-Башинский район	350	630	220,5	110,25
	Всего:		1585		739,6	369,8
1.	Бессмертник самаркандский	Жалал-Абадская область, Бассейн р. Чандалаш. Дорога к Чон-Токой. Местность Айгыр-Жал	1000	150	150	100

Таким образом, как видно из табл. 1, площадь макротомии красящей в Жалал-Абадской области составляет 42,5 га с общим биологическим запасом корней 33,39 т в сухом виде. Эксплуатационный запас – 16,7 т. В Нарынской области установлено распространение макротомии красящей на площади 1585 га. Биологический запас составляет 739,6 т, эксплуатационный - 369,8 т. Местообитание бессмертника самаркандского,

пригодного для заготовки лекарственного сырья, оценивается в 1000 га, где биологический запас сухих соцветий составляет 150 т, эксплуатационный – 100 т.

Данные нашего исследования носит рекогносцировочный характер, так как есть не мало мест в Кыргызстане, где реальные объемы растительного сырья по этим двум видам еще не достаточно изучены и требует ежегодных дополнительных экспедиционных выездов.

Литература

1. Флора Киргизской ССР. Том X, Фрунзе: Изд. «Илим», 1962. – С. 34-37.
2. Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. Бишкек, 2014. - С. 78, 95.
3. Ганыбаева М.Р. Род *Macrotomia* DC. в Кыргызстане // Известия вузов Кыргызстана. №11, 2017. – С. 67-70.
4. Навброхорова Р.Р., Наврузшоев Д. Использование некоторых видов лекарственных растений ущелья Хуф Горного Бадахшана в народной медицине // Известия НАН Таджикистана. Отделение биологических наук. №4 (215), 2021. - С. 7-12.
5. Давляткадамов С.М., Мамедов Ф.Д., Насридиншоев С. Мазь «Орион» болеутоляющего и противовоспалительного действия// Патен Российской Федерацией RU 2236860 С 2, 2002. - 4 с.
6. Крылова М.К., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. М., ВИЛАР, 1986.
7. Лекарственные растения Средней Азии: Узбекистан и Кыргызстан. Под ред. С. Айзенмана, Д. Заурова, К. Шалпыкова, Л. Струве. Бишкек, 2014. С. 196-198.
8. Флора Киргизской ССР. Том XI, Фрунзе: Изд. «Илим», 1965. - С. 80-81.
9. Государственная фармакопея СССР, XI издание, вып.2, М. «Медицина» 1990. - С. 244-246.

УДК: 631.44 (04)

Лойко¹ С.В.

*заведующий лабораторией, канд. биол. наук
¹Томский государственный университет, РФ*

Шалпыков² К.Т.

*доктор биол. наук, профессор, член-корр. НАН КР
²Институт химии и фитотехнологий НАН КР*

Барсуков^{2,3} П.А.

*ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук
³Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, РФ*

Loyko¹ S.V.

head of laboratory, PhD in biology

¹Tomsk State University, Russian Federation

Shalpykov² K.T.

corresponding member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyzstan

²Institute for chemistry and phytotechnology, NAS KR

Barsukov^{2,3} P.A.

leading researcher, PhD in biology

³Institute of Soil Science and Agrochemistry, SB RAS, Russian Federation

**ОСОБЕННОСТИ МЕРЗЛОТНЫХ ПОЧВ МАССИВОВ ПАЛЬЗА
ВЫСОКОГОРНОГО АРАБЕЛЬСКОГО ПЛАТО
(ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ, КЫРГЫЗСТАН)**

**БИЙИК ТООЛУУ АРАБЕЛ ПЛАТОСУНУН ТОПУРАКТУУ ПАЛЬЗА
МАССИВДЕРИНИН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ
(БОРБОРДУК ТЯНЬ-ШАНЬ, КЫРГЫЗСТАН)**

**SOIL PECULIARITIES OF PEAT MASSIFS OF THE PALSA
IN THE HIGH MOUNTAINOUS ARABEL PLATEAU
(CENTRAL TIEN-SHAN, KYRGYZSTAN)**

Аннотация. Потепление климата может привести к сильной трансформации многих криогенных геосистем мира. Особенно уязвимы высокогорные мерзлотные торфяные пальза-массивы, имеющие сравнительно небольшую площадь. Нами были изучены четыре таких массива, почвы которых диагностируются как Cryosols, в пределах Арабельского плато Центрального Тянь-Шаня. Показано, что на этой территории складывается уникальный Са-Fe геохимический ландшафт, где происходит активная аккумуляция карбонатов в почвах и микроводоёмах. Эти ландшафты активно участвуют в формировании химического стока рек, и их функция может сильно измениться в более теплом климате.

Ключевые слова: пальза, высокогорье, Тянь-Шань, плато Арабель, морфология почв, поверхностные воды, рН, электропроводность.

Аннотация. Климаттын жылышы дүйнөнүн көптөгөн криогендик геосистемаларынын күчтүү өзгөрүшүнө алып келиши мүмкүн. Салыштырмалуу кичинекей аянты бар массивдер болгон бийик тоолуу тоңгон чым пальзалар өзгөчө аялуу. Биз Борбордук Тянь-Шандын Арабел платосунун чегинде топурактары Cryosols деп диагноз коюлган мындай төрт

массивди изилдедик. Бул аймакта топурактарда жана микро көлчөлөрдө карбонаттардын активдүү топтолушу пайда болгон уникалдуу Ca-Fe геохимиялык ландшафттын топтолушу көрсөтүлгөн. Бул ландшафттар дарыялардын химиялык агымынын пайда болушуна активдүү катышат жана алардын иштеши жылуу климатта кескин өзгөрүшү мүмкүн.

Негизги сөздөр: пальза, бийик тоо, Тянь-Шань, Арабел платосу, топурак морфологиясы, жер үстүндөгү суулар, рН, электр өткөргүчтүк.

Abstract. Climate warming may lead to a strong transformation of many cryogenic geosystems of the world. High-mountain permafrost peat palsa-massifs having a relatively small area are particularly vulnerable. We studied four such massifs, the soils of which are diagnosed as Cryosols, within the Arabel Plateau of the Central Tien Shan. It is shown that a unique Ca-Fe geochemical landscape is formed on this territory, where active accumulation of carbonates in soils and micro-watersheds takes place. These landscapes actively participate in the formation of chemical runoff of rivers, and their function can change greatly in warmer climate.

Key words: palsa, high mountains, Tien-Shan, Arabel plateau, soil morphology, surface water, рН, electroconductivity.

Введение

В центральном Тянь-Шане широкое распространение имеют сыртовые нагорья, приуроченные к межгорным впадинам. Это выровненные поверхности среди горных хребтов, на которые стекают реки с окружающих склонов. Отложения многих сыртов скованы многолетней мерзлотой, либо имеют глубокое сезонное промерзание, что оказывает значительное влияние на формирование нано- и микроформ рельефа, а также на почвообразование. В пределах криогенных сыртов в местах с натечным увлажнением у подножий склонов, либо в поймах рек и при условии наличия суглинистых, либо хрящевато-суглинистых отложений встречаются мерзлотные бугры пучения [1, 2], называемые пальза (если есть торф на поверхности), либо литальза (когда торф отсутствует) [3]. Такие формы рельефа возвышаются над окружающими минератрофными топиями на высоту от нескольких сантиметров, до первых метров. По данным А.П. Горбунова [1, 2] мелкобугристые формы рельефа появляются на высотах 2500-2600 м, а исчезают бугры пучения при достижении высот в 3800-3900 м. Выше, как правило, рыхлые отложения маломощны и, соответственно, процессы пучения не развиваются.

В условиях продолжающегося потепления климата стоит ожидать заметных трансформаций ландшафтов Центрального

Тянь-Шаня, что связано не только с таянием ледником, но и с возможным сокращением площади распространения многолетнемерзлых почв. Улучшение термического режима почв может привести к ускорению процессов выветривания первичных минералов, что будет приводить к высвобождению дополнительного количества ионов кальция, магния и натрия, и их поступлению в геохимические потоки с гор на равнины Центральной Азии. В условиях изолированности бассейнов стока Центральной Азии от мирового океана это приведет к дополнительным объемам секвестрации углерода в почвах и донных отложениях в окисленной форме [4]. Не меньшую роль может играть и активизация гумусонакопления, в условиях наличия карбонатов с поверхности, что также составит дополнительный сток углерода.

Сырты Тянь-Шаня давно привлекают внимание исследователей. Большинство географических работ было выполнено ещё в СССР [5, 6], в том числе были неплохо изучены почвы автономных ландшафтов [7, 8]. В настоящее время эти глобально значимые для углеродного цикла объекты начинают вновь привлекать внимание [9, 10]. Однако почвам и почвенным процессам в пределах пальза-массивов до сих пор не уделялось достаточно внимания. В частности отсутствует опыт классифицирования почв этих массивов согласно Международной класси-

фикации почв WRB 2022 [11]. Вместе с тем известна возможность накопления торфяных отложений мощностью несколько десятков сантиметров в условиях сыртов [8, 9]. Засушливые условия и активное поступление пыли с равнин Центральной Азии, а также процессы выветривания, приводят к поступлению со склонов гор в понижения взвешенного материала, которых содержит карбонаты. Вследствие засушливости климата карбонаты не вымываются и накапливаются в межгорных котловинах [12]. Наличие карбонатов, торфонакопление, мерзлотное пучение, всё это должно приводить к формированию специфических биогеохимических процессов и почв. В связи с этим нами были проведены рекогносцировочные исследования почв пальза-массивов в пределах Арабельского сырта, как одного из наиболее крупных высокогорных сыртов Центрального Тянь-Шаня.

Район и методы исследования

Ландшафты восточной части Арабельского сырта, или плато Кумтор, вблизи рудника Кумтор, названы Д. Кашкаровым с соавт. [13] холодной пустыней. Западная часть сырта, где находятся верховья реки Арабельсу, на карте Д. Кашкарова отнесена к урочищу Арабель. Такое деление оправдано с точки зрения атмосферной увлажненности ландшафтов и проективного покрытия растительного покрова: в сторону перевалов Арабель и Барскоун растёт атмосферная увлажненность. Полевые исследования проводились нами в западной части плато, в пределах поймы реки Арабельсу и её притоков с распространением плоских невысоких мерзлотных бугров, а также ближе к верховьям Арабельсу, в ложбинах, впадающих в реку Арабельсу.

Исследования выполнялись рекогносцировочным методом в первой декаде июля 2023 г. Для определения мощности деятельного слоя район исследований дополнительно посетили в первой декаде сентября 2023 г. На основе экспертного дешифрирования космических снимков выбирались участки развития широких пойм притоков реки Ара-

бельсу или плоскодонные ложбины (долины), в которые стекают воды с окружающих горных склонов. В пределах выбранных участков были проведены полевые работы, описаны пальза-массивы. На каждом из них были заложены почвенные разрезы и прикопки. Почвы были описаны с использованием стандартных макроморфологических подходов. На основе этих данных в них диагностировали почвенные горизонты и процессы. Классифицировали почвы по WRB 2022 [11]. Также для получения дополнительной информации определяли водородный показатель и электропроводность воды в топях, где она стояла несколько выше поверхности мхов, а также в небольших водоёмах. Для этого использовали мультиметр WTW Multi 350i. На вскипание от 10% HCl проверяли не только почвенные горизонты, но и мхи, а также донные отложения микро-водоёмов.

Результаты и обсуждение

Особенности водоёмов

В таблице 1 приводятся данные о характеристиках поверхностных и почвенных вод. По водородному показателю почвенные воды топей относятся к слабощелочным. Воды топей с карбонатными корочками на дне, а также воды микроозерков относятся к щелочным водами. Воды самого крупного измеренного микроозерка (терминальное для первого пальза-массива) и притока Арабельсу имеют одинаковые значения pH и попадают в диапазон 8.6 и более, характерный для сильнощелочных вод. Электропроводность меняется соответственно величине pH (Рис.1): при увеличении pH электропроводность снижается. Максимальные значения электропроводности характерны для верховодки в топи (696 мкСм/см), в то время как воды притока Арабельсу имеют электропроводность 160 мкСм/см. Электропроводность терминального озера составляет 305 мкСм/см.

Коэффициент детерминации между рассматриваемыми параметрами (pH и электропроводность) равен 0.58. Такая высокая связь указывает на наличие функциональ-

ной связи между этими параметрами. Полагаем, что снижение электропроводности связано с выпадением в осадок карбонатов кальция и магния вследствие обилия цианобактерий (синезеленых водорослей) в микроводоёмах, которое наглядно подтверждается их обильным «цветением» (Рис. 2). Выведение из системы кальция и магния, а также гидрокарбонат-ионов (HCO_3^-) приводит к накоплению, наиболее вероятно, таких ионов, как натрий, хлориды и сульфаты.

Это сдвигает рН в щелочную область, более характерную для содово-сульфатных вод. На большое количество сульфатов в почвах рассматриваемых сыртов указывали многих исследователи [5, 7, 12, 14]. Заметное более низкие значения рН вод притока Арабельсу, на фоне высокого рН можно связать с разбавлением дождевой и снеговой водой. Моменту проведения исследований предшествовали обильные осадки, перехватываемые окружающими плато горными склонами.

Табл. 1. – рН и электропроводность поверхностных и почвенных вод пальза-массивов верхней зоны Арабельского плато

Координаты точек измерений		Тип объекта	рН	Электропроводность, мкСм/см	Т, С°
N	E				
41,83465	77,71431	Моховая приозерковая топь	7,8	319	7,4
41,83464	77,71441	Проточная топь с открытыми участками воды и карбонатными корочками на дне. Топь уходит в озерко.	8,2	331	11,9
41,83478	77,71422	Озерко (микроводоём)	8,4	397	11,6
41,85372	77,86044	Открытая вода – микроозерко	8,4	304	17,5
41,85386	77,86077	Терминальное озерко размером 20*10 м	8,6	305	13,1
41,85365	77,86088	Проточная топь с лужами	7,6	438	11,6
41,85362	77,86040	Верховодка в топи	7,6	696	3,0
41.854823	77.86028	Приток реки Арабель	8,6	160	12

Дно всех микроводоёмов изученных пальза-массивов бурно вскипает от HCl . Основной компонент донных осадков – карбонаты. При этом под этой корочкой карбонатов интенсивность вскипания может быть заметно ниже. Можно рассматривать эти

микроводоёмы как геохимические барьеры для кальция и магния. Накапливающиеся карбонаты в период паводка сносятся вниз по течению, отчего аллювий рек сыртов также вскипает от HCl . Важно отметить, что это один из механизмов секвестрации углерода.

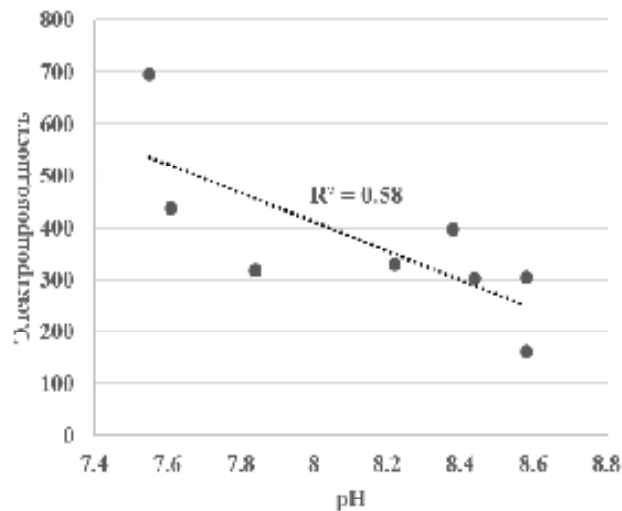
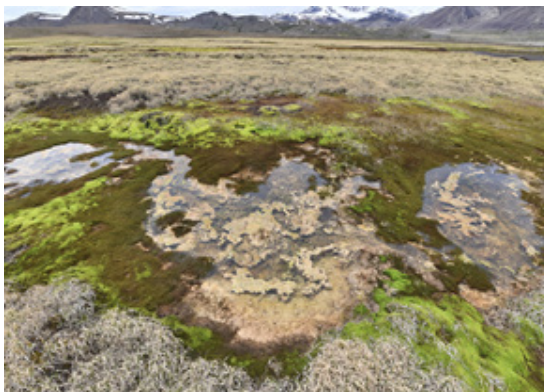
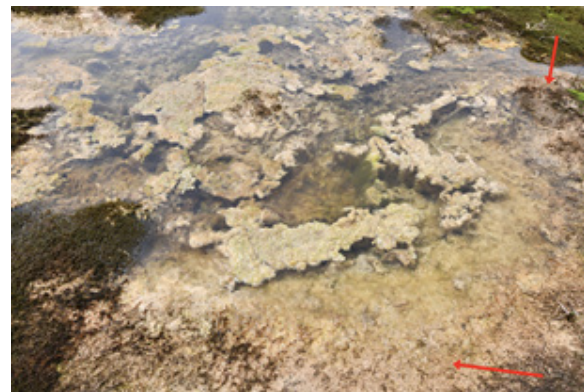


Рис. 1 – Зависимость между величиной pH и электропроводностью поверхностных и почвенных вод пальза-массива верхней зоны Арабельского плато



1



2

Рис. 2 – «Цветение» синезеленых водорослей (цианобактерий) в микроводоёме топи на пальза-массиве: 1 – общий вид; 2 – водорослевый мат с карбонатной пеной, красные стрелки – карбонатные обрастания мха на дне по краю микроводоёма

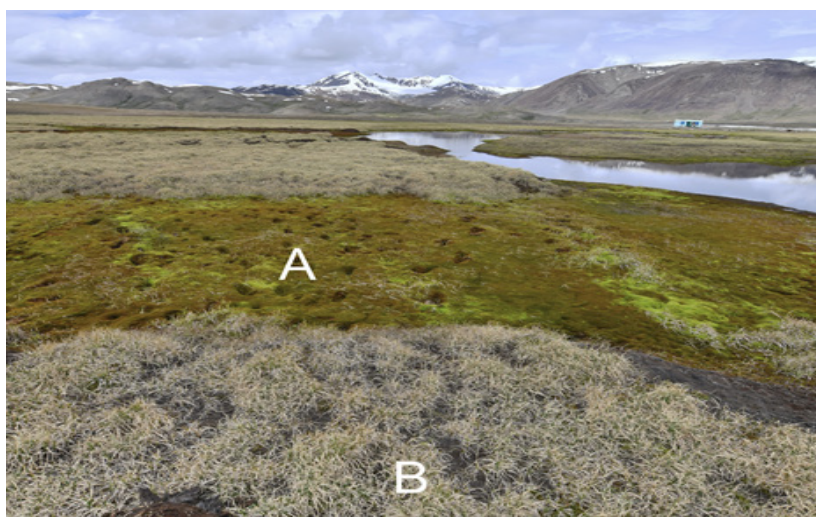
Особенности микрорельефа и почвы пальза-массивов

Первый из четырех обследованных пальза-массивов располагается в верхней зоне Арабельского плато, неподалёку от перевала Арабель, в небольшой ложбине, в которую весной стекают воды с прилегающего склона. Формы микрорельефа представлены плоскими буграми под покровом кобрезии, между которыми формируются моховые топи (Рис. 3, 1). Самые низкие участки топей заняты временными микроводоёмами.

В самой нижней части массива располагается озеро. Перепад между плоским бугром и топью составляет около 20–25 см. В топи сразу под мхом начинался уровень верховодки. На плоском бугре верховодки не было. Соотношение площади топей к буграм было 1:2, соответственно. Из пальза-массива вытекал небольшой ручей с заметным течением. Притока поверхностных вод на момент наблюдения не было. Можно предположить, что вода появляется летом за счёт оттаивания мерзлоты. Здесь было заложено два почвенных разреза.

На плоском бугре заложен разрез (Рис. 3, 2). Формула профиля почвы: TO1(0-8) – TO2(8-15) – TO1(15-20) – Gao1(20-30) – G1(30-36+). Координаты точки: 41,8347° N и 77,7143° E. Мерзлота обнаружена на глубине 15 см. К концу сезона она

опускается до 45–50 см. Вскипание от 10% HCl отмечено начиная с глубины 21 см. Минеральный среднесуглинистый горизонт имеет ледяную сетку по трещинам, оглеенный. Встречаются единичные растительные остатки. Почва диагностирована как Follic Reductaquic Cryosol.



1



2



3

Рис. 3 – Пальза-массив в расширенной чашеобразной части склоновой ложбины, из которой вытекает временный ручей. 1 – Общий вид (A – топь; B – плоский бугор); 2 – Follic Reductaquic Cryosol на плоском бугре; 3 – Histic Cryosol в топях

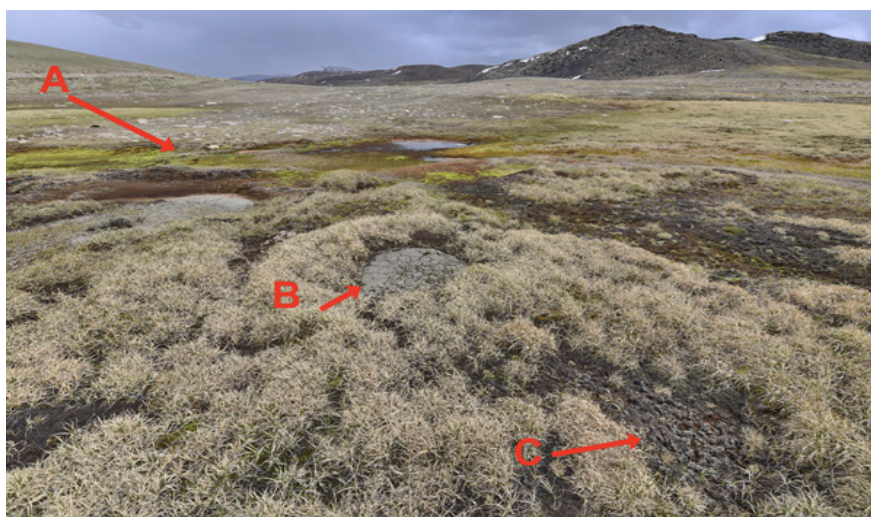
На расстоянии шести метров от вышеупомянутого почвенного профиля была изучена почва моховой топи (Рис. 3, 3). Координаты точки: 41,834743° N и 77,714355° E. Уровень воды ниже поверхности мха на 2 см. Сезонно-талый слой составил 26 см,

ниже залегает очень льдистый органо-минеральный горизонт. Формула профиля: TO(0-6) – TH(6-22) – H(22-26) – H1(26-27+). Торф имеет очень слабое вскипание. В верховьях рассматриваемой топи имеются микроводоёмы с карбонатными выделениями на дне

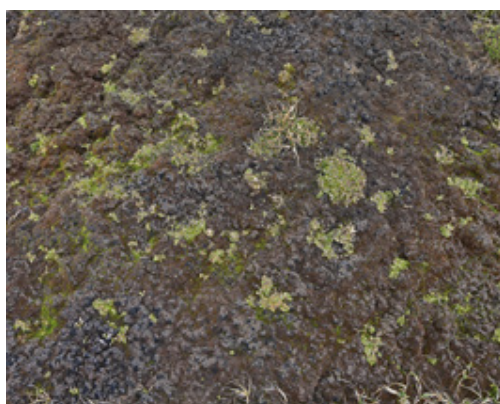
(Рис. 2). На поверхности топи встречаются следы от копыт животных (Рис. 3, 1). Почва диагностирована как Histic Cryosol.

По периферии пальза-массива мощность торфа снижается до нескольких см; осенью мощность сезонно-талого слоя на буграх увеличивается до 90–100 см (Рис. 4). В связи с этим, в этой части на буграх развитие получили минеральные пятна-медальоны, сложенные вскипающим от 10% HCl суглинком светло-серого цвета. Также есть пятна-медальоны с поверхностью из торфа, полностью лишённые растительности. Наиболее вероятно и первые и другие пятна-медальоны формируются по причине развития стебелькового льда, препятствующего зарастанию [15].

Пойма реки Арабельсу отличается от пойм своих притоков меньшей мощностью чехла рыхлых отложений, поэтому пальза-массивы в её пределах менее распространены. Развиты незаросшие растительностью суглинистые отмели, которые также вскипают с поверхности от 10% HCl (Рис. 5). Столь широкое распространение карбонатов в пределах всей катены связано не только с засушливым климатом, но и сносом со склонов окружающих гор тонкодисперсного материала, уже содержащего карбонаты. Источником карбонатов являются не только продукты выветривания, но и пылевой перенос с равнин Центральной Азии [12]. Эта пыль эффективно улавливается горными склонами.



1



2



3

Рис. 4 – Краевая зона пальза-массива. 1 – Общий вид (A – граница массива; B – торфяное пятно-медальон; C – минеральное пятно-медальон); 2 – торфяное пятно-медальон; 3 – минеральное пятно-медальон



Рис. 5 – Суглинистые «пляжи» на границе поймы и русла реки Арабельсу

Второй обследованный пальза-массив расположен в широкой долине одного из небольших водотоков с уплощенным дном. Координаты массива: $41,83962^{\circ}$ N и $77,74364^{\circ}$ E (Рис. 6, 1). Микрорельеф этого участка поверхности – бугристый, перепады высот от мочажины к вершине бугра – не более 1 м. В части межбугристых понижений находится россыпь щебнисто-глыбистых отложений. Мощность оторфованной подстилки на буграх не превышает 5–10 см, а ниже расположена иловато-гравелистая

(щебнистая) толща. Местами встречаются линзы оглеенных серых суглинков. Глубина залегания мерзлоты различается в разных буграх и составляет от 25 до 40 см и более. Мощность мерзлоты зависит от того, насколько мощный оторфованный горизонт формируется на поверхности почвы. Около 35-40% площади пальза-массива лишены растительного покрова, нельзя исключить и влияние выпаса на это. Все пальза-массивы подвергаются существенному воздействию выпаса скота. На мерзлых буграх почва диагностирована как Gleyic Skeletic Cryosol.



1



2

Рис. 6 – Бугристый пальза-массив

Третий пальза-массив расположен недалеко от перевала Барскоун вблизи языка ледника (Рис. 6, 2). Центральная часть седловины занята россыпью глыбистого моренного материала, что поступает в седловину с прилегающего с западной стороны длинного и крутого плохо задернованного склона. В

центральной части седловины находятся водоёмы. Мерзлые бугры расположены у восточной периферии седловины, у подножья менее крутого задернованного склона.

Почвы в его пределах не исследовались. Отметим, что здесь встречены наиболее значительные по размерам бугры, высо-

та которых достигает метра и даже более. Вероятно, это связано с повышенной обводненностью этой территории в течение всего теплого сезона из-за постоянного притока талой воды от расположенного в

непосредственной близости ледника. В понижениях между буграми распространены щебнисто-глыбистые отложения с линзами мелкозёма между глыб под водой. Мелкозём повсеместно вскипает от HCl.



1



2



3

Рис. 7 – Пальза-массив в пойме притока реки Арабельсу: 1 – общий вид (А – ручей-приток; В – микроводоём; С – топь; D – плоский бугор); 2 – центральная часть микроводоёма с железистыми коллоидами на дне; 3 – зона контакта топи и микроводоёма с выпадениями карбонатов и железистых плёнок

Четвертый пальза-массив обследован в пойме притока реки Арабельсу, стекающего со склонов окружающих гор (Рис. 7). Он весьма похож на первый массив в части геоморфологического строения. Превышения

бугров над топиями находится в пределах 20 см. Однако проточность здесь выше, так как водоток представлен ручьём. Из-за этого формирующийся торф постоянно перекрывается свежим наилком.

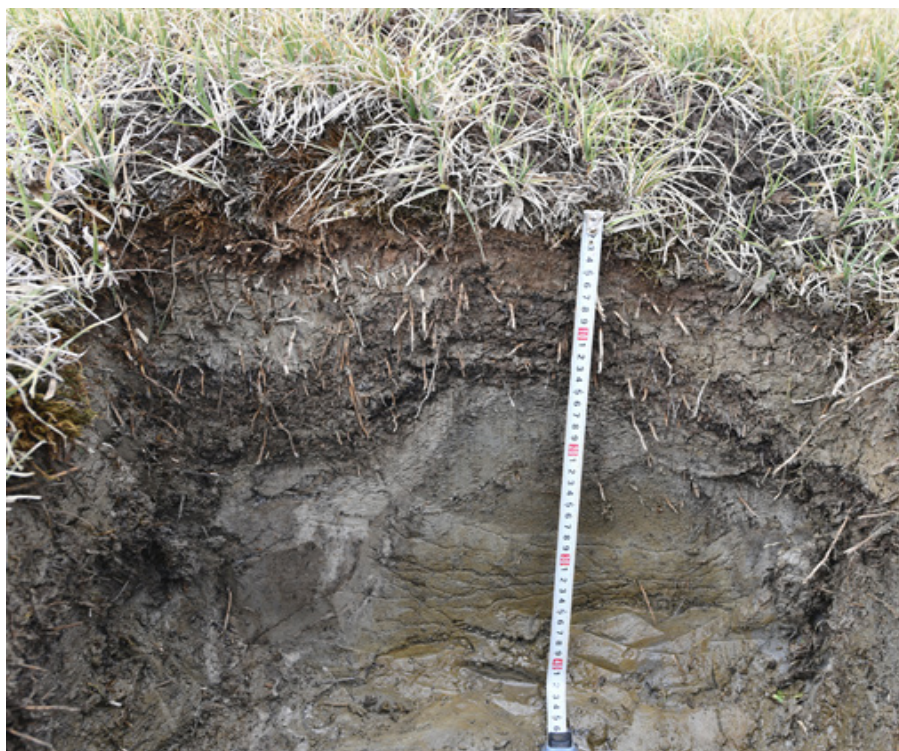


Рис. 8 – Turbic Cryosol (Fluvic) вскрытая на плоском бугре пальза-массива поймы притока реки Арабельсу

На бугре в точке с координатами $41,8536^{\circ}$ N и $77,86040^{\circ}$ E был заложен почвенный разрез (Рис. 8), профиль которого описывается формулой: $OT_{Ca}(0-3/5) - I_{Ca}(3/5-8/14) - ПТЕ_{Ca}(8/14-14/20) - G_{Ca}\square(14/20-40+)$. Минеральный горизонт в своей верхней части по гранулометрическому составу – легкосуглинистый. Все горизонты вскипают, начиная с поверхности. В нижней части профиля минеральный горизонт – легкосуглинистый, ближе к супесчаному, а верхняя прослойка I_{Ca} среднесуглинистая. Это отражает то, что отложения формировались вначале у русла, после чего возникла топь. В один из сильных паводков топь была погребена пылеватым суглинком, на котором вновь образовался торфянистый горизонт и в какой-то момент произошло промерзание и поднятие поверхности, и топь, таким образом, перешла в плоский бугор. Почва диагностирована как Turbic Cryosol (Fluvic).

В данном почвенном профиле, равно как и в микроводоёмах, складывается уни-

кальная геохимическая обстановка. Из-за постоянного переувлажнения минеральных горизонтов топей происходит диффузия двухвалентных соединений железа и они выпадают в основании донных отложений. Поверх них осаждаются карбонаты из водной толщи микроозерков. Таким образом, формируются новообразования, которые в почвах равнин характерны для водоёмов разных природных зон – тундровых микроводоёмов ложбин стока и водоёмов сухих степей.

Заключение

Проведенные исследования показали, что в пределах пальза-массивов верхней зоны Арабельского плато складывается уникальная геохимическая обстановка: формируется Ca-Fe геохимический ландшафт. Эта территория является геохимическим барьером на пути мигрирующих соединений кальция и магния, где происходит их накопление как в почвах, так и донных отложениях. В дальнейшем может осуществляться их перенос и осаждение в пойменных по-

чвах ниже по течению. Кальций поступает, скорее всего, в основном в результате эолового переноса обогащенной карбонатами пыли с равнин, но нельзя исключать и его поступление в результате выветривания первичных силикатных минералов. А значит можно ожидать чистую секвестрацию углерода в окисленной форме (CaCO_3) почвами палъза-массивов. Потепление климата в высокогорьях Тянь-Шаня и увеличение

в них количества осадков [16] может привести в будущем к небольшому росту секвстрационного потенциала рассмотренных ландшафтов.

Исследования были частично (П.А. Барсуков, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН) выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 121031700309-1).

Литература

1. Горбунов А.П. Вечная мерзлота Тянь-Шаня. – Фрунзе: – Илим, –1967. – 166 с.
2. Горбунов А.П. Мерзлотные явления Тянь-Шаня. – М.: Гидрометеоздат, – 1970. – 266 с.
3. Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Буданцева Н.А., Чижова Ю.Н. Выпуклые бугры пучения многолетнемерзлых торфяных массивов / Под редакцией действительного члена РАЕН, профессора Ю.К.Васильчука – М.: Изд-во Моск. ун-та, – 2008. – 571 с.
4. Naorem A., Jayaraman S., Dalal R.C., Patra A., Rao C.S., Lal R. Soil Inorganic Carbon as a Potential Sink in Carbon Storage in Dryland Soils – A Review. *Agriculture*. – 2022, – Vol. 12, – Issue 8, 1256. – DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12081256>
5. Глазовская М.А. Природа сыртов Центрального Тянь-Шаня и особенности процессов почвообразования // Памяти академика Л.С. Берга. – Москва-Ленинград: – 1955. – С. 360-382.
6. Мамытов А.М., Макаренко В.А., Сухачев А.Г., Бозгунчиев М., Обозов А. Опыт стационарного изучения высокогорных почв (на примере Ак-Сайского стационара). – Фрунзе: – Изд-во АН Киргизской ССР. – 1962. – 268с.
7. Волковинцер В.И. Специфика степного почвообразования в экстремальных климатических условиях // Почвенный криогенез и мелиорация мерзлых и холодных почв. – М., – 1975. – С. 91-94.
8. Мамытов А.М. Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана. – Фрунзе: – Изд-во «Илим», – 1987. – 312 с.
9. Aljes M., Heinicke T., Zeitz J. Peatland ecosystems in Kyrgyzstan: Distribution, peat characteristics and a preliminary assessment of carbon storage // *Catena*. 2016. – Vol. 144. – pp. 56-64. – DOI: 10.1016/j.catena.2016.04.021.
10. Müller R., Heinicke T., Juschus O., Zeitz J. Genesis and abiotic characteristics of three high-altitude peatlands in the Tien Shan Mountains (Kyrgyzstan), with focus on silty peatland substrates. – *Mires and Peat*, – Volume 18 (2016), – Article 24, – pp. 1-19.
11. IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.
12. Глазовская М.А. Особенности выветривания и почвообразования во внутреннем Тянь-Шане // Географические исследования в Центральном Тянь-Шане. – М.: Издательство АН СССР. – 1953. – С. 144-159.
13. Кашкаров Д., Жуков А., Станюкович К. Холодная пустыня Центрального Тянь-Шаня: Результаты Экспедиции ЛГУ летом 1934 г. / проф. Д. Кашкаров, А. Жуков, К. Станюкович; – Ленинград: Ленингр. гос. ун-т им. А. С. Бубнова (тип. им. Урицкого). – 1937. – 167 с.

14. Глазовская М. А. К истории развития современных природных ландшафтов Внутреннего Тянь-Шаня // Географические исследования в Центральном Тянь-Шане. – М.: Наука, – 1953. – С. 27-68.

15. Чепурнова М.А., Матышак Г.В., Исаева А.В., Сефилян А.Р. Влияние стебелькового льда на свойства торфяных почв севера Западной Сибири: маленький, но сильный! // Мерзлотные почвы в антропоцене. Сборник тезисов всероссийской (с международным участием) конференции по мерзлотным почвам (20-26 августа, 2023 Салехард-Лабытнанги, ЯНАО, Россия). – Салехард, 2023. – С. 102-103. – DOI: 10.5281/zenodo.8199526

16. Zhang Y., An C., Liu L., Zhang Y., Lu C., Zhang W. High Mountains Becoming Wetter While Deserts Getting Drier in Xinjiang, China since the 1980s. – Land 2021, 10, 1131. – DOI: <https://doi.org/10.3390/land10111131>.

УДК: 635.92:581.143.6

Зияева Гулнар Керимбековна,

*кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биология»,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Туллубаев Жаксыбай,

*доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология»,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Жорабек Галия Еркинбековна

*магистр естественных наук,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Ziyaeva Gulnara Kerimbekovna,

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the
Department of Biology, M. H. Dulati Taraz Regional University*

Tuleubaev Zhaksybai,

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biology,
M. H. Dulati Taraz Regional University*

Zhorabek Galiya Yerkinbekovna

*Master of Natural Sciences,
M. H. Dulati Taraz Regional University*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЮЛЬПАНОВ ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

ЖАМБЫЛ ОБЛУСУНДА ӨСКӨН ЖООГАЗЫНДАРДЫН БИОЛОГИЯЛЫК ЖАНА МОРФОЛОГИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

BIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF TULIPS GROWING IN ZHAMBYL REGION

Аннотация. В статье дана характеристика биологических и морфологических особенностей различных видов тюльпанов, произрастающих в Жамбылской области. Жамбылской области встречаются следующие виды тюльпанов: в Жамбылском районе: тюльпан Бема, тюльпан Альберта, тюльпан Лемана; в Жуалинском районе: тюльпан Беркаринский, тюльпан Грейга, тюльпан Альберта, тюльпан ложно-махровый, тюльпан прямостоячий, тюльпан Кауфмана; тюльпан Зинаида; в Меркенском районе; В Таласском районе: тюльпан Беркаринский, тюльпан Бема, тюльпан Борщева, тюльпан Бузе, тюльпан прямостоячий, Тюльпан ложно-махровый, тюльпан Альберта, тюльпан Лемана; в Шуйском районе тюльпан Регеля.

Ключевые слова: тюльпан, Красная книга, эндемик, растение, луковица, вид, флора.

Аннотация. Макалада Жамбыл облусунда өскөн жоогазындардын ар кандай түрлөрүнүн биологиялык жана морфологиялык өзгөчөлүктөрү берилген. Жамбыл облусунун төмөнкү жоогазын түрлөрү кездешет: Жамбыл районунда: бема жоогазыны, Альберт жоогазыны, Лемандын жоогазыны; Жуалин районунда: беркарин жоогазыны, Грейг жоогазыны, Альберт жоогазыны, жалган махрир жоогазыны, тик жоогазын, Кауфман жоогазыны; Зинаида жоогазыны; Меркен районунда; Талас районунда: Беркарин жоогазыны, бема жоогазыны, Борщев жоогазыны, Бузе жоогазыны, тик жоогазын, жалган махрир Жоогазыны, Альберт жоогазыны, Леман жоогазыны; Шуйск районунда Регель жоогазыны.

Негизги сөздөр: жоогазын, Кызыл китеп, эндемик, өсүмдүк, лампа, түр, флора.

Abstract. The article describes the biological and morphological features of various types of tulips growing in the Zhambyl region. The following types of tulips are found in Zhambyl region: in Zhambyl district: Bem's tulip, Albert's tulip, Leman's Tulip; in Zhualy district: Berikkar's tulip, Greig's Tulip, Albert's Tulip, false-terry tulip, erect tulip, Kaufman's tulip; Zinaida's tulip; in Merken district; In Talas district: Berikkar's tulip, Boehm's tulip, Borshchev's tulip, Buze's tulip, Erect tulip, false-terry tulip, Albert's Tulip, Leman's Tulip; in Shuisky district, Regel's tulip.

Key words: tulip, Red Book, endemic, plant, bulb, species, flora.

Введение. Тюльпаны-это вид растения, занимающий одно из первых мест в отечественном цветоводстве. Встречается как в диком, так и в культурном виде этого растения. Их часто называют наиболее культивируемым видом из-за их высоких декоративных качеств и уникальных биологических особенностей. Их выращивают как в помещении, так и на открытом воздухе. Цвет тюльпанов разнообразен: встречаются также красные, желтые, розовые, фиолетовые, белые и другие виды. Кроме того, их форма будет разной. Красота цветов, изящество формы и простота выращивания сделали тюльпаны одними из самых любимых цветов [1-3].

Название цветка происходит от персидского слова "Толибан«, что по восточному значению означает» Тюрбан". В природе эти цветы растут в разных регионах Азии. В XVI веке султаны хотели посадить в своих садах живые тюльпаны разных цветов. Уже тогда было известно более 1300 их видов. В 1554 году натуралист Огье де Бюсбек, посол австрийского императора Фердинанда I в Константинополе, привез луковицы и семена тюльпанов в Европу. Первоначально тюльпан прививали в Венский Ботанический сад лекарственных растений. При-

мерно в 1570 году тюльпан был привезен в Голландию, откуда и началось его торжественное шествие. Выращиванием тюльпанов занимались Нидерланды, Франция, Дания, Бельгия. С конца XVIII века наиболее ценными видами стали разноцветные тюльпаны, а также цветы нескольких оттенков. В 1928 году было обнаружено, что цветные узоры приобретаются при вирусных заболеваниях цветка. Было замечено, что это заболевание безвредно для развития растения и только нарушает механизм фотосинтеза [4].

Благоприятные условия выращивания способствовали тому, что Голландия стала второй родиной тюльпанов и прочно удерживала лидирующие позиции как с точки зрения промышленного выращивания, так и с точки зрения масштабов и фундаментальности селекционной работы. Голландия занимает первое место по выращиванию новых сортов и экспорту луковиц. Там наибольшая прибыль (более двух миллиардов долларов в год) приходится на торговлю луковицами, экспортируемую в 125 стран. В каталогах голландских цветочных фирм появилось 800 из 2700 известных ботаникам видов. Тюльпаны были завезены в Россию в 1702 году, и с тех пор в течение двух столетий луковицы систематически импорти-

ровались из Голландии. Только в конце XIX века тюльпаны впервые начали выращивать в России [5].

Методы и материалы. В исследовательской работе использовалась программа электронного картографирования ArcMap. С помощью ArcMap вы можете печатать карты разных уровней. Сборка и редактирование наборов геоданных-ArcMap работает с наборами данных базы геоданных. Эта программа предлагает основные возможности автоматизации. ArcMap обрабатывает полнофункциональный масштаб. В документе карты вы можете выбрать слои для редактирования, новые или обновленные объекты хранятся в наборе данных слоя. ArcMap позволяет обычному пользователю публиковать документы карты как картографическую службу.

ArcMap-это набор программ обработки, используемых в основном для просмотра, редактирования, создания и анализа геопространственных данных. ArcMap позволяет изучать данные из наборов данных, соответствующим образом маркировать объекты и создавать карты. Она проводится по следующим этапам:

1. Добавление данных на карту.
2. Анализ взаимосвязей между данными.
3. Оцифровка объектов.
4. Организация и обозначение данных.

Результаты и их обсуждение. Тюльпан Грейга. Этот вид тюльпанов найден в Каратауской области Жамбылской области. Закрытые красные зубчатые листья цветка (высотой 16 см) и большой колоколообразный цветок послужили основанием для того, чтобы назвать Тюльпан Грейг «королем тюльпанов», что отличает его от других видов цветов. Цветок тюльпана Грейг выделяется на фоне других видов цветов разнообразной окраской. Размножение-семенами, саженец зацветает через 11-13 лет (Рис. 1).



Рис. 1. Тюльпан Грейга.

Тюльпан Зинаида. Этот вид тюльпанов удивляет естествоиспытателей своим изящным изображением. Внешняя часть лепестков цветка-компаньона Красная, края окрашены в желтый цвет, внутренняя часть оранжевая. Нижняя часть представляет собой черную отметину шестиугольной формы. Мужские нити: нижняя часть черная, верхняя часть и микроспорангий желтые. Тюльпан Зинаида произрастает в Казахстане вдоль горного ущелья Мерке и реки Мерке. Тюльпан Зинаида-один из самых красивых видов тюльпанов, произрастающих в Казахстане. Способ размножения цветка происходит только семенами. Плотность на квадратный метр не большая 48, в среднем 10 особей, цветет только 1-4 особи из 10 особей. Цветок высаживают рассадой и зацветают через 5 лет. В настоящее время данный вид тюльпанов относят к редкому виду цветов (Рис. 2).

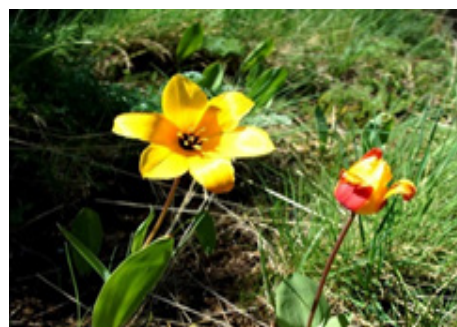


Рис. 2. Тюльпан Зинаиды.

Тюльпан Кауфмана. Этот вид тюльпанов отличается от других тем, что время цветения раннее и встречается по своей природе в самых разных формах. Цвет цветка

тюльпана Кауфмана бледно-оранжевый с красным оттенком. В естественных условиях Растение размножается побегами и благодаря этому виду размножения имеет высокую плотность распространения. Размножается семенами в культурных условиях и цветет через 4-5 лет. Цветущие растения в большинстве случаев саженец будет похож по строению и цвету на женский цветок. Тюльпан Кауфмана считается родоначальником более 200 сортов тюльпанов. Тюльпан находится под охраной в урочище Бериккара Аксуского Жабалинского заповедника и Каратауского заповедника (Рис. 3).



Рис. 3. Тюльпан Кауфмана.

Тюльпан Альберта. Этот тюльпан считается менее распространенным местным видом. Встречается в Центральной и южной частях невысоких предгорий страны с полупустынными, каменистыми, глинистыми почвами. Цвет цветочной шелухи окрашен в различные цвета. Цветок тюльпана, который бывает самых разных цветов, поражает своей необычайной красотой при группировке. Тюльпан Альберта имеет низкую распространенность, даже в регионах с плодородной почвой на одном квадратном метре встречается 15-17 экземпляров растения. Размножение происходит семенами. В группах тюльпанов, выросших в естественных, благоприятных условиях, встречается большое количество молодых побегов.

Тюльпан Борщева-один из менее распространенных в природе видов тюльпанов с уменьшенной видовой численностью. Встречается в центральных и

южных регионах Казахстана. Растение растет только на пустынных, полупустынных, гравийно-глинистых почвах. В процессе цветения образует изящные группы. Цветок тюльпана Борщева-розовый, желтого цвета (рис.4).



Рис. 4. Тюльпан Борщева.

Тюльпан Лемана. Этот вид тюльпанов менее распространен в нашей стране. Тюльпан Леман произрастает в Южной и западной части Кызылкума, Мойынкума, Бетпакдалы. Цвет цветка-розовый, желтоватый. Размножение происходит 2 способами: генеративным и вегетативным. Тюльпаны Лемана недопустимы для выращивания в культурных условиях, даже при хороших условиях перестают жить через 3-4 года (Рис. 5).



Рис. 5. Тюльпан Лемана.

Тюльпан Регеля. В Казахстане распространен в окрестностях Чу и илийских гор. Кроме того, можно встретить и в Кордайском поясе. В указанных районах произрастает несколько небольших групп тюльпанов. Тюльпан Регель встречается на горных склонах, в гравийных, хорошо освещенных солнцем местах. Его внешний облик, помимо прочих тюльпанов,

носит особый характер. Тюльпан Регеля адаптирован к климату пустынной зоны, что можно заметить по внешним морфологическим особенностям растения. Стебель тюльпана укороченный, одиночный лист имеет складку. Время цветения начинается очень рано и заканчивается ближе к концу весны (Рис. 6).



Рис. 6. Тюльпан Регеля.

Локализация тюльпанов, произрастающих в Жамбылской области. Жамбыльский район занимает площадь 4,3 тыс.

кв. км юго-западной части Жамбылской области. В Жамбылском районе растут следующие виды тюльпанов: тюльпан Бем, Тюльпан Альберт, Тюльпан Леман (Рис. 7).



Рис. 7. Локализация видов тюльпанов, произрастающих в Жамбылском районе

Жуалынский район занимает площадь 4,2 тыс. квадратных километров южной части Жамбылской области. В Жуалынском районе произрастают следующие виды

тюльпанов: тюльпан Беркаринский, Тюльпан Грейга, Тюльпан Альберта, Тюльпан ложномахровый, Тюльпан прямостоячий, тюльпан Кауфмана (Рис. 8).



Рис. 8. Локализация видов тюльпанов, произрастающих в Жуалынском районе

Меркенский район занимает площадь 7,1 тыс. квадратных километров южной части Жамбылской области. В Меркенском районе растет тюльпан Зинаида (Рис. 9).

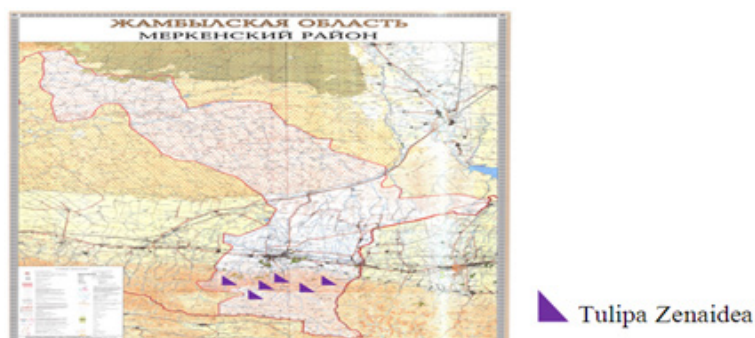


Рис. 9. Локализация тюльпана Зинаида, произрастающего в Меркенском районе

Таласский район занимает площадь 12,2 тыс. кв. км юго-западной части Жамбылской области. В Таласском районе произрастают следующие виды тюльпанов: тюльпан Беркаринский, тюльпан Бем, Тюльпан Борщев, тюльпан Бузе, Тюльпан прямостоячий, Тюльпан Ложноволосый, тюльпан Альберт, Тюльпан Леман (Рис. 10).

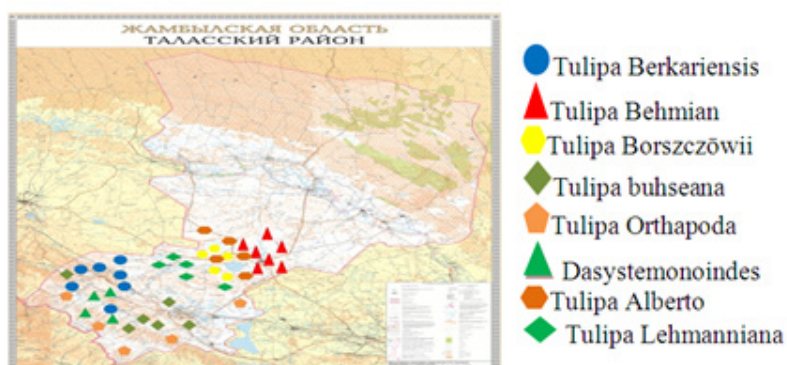


Рис. 10. Локализация видов тюльпанов, произрастающих в Таласском районе.

Шуский район занимает площадь 12 тысяч квадратных километров юго-восточной части Жамбылской области. В Шуйском районе растет тюльпан Регель (Рис. 11).



Рис. 11. Локализация тюльпана Регеля, произрастающего в Шуйском районе.

В результате исследовательской работы были определены виды тюльпанов, произрастающих на территории Жамбылской области, дана характеристика их биологических и морфологических особенностей. Разработана классификация культурных сортов. Известно, что в Жамбылском, Жуалынском, Меркенском, Таласском, Шуском районах Жамбылской области встречаются следующие виды тюльпанов. В Жамбылском районе:

тюльпан Бем, тюльпан Альберта, тюльпан Лемана; в Жуалинском районе: тюльпан Беркаринский, тюльпан Грейга, тюльпан Альберта, тюльпан ложно-махровый, тюльпан прямостоячий, тюльпан Кауфмана; тюльпан Зинаида в Меркенском районе; в Таласском районе: тюльпан Беркаринский, тюльпан Бем, тюльпан Борщева, тюльпан Бузе, тюльпан прямостоячий, тюльпан ложно-махровый, тюльпан Альберта, тюльпан Лемана; в Шуйском районе тюльпан Регеля.

Литература

1. *Лисянский Б.Г., Ладыгина Г.Б.* Тюльпаны. -М.: Астрель; АСТ, 2002. - 152 с.
2. *Иващенко А.А.* Сокровища растительного мира Казахстана. По страницам красной книги. А., 2007. – 128 с.
3. *Байтулин И.О., Сакаюва Г.Б.* Материалы к флоре редких и эндемичных растений Каратауского государственного природного заповедника // Изв. НАН РК. Сер. биологическая и медицинская. 2005. - №2, - С. 3-7.
4. Каталог редких, эндемичных и исчезающих видов растений Боралдайтау. – Алматы, 2017. – 72 с.
5. *Вальдимит Л.И.* Қазақстан қызғалдақтары. А.: Алматы кітап баспасы, 2010. - 272 б.

УДК 911.2+581.9

Кендирбаева А.Ж.

канд.географических наук., доцент

Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына

Бусурманкулова А.О., ст.преподаватель

Кендирбаева А.Ж.

Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети

география илим.кандидаты, доцент

Бусурманкулова А.О., ага окутуучу

Kendirbaeva A. J., cand.geogr.of sciences, associate professor

Busurmankulova A. O., senior researcher

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕВЕРНОГО СКЛОНА КЫРГЫЗСКОГО АЛА-ТОО

КЫРГЫЗ АЛА-ТООСУНУН ТҮНДҮК БЕТИНДЕГИ ДАРЫ ӨСҮМДҮКТӨРҮ

MEDICINAL PLANTS OF THE NORTHERN SLOPE OF THE KYRGYZ ALA-TOO

Аннотация. Лекарственные растения, произрастающие на северном склоне Кыргызского Ала-Тоо, отличаются видовым разнообразием. Среди них есть виды широко используемые в традиционной медицине, а также менее популярные в силу своей малоизученности и не освещенности. В силу близости населенных пунктов лекарственные растения испытывают на себе антропогенное воздействие. Перевыпас скота и стихийная заготовка растительного сырья наносят урон биоразнообразию местности. В статье дана характеристика отдельных видов лекарственных растений и способов их применения в народной медицине.

Ключевые слова: лекарственные растения, листья, цветки, плоды, традиционная медицина, отвар, экстракт, настой.

Аннотация. Кыргыз Ала-Тоосунун түндүк капталындагы кездешүүчү дары өсүмдүктөр көп түрдүүлүгү менен айырмаланышат. Алардын арасында салттуу медицинада кеңири колдонулуучу өсүмдүктөрдүн түрлөрү бар. Ошондой эле, аз изиденгендигине жана маалыматтын жетишсиздигине байланыштуу колдонула элек түрлөр да кездешет. Калктуу пункттарга жакын аймактардагы дары өсүмдүктөр адамдын чарбачылык иштеринен жабыр тартууда. Малды ыксыз жаюу, дары өсүмдүктөрдү баш-аламан жыйноо биотүрдүүлүккө зыян тийгизүүдө. Макалада айрым өсүмдүктөрдү элдик медицинада пайдалануу боюнча маалыматтар келтирилди жана аларга мүнөздөмө берилди.

Негизги сөздөр: дары өсүмдүктөр, жалбырактар, гүлдөр, мөмөлөр, элдик медицина, тундурма.

Abstract. Medicinal plants growing on the northern slope of the Kyrgyz Alatau Mountains are distinguished by their species diversity. There are species among them that are widely used in traditional medicine, as well as less popular ones due to their insufficient research and lack of coverage. Due to the proximity of settlements, medicinal plants are affected by anthropogenic impact. Overgrazing and uncontrolled harvesting of plant material damage the biodiversity of the area. The article provides a characterization of individual species of medicinal plants and their methods of using in folk medicine.

Key words: Medicinal plants, leaves, flowers, fruits, traditional medicine, decoction, extract, infusion.

Полезные свойства растений известны с очень давних времен и не теряют своей актуальности по сегодняшний день. Лекарственными считаются растения содержащие биологически активные вещества (алкалоиды, дубильные вещества, сапонины, полисахариды и др.) которые благотворно влияют на человеческий организм. Настойки, отвары и экстракты полученные из растений способствуют поддержанию человеческого организма в тонусе и являются хорошим дополнением к основному медикаментозному лечению. Преимуществом растительных препаратов являются их мягкое безвредное воздействие на организм без каких-либо серьезных побочных эффектов, а также дополнительная поддержка иммунитета.

На территории Кыргызстана произрастают более 200 видов лекарственных растений, в том числе и на Кыргызском хребте. Ряд растений являются наиболее известными и широко используются населением в качестве альтернативы медикаментам. Среди них ромашка, зверобой, чабрец, душица, шиповник, подорожник и другие. Вышеперечисленные растения пользуются популярностью среди местного населения и давно нашли свое применение в фармацевтической и косметологической отраслях.

Наиболее популярными лекарственными растениями произрастающими на северном склоне Кыргызского хребта являются душица обыкновенная, зверобой продырявленный, шалфей лекарственный, зизифора пахучковидная, смородина черная, малина обыкновенная, родиола линейнолистная, можжевельник туркестанский. Вместе с широко известными видами остаются в тени не менее полезные по своим лечебным свойствам лекарственные растения такие как клоповник пронизанный, кодонопсис ломоносовидный, пастушья сумка, василистник малый, ремерия отогнутая, термопсис очередноцветковый и другие.

Вышеперечисленные виды растений наряду с другими видами лекарственных растений претерпевают антропогенное воздействие. Неумеренный выпас скота, стихийная

заготовка растительного сырья отрицательно сказываются на биоразнообразии местности.

Ниже рассмотрены виды лекарственных растений произрастающие на северном склоне Кыргызского хребта.

Душица обыкновенная - *Origanium vulgare* L.

Семейство яснотковые - *Lamiaceae*

Многолетнее травянистое корневищное растение. Стебель прямостоячий, четырехгранный, мягкоопушенный. Листья супротивные, черешковые, продолговатые до 4 см в длину и 1,5 см в ширину, сверху темно-серо-зеленые, снизу серовато-зеленые и густо опушенные. Цветки мелкие, собраны в щитковидные или метельчатые кисти. Венчик двугубый состоит из пяти лепестков, длиной 5-7 см светло-пурпурного, лилово-розоватого или белого цвета. Верхняя губа прямостоячая, сростается из двух лепестков, а нижняя - из трех лепестков.

Плоды округлые орешки, трехгранные, коричневого цвета. Отличительной чертой в сравнении с близким другим видом является более крупные цветки и широкие соцветия. Цветет растение в июне-июле, а плодоносит в августе-сентябре. Размножается семенами.

Местами произрастания душицы обыкновенной являются северные склоны в поясе лесов и лугов, на опушках, среди кустарников. Является культивируемым растением в таких странах как США, Франция, Узбекистан.

В традиционной медицине прочно заняло свое место. Растение содержит дубильные вещества, аскорбиновую кислоту эфирное масло. В народной медицине его настой используется при заболеваниях желудка, органов дыхания, женских и простудных заболеваниях. Наружно применяют для промывания гнойных ран кожи в виде примочек или компрессов. В виде настоя также используется при бессоннице, нервных расстройствах, гастрите, атонии кишечника, воспалении печени и как отхаркивающее

средство. Экстракт растения содержится в составе препарата “Уролесан”, оказывающий противоспазмолитическое действие, помогая выведению камней из мочеточников. Эфирное масло душицы обыкновенной содержащее карвакрол обладает бактерицидным свойством превосходящее отдельные антибиотики.

Зверобой продырявленный - *Hypericum perforatum* L.

Семейство - *Hypericaceae*

Травянистое многолетнее корневищное растение. Стебли прямые, двугранные, бывает один или несколько до высоты 20-100 см. Листья супротивные, продолговатые, имеются черные точечные железки. Цветки желтые, много тычинок которые срослись в три пучка. Соцветие - полузонтик или щитковидное. Лепестков пять, цвет желтый. Плод в виде коробочки в 5-9 мм в длину продолговатой формы. Цветение наступает в июне-июле., плодоношение в июле-августе. Размножается семенами. Местами произрастания являются луговые степи, луга, каменистые склоны предгорий.

Используют отвар зверобоя в качестве тонизирующего, противовоспалительного, кровоостанавливающего средства, а также для лечения почек, сердца, а наружно как ранозаживляющее. Благодаря своим антисептическим и противовоспалительным свойствам используется наружно, и внутренне для лечения желудочно-кишечных заболеваний. Масло растения полезно для лечения гингивита и стоматита. Его настойка используется для полоскания ротовой полости, а пить рекомендуют для лечения колита, цистита и желчекаменной болезни. Наружно можно прикладывать на инфицированные раны и фурункулы. Экстракты из растения имеют антидепрессантные, противовирусные и противобактериальные свойства.

Зизифора пахучковидная - *Ziziphora clinopodioides* Lam.

Семейство - *Lamiaceae*

Многолетний кустарник имеющий одревенелый корень. Многочисленные стебли

доходят до высоты 10-40 см, редко ветвистые. Листья супротивные, черешковые до 2,5 мм длины и 1,2 см ширины. Соцветия - полумутовки, собраны в полушаровидные верхушки головки. Плоды - гладкие в виде орешков. Цветет в июне, плодоносит в августе. Размножается семенами. Места произрастания каменистые склоны гор и ущелий в поясах елового леса и субальпийском поясе.

Отвар и настой изучают при тахикардии, гастралгии, болезнях сердца, простудных заболеваниях, ревматизме. Настойка из травы обладает антигельминтными свойствами. Эфирное масло обладает антибактериальным и фунгицидным свойством.

Родиола линейнолистная - *Rhodiola linearifolia* Boris.

Семейство - *Crassulaceae*

Многолетнее травянистое растение со стержневым корнем. Стебли доходят до высоты 60 см и очень густо облиственные. Стеблевые листья очередные, линейно-ланцетные до 6 см в длину и 1,5 см в ширину. Соцветия в виде полузонтиков, компактные. Цветки одно- или двуполые. Цвет лепестков розовый или желтый длиной до 4 мм. Плод в виде двулисточка, удлинённый. Цветет в мае-июле, плодоношение приходится на июль и сентябрь. Размножается растение семенами. Места произрастания высокогорья, лесные луга.

Настой из корневищ родиолы применяют при повышенной утомляемости, снижении работоспособности и неврастенических состояниях. Флавоноиды из корневищ обладают противоопухолевым свойством, также увеличивает способность гемоглобина транспортировать кислород по организму.

Смородина черная - *Ribes nigrum* L.

Семейство - *Grossulariaceae*

Кустарниковое растение высотой до 1-1,5 м. Старые побеги коричневые, гладкие, молодые - бледно-желтого цвета. Листья 3-5 лопастные шириной до 12 см, снизу имеются желтые точечные железки, по краям пильчато-зубчатые. Соцветия в виде кисти в 3-7 см в длину. Гипантий колокольча-

тый розового или зеленовато-желтого цвета с железками. Лепестки яйцевидные до 3 мм в длину. Плод в виде серой ягоды содержащей много семян. Цветение наступает в мае-июне, а плодоносит в июле.

Используются как плоды, так и листья растения при малокровии, также как легкое слабительное средство. Свежие плоды помогают для снижения кровяного давления, при сердечных заболеваниях, болезнях печени и атеросклерозе. Отвар из плодов смородины является как потогонное, противовоспалительное и мочегонное средство. Свежевыжатый сок рекомендуется пить при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, гастрита. Растение является хорошим тонизирующим средством для сердечно-сосудистой системы, при инфекционных заболеваниях, диатезе, гастритах. Плоды богаты на витамины (аскорбиновую кислоту, В1, каротин), органические кислоты, сахара, пектины. Почка растений содержат эфир

Василистник малый - *Thalictrum minus* L.

Семейство - *Ranunculaceae*

Многолетнее травянистое растение высотой от 30 до 100 см. Стебли гладкие, прямые или коленчато-изогнутые, равномерно облиственные. Листья очередные, трижды-четырежды перистые, черешковатые. Листья почти округлые от 1 до 4 см в длину и ширину. Соцветия в виде овальной метелки. Чашелистики яйцевидные, 3-4 см в длину и до 2 мм в ширину. Плоды яйцевидные семечки до 5 мм в длину. Цветет в июне-июле, плодоношение приходится на июль-август.

В традиционной медицине используется для лечения кожных заболеваний, желтухе, малярии, эпилепсии, туберкулезе легких, лихорадке и в качестве кровоостанавливающего средства. Экстракт растения применяют в качестве кровоостанавливающего средства, при гипотонии для повышения артериального давления.

Клоповник пронизанный - *Lepidium perfoliatum* L.

Семейство - *Brassicaceae*

Двулетнее травянистое растение с высо-

той стеблей до 25 см. Стебли прямостоячие, ветвистые, в нижней части опушенные, а в верхней - голые. Листья очередные, диморфные; нижние стеблевые - ланцетные, дважды- или трижды перисторассеченные, опушенные; верхние стеблевые - сидячие, овальные или почти округлые. Соцветие в виде кисти. Чашелистиков - 4; лепестков - 4. Плоды - голые стручки сферической формы в 4-5 мм.

Цветение наступает в марте-мае, плодоношение в апреле-июне. размножается исключительно семенами.

Используется в народной медицине в виде отваров при головных болях. Толченые семена рекомендуются для укрепления нервной системы.

Ремерия отогнутая - *Roemeria refracta* DC.

Семейство - *Papaveraceae*

Однолетнее травянистое растение. Высота до 60 см. Листья перисторассеченные, а нижние листья черешковатые. Цветки одиночные, пазушные. Лепестков четыре, ярко-красного цвета, а у основания черного цвета. Плодом является коробочка длиной 4-6 см. Семена почковидные, серого цвета. Цветет в апреле-мае и плодоносит в мае-июне. Размножается семенами.

Отвар этого растения используют при оспе и лихорадке, наружно при кожных высыпаниях. Высушенные листья являются успокоительным средством при болях сердца и пищеварительных органов. В составе растения в период цветения были обнаружены алколоиды. Алкалоид ремерин обладает сильным антибактериальным действием против патогенных микроорганизмов. В надземной части обнаружены дубильные вещества, органические кислоты, витамин С и сахар, а в семенах растения жирные.

Кодонопсис ломоносовидный - *Codonopsis clematidea* C.V. Clarke

Семейство - *Campanulaceae*

Является многолетним травянистым растением высотой до 80 см. Имеет мощный веретеновидный корень. Стебель прямой, от основания густо ветвистый. Листья очеред-

ные или супротивные, острые, коротко опушенные, черешковые. Чашечка с пятью глубоко надрезанными долями до 2 см в длину, треугольные. Венчик в 2-3 см в длину, широко колокольчатый, беловатый или голубоватый с синими жилками. Плод в виде коробочки, яйцевидная. Семена продолговатые, бескрылые. Цветет и плодоносит в июне-августе. Размножается семенами.

В народной медицине надземную часть используют как желчегонное при гепатите и холецистите. Часто растение в составе желчегонных сборов. Из надземной части растения выделены алкалоиды кодонопсин и кодонопсинин, которые имеют свойства антибиотиков.

Пастушья сумка обыкновенная - *Capsella bursa-pastoris* Семейство - Cruciferae

Небольшое однолетнее растение высотой до 60 см. Листья продолговато-ланцетные. Соцветие - верхушечная кисть. Мелкие цветки с четырьмя белыми лепестками. Плод в виде короткого стручка. Семена овальные, сплюснутые, желто-коричневого цвета. Цветет в апреле-июне, плодоносит в июне-июле. размножается семенами. Места произрастания от предгорных долин до высокогорья, по пустырям, вдоль дорог и жилья.

В народной медицине используется при злокачественных язвах, маточных кровотечениях, злокачественных язвах и раке желудка, дизентерии, гастрите и туберкулезе

легких и венерических болезнях.. Способствует снижать кровяное давление.

Вывод. Все больше внимания уделяется лечебным свойствам растений, которые благодаря своей натуральности являются хорошей альтернативой медицинским препаратам. Известно, что использование лекарственных трав укрепляет и стимулирует иммунитет человека. Кроме того растительное сырье легче усваивается организмом и имеет меньше побочных эффектов. Благодаря содержанию биологически активных веществ организм восполняется запасами необходимых микроэлементов.

В данной статье рассмотрены отдельные виды как популярных, так и не очень широко известных лекарственных растений произрастающих на склонах Кыргызского хребта. Особое внимание следует обратить на тот факт, что растения в горных странах, из-за температурных перепадов, содержат большее количество биологически активных веществ, что делает их более полезными. Проблематичным является то, что отдельные широко известные виды лекарственных растений из-за несоблюдения норм сбора страдают и зачастую не возобновляются. Этот момент разрешим через культивирование этих видов растений путем создания плантаций. Благодаря своим лечебным свойствам такие малоизвестные виды лекарственных растений также могут стать хорошим подспорьем для профилактики и лечения различных заболеваний.

Литература:

1. Лекарственные растения Средней Азии: Узбекистан и Кыргызстан “Шпрингер”, 2012
2. *Алтымышев А.* Лекарственные богатства Киргизии. “Кыргызстан”, Фрунзе, 1976
3. Флора Киргизской ССР - Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1950 - 1965

УДК.582.734 (735.3)

Мамадризохонов А.А.,

Доктор биологических наук, профессор
Зав. отд. подготовки научных и научно- педагогических кадров
Хорогского государственного университета им. М. Назаршоева
Министерства образования и науки Республики Таджикистан

Mamadrizokhonov A.A.

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head. dept. training of scientific
and scientific pedagogical personnel of Khorog State University
named after. M. Nazarshoeva Ministry of Education
and Science of the Republic of Tajikistan

РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРУКТУУ ӨНҮГҮҮ ҮЧҮН БИЛИМ БЕРҮҮНҮН РОЛУ

THE ROLE OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Аннотация. В статье представлены сведения об экологической ситуации в мире и в горных регионах Центральной Азии. Показано, что резкое возрастание негативного антропогенного воздействия за последние годы все больше ведет к нарушению природной экосистемы. Для эффективного решения проблемы предлагается система мероприятий, реализация которых в определенной степени улучшает экологическую ситуацию и способствует поддержанию экологического баланса в природе. Предлагается также разработка и применение новых подходов и концепций по вопросам взаимоотношения человека и окружающей среды, а также пополнение учебных и образовательных программ с учетом концепций устойчивого развития и управления внутренними ресурсами.

Ключевые слова: экологический баланс, экосистема, деградация, парниковый эффект, экологическая стратегия, экологический учет, экологический контроль.

Аннотация. Макалада дүйнөдөгү жана Борбор Азиянын тоолуу аймактарындагы экологиялык абал тууралуу маалыматтар берилген. Акыркы жылдары адамдын терс таасиринин кескин өсүшү барган сайын табигый экосистеманын бузулушуна алып келери көрсөтүлгөн. Көйгөйдү натыйжалуу чечүү үчүн иш-чаралардын системасы сунушталат, аны ишке ашыруу белгилүү бир деңгээлде экологиялык абалды жакшыртат жана жаратылыштагы экологиялык тең салмактуулукту сактоого өбөлгө түзөт. Ошондой эле адам менен айлана-чөйрөнүн өз ара мамилелеринин маселелери боюнча жаңы мамилелерди жана концепцияларды иштеп чыгуу жана колдонуу, ошондой эле туруктуу өнүгүү жана ички ресурстарды башкаруу концепцияларын эске алуу менен окуу жана билим берүү программаларын толуктоо сунушталат.

Негизги сөздөр: экологиялык тең салмактуулук, экосистема, деградация, парник эффектиси, экологиялык стратегия, экологиялык эсеп, экологиялык көзөмөл.

Abstract. The article contains the information about the ecological station in the world and in the mountainous region of Central Asia. It was shown that, the rapid increase of negative anthropogenic impacts in recent years leads more to the destruction of the natural ecosystem. For the effective resolving of the problems the system of functions is regional the realization of which can improve to definition extent the ecological situation and favors the mountainous of ecological

balance in the nature. It is also suggested the elaboration and applying the new approaches and conception of the relationships between human and the environment, and also the completion of curriculum and educational programmers with conception of stable improvement and the control over the internal resources’.

Key words: Ecological balance, ecosystem, degradation, greenhouse effect, environmental strategy, environmental accounting, environmental control.

Горные регионы Центральной Азии являются важнейшими источниками уникального биоразнообразия. По богатству и своеобразию биологической разнообразие этот регион занимает одно из ключевое положение в мире. Это связано, прежде всего, с физико-географическом месторасположением региона на разных уровнях аридных зонах окруженных высокими хребтами Гималайского хребта, Тянь-Шанем, Алтаем, Саянами.

Усиление процесса аридизации климата начинавшиеся в этой части материка с мезозойского периода привело к развитию степей и степной зоны, а в связи с поднятием гор в четвертичное время степи уступили место полупустыням и пустыням. Горные хребты этой части материка по своей абсолютной высоте не уступают высочайшим горным системам альпийского возраста, однако на их вершинных частях можно проследить остатки древних денудационных равнин, которые послужили основой для формирования высотных ступеней Центральной Азии [1, 2, 3].

Несмотря на значительную протяженность региона ее климатическое состояние в общих чертах довольно однообразен и вся ее территория расположена в континентальном секторе южной половины умеренного пояса. В летний период воздух приобретает здесь тропическое свойства, что связано за счет местного прогревания, а не в результате вхождения сюда тропического воздуха с юга.

В связи с многообразием природно-климатических и высотных факторов здесь спектр возможных природных катастроф, связанные с аномальными, температуры, засухи, наводнения, сели, лавины и другие. достаточно широк. Эти

явление представляют большую угрозу для жизни и здоровья население, для экономики страны, ее продовольственной и энергетической безопасности [4, 5].

В этой связи, решение проблем охраны окружающей среды и рационального природопользования в контексте поддержания экологического баланса сегодня является одной из важнейших задач мирового сообщества.

В последние годы, в связи с интенсивным ростом населения, развитием промышленности, транспорта, энергетики, индустриализации сельского хозяйства, резко возросло негативное антропогенное воздействие на окружающую среду, которые ведут к все большему нарушению природной экосистемы. Проблема усугубилась из-за изменения климата и уровне ее изменения и его последствия как в региональном, так и на планетарном масштабе. Последние изменения в климатическом режиме планеты, наблюдаемые практически во всех уголках земного шара, связаны не только антропогенным фактором, но и ряда других физических флуктуациях. Наблюдаются деградационные процессы в растительных и животных сообществах, в почвенных и водных экосистемах.

Одним из наиболее опасных явлений в последние годы является появление на планете так называемых озоновых дыр, причиной которого является выброс различных газов и примесей в атмосферу. Не менее опасным является связанные с парниковым эффектом существенное потепление поверхности планеты, повлекшим за собой таяние ледников, результатом которого является исчезновение в последние годы треть ледников высокогорья.

Это отражается на повседневной жизнедеятельности людей: в сельском хозяйстве - в растениеводстве, животноводстве, в управлении лесами, в социальном плане и в сфере водо- и энергообеспечения. Изменение климата часто затрагивает и вопросы безопасности от чрезвычайных ситуаций природного характера: рост числа стихийных бедствий, таких как наводнения, сели, оползни и засухи, представляющие угрозу жизням тысяч людей, появилось большая угроза сохранению биологического разнообразия. Все это весьма отрицательно сказывается на мировом запасе пресной воды и в целом на поддержание экологического баланса в природе. Такая тенденция, определенно, не может не вызвать серьезную тревогу. Смягчение воздействия климатических изменений требует комплексного подхода, включающего меры по сокращению эмиссий парниковых газов, усилению состояния естественных поглотителей углерода, использованию возобновляемых источников энергии и других адаптационных мероприятий. Таким образом, экологическая ситуация в мире приняла угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. В условиях нарастания экологической проблемы, необходимо уделить приоритетное внимание разработке и применению современных экологических методов оценки и диагностики экологической ситуации как в мировом, так и региональном масштабе.

Возрастающая озабоченность относительно качества среды обитания заострила внимание к возможным экологическим последствиям. Как показывают наши анализы сегодня необходимо не только на планетарном и государственном уровне подойти к рассмотрению данной проблематике, а начинать надо с конкретных ее регионов, которые во многих случаях существенно меняют общий облик происходящего. Необходимо, что каждый регион в отдельности должен выявлять эти последствия, принимать меры по их снижению, а по возможности полное

устранению их негативного воздействия.

Как выяснилось, историческое и культурное наследие неразрывно связано с природными процессами. Поэтому, экологическое образование, развивающее эколого-гуманистические принципы, принцип коэволюции общества и природы, призвано сыграть серьезную роль в достижении основных целей образования и развития общества [6].

Региональная образования является ведущей и доминирующей стратегией. Как по этому поводу отмечает В.А.Кобылянский [7] самосознание народов неизбежно несет на себе отпечаток национального своеобразия, который инициирует диалог, взаимодействие народов и культур. Для этого необходимо, с одной стороны, создать в каждом регионе соответствующую базу для обоснования и разработки экологической стратегии, а с другой — обеспечить заинтересованность местного населения в успешной реализации данной стратегии.

Экологическая стратегия предусматривает: разработку систем мероприятий по решению природоохранных проблем, направленных на:

- рациональное использование всех видов ресурсов;
- ограничение объемов выбросов;
- сокращение количества отходов;
- сокращение экологических потенциалов риска;
- производство безвредных продуктов.

Таким образом, мы считаем, что необходимо разрабатывать экологические балансы для каждого региона. Он охватывает:

Экологический учет - регистрация оценки экологических факторов. Для составления необходимо создать систему экологического мониторинга, предполагающую сбор и оценку специфических показателей нагрузки на окружающую среду.

Экологический контроль - является наиболее простым и доступным элементом экологического менеджмента. Необходимо сформирование концепции «экологически осознанного управления», которая должна учитывать экологический, социальный, политический и рыночный аспекты. Экологический аспект предполагает минимизацию использования природных ресурсов и нагрузки на окружающую природную среду.

Внедрение системы экологического менеджмента, предусматривает оценку и регистрацию воздействия экологических факторов на состояние окружающей среды.

Категорию основных элементов поддержания экологического баланса в каждом регионе можно отнести:

1. разработка собственной экологической политики;
2. анализ состояние окружающей среды данного региона -экологический учет;
3. разработка экологической программы;
4. проведение экологического отчета для ознакомление общественности;
5. проведение независимого экологического контроля.

Исходя из этого, считаем уместным выделить несколько аспектов, реализации которых в определенной степени улучшают экологическую ситуацию и способствует поддержанию экологического баланса в природе:

- сбор достоверных данных о современном состоянии природной среды;
- обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов;
- разработка новых методов уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком;
- разработка и реализация регионального плана, программы и учебной пособия по экологии, с учетом региональной особенности каждой страны и его уязвимых регионов.

Все же ведущую роль в стабилизации экологического состояние и поддержание экологического баланса нашей планеты, мы считаем повышение экологической сознательности населения. Разработки регионального плана, программы и учебной пособия по предмету «Экологии» и успешное реализации ее в практике, может в значительной степени поддержат экологическую баланс природы.

Сегодня разработаны полноценные экологические образовательные программы, показаны теоретические и практические знания в области глобальных экологических проблем, основная цель которых является обеспечения экологической безопасности, которые преподаются в учебных заведения многих государств. К сожалению, эти программы, разработанные согласно общей концепции экологического образования, в некоторых случаях, не соответствует региональной специфике природных условия отдельных регионов. В этом мы убедились в результате многолетних исследований проблем в горных регионах Центральной Азии. Наши исследования показывают, что именно это обстоятельство во многих случаях становится причиной неправильного взаимодействия и опасного вмешательства человека на природу. В связи с этим считаем, что весьма важным разработку и применение новых подходов и концепций по вопросам взаимоотношение человека и окружающей среды, а также пополнение учебных и образовательных программ с учетом концепций устойчивого развития и управления внутренними ресурсами. Необходимо изменить не только существующую систему образования, но и модернизировать учебные программы по преподаванию экологической дисциплины, согласно требованиям современной системы и местных условий, которые направлены на предотвращение негативного воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду и поддержания экологического баланса в природе.

Все эти Изменение в природе и в обществе, дают основании считать необходимым

и весьма актуальным разработки региональной программы по дисциплине «Экология» как для высших учебных заведений, так и для средне-образовательных учреждений, которая составляется на основе текущих экологических проблем каждого региона в отдельности. Такой шаг, в целях сохранения экологического баланса в природе диктуется:

1) изменившимися целями образования, обусловленными новыми социально-экономическими требованиями общества;

2) изменениями в организации образования;

3) меняющимися познавательными возможностями подрастающее поколение,

4) с учетом текущих экологических проблем регионального характера.

Современное экологическое образование должно иметь практическую ориентацию и инструментальную направленность. Региональная образовательная политика будет направлена на решение социальных задач данного территориального образования, прежде всего, его социально-экономическое развитие, удовлетворение потребностей

местного населения и общество, а также запросов населения в сфере получения образовательных услуг.

Односторонний подход к решению назревших проблем является неэффективным, поэтому здесь требуется совместные взаимодействия всего мирового сообщества. Для интеграции и экономического решения этих вопросов в каждом регионе необходимо комплексное решение проблем экологических вопросов. Таким образом, наиболее перспективной политикой по отношению окружающей среде и поддержания экологического баланса в природе возможна лишь в том случае, если мы накопим достоверные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, путем разработки новых методов уменьшения и предотвращения вреда, наносимого к природе человеком, а также путем разработки и реализации регионального плана, программы и учебной пособия по экологии, с учетом региональной особенности каждой стране и его уязвимых регионов и успешное реализации ее на практике.

Литература

1. Агаханянц О.Е. Основные проблемы физической географии Памира. Душанбе, 1965, ч.1. - 240 с.
2. Агаханянц О.Е. Основные проблемы физической географии Памира. Душанбе, 1966, ч.2. - 243 с.
3. Корзинников Ю.С. Особенности генофонда и интродукция древесных плодовых растений на Западном Памире (на примере облепихи крушиновидной): Дисс. доктор. биол. наук. - М., ГБС, 1993. - 251 с.
4. Мухаббатов Х.М. Проблемы природопользования в горных регионах Таджикистана, Душанбе «Дониш», -2015, - 565 с.
5. Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска стихийных бедствий на 2019-2030 годы. Режим доступа: <https://khf.tj/sites/default/files/pdf/Natsionalnaya-Strategiya.pdf> /Дата обращения: 21.05.2022
6. Моисеев Н.Н. Экология и образование. – М.: «Юнисам», 1996. - 191 с.
7. Кобылянский В.А. Социально-философские основы теории взаимодействия природы и общество// Дисс. докт.пед.наук. – Чита, 1986. – 360 с.

УДК 543.645

Мураталиева Анарбу Джапаровна

кандидат фармацевтических наук, доцент,
Кыргызская Государственная Медицинская Академия
имени И. Ахунбаева

Мукашова Айзат Соодонбековна

старший преподаватель,
Кыргызская Государственная Медицинская Академия
имени И. Ахунбаева

Камбарова Гульнара Бексултановна

кандидат химических наук,
старший научный сотрудник,
Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Маматов Жекшен Касенович

кандидат фармацевтических наук, преподаватель

Muratalieva Anarbu Dzhaparovna

candidate of pharmaceutical sciences, associate professor,
Kyrgyz State Medical Academy
named after I. Akhunbayev

Mukashova Aizat Soodonbekovna

senior lecturer,
Kyrgyz State Medical Academy
named after I. Akhunbayev

Kambarova Gulnara Beksultanovna

Candidate of Chemical Sciences,
senior researcher,
Institute of Chemistry and Phytotechnologies of the National Academy of Sciences of the
Kyrgyz Republic

Mamatov Zhekshen Kasenovich

candidate of pharmaceutical sciences, teacher

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУМИЕ
ШИЛАЖИТТИН ФИЗИКАЛЫК-ХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ
PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SHILAJIT

Аннотация. В данной статье приводятся результаты изучения физико-химических свойств мумие-сырца, собранного в горах Тянь-Шаня. По результатам исследования доказано, что мумие-сырец в своей структуре имеет вещества органического и неорганического происхождения. Органические вещества представлены соединениями кислотного характера гумусовой природы (гуминовые и гиматомелановые кислоты), органическими кислотами (щавелевая, бензолкарбоновые, метоксикислоты и др.), углеводами, аминокислотами. Минеральные вещества содержат в основном соединения магния, кальция, калия, натрия и кремния. В следовых количествах содержатся соединения железа, алюминия и некоторых редкоземельных элементов. Изучение физико-химических свойств мумие является показателем его качества и по ним можно в дальнейшем определить границы применения мумие в лечебных целях.

Ключевые слова: мумие, свойства, органические вещества, гуминовые кислоты, минеральные вещества.

Аннотация. Бул макалада Тянь-Шань тоолорунда жыйналган мумие-чийки заттын физикалык-химиялык касиеттерин изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген. Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча чийки мумиенун структурасында органикалык жана органикалык эмес келип чыккан заттар бар экендиги далилденген. Органикалык заттар гумустук мүнөздөгү кислоталык мүнөздөгү бирикмелер (гуминдик жана гиматомеланикалык кислоталар), органикалык кислоталар (оксал, бензолкарбондук, метокси кислоталар ж.б.), углеводдор, аминокислоталар менен берилген. Минералдык заттар негизинен магний, кальций, калий, натрий жана Кремний кошулмаларын камтыйт. Темир, алюминий жана кээ бир сейрек кездешүүчү элементтердин кошулмалары аз өлчөмдө кездешет. Мумиенун физикалык-химиялык касиеттерин изилдөө анын сапатынын көрсөткүчү болуп саналат жана андан ары шилажитти дарылык максатта колдонуунун чектерин аныктоого болот.

Негизги сөздөр: шилажит, касиеттер, органикалык заттар, гумин кислоталары, минералдык заттар.

Abstract. This article presents the results of the study of the physical and chemical properties of raw shilajit collected in the Tien Shan mountains. According to the results of the study, it was proved that raw shilajit has substances of organic and inorganic origin in its structure. Organic substances are represented by compounds of an acidic nature of humic nature (humic and himatome-lanic acids), organic acids (oxalic, benzenecarboxylic acids, methoxy acids, etc.), carbohydrates, amino acids. Minerals contain mainly compounds of magnesium, calcium, potassium, sodium and silicon. Trace amounts contain compounds of iron, aluminum, and some rare earth elements. The study of the physical and chemical properties of shilajit is an indicator of its quality, and according to them, it is possible to further determine the boundaries of the use of shilajit for therapeutic purposes.

Key words: shilajit, properties, organic substances, humic acids, minerals.

Мумие представляет собой горный воск, обладающий множеством полезных свойств. Мумие издавна используется как целительное средство в народной медицине. Специалисты считают [1], что мумие является результатом переработки растительных и животных компонентов в горном климате. В состав мумие входят: продукты жизнедеятельности животных, остатки растений и фрагменты пчелиного яда. Его состав отличается непостоянством, завися от разновидности и условий образования. Научный интерес мумие начало представлять с открытием его месторождений в горных районах Узбекистана, Таджикистана, Северного Кавказа, Алтая, на Памире и т.д.

В результате исследований было установлено, что в составе мумие имеются аминокислоты, смолы, эфирные масла, гуминовые основания, окиси металлов и др. Органическая масса продукта представлена водородом, кислородом, углеродом, азотом.

Неорганическая часть состоит из минералов (магний, алюминий, натрий, кальций, калий и в малых количествах отдельные редкоземельные металлы).

Поскольку мумие обладает целебными свойствами, то представляло интерес изучить его физико-химические свойства.

Целью данного исследования является изучение свойств мумие-сырца, собранного в горах Тянь-Шаня.

Объект и методы исследования: объектом является горный мумие-сырец. Образец мумие представлял собой куски коричневого цвета, горьковатый на вкус, со специфическим запахом.

Технический анализ и элементный состав проводился стандартными методами [2]. Оценка специфических структурных фрагментов проведена методом ИК-спектроскопии. ИК – спектроскопический метод анализа выполнен на ИК-спектрометре «Nicolet Avatar 370 GDTS» в диапазоне

4000-400 см⁻¹. ИК-спектры регистрировали в виде таблетки с калия бромидом.

Органические кислоты определяли нисходящей хроматографией [3]. Аминокислотный состав определяли гидролизом и количественно определяли продукты гидролиза ионообменной хроматографией [4].

Химический состав золы определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии на спектрометре с индукционно-связанной плазмой ICP-AES Agilent 5110. Зола для анализа получали медленным озолением образца при температуре 825°C в муфельной печи согласно [5].

Таблица 1. Технический анализ мумие-сырца

Проба	Технический анализ, %			
	Влага	Зола	Битумы	Гуминовые кислоты
Мумие	7,20	31,70	6,66	8,40

Результаты исследований и их обсуждение.

Характеризуя пробу мумие-сырца можно отметить, что образец на 75% представлен органическим веществом и на 31% зольными элементами.

Технический анализ и элементный состав представлены в табл. 1-2.

Битуминозные вещества углеводородной структуры представляют собой воска, смолы, нерастворимые в воде. В составе мумие гуминовые кислоты находятся в виде

Таблица 2. Элементный состав мумие сырца

Проба	Элементный состав на органическую массу, %				
	C	H	S	N	N белковый
Мумие	45,65	5,34	0,93	5,23	3,56

солей. Вследствие высокой сорбционной способности и наличия различных функциональных групп, гуминовые кислоты, связываясь с металлами, способствуют сохранению органического вещества от вымывания во время дождей, так как их соли более устойчивы к воздействию внешних факторов.

Данные элементного состава свидетельствуют о значительной обуглероженности органического вещества мумие. Химический состав золы показал, что в мумие содержатся в основном соединения кальция, кремния, калия, натрия, магния, алюминия. В меньшем количестве железо и редкоземельные элементы (табл. 3).

Таблица 3. Химический состав золы мумие-сырца

Проба	Химический состав золы, %						
	CaO	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃
Мумие	30,0	20,0	15,0	9,0	8,0	7,0	0,4

Химический анализ показал, что в составе мумие находятся органические вещества углеводной и белковой природы. Среди углеводов в мумие-сырце обнаружены

моно-, олиго- и полисахариды, пектиновые вещества. Наличие этих соединений доказывает участие растительного мира в образовании мумие (табл. 4).

Таблица 4. Химический состав мумие

Проба	Углеводы, %				Экстрактивные вещества, %	Дубильные вещества, %	Органические кислоты, %
	моно	олиго	поли	пектины			
Мумие	1,22	3,05	2,73	2,29	47,66	2,88	3,62

В растительных организмах содержатся органические кислоты – низкомолекулярные карбоновые кислоты, такие как янтарная, щавелевая, фумаровая, ароматические бензолмоно-, ди- и трикарбоновые. Данные кислоты являются продуктами химических

и ферментативных превращений.

При гидролизе веществ белковой природы в мумие обнаружено 12 аминокислот (рис. 1). Больше всего содержится глицина и глутаминовой кислоты. Содержание остальных аминокислот в пределах 3-4%.

**Рис. 1. Содержание аминокислот в мумие-сырце**

Исследования спектральных характеристик мумие, проведенных в ИК области, обнаружили структуры ароматической природы, алифатические соединения, аминокислоты, эфиры, спирты, карбонильные соединения, окси- и метокислоты. ИК-спектроскопический анализ дает значительную информацию относительно строения органического вещества. При изучении ИК-спектров мумие были зафиксированы следующие полосы поглощения:

3500-3000 cm^{-1} – широкая интенсивная полоса валентных колебаний связей О-Н и N-H (полимерные О-Н, $\text{OH}\cdots\text{OH}$, свободные и ассоциированные $-\text{NH}_2$, $-\text{NH}$, $-\text{C}=\text{NH}$);

2950-2850 cm^{-1} – валентные колебания С-Н в CH_3 и CH_2 связях;

1700-1600 cm^{-1} – валентные колебания $-\text{C}=\text{C}$ в ароматических соединениях, валентные колебания $\text{C}=\text{O}$ в кислотах и карбонильных соединениях, деформационные колебания N-H групп;

1400-1300 cm^{-1} – плоскостные колебания в ароматических соединениях, валентные колебания С-N в аминокислотах, деформационные колебания О-Н в спиртах и фенолах;

1100-1000 cm^{-1} – валентные колебания связи С-О-С в эфирах, связи С-N в алифатических аминах и аминокислотах;

900-700 cm^{-1} – неплоскостные деформационные колебания С-Н бензольного кольца с различным типом замещения, деформационные колебания N-H в ароматических и алифатических аминах.

Заключение. На основании химических анализов и ИК-спектроскопии доказано, что мумие - сырец представляет собой сложную смесь кислород- и азотсодержащих органических соединений, значительную часть из которых составляют алифатические и ароматические предельные и непредельные кислоты, аминокислоты, углеводы и продукты их конденсации. В мумие присутствуют соединения углеводородной природы (битумы), основными составляющими которых являются воска и смолы. Наличие химических соединений, обладающих донорно-акцепторными свойствами, скелетной структуры, выраженной в форме полисопряженных связей, гетероциклов и других углеродных цепочек, обеспечивающих свободное перераспределение электронной плотности в пределах всей макромолекулы мумие, предполагает его биологическую активность. Условия выделения и очистки мумие способствуют сохранению этих структур и, следовательно, физиологической активности мумие.

Литература:

1. Савиных М. Энциклопедия мумие. Москва: Литагент – Ridero, 2017. 124 с
2. Авгушевич И.В., Сидорчук Е.И., Броновец Т.М. Стандартные методы испытания углей. Классификация углей. М.: «Реклама мастер», 2018. 576 с.
3. Амоян Э.Ф., Дьякова Д.А., Ткаченко А.В. Метод определения органических кислот // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3. С. 3-6.
4. Шоев С.Х. Экстракция и идентификация биологически активных органических компонентов природного мумие. Душанбе. 2019.
5. ГОСТ 11022-95. Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности.

УДК :681:58.009 (043.30)

Содомбеков И.С.

КР УИА нын химия жана фитотехнологиялар институту, б.и.д., профессор

Содомбеков И.С.

Институт химии и фитотехнологии НАН КР

Sodombekov I.S.

Institute of Chemistry and Phytotechnology d.b.s., professor

Измайлова Э.О.

к.б.н., с.н.с.,

Рогова Н.А.

ага илимий кызматкер

Рогова Н.А.

ст. научный сотрудник

Rogova N.A.

КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЖАПАЙЫ ӨСКӨН ЭФИР МАЙЛУУ

ӨСҮМДҮКТӨРДҮН КЭЭ БИР КЕЛЕЧЕКТҮҮ ТҮРЛӨРҮНӨ МҮНӨЗДӨМӨ

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ КЫРГЫЗСТАНА

CHARACTERISTICS OF SOME PROMISING WILD SPECIES OF ESSENTIAL OIL PLANTS IN KYRGYZSTAN

Аннотация. Макалада Кыргызстандын аймагында өскөн кээ бир эфирмайлуу өсүмдүктөрдүн жапайы түрлөрү жөнүндө сөз болот. Бул өсүмдүктөрдүн өскөн жерлери, ошондой эле илимий жана салттуу элдик дарыгерчиликте колдонулушу көрсөтүлөт. Бул маалымат дары-дармек өсүмдүктөрүн жыйноо мезгилинде кызыктар тараптарга пайдалуу болушу мүмкүн. Дары-дармек өсүмдүктөрүнүн жүздөгөн түрлөрү келечекте пайдалуу болуп эсептелип, анын ичинен макалада көрсөтүлгөндөй республикабыздын табигый шарттарында кездешкен түрлөрү мамлекеттик фармакопеяга катталган. Адабий булактардын жана институттун эфирмайлуу жана дары өсүмдүктөр лабораториясынын маалыматтары боюнча эфирмайынын кармалышы жана өскөн жерлери аныкталган. Кыргызстандын флорасында кезиккен жапайы эфирмайлуу өсүмдүктөр боюнча изилдөөлөр албетте, ар бир түрү үчүн кошумча түшүндүрмөлөрдү жана терең комплекстүү изилдөө талап кылынат.

Негизги сөздөр: жапайы түрлөр, дары-дармек жана эфирмайлуу өсүмдүктөр, эфир майлары, өскөн жерлери.

Аннотация. В статье рассматриваются перспективные дикорастущие виды эфиромасличных растений, произрастающие в горных территориях Кыргызстана. Приведены места произрастания, содержание эфирных масел и применение в официальной и народной медицине. Эти сведения могут быть полезны лицам заинтересованным в сборе лекарственных растений. Перспективными считаются сотни видов лекарственных и эфиромасличных растений, из которых исследованы не все виды. Указанные в статье виды, встречающиеся в природных условиях республики, уже были включены в Государственную фармакопею.

На основании анализа литературных источников и данных лаборатории лекарственных и эфиромасличных растений института выявлены содержание эфирного масла и приведено место где данный вид произрастает. Проведенные исследования по наличию дикорастущих эфиромасличных растений во флоре Кыргызстана не являются окончательными и конечно же требуют дополнительного уточнения и глубокого всестороннего изучения каждого вида.

Ключевые слова: дикорастущие виды, лекарственные и эфиромасличные растения, эфирные масла, место произрастания.

Abstract. The article discusses promising wild species of essential oil plants growing in the mountainous areas of Kyrgyzstan. The place of growth, the content of essential oils and its use in official and folk medicine are given. This information may be useful to those interested in collecting medicinal plants. Hundreds of species of medicinal and essential oil plants are considered promising, of which not all species have been studied, and the species mentioned in the article found in the natural conditions of the republic have already been included in the State Pharmacopoeia. Based on the analysis of literary sources and data from the laboratory of medicinal and essential oil plants of the Institute, the content of essential oil was identified and the place where this species grows was given. The studies carried out on the presence of wild essential oil plants in the flora of Kyrgyzstan are not final and, of course, require additional clarification and in-depth comprehensive study of each species.

Key words: wild species, medicinal and essential oil plants, essential oils, place of growth.

Республиканын аймагында жапайы флоранын пайдалуу өсүмдүктөрүнүн 800гө жакын түрү бар [2]. Дары-дармек өсүмдүктөрүнүн бул түрлөрү келечектүү болуп эсептелет, анын 200жакыны гана изилденип, 62 түрү Мамлекеттик фармакопеяга киргизилген. Бул көп түрдүүлүктүн ичинен Кыргызстанда өскөн өсүмдүктөрдүн кыйла бөлүгү пайдалуу касиеттерге ээ болуп, дарылык, тамак-аш, тоют, техникалык, эфир майлуу өсүмдүктөр катары колдонулат. Кыргызстандын тегиз аймактарында чөл жана жарым чөл климаты, ал эми тоолордо талаа, шалбаалуу талаа, шалбаа жана бийик тоолуу тундра климаты басымдуулук кылат. Бул жерде 113 тукумга жана 830 урууга кирген жогорку өсүмдүктөрүнүн 4000ден ашык түрү өсөт [3].

Азыркы учурда, табигый дары-дармектерге кайтууга байланыштуу, жалпысынан дарылык өсүмдүктөргө жана өзгөчө эфир майлары (ЭМ) бар өсүмдүктөргө кызыгуу күчөдү. Парфюмерия тармагында жана тамак-аш өнөр жайында эфир майлуу өсүмдүктөрүн салттуу түрдө колдонуудан тышкары, алар дары катары

көбүрөөк пайдаланылат. Эфир майлуу өсүмдүктөрдөн алынган эфир майлары дарылык, микробго каршы, инсектицидик, фунгицидик, тынчтандыруучу, жана башка касиеттеринен улам илимий медицинада кеңири колдонулат. Эфир майлары менен дарылоо ушунчалык спецификалык жана эффективдүү болгондуктан, аны терапиянын атайын бөлүмүнө - ароматерапияга бөлүүгө мүмкүндүк берди. Кыргызстандын илимпоздорунун дарылык жана эфир майлуу өсүмдүктөргө болгон кызыгуусу күчөгөндүктөн, жаратылышка кам көрүү, атап айтканда, өсүмдүктөрдүн бул түрлөрүн өскөн жерлеринде сактап калуу маселеси актуалдуу болуп жатат. Эң келечектүү түрлөрүндө өнүгүү биологиясынын маселелери изилденип, өстүрүү үчүн келечектүү түрлөр тандалып алынууда, эфир майлуу өсүмдүктөрдү өстүрүү ыкмалары иштелип чыгууда [1,6,7].

Биздин изилдөөбүздүн максаты - эфир майлуу өсүмдүктөрдүн фармөндүрүшүндө колдонулчу жапайы өсүүчү келечектүү түрлөрүн, алардын республикабыздын аймагындагы табигый шарттарда өсүшүн

жана курамындагы эфир майларынын кармалышы тууралуу маалыматтарды берүү..

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Химия жана фитотехнологиялар институтунун дары жана эфир майлуу өсүмдүктөрү лабораториясында эфир майынын курамы аныкталып, кээ бир түрлөрүнөн гидродистилляция жолу менен Гинзберг ыкмасын колдонуп өсүмдүктөрдөн эфир майы бөлүнүп алынган.

Кыргызстандын флорасында – (КР УИАнын Х жана ФТ институтунун маалыматтары боюнча) 300 дөн ашык жапайы жана 10го жакын маданий түрлөрү өстүрүлүп, алар жыпар жыттуу татымалдар катары да колдонулуп келет.

Жапайы өсүүчү эфир май өсүмдүктөрүнүн негизги бөлүгү татаал гүлдүүлөр, эрин гүлдүүлөргө жана башкаларга таандык. Учурда коллекцияга (КР УИАнын ИХ жана ФТ ин-нун коллекциясында) фенологиялык байкоолордон өткөн эфир майлуу өсүмдүктөрдүн 50 түрү жана сорту киргизилген. Өсүмдүктөрдүн бардык түрлөрү өнүгүүнүн толук циклинен өтүп турушат.

Эфир майынын үлгүлөрүн алуу үчүн жыл сайын эфир май өсүмдүктөрүнүн чийки заттары, коллекцияны сактоо жана толуктоо үчүн эфир май өсүмдүктөрүнүн уруктары да чогултулат. Кыргызстандын флорасында жапайы өсүүчү эфир майлуу өсүмдүктөрдү аныктоо боюнча изилдөөлөрдү жүргүзүү эфир майлары бар жаңы түрлөрүн кеңири изилдөөгө, маданий түрдө өстүрүүгө жана колдонууга мүмкүндүк берет.

Адабий булактарды талдоонун натыйжасында эфир майлуу өсүмдүктөрдүн 388 түрү 171 урууга жана 47 тукумга бөлүнүп Кыргызстандын аймагында өскөндүгү аныкталган[5].

Кыргызстандын флорасынын түрлөрүнүн жалпы санынын ичинен эфир майлуу өсүмдүктөр (9,9%, уруулардын саны боюнча - 20,6%, үй-бүлөлөрдүн саны боюнча - 41,6%) түзөт. Уруктардын эң көп саны төмөнкү өсүмдүктөр тукумуна берилген: сельдерей - 22,2% (уруулардын жалпы санынан), Lamiaceae жана Asteraceae 12,9

жана 13,4%, Rosaceae - 8,8%. Төмөнкү тукумдар түрлөрдүн саны боюнча айырмаланат: сельдерей жана лилиялар - 20,1%, астероидлер - 13,9%, ламиаттар - 9,8%.

Республикабыздын биогеографиялык аймактарында жапайы өсүүчү эфир майлуу өсүмдүктөр бирдей эмес таралган. Түрлөрдүн көбү (288) ысык жана кургак климаты менен айырмаланган Фергана облустарында өсөт. Түштүктөн бир аз артта Батыш Тянь-Шань (Токтогул, Талас жана Чаткал өрөөндөрү) жана Түндүк Кыргызстан – 225-230 түрү бар. Ысык-Көл ойдуңунда жана Ички Тянь-Шанда 130-132 түрү кездешет. Эфир майлуу өсүмдүктөрдүн эң азы Алай өрөөнүндө катталган – 35 түрү (Рогова, ж.б.,2016).

Ошентип, азыркы учурда Кыргызстандын окумуштуулары келечектүү эфир майлуу өсүмдүктөрдү өндүрүшкө киргизүү, алардын баалуу компоненттерин үйрөнүү жана аларды дарылык жана жыпар жыттуу касиеттери катары пайдалануу боюнча илимий изилдөөлөрдү улантып жатышат.

Кыргызстандын тоолуу аймактарында кеңири таралган тукумундагы келечектүү кээ бир түрлөрүнө токтоло кетели.

Татаал гүлдүүлөр тукумундагы өсүмдүктөр: Кадимки каз таңдай- (*Achillea millefolium* L.) Өсүмдүктүн гүлдөп турган убагында эфир майларынын кармалышы 0,07-0,25% га чейин жетет. Кыргызстанда дээрлик бардык райондордо кездешет. Бул өсүмдүк токойлордо, токой-талаа жана талаа зоналарында, шалбаалуу токойлорда, шалбаалуу талааларда, бадалдардын арасында, сейрек токойлордо, жол боюнда, сай бойлорунда, кайрак жерлерде, ээн талааларда, суу сактагычтын жээктеринде, талаалардын четинде өсөт. Бул өсүмдүктү жыйноодо чийки заттын эки түрү менен жүргүзүлөт- өсүмдүктүн чөбү жана гүлдөрү. Өсүмдүк гүлдөөнүн алгачкы фазасында (июнь - августтун биринчи жарымында) жыйналат, узундугу 15 см ге жеткен жана 1 - 3 сабак жалбырактары менен сабактарынын башын кесип алуу керек. Гүлдөрүн жыйноодо 4 см узундуктагы сабагы бар жеке гүл себеттери кесилет.

Өсүмдүк бир аз жыпар жыттуу жыты бар, даамы бир аз жана жагымдуу жана ачуу болуп саналат. Татымал катары жалбырактары жана гүлдөрү колдонулат, бирок сабагы жок. Кургак майдаланган өсүмдүк жана эфир майы ликер-арак жана кулинардык тамак аштарды алууда колдонулат. Бул жакшы бал өсүмдүгү.

Кадимки каз тандай өсүмдүгүн татымал катары колдонууда этият болуу керек. Аны ашыкча колдонууда ал баш айлануу жана териде исиркектер менен ууланууну пайда кылышы мүмкүн.

Эрмен шыбак- (*Artemisia absinthium* L.). Кургак чөптүн курамында эфир майлары 0,2-2,47% түзөт. Эрмен шыбак негизинен талаа, токой-талаа зонасында жана отоо чөп катары республиканын дыйканчылык зонасында турак жайлардын жанында, эң жерлерде, жол бойлорунда, отоо чөптүү жайыттарда, арыктардын жээктеринде, эгин талааларында кездешет, кээде таза кокту колоттордо топ тобу менен өскөндүктөн жыйноого ыңгайлуу. Эрмендин чөбү гүлдөөнүн башында жыйналат.

Азыр эрменден жасалган шыпыргылар абдан популярдуу. Себеби, эрмен абаны дезинфекциялайт, чарчоону, баш ооруну басат, мээнин иштешин жакшыртат. Бул касиеттердин баарына эрмен өзүнүн эфир майларынын курамындагы кармалышы менен түшүндүрүлөт.

Ачуу эрменде эфир майларынын курамы өтө жогору болгондуктан, алар өзүнчө дозалык формада бөлүнүп алынат. Эрмендеги эфир майынын жардамы менен, бөлмөгө жыпар жыттуу аба менен тазалап, зыяндуу курт-кумурскалар - бүргөлөр, таракандар, чымындардан арылууга болот. Уникалдуу ушундай курамы менен ачуу эрмен терапия багытында кеңири колдонулат.

Бийик карындыз- (*Inula helenium*). Эфир майы 1,0% дан 2,0%га чейин камтылган. Бул татаал гүлдүүлөр тукумундагы көп жылдык өсүмдүк.

Ал дарыялардын жээктеринде жакшы өсөт, бирок бадалдарда, талаа шалбааларында жана шалбааларда да кездешет. Кыргызстанда бийик карындызды өнөр жай аймактарындагы жерлерде кездештирүүгө болот. Ал жерден тамыр системасы 3 кг болгон өсүмдүктү өстүрүп алууну жергиликтүү фермерлер ала башташты. Ошентип ар гектардан 50—60 тоннага жакын баалуу сырьё алынат.

Гидродистилляция жолу менен карындыздын тамырынан алынган майдын негизги компоненттери: алантолактон (24,9%), спатуленол (10,8%), (EE) - фарнезол (8,1%) жана ледол (7,4%) болуп эсептелет.

Карындыздын эфир майын териге дайыма колдонууга болот. Бул майдын активдүү ингредиенттери абдан ар тараптуу жана безетки, подагра, геморрой, жаралар, исиркектер, чийик жана ыйлаакчалар сыяктуу көйгөйлөр үчүн эффективдүү.

Кадимки пижма - (*Tanacetum vulgare* L.) Кургак жаңы пижма өсүмдүгү 0,2% дан 0,3% га чейин эфир майын камтыйт

Республиканын бардык аймактарында жана чөлдүү аймактарда кездешет. Ал күнөстүү жана шагылдуу жерлерде, адырларда, токой четтеринде жана ачык бадалдуу жерлерде өсөт. Эфир майы көп туйон, ачуу таниндер, танацетин жана эфир майы, камфора, гликозид жана витаминдер (рутин, каротин, аскорбин кислотасы) кармалат. Пижма марганецти топтоо жөндөмүнө ээ. Ал антигельминтик, тутантуучу, сезгенүүгө каршы, фебрилдик, ич алдыруучу, ооруну басаңдатуучу, антигельминтик жана инсектициддик таасирге ээ. Элдик медицинада кадимки пижма кеңири колдонулат. Гүлдөрдүн жана мөмө-жемиштеринин эритмеси сарык, ичеги-карын трактынын функционалдык активдүүлүгүн бузуу үчүн, гепатит, холецистит, энтероколит үчүн колдонулат. Кээде пижма табитти ачуу үчүн да колдонулат.

Эрин гүлдүүлөр тукумундагы өсүмдүктөр: Дарылык мелисса – (*Melissa officinalis*.L). Көп жылдык эфирмайлуу

өсүмдүк. Өсүмдүктүн жер бетиндеги жашыл бөлүгүндө эфир майлары 0,02 – 0,2 % га чейин кармалат. Географиялык жана климаттык факторлордун негизинде кээ бир учурларда эфир майларынын кармалуусу 0,8% чейин жетиши мүмкүн. Дарылык мелисса миндеген жылдар бою көптөгөн өлкөлөрдө элдик жана илимий дарыгерликте ийгиликтүү колдонулуп келген. Кээ бир убакта лимон жалбызы деген орусча ат менен белгилүү. Бул өсүмдүк токойлордун жээгиндеги жерлерде, көлөкөлүү кокуларда, нымдуу жерлерде өсөт. Элдик дарыгерчиликте жалбырагы менен гүлдөрүн ар кандай гипертониялык, бронхиалык астмага, анемияга, нерв ооруларына карата, атеросклерозго каршы колдонуп келишкен.

Маршаллов кийик оту—(*Thymus marschallianus*). Кийик оту (чабрец) республикабызда кеңири таралган дары өсүмдүктөрдүн бири, ошондой эле тамак ашта дагы кеңири колдонулуп келет. Бул көп жылдык бийиктиги 15 см. чейин жеткен бадал өсүмдүгү. Жер үстүндөгү жашыл массасы эфир майын флавоноиддерди, тритерпен, урсол, олеанол, хлороген кислоталарын, сапонин жана башка ашаткыч заттарды кармайт. Таза кийик оттун чөбүнөн 0,1-0,5% га чейин эфир майы, ал эми кургатылган чөбүнөн 0,8-1,2 % чейин эфир майы алынат. Алынган эфир майы-түзсүз же ачык-сары болгон жыттуу суюктук. Эфир майынын негизги бөлүгү болуп фенолдор (34-42%) түзөт. Аарыларга эң көп нектарларды алып келген жыттуу бал өсүмдүгү болуп эсептелет.

Жалбыз (*Mentha piperita* L.) - Айдама жалбыз. Эфир майы бардык органдарда 0,20% же андан көп кездешет. Жалбыздын эфир майы көпчүлүккө тааныш. Бул майдын жагымдуу жыты тынчтандырат жана эс алдырат, тынчсызданууну жок кылат. Жалбыздын эфир майынын дагы бир касиеттери: вируска, микробго, грибокко кар-

шы, ооруну басаңдатуучу, антиоксидант, спазмолитик каршы колдонушат. Бул май ар кандай тамак сиңирүү көйгөйлөрүнө жардам берүүчү касиеттери менен белгилүү, эс тутумду жакшыртат жана жогорулатат. Майдын бардык бул сапаттары андагы ментолдун жогорку деңгелде кармалышы болуп эсептелет. Бүгүнкү күндө жалбыздын майы абдан популярдуу болуп, кеңири колдонулат. Бул кээ бир ден соолук көйгөйлөрү менен күрөшүүгө жардам берет, ошондой эле сулуулукту сактоо үчүн колдонулат.

Орто патриния (*Patrinia intermedia* Roem et Schult.). *Мышык тамырдуулардан.*

Көп жылдык, кээде эки жылдык, өнүккөн тамырлары бар чөп өсүмдүгү.

Валериана сыяктуу колдонулуучу дары өсүмдүк. Орто патриния тоо этектринде, шалбаалуу токойлордо, кумдуу-таштуу беттерде кездешет. Тамырында 1,5% ашаткыч заттар жана 0,34% жакын эфир майлары (патризид) аныкталган. Патриниянын эфир майы-кочкул сары түстө болуп, кескин сасык жыты менен айрмаланып тез арада кристаллдык массага айланып кетет. Эфирде, бензолдо, жегичтердин эритмесинде жана 96% спирте бир аз жылытканда эле ээрип кетет. Тамырларында алкалоиддер (0,14%), сапониндер (13,8%) кармалышат. Д патринозид деген ат менен сапонин бөлүнүп алынган.

Корутунду

Демек, кеңири таралган жапайы өскөн эфир майлуу өсүмдүктөрдүн кээ бир фармакопееялык түрлөрүнө кыскача маалыматтар (таралышы, алардын айрым касиеттери, колдонулушу ж.б.) берилди. Ошону менен бирге изилденип жаткан түрлөрдүн эфир майларынын компоненттеринин пайдалуу касиеттеринин бар экендигин эске алуу менен эфирмайлуу өсүмдүктөрүнүн көптөгөн түрлөрүн өнөр жайдын жана медициналык практиканын ар кандай тармактарында колдонуу максатында андан ары изилдөө үчүн сунуш кылынышы мүмкүн.

Колдонулган адабияттар

1. *Горяев М.И.* Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, 1952. С. 108-114.
2. *Рогова Н.А., Шалтыков К.Т., Джорупбекова Ж.Д.* Ресурсы сырья и компонентный состав эфирного масла перовский полынной в условиях Иссык-Кульской котловины // *Фундаментальные исследования.* – 2014. – № 8-7. – С. 1595-1599;
3. *Лазьков Г.А., Султанова Б.А.* Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения.-Бишкек, 2014.-125с.
4. *Шалтыков К.Т.* Лекарственные и ароматические растения в Кыргызстане//*Охрана и устойчивое использование ресурсов лекарственных растений.*-2016.-Бишкек,с.122-128.
5. *Рогова Н.А., Шалтыков К.Т.* О дикорастущих эфиромасличных растениях Кыргызстана// *Охрана и устойчивое использование ресурсов лекарственных растений*-2016.-Бишкек, с.146-176.
6. *Куркин В. А.* Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. — Самара: Офорт, 2007. — 1239 с.
10. *Носов А. М.* Лекарственные растения. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2000. – 350 с.

УДК 615. 322(575.2)(04)

Н.Р. Бурканов, к.б.н., с.н.с.

лаборатории растительных ресурсов и
фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР

Н.Р. Бурканов, б.и.к.,

КР УИА Химия жана фитотехнологиялар институтунун
өсүмдүк ресурстарынын лабораториясы,
улук илимий кызматкер

N.R. Burkanov, Ph.D.,

senior researcher laboratory of plant resources and
Phytotechnologies Institute of Chemistry and Phytotechnologies NAS KR

Ш.Н. Хабибрахманов н.с.

лаборатории растительных ресурсов и
фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР

Ш.Н. Хабибрахманов Н.С.

КР УИАнын Химия жана фитотехнологиялар институтунун
өсүмдүк ресурстарынын лабораториясы, илимий кызматкер

Sh.N. Khabibrakhmanov

researcher, laboratory of plant resources and
Phytotechnologies Institute of Chemistry and Phytotechnologies NAS KR

А.А. Жапаров н.с.

лаборатории растительных ресурсов и
фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР

А.А. Жапаров н.с.,

КР УИАнын Химия жана фитотехнологиялар институтунун
өсүмдүк ресурстарынын лабораториясы, илимий кызматкер

A.A. Dzhaparov

researcher, laboratory of plant resources and
phytotechnologies Institute of Chemistry and Phytotechnologies NAS KR

С.С. Кенжебаев

к.б.н., с.н.с. лаборатории геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

С.С. Кенжебаев б.и.к.,

КР УИАнын Биология институтунун геоботаника жана өзгөчө корголуучу жаратылыш
аймактарынын лабораториясы, улук илимий кызматкер

S.S. Kenzhebaev Ph.D.,

senior researcher, Laboratory of Geobotany and Protected Areas
of the Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the KR

А. Джолдошбеков

аспирант лаборатории геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

А.Джолдошбеков

КР УИА Биология институтунун геоботаника жана өзгөчө корголуучу жаратылыш
аймактарынын лабораториясы, аспирант

A. Dzholdoshbekov

postgraduate student of the laboratory of geobotany and protected areas of the Institute of
Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

Т. Ж. Жекшенбаев

м.н.с. лаборатории геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

Т.Ж. Жекшенбаев

КР УИА Биология институтунун геоботаника жана өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын лабораториясы, кенже илимий кызматкер

T. Zh. Zhekshenbaev junior researcher

laboratory of geobotany and protected areas of the Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

**ЗАПАСЫ СЫРЬЯ ГАРМАЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PEGANUM HARMALA* L.)
НА ОТДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ БАТКЕНСКОЙ И ОШСКОЙ ОБЛАСТЕЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БАТКЕН ЖАНА ОШ ОБЛУСТАРЫНЫН
АЙРЫМ АЙМАКТАРЫНДА КАДИМКИ АДЫРАШМАНДЫН
(*PEGANUM HARMALA* L.) СЫРЬЕСУНУН КОРЛОРУ**

**RESERVES OF RAW MATERIALS OF HARMALA VULGARIS (*PEGANUM HAR-
MALA* L.) IN CERTAIN TERRITORIES OF BATKEN AND OSH REGIONS
OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

Абстракт. В данной статье приводятся сведения об ареалах распространения и естественных запасах сырья гармалы обыкновенной (*Peganum harmala* L.) на отдельных участках Баткенской и Ошской областей. Нами отмечены естественные заросли гармалы обыкновенной на десяти различных растительных сообществах на общей площади 92,8 га. Эксплуатационный запас составляет 40,37 т., объем возможной ежегодной заготовки с учетом возобновления составил 10,09 т.

Ключевые слова: формация, флористический состав, ассоциация, проективное покрытие, урожайность, эксплуатационный запас.

Абстракт. Бул макалада Баткен жана Ош облустарынын айрым аймактарында кадимки гармала (*Peganum harmala* L.) сырьесунун таралуу ареалдары жана табигый корлору жөнүндө маалыматтар берилди. Биз жалпы аянты 92,8 га болгон он түрдүү өсүмдүктөр коомчулугунда кадимки адрашмандын табигый өсүшүн белгиледик. Эсплуатациялык кору 40,37 тоннаны түзөт, жаңыланууну эске алуу менен жыл сайын мүмкүн болгон даярдоонун көлөмү 10,09 тоннаны түздү.

Негизги сөздөр: формация, флористтик курамы, ассоциациясы, проективдик каптоо, түшүмдүүлүгү, эксплуатациялык корлору.

Abstract. This article provides information about the distribution areas and natural reserves of raw materials of harmala vulgaris (*Peganum harmala* L.) in certain areas of Batken and Osh regions. We have noted natural thickets of harmala vulgaris on ten different plant communities on a total area of 92.8 hectares. The operational reserve is 40.37 tons, the volume of possible annual harvesting, taking into account the resumption, was 10.09 tons.

Key words: formation, floristic composition, association, projective cover, productivity, operational reserve.

Введение

Для сохранения природных запасов сырья лекарственных растений требуется мониторинг ареалов распространения и нормы их изытия для промышленной заготовки.

Гармала обыкновенная относится к семейству парнолистниковых, (*Zigophyllaceae*) на территории КР произрастает один вид [1].

Встречается в сухих степях и полупустынях вблизи населенных пунктов, на высоте 1400-2800м над уровнем моря.

Препараты гармалы обладают противовоспалительным и инсектицидным свойствами [2, 3]. В Кыргызстане ранее определялись запасы гармалы обыкновенной в Иссык-Кульской котловине [4].

Целью исследования являлось выявление основных площадей формации в естественных условиях произрастания и определение урожайности гармалы обыкновенной.

Работа была проведена в период 2022-2023 гг. и нами выявлено 10 растительных сообществ с участием гармалы обыкновенной в различных участках южных районов республики.

Материалы и методы исследований.

Для оценки запасов сырья растений был использован метод учетных площадок [5].

Результаты и обсуждения.

1. Участок Тамды. Местность Коргон (Лейлекский район).

Высота над уровнем моря 1714м. N 39.90316° E 69.77782°.

Почва: щебнистые сероземы.

Гармалово-эремурусово-полынное сообщество.

Флористический состав данного сообщества: мордовник Кнорринг (*Echinops knorringianus* Pjlin), эремурус Регеля (*Eremurus regelii* Vved.), шток-роза голоцветковая (*Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss. перовская полынная (*Perovskia abrotanoides* Kar.), полынь sp. (*Artemisia* sp.), колючелистник колючий (*Acanthophyllum pungens* (Bunge) Boiss), зопник иволистный (*Phlomis salicifolia* Regel), вьюнок пустынный

(*Convolvulus hamadae* (Vved.) Petrov), полынь персидская (*Artemisia persica* Boiss.), астрагал sp. (*Astragalus* sp.).

Заросли гармалы обыкновенной встречаются на равнине и на южном склоне шириной 120 м., длина массива 1250 м. Общая площадь зарослей составляет 15 га.

Урожайность 673,1±71,0кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади (ОВЕЗ) 8,884 т. Объем возможной ежегодной заготовки 2,221 т.

2. Местность с.Чимген.

Высота над уровнем моря 1424м. N 39.87157° E 69.55734°.

Почва: щебнистые сероземы.

Гармалово-полынное сообщество.

Флористический состав сообществ: перовская полынная (*Perovskia abrotanoides* Kar.), мордовник Кнорринг (*Echinops knorringianus* Pjlin), эремурус Регеля (*Eremurus regelii* Vved.), колючелистник колючий (*Acanthophyllum pungens* (Bunge) Boiss), акантолимон Алатавский (*Acantholimon alatavicum* Bunge.), вьюнок пустынный (*Convolvulus hamadae* (Vved.) Petrov), полынь персидская (*Artemisia persica* Boiss.), змееголовник душицевидный (*Dracocephalum origanoides* Stephan), полынь sp. (*Artemisia* sp.), астрагал полупустынный (*Astragalus semideserti* Gontsch.).

Массивы гармалы встречаются на равнинах предгорья. Ширина зарослей 140м., длина 850м. Общая площадь зарослей 11,9 га. Урожайность 544,2±5,7,8 кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 5,698 т. Объем возможной ежегодной заготовки 1,424 т.

3. Кожокелен (Папанского айыльного аймака, Карасууского района).

Высота над уровнем моря 2231м. N 39.97873°, E 72.97574°.

Почва: каменисто-щебнистые сероземы.

Гармалово-полынно-резедовое сообщество.

Шток-роза голоцветковая (*Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss.), шалфей пустынный (*Salvia deserta* Schangin.), татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.), цикорий

обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), пырей средний (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski), володушка высокая (*Vupleurum exaltatum* M. Bieb.), резеда жёлтая (*Reseda lutea* L.), гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L.), осока пустынная (*Carex pachystylis* J. Gay), манжетка сибирская (*Alchemilla sibirica* Zamelis), кобрезия низкая (*Kobresia humilis* Kük. & Bornm.), Рохелия согнутая (*Rochelia retorta* (Pall.) Lipsky), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.) Medik.), мытник фиолетовый (*Pedicularis violascens* Schrenk).

Ширина массива 70 м, длина 1380 м.

Общая площадь зарослей составила 9,6 га. Урожайность 712,6±72,1 кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 5,744 т. Объем ежегодной заготовки 1,436 т.

4. Западная часть с. Кожо Келен.

Высота над уровнем моря 2284 м. N 39.97692°, E 72.96481°.

Почвы: каменисто-щебнистые сероземы.

Гармалово-полынно-разнотравное сообщество.

Флористический состав: гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L.), ковыль sp. (*Stipa* sp.), шалфей пустынный (*Salvia deserta* Schangin.), татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), володушка высокая (*Vupleurum exaltatum* M. Bieb.), осока sp. (*Carex* sp.), манжетка сибирская (*Alchemilla sibirica* Zamelis), кобрезия sp. (*Kobresia* sp.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.) Medik.), астрагал sp. (*Astragalus* sp.).

Заросли изучаемого вида встречаются на южном склоне шириной 80 м. и на северном склоне шириной 70 м. Длина массива 850 м. Общая площадь зарослей составляет около 5,9 га. Урожайность 521,4±54,2 кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 2,581 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,645 т.

5. Местность Кара Кыр (Около моста).

Высота над уровнем моря 2015 м. N 40.00227°, E 72.97717°.

Почвы: каменисто-щебнистые сероземы.

Гармалово-полынное сообщество.

Видовой состав: гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), василёк русский (*Centaurea ruthenica* (Lam.) M.V. Agab.), пырей средний (*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski), астрагал sp. (*Astragalus* sp.), полыни sp., молочай ферганский (*Euphorbia ferganensis* B. Fedtsch.), астрагал костёр растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), козлобородник горный (*Tragopogon montanus* S.A. Nikitin), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), лук Королькова (*Allium korolkowii* Regel) и др.

Ширина массива 90 м, длина 850 м.

Общая площадь произрастания 7,6 га.

Урожайность 601,2±62,5 кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 3,830 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,957 т.

6. Местность Кош Короо (Выше с. Кыргыз Ата).

Высота над уровнем моря 1876 м. N 40.17887°, E 72.65387°

Почва: глинистые сероземы.

Гармалово-полынное сообщество.

Видовой состав растительности: Эфедра хвощевая (*Ephedra equisetina* Bunge), тысячелистник таволговый (*Achillea filipendulina* Lam.), пырей sp. (*Elytrigia* sp.), лопух войлочный, арнебия Томсона (*Arnebia tibetana* Kurz), полынь sp. (*Artemisia* sp.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), полынь метельчатая (*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.), астрагал sp. (*Astragalus* sp.), костёр растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), осока пустынная (*Carex pachystylis* J. Gay), василёк русский (*Rhaponticoides ruthenica* (Lam.) M.V. Agab. & Greuter), ярутка Кочи (*Neurotropis kotschyana* (Boiss. & Hohen.) Czerep.).

Ширина зарослей гармалы 110 м, длина 1200 м. Общая площадь зарослей составила 13,2 га.

Урожайность $447,8 \pm 5,1$ кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 4,956 т. Объем возможной ежегодной заготовки 1,239 т.

7. Окрестности с. Кунелек (Алайский район).

Гармалово-злаково-разнотравное сообщество.

Высота над уровнем моря 1800 м. N 40.14991° E 73.51054°.

Почвы: Щебнистые сероземы.

Флористический состав: цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), костёр кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), шандра разнозубчатая (*Marrubium anisodon* K. Koch), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), астра седеющая (*Heteropappus canescens* (Nees) Novopokr.), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), полыни sp, тысячелистник Биберштейна (*Achillea arabica* Kotschy), василек цепкий (*Centaurea pseudosquarrosa* Mikheev ex Gabrieljan et Mikheev), овёс южный (*Avena meridionalis* (Malzev) Roshev.), татарник колючий (*Onopordum acanthium* L.), щавель обыкновенный (*Rumex acetosa* L.), люцерна малая (*Medicago minima* (L.) Bartal.), одуванчик sp. (*Taraxacum* sp.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), желтушник сероватый (*Erysimum canescens* Roth), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.).

Заросли изучаемого вида встречаются вдоль дороги в равнинах и восточном склоне шириной 180 м. Длина массива 1300 м. Общая площадь зарослей составляет около 10,4 га.

Урожайность $444,9 \pm 51,3$ кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 3,878 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,969 т.

8. Западная часть с. Кызыл Коргон.

Высота над уровнем моря 1750 м. N 40.18356° E 73.47999°.

Почвы: Каменисто-щебнистые сероземы.

Гармалово-полынно-разнотравное сообщество.

Видовой состав: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), полыни sp, костёр кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), шандра разнозубчатая (*Marrubium anisodon* K. Koch), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), астра седеющая (*Heteropappus canescens* (Nees) Novopokr.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), тысячелистник Биберштейна (*Achillea arabica* Kotschy), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), василек цепкий (*Centaurea pseudosquarrosa* Mikheev ex Gabrieljan et Mikheev), одуванчик sp. (*Taraxacum* sp.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.).

Заросли гармалы встречаются вдоль дороги на восточном склоне шириной 90 м. Длина массива 1200 м. Общая площадь зарослей составляет около 6,8 га.

Урожайность $484,2 \pm 52,4$ кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 2,764 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,691 т.

9. Чон Алайский район Ущелье Кызыл Ункур.

Высота над уровнем моря 2850 м. N 39.63431° E 72.41676°.

Почвы: Щебнистые сероземы и светло-каштановые.

Полынно-ковыльково-гармаловое сообщество.

Флористический состав: ковыль восточный (*Stipa orientalis* Trin.), полыни sp, костёр кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), тысячелистник sp. (*Achillea* sp.), астрагал sp. (*Astragalus* sp.), горец sp. (*Polygonum* sp.), василек sp. (*Centaurea* sp.), костер sp. (*Bromus* sp.), подорожник sp. (*Plantago* sp.), донник жёлтый (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.), зайцегуб зеравшанский (*Lagochilus seravschanicus* Knorring).

Заросли изучаемого вида встречаются вдоль дороги на равнинах и восточном склоне шириной 70 м. Длина массива 650 м. Общая площадь зарослей составляет около 4,5 га.

Урожайность $226,1 \pm 24,6$ кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 0,854 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,213 т.

10. Южный склон Алайского хребта (Окр. с. Дароот Коргон).

Высота над уровнем моря 2500 м. N 39.55658° E 72.21545° .

Почвы: Каменисто-щебнистые сероземы.

Злаково-полынно-гармаловое сообщество.

Флористический состав данного сообщества: ковыль восточный, полыни sp, костёр кровельный (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), полынь эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.), тысячелистник sp. (*Achillea* sp.), астрагал sp. (*Astragalus* sp.), горец пти-

чий (*Polygonum aviculare* L.), василек sp. (*Centaurea* sp.), костер sp. (*Bromus* sp.), подорожник sp. (*Plantago* sp.), донник желтый (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.).

Заросли гармалы встречаются на южном склоне Алайского хребта в низкогорьях шириной 60 м. Длина массива 1350 м. Общая площадь зрелостей составляет около 7,9 га.

Урожайность $178,5 \pm 21,8$ кг/га. Эксплуатационный запас на общей площади 1,181 т. Объем возможной ежегодной заготовки 0,295 т.

Таким образом, в результате рекогносцировочных исследований, нами отмечены естественные заросли гармалы обыкновенной на десяти относительно крупных растительных сообществах на общей площади 92,8 га. Эксплуатационный запас составляет 40,37 т, объем возможной ежегодной заготовки с учетом возобновления не должен превышать 10,09 т.

Таблица 1

Результаты определения запасов гармалы обыкновенной (*Peganum harmala* L.) на отдельных участках Баткенской и Ошской областей КР

№ п/п	Ареалы распространения и сообщества	Общая площадь, га.	Воздушно-сухого сырья		
			Урожайность, кг/га.	Эксплуатационный запас, т.	ОВЕЗ, т.
1.	Тамды. Местность Коргон (Лейлекский район). Гармалово-эремурусово-полынное JPS-1714м. N 39.90316° E 69.77782°	15,0	$673,1 \pm 71,0$	8,884	2,221
2.	Местност с.Чимген. Гармалово-полынное JPS-1424м. N 39.87157° E 69.55734°	11,9	$544,2 \pm 57,3$	5,698	1,424
3.	Кожокелен (Папанского айылного аймака, Карасууского района). Гармалово-полынно-резедовое JPS-2231м. N 39.97873° , E 72.97574°	9,6	$712,6 \pm 72,1$	5,744	1,436
4.	Западная часть с. Кожокелен. Гармалово-полынно-разнотравное JPS-39.97692°, E 72.96481°	5,9	$521,4 \pm 54,2$	2,581	0,645
5.	Местность Кара Кыр (Около моста). Гармалово-полынное JPS-2015м. N 40.00227° , E 72.97717°	7,6	$601,2 \pm 62,5$	3,830	0,957

6.	Местность Кош Короо (Выше с. Кыргыз Ата). Гармалово-полынное JPS-1876м. N 40.17887°, E 72.65387°	13,2	447,8±51,3	4,956	1,239
7.	Окрестности с. Кунелек (Алайский район). Гармалово-злаково-разнотравное JPS-1800м. N 40.14991° E 73.51054°	10,4	444,9±46,5	3,878	0,969
8.	Западная часть с. Кызыл Коргон. Гармалово-полынно-разнотравное JPS-1750м. N 40.18356° E 73.47999°	6,8	484,2±52,4	2,764	0,691
9.	Чон Алай. Ущелье Кызыл ункур (середина). Полынно-ковыльково-гармаловое JPS-2850м. N 39.63431° E 72.41676°	4,5	226,1±24,6	0,854	0,213
10.	Южный склон Алайского хребта (Окр. с. Дароот Коргон). Злаково-полынно-гармаловое JPS-2500м. N 39.55658° E 72.21545°	7,9	178,5±21,8	1,181	0,295
Итого:		92,8	0,935±0,06	40,37	10,09

Литература

1. Лазьков Г. А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. – Бишкек: НАН КР, 2014. – 62 с.
2. Мазнев Н. М. Большая энциклопедия народной медицины. – М.: Мартин, 2004. – 393 с.
3. Гаммерман А.Ф. Курс фармакогнозии издание шестое. Медицина: Ленинградское отделение, 1967. - 294 с.
Шалтыков К.Т. Естественные запасы основных лекарственных растений северо-восточного Тянь-Шаня // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-7. – С. 1600-1604; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35260>
4. Методика определения запасов лекарственных растений / Гос. комитет СССР по лесному хозяйству, Министерство медицинской и микробиологической промышленности. – М.: ВИЛР, 1986. – 51 с.

УДК 631.529 (575.23) (04)

Усон уулу Чынгыз,

научный сотрудник лаборатории мониторинга ресурсов растений
института химии и фитотехнологий Национальной
академии наук Кыргызской республики

Uson uulu Chyngyz,

researcher of the Laboratory of Plant Resource Monitoring Laboratory
Institute of Chemistry and Phytotechnology the National
Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЮЛЬПАНА ГРЕЙГА (*TULIPA GREIGII* Regel)
В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ И ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В КЫРГЫЗСТАНЕ**

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАРАТЫЛЫШ ШАРТТАРЫНДА ЖАНА ӨСТҮРҮҮДӨ
ГРЕЙГ ЖООГАЗЫНЫН (*TULIPA GREIGII* Regel) АЗЫРКЫ КЕЗДЕГИ АБАЛЫ**

**THE CURRENT STATE OF THE GREIG TULIP (*TULIPA GREIGII* Regel) IN NAT-
URAL CONDITIONS AND IN CULTIVATION IN KYRGYZSTAN**

Аннотация. В данной статье рассматривается исследование природных популяций тюльпана Грейга (*Tulipa greigii* Regel). Обнаружены отдельные очаги с различными окрасками лепестков - желтой и оранжевой окраской в Токтогульской котловине и в урочище Шамшы. Проведены работы по культивированию данного вида луковицами и семенами в различных высотных поясах в Чуйской долине. Исследовательские работы в данном направлении продолжают.

Ключевые слова: тюльпан Грейга, популяция, луковицы, семена, культивирование.

Аннотация. Бул макалада Грейг жоогазынынын (*Tulipa greigii* Regel) табигый популяциясын изилдөө каралат. Токтогул ойдуңунда жана Шамшы капчыгайында сары жана кызгылт сары түстөгү желекчелери түрдүү түстөгү өзүнчө Очоктор табылган. Чүй өрөөнүндөгү ар кандай бийик тоолуу тилкелерде бул түрдү пияз түбү жана үрөнү менен өстүрүү боюнча иштер жүргүзүлдү. Бул багытта изилдөө иштери улантылууда.

Негизги сөздөр: Грейг жоогазыны, популяция, пияз түбү, үрөн, өстүрүү.

Abstract. This article discusses studies of natural populations of the Greig tulip (*Tulipa greigii* Regel). Separate foci with different colors of petals - yellow and orange - were found in the Toktogul basin and in the Shamshy tract. Work has been carried out on the cultivation of this species with bulbs and seeds in various high-altitude zones in the Chui Valley. Research work in this direction continues.

Key words: Greig's tulip, population, bulbs, seeds, cultivation.

Введение. Тюльпаны отличаются большим разнообразием окраски, размеров и форм цветка, продолжительным и разнообразным сроком цветения. Особенно богаты видовым составом в страны Центральной

Азии, где сосредоточено более 65 % всего мирового разнообразия тюльпанов. В природных условиях Кыргызстана распространено более 28 видов диких тюльпанов, которые относятся в основном к секциям

Leiostemones и *Eriostemonea*. Произрастают они в мелкоземистых, щебнистых и скалистых склонах предгорий. К странам с высоким разнообразием видов тюльпанов относят: Казахстан – 34 вида, Кыргызстан 24 вида, Таджикистан – 20 видов, Турция – около 19 видов, Иран – около 17 видов, Туркменистан – 9 видов. Среди них особо выделяется тюльпан Грейга, как один из высокодекоративных и подверженных пресингу.

Тюльпан Грейга (*Tulipa greigii* Regel) это многолетнее растение семейства лилейных (*Liliaceae*), вид со снижением численности и сокращением ареала повсеместно в местах естественного произрастания.

Одной из особенностей тюльпана Грейга является их длительный срок цветения. Тюльпан Грейга отличается низкорослостью, цветки имеют внушительные размеры с широким основанием, а кончики лепестков слегка отогнуты наружу.

Методы исследования. По видовому составу, морфологическим признакам и районам обитания тюльпанов проводились: «Флора Кыргызской ССР» (1952-1965) [1], «Определитель растений Средней Азии» (1968-1993) [2], а также другая литература, где содержатся сведения по вновь описанным видам тюльпанов [3, 4]. Материал по дикорастущим тюльпанам собирался в полевых выездах. Определение местонахождения будет осуществляться при помощи JPS навигатора, программы Google карты. Наличие угроз будет определяться на местности, визуально (следы повреждения скотом, сбор тюльпанов и др.). Описание растительных сообществ осуществлялись общепринятыми классическими методами фитоценологии [5,6,7].

Фенологические наблюдения за природными видами тюльпанов в питомнике проводили по «Методике проведения фенонаблюдений в ботанических садах СССР» [8].

Обсуждение результатов исследования. Природные полпудяции тюльпана Грейга (*Tulipa greigii* Regel) нами отмечены в нескольких ботанико-географических районах Кыргызстана.

1. Северный макросклон Кыргызского хребта, ущелье Шамшы. Разнотравно-типчаковое сообщество (контроль) занимает крутые (35°) западные склоны, с географическими координатами 42°61'40" северной широты, 75°40'70 "восточной долготы. Абсолютная высота местности 1878 м. Общее проективное покрытие травостоя неравномерное - 50%. На фоне засухоустойчивых злаков встречаются доминанты саванноидных степей Кыргызстана - девясил крупнолистный и эремурус тяньшанский. Рассеянно встречается тюльпан Грейга желтой формы. Жизненное состояние всех видов растений отличное, почти все виды проходят полный вегетационный цикл.

2. Северный макросклон Кыргызского хребта. Бассейн р. Кегети, Асылбек жайыт (7.05.2020 г.). N 42°39.921', E 075°08.285', высота 1686 м над у. м. (Рис. 1). Почвы глинисто-щебнистые. Северо-западный склон. Проективное покрытие 70 %. Сообщество состоит из двух ярусов. В первом ярусе: спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia*), карагана Камилла Шнейдера (*Caragana camilli-schneideri*). Второй ярус занимают: бузульник Томсона (*Ligularia thomsonii*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), эремурус загорелый (*Eremurus fuscus*), полынь тянь-шаньская (*Artemisia tianschanica*), незабудка (*Myosotis* sp.), осоки (*Carex* sp.), ковыль (*Stipa* sp.) и тюльпан Грейга (*T. greigii*). В предыдущем году был сильный пожар, многие виды деревьев и кустарников уничтожены специально, для того, чтобы освободить место для пастьбы скота. Наблюдается сильное вытаптывание скотом.



Рис. 1. Бассейн р. Кегети, Асылбек жайыт, тюльпан Грейга (*T. greigii* Regel).

3. Южный склон Суусамырского хребта, из Токтогульской котловины, в сторону села Толук, выше села Бел-Алды, Чон-Кунгей (17.05.2020 г.). N 41°57.628', E 073°17.136', высота 1734 м над у. м. (Рис. 2). Каменисто-щебнистые почвы. Юго-восточный склон. Среди саванноидной растительности. Проективное покрытие свыше 90 %. Растительность состоит из двух ярусов. Первый ярус занимает спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia*), ферулы изрезаннозубчатая (*Ferula inciso-serrata*), шток роза голоцветковая (*Alcea nudiflora*), шиповник кокандский (*Rosa kokanica*), кровяк джунгарский (*Verbascum songaricum*), прангос Федченко (*Prangos fedtschenkoi*).

Второй ярус занимает ревень Виттрока (*Rheum wittrocki*), котовник кошачий (*Nepeeta cataria*), чина луговая (*Lathyrus pratensis*), типчак (*Festuca valesiaca*), осока туркестанская (*Carex turkestanica*), молочай сырдарьинский (*Euphorbia jaxartica*), душица малоцветковая (*Origanum tyttanthum*), тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*) с желто-красными листочками околоцветника. Состояние растений хорошее, следов вытаптывания не обнаружено. На площади 10 м кв. встречается порядка 5-6 экземпляров с коробочками, имеются также молодые особи. Тюльпаны отцвели в апреле месяце, были получены фотографии от местных жителей. Во время поездки они были в стадии образования семян в коробочке.



Рис. 2. Токтогульская котловина, в сторону Толук, выше села Бел-Алды.

4. Кастекский хребет, южный макросклон, ущелье близ с. Бейшеке, тюльпан Грейга (*Tulipa greigii* Regel), (13.05.2021). N 042°50'23", E 075°50'12", высота 1813 м над у. м. (Рис. 3). Относительно ровные участки по гребню холмов. Растительность на участке представлена следующими видами: Пырей ползучий (*Agropyron repens*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*), Эремурус загорелый (*E. fuscus*), Девясил крупнолистный (*Inula macrophylla* Kar. et Kir.), Ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides* (Kar. et Kir. Botsch.)), тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*) и др. Проективное покрытие до 80 %. Был собран гербарный материал и небольшое количество листьев с разных экземпляров растений для генетического анализа. Тюльпан встречается редко, небольшими группами, находится в конце цветения. Цветущие растения до 1 шт. на 1 м кв. Высота цветоноса до 25 см. Молодые экземпляры встречаются редко. Преобладают оранжевые тона в цвете цветка. Угрожающие факторы – выпас скота и проходящая рядом дорога. Единичное растение.



Рис. 3. Популяции тюльпана Грейга ущелье близ с. Бейшеке.

5. Киргизский хребет, северный макросклон, ущелье близ с. Комсомол, (13.05.2021). N 042°44'15", E 074°55'07", высота 1215 м над у. м. (Рис. 5). На склонах предгорий северо-восточной экспозиции, ближе к гребню холмов. Растительность на участке состоит из двух ярусов: первый ярус составляют разреженные кустарни-

ки (*Spiraea hypericifolia*, *Rosa* sp.). Второй ярус составляют следующие травы: осока туркестанская (*Carex turkestanica*), пырей ползучий (*Agropyron repens*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), эремурус загорелый (*E. fuscus*), девясил крупнолистный (*Inula macrophylla*), ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides*), тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*), змееголовник цельнолистный (*Dracocephalum integrifolium*) и др. Растительность на участке представлена следующими видами: Пырей ползучий (*Agropyron repens*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*), эремурус гребенчатый (*E. cristatus*), девясил крупнолистный (*Inula macrophylla* Kar. et Kir.), ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides* (Kar. et Kir.) Botsch.), тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*), зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum*) и др. Проективное покрытие до 50 %. Был собран гербарный материал и небольшое количество листьев с разных экземпляров растений для генетического анализа. Тюльпан встречается редко, небольшими группами, находится в конце цветения. Цветущие растения до 1 шт. на 1 м кв. Высота цветоноса до 25 см. Молодые экземпляры встречаются редко. Преобладают оранжевые тона в цвете цветка. Угрожающие факторы – выпас скота.



Рис. 4. Популяции тюльпана Грейга ущелье близ с. Комсомол.

6. Киргизский хребет, северный макросклон, предгорья Паспельдык (Бозболток), урочище Чон-Арык (12.05.2021), N

042°47'23", Е 074°33' 49", высота 1211 м над у. м. (Рис. 5). На склонах предгорий северо-восточной экспозиции, ближе к гребню гор. Растительность на участке состоит из двух ярусов: первый ярус составляют разреженные кустарники (*Spiraea hypericifolia*, *Rosa* sp.). Второй ярус составляют следующие травы: осока туркестанская (*Carex turkestanica*), пырей ползучий (*Agropyron repens*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), эремурус загорелый (*Eremurus fuscus*), девясил крупнолистный (*Inula macrophylla*), ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides*), тюльпан Грейга (*Tulipa greigii*), змееголовник цельнолистный (*Dracocephalum integrifolium*) и др. Растительность на участке представлена следующими видами: Пырей ползучий (*Agropyron repens*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*), эремурус гребенчатый (*E. cristatus*), девясил крупнолистный (*Inula macrophylla*), ворсянка ворсянковидная (*Dipsacus dipsacoides* Botsch.), зверобой шероховатый (*Hypericum scabrum*) и др. Проективное покрытие до 50 %. Был собран гербарный материал и небольшое количество листьев с разных экземпляров растений для генетического анализа. Тюльпан встречается редко, небольшими группами, находится в конце цветения. Цветущие растения до 1 шт. на 1 м кв. Высота цветоноса до 25 см. Молодые экземпляры встречаются редко. Угрожающие факторы – выпас скота.



Рис. 5. Популяции тюльпана Грейга в предгорьях Паспельдык (Бозболток).

В ходе экспедиций также были собраны семена и луковицы тюльпана Грейга для культивирования вегетативным и семенным путем в питомниках, расположенных в различных высотах в Чуйской долине.

31 июля 2020 г. Ущелье Кегети, Асылбек жайыт производился сбор семян и луковиц тюльпана Грейга (*T. greigii* Regel) по координатам: N 42° 39.941' E 075° 08.714'. Высота 1600 м над у. м. (Рис.6).



Рис. 6. Ущелье Кегети, Асылбек жайыт. Сбор семян и луковиц тюльпанов Грейга.

Семена *T. gregii* (ур. Кегети) были собраны с единичными нераскрывшимися коробочками. В одной коробочке находилось, в среднем, 284 полноценных семени.

Выкопанные луковицы очищены от сухих отмерших чешуй. В каждом образце подсчитано количество взрослых луковиц и деток. Определен средний, максимальный и минимальный вес луковиц. Самые крупные луковицы у *T. gregii* – 4,7 г (17,0 – 1,1). Развернутые данные по семенам и луковицам тюльпанов представлены в табл. 1.



Рис. 7. Посадка луковиц диких тюльпанов в экспериментальном участке института химии и фитотехнологий НАН КР.

15 октября 2020 г нами проведена посадка луковиц тюльпанов на опытном участке ИХиФТ НАН КР рядом с посадками 2019 г. (Рис. 7). При посадке в борозды внесен перегной. Глубина заделки равнялась трем

размерам высоты луковиц тюльпанов, т.е. от 3 до 6-7см (в зависимости от размера луковиц). Расстояние между рядами 50 см. После посадки сверху ряды замульчированы перегноем. Участок закрыли ветками для сохранения луковиц от выкапывания птицами.

Таблица 1

Характеристика семян и луковиц *T. gregii*, собранных в 2020 году

№ п/п	Вид тюльпанов	Место сбора	Дата сбора	Семена			Луковицы			Примечание
				Вес, г	Количество, шт.	Масса 1000 семян, г	Количество, шт.	Средний вес луковичи, г	Мах- min вес луковиц, г	
1.	<i>T. gregii</i>	Кегети	31.07	20,2	2100	9,60	30	4,7	17,0-1,1	В 1 коробочке 284 семени
2.	<i>T. gregii</i> (желтые)	Шамшы	30.07	5,8	725	8,0	-	-	-	
	Всего			26,0	2825	8,8	30	4,7	17,0-1.1.	В 1 коробочке 284 семени

20 октября того же года проводились работы по подготовке почвы (копка, выравнивание, измельчение, нарезка борозд),

посадки и укрытия тюльпанов. В а также ограждения питомника в экспериментальном участке Чункурчак (Рис.8).

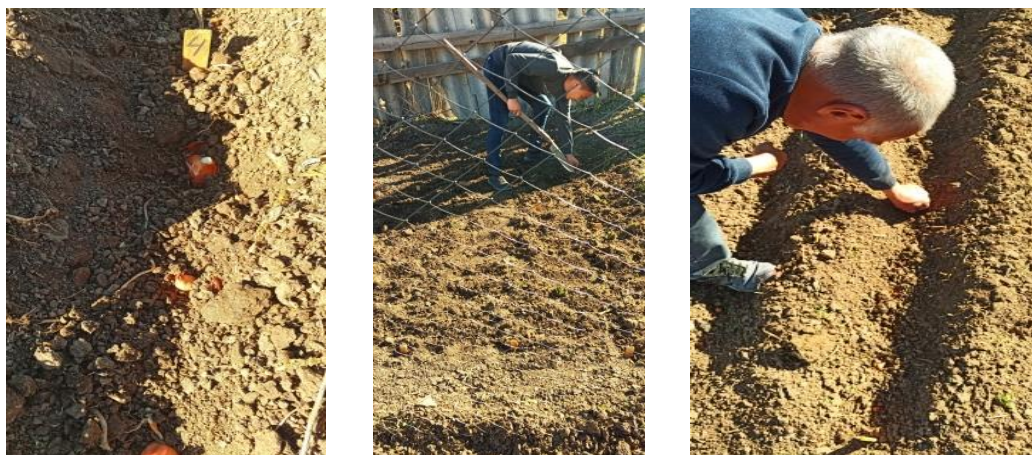


Рис. 8. Подготовка почвы, нарезка борозд, посадка луковиц, укрытие и ограждение участка в питомнике Чонкурчак

В марте 2021 г. проведены наблюдения за тюльпанами, высаженными в 2018, 2019 и 2020 гг. на опытном участке ИХиФТ НАН КР 9 марта отмечено отрастание *T. gregii*.

Осенью 2022 года в Ботаническом саду имени Э. Гареева была произведена посадка луковиц Тюльпана Грейга в количестве 15 штук.

С целью наблюдения годичного цикла развития (бутонизация, цветение) Тюльпана Грейга весной 2023 года (апрель месяц) была проведена полевая работа в ботаническом саду имени Э.Гареева.

Агротехнические работы по уходу за тюльпанами. Имеются опыт интродукции редких и эндемичных видов тюльпанов в сопредельных странах [9, 10, 11, 12]. Луковицы видовых тюльпанов были привезены в октябре 2019 года из природных мест обитания и высажены на питомник в ботаническом саду им. Э. Гареева НАН КР в октябре 2019 года. В течение всего зимнего периода (с декабря 2019 года по февраль 2021 года) регулярно проводили осмотр территории питомника. Следили за тем, чтобы посевы семян все время были покрыты мульчей, в данном случае листвой деревьев, восстанавливали упавшие колышки с этикетками. В случае сдувания ветром листвы с посевов семян, оголенные участки закрывали листвой, которую заранее заготовили с осени

и хранили в мешках в сухом месте. В первых числах марта 2020 года перед появлением всходов тюльпанов с посевов семян был убран мульчирующий материал. Кроме того, регулярно осматривали все посевы, чтобы семена тюльпанов не были оголены. Так, посевы семян тюльпана ферганского, присыпали смесью песка и почвы, так как часть из них после сильного дождя, открыто лежали на почве. После снятия мульчи посевы семян были снова закрыты ветками. Это сделано для того, чтобы защитить посевы от повреждения птицами. Посадки луковиц тюльпанов в течение зимнего периода и в период весенней вегетации были накрыты только ветками.

В течение вегетации с особенной осторожностью пропалывали посевы семян тюльпанов. В первый год из семян образуются очень мелкие луковицы, они очень ранимы и покрыты тонкой оболочкой и находятся близко к поверхности почвы. Лист у однолетних сеянцев тюльпанов тоже очень нежный и тонкий. Поэтому все сорные растения, находящиеся непосредственно на посевах семян, не выдергивали из почвы, а аккуратно срезали или прищипывали у основания почвы. Рыхления на посадках луковиц и посевах семян в весенний период 2020 года (март-май) проводили после схода снега и после каждого дождя и полива, не

допускали образования почвенной корки и старались не работать в непосредственной близости от луковицы. Регулярное рыхление позволяет поддерживать для тюльпанов оптимальную среду, сохраняет водо- и воздухопроницаемость почвы. Сорняки пропалывали часто, уничтожали их в молодом возрасте, совмещая по возможности прополку с процедурой рыхления. Тюльпаны не выносят сырости и переувлажнения. В активный период развития и созревания (весна) луковицы тюльпанов нуждаются в стабильной и легкой влажности почвы. Поэтому все поливы проводили вручную, чтобы не допустить избытка воды. Всего провели 3 полива в апреле-мае. В летний период поливы не проводили. Постоянно контролировали, чтобы в летний период поливная вода при поливе других растений не попала на питомник. Все посевы семян тюльпанов на летний период замульчировали сухой травой – сеном. Это было сделано для того, чтобы защитить почву от перегрева солнцем в летний период и сохранить однолетние луковицы тюльпанов, находящиеся близко к поверхности почвы. В течение летне-осеннего периода проводили скашивание травы вокруг посадок луковиц и посевов семян тюльпанов. Регулярно проверяли правильность установки колеб с этикетками, на

которых указаны номера рядов и названия видов тюльпанов.

Выкопка луковиц и вегетативное размножение тюльпанов. В научной литературе существуют разные мнения о сроках выкопки луковиц, но преобладают рекомендации о необходимости ежегодной выкопки луковиц тюльпанов [13]. В то же время есть данные об успешном выращивании луковиц тюльпанов без выкопки в течение ряда лет [14, 15].

Луковицы однолетних сеянцев тюльпанов не выкапывали. Их выкопка возможно только на 2-й или 3-й год после посева.

После окончания вегетации тюльпанов (конец мая – начало июня 2020 года), когда пожелтели, высохли, но не исчезли листья, луковицы большинства видов тюльпанов выкопали, освободили от сухих листьев, старых стеблей и корней. Для установки срока выкопки мы также ориентировались на эластичность стебля (он становится мягким и оборачивается вокруг пальца) и окраску чешуи луковиц (она обычно становится светло-коричневой). У тюльпана Грейга образование дочерних луковиц не наблюдалось. При выкопке луковиц и частично после летнего хранения отмечено появление отдельных луковиц, пораженных неинфекционным заболеванием - известковой болезнью тюльпанов (Табл. 2).

Таблица 2

Посадка и выкопка луковиц тюльпанов, привезенных и высаженных в 2019 году

Название вида	Номер образца	Кол-во высаженных луковиц (октябрь, 2019 год)	Кол-во выкопанных луковиц (май, 2020 год)	Кол-во образовавшихся новых луковиц-деток (в том числе от выкопанных)	Кол-во выпавших луковиц (пораженные известковой болезнью) (в том числе от выкопанных)
<i>T. greigii</i>	106	30	26	-	4

Выкопка тюльпанов и севооборот обеспечивают хорошие физические показатели почвы, способствуют повышению плодородия, препятствуют распространению болезней, вредителей и сорняков. Выкопанные луковицы сложили в заранее подготовленные мешочки и поместили в ящик, поставив для подсушивания в тени в проветриваемом, прохладном месте. В каждый мешочек обязательно кладем этикетку с названием и номером образца. Через несколько дней луковицы аккуратно освободили от оставшейся почвы и очистили от остатков корней, старых листьев и чешуй. После хранения (с июня по октябрь 2020 года) луковицы высадили на новое подготовленное место. До осенней посадки луковицы хранили в проветриваемых ящиках в помещении с хорошей вентиляцией. Под осеннюю посадку подготовку почвы провели заранее. Сначала перекопали на глубину 30 см, затем тщательно выбрали сорняки, внесли древесную золу из расчета 1 стакан на 1 квадратный метр и разравнили граблями. Посадка луковиц проводилась по принятой схеме. Для посадки луковиц выкапывали борозды глубиной 10-20 см. Ширина междурядий составила 25-30 см. На дно посадочной борозды вносили минеральное удобрение (диаммофос), которое тщательно перемешивали с почвой. Затем насыпали слой питательного грунта и слой песка. После этого на песок раскладывали луковицы тюльпанов. Луковицы при посадке опудривали фундазолом для профилактики от заболеваний (фузариоз и др.). При посадке каждого образца был поставлен колышек с этикеткой, на которой указан номер ряда и образца. План посадки луковиц записан в специальный журнал. Посад-

ку тюльпанов провели во второй половине октября, температура почвы при этом опускается до 10 градусов тепла на глубине в 10 см. При посадке каждого образца в ряды сначала высадили крупные луковицы, потом мелкие. Расстояние в ряду между луковицами в зависимости от их размера составило 5-10 см. Посевы семян и посадки луковиц на зиму были закрыты ветками деревьев и кустарников, чтобы птицы не смогли повредить посадки.

Посадка семян и посев луковиц видовых тюльпанов. В октябре 2020 г. для питомника в Ботаническом Саду были переданы семена и луковицы 9 видов тюльпанов, в том числе и *T. Greigii* (Рис. 9, 10).

Посадку луковиц провели в третьей декаде октября 2020 по той же схеме, что и осенью 2019 года. В выкопанные борозды глубиной 10-15 см сначала вносили минеральные удобрения, затем их перемешивали с почвой, добавляли питательный грунт и песок. Затем раскладывали луковицы тюльпанов, которые обрабатывали сверху фунгицидом - фундазолом.

В ноябре 2020 года высеяны семена *T. greigii*, которые были собраны в природе. План посева занесен в специальный журнал, называемый «План посадок тюльпанов».

После проведения полевых работ на питомнике (посадка луковиц, посев семян, укрытие посадок ветками, а посевов семян листьями), в ноябре-декабре 2020 года, регулярно проводили наблюдения за состоянием посевов и посадок, а именно:

1. Проверяли наличие снега на посевах семян
2. Закрыты ли ветками посевы и посадки
3. Повреждаются ли птицами посадки и посевы.

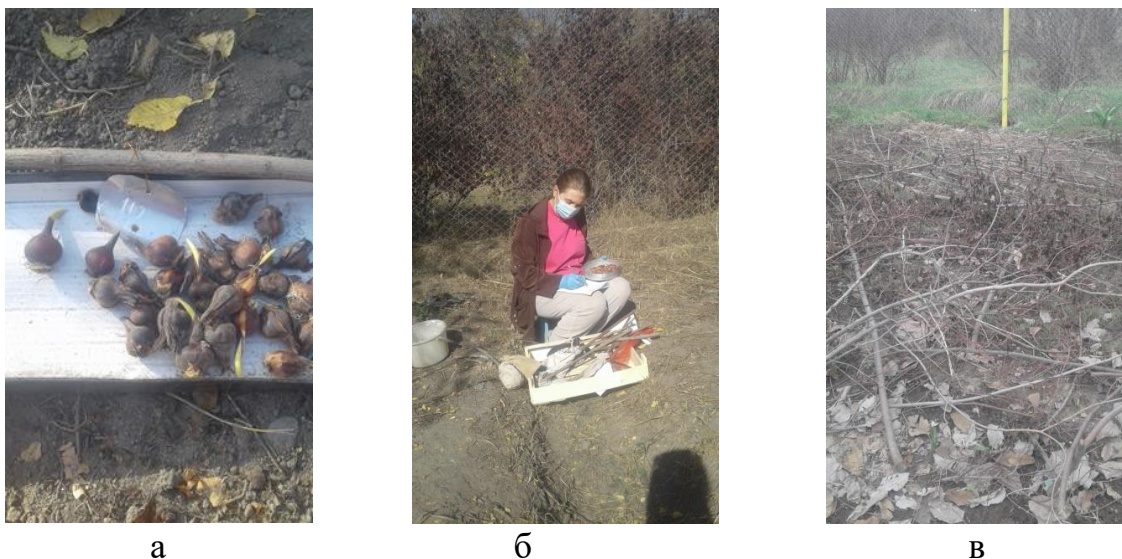


Рис. 9. Подготовка луковиц к посадке (а), посев луковиц (б), укрытые ветками посевы семян из культуры (в), осень 2020 г.

Отмечено, что снежный покров на посадках луковиц и посевах семян тюльпанов держался с ноября 2020 года по январь 2021 года. Снег растаял в первой декаде февраля. Выпирание луковиц не наблюдалось. Кроме того, в зимний период начали подготовку к полевым работам. Провели пошив

мешков для хранения луковиц. Заготовили колышки из срезанных веток свидины, приготовили этикетки из использованных металлических банок от напитков. Привели в порядок инструмент для работы. Подготовили журнал для проведения полевых работ. Работа с литературой проводилась в течение всего зимнего периода.



Рис. 10. Подготовка почвы и посев семян диких тюльпанов осенью 2020 года Ботсаду

Таблица 3

Оценка всхожести семян тюльпанов от посева в ноябре 2019 года

Название вида	Дата появления всходов (2020 год)	Всхожесть семян 60-70 %	Всхожесть семян 70-80 %	Всхожесть семян 80 %
1. <i>Tulipa affinis</i>	9.03	+		
2. <i>T. anadroma</i>	11.03	+		
3. <i>T. bifloriformis</i>	9.03		+	
4. <i>T. dasystemon</i>	11.03	+		
5. <i>T. asystemonoides</i>			-	
6. <i>T. ferganica</i>	10.03	+		
7. <i>T. greigii</i>	12.03	+		
8. <i>T. kaufmaniana</i> (2 формы)	11.03			+
9. <i>T. ostrowskiana</i>	11.03	+		
10. <i>T. tarda</i>	11.03			+
11. <i>T. zenaidae</i>	11.03	+		

Наблюдения за тюльпанами. Появление всходов семян тюльпанов одновременно отмечено как в ящиках, так и в грунте во второй декаде марта (с 10 по 15) 2020 года. Всходы дружные. Длина листьев однолетних сеянцев тюльпанов составляла около 10 см в длину. Цвет листьев – сизо-зеленый, за исключением *t. tarda*, у которой окраска листьев всходов была по цвету ярко-зеленой.

В эти же сроки отмечено и отрастание луковиц. Первыми отрасли тюльпаны кауфмана - 10 марта. Следует отметить, что не получены всходы семян только у одного вида *t. dasystemonoides*. При предварительном визуальном осмотре посевов некоторые виды тюльпанов по степени всхожести семян условно можно разделить на 3 группы с интервалом в 10 %. (таблица 3).

Согласно предварительным наблюдениям можно отметить, что самая высокая всхожесть семян у *t. tarda* и *t. kaufmaniana*, в пределах 80 %, немного ниже у *t. bifloriformis*. У *T. greigii* всходы появились 12 марта и всхожесть семян не превышал 70 %.

Первыми, почти одновременно, с интервалом в один день, расцветают 2 вида тюльпанов: *t. kaufmaniana* и *t. bifloriformis* - 25-26 марта. Затем, почти через две недели, с интервалом в 4 дня расцветают *t. dasystemonoides* – 6 апреля и *t. tarda* – 10 апреля. Остальные 6 видов (*t. affinis*, *t. anadroma*, *t. ferganica*, *t. greigii*, *t. ostrowskiana*, *t. zenaidae*) расцвели с 15 апреля по 19 апреля (Табл. 4).

Таким образом, имеющиеся виды тюльпанов по срокам цветения можно разделить условно на 3 группы:

1. Раннецветущие – в эту группу относятся виды тюльпанов, начинающие цвести в третьей декаде марта. В данном случае в эту группу входят 2 вида: *t. kaufmaniana* и *t. bifloriformis*.
2. Среднецветущие – виды, начинающие расцветать в первой декаде апреля. В эту группу можно отнести тоже 2 вида: *t. dasystemonoides* и *t. tarda*.
3. Позднецветущие – виды тюльпанов, расцветающие во второй декаде апре-

ля. Сюда относятся 6 видов: *t. affinis*, *t. anadroma*, *t. ferganica*, *t. greigii*, *t. ostrowskiana*, *t. zenaidae*.

Таким образом, виды тюльпанов на питомнике, согласно наблюдениям 2020 года, начинают расцветать с 25 марта по 19 апреля, в течение 26 дней. Заканчивают цветение виды тюльпанов также в течение 26 дней с 6 апреля по 1 мая. В целом, все виды тюльпанов цветут с 25 марта по 1 мая

в течение 38 дней. Продолжительность цветения тюльпанов составила от 12 до 20 дней в зависимости от вида. Самый короткий период цветения отмечен у 4-х видов: *t. affinis*, *t. anadroma*, *t. bifloriformis* и *t. tarda* – 12 дней. Самый длительный период цветения (20 дней) отмечен у *t. dasystemonoides*, из-за того, что бутоны раскрывались не одновременно, а последовательно (растянутый срок цветения).

Таблица 4.

Результаты фенологических наблюдений за тюльпанами в 2020 году

Название вида	Начало весеннего отрастания В1	Появление бутонов Б	Начало цветения Ц1	Конец цветения Ц2	Созревание плодов Пл2	Длительность цветения Ц2-Ц1	Усыхание листьев у сеянцев
<i>T. affinis</i>	11.03	6.04	17.04	28.04	-	12	
<i>T. anadroma</i>	14.03	3.04	15.04	26.04	1.06	12	
<i>T. bifloriformis</i>	11.03	21.03	26.03	6.04	25.05	12	
<i>T. dasystemonoides</i>	14.03		6.04	25.04	-	20	
<i>T. ferganica</i>	11.03	12.04	18.04-22.04	1.05	30.05	13	
<i>T. greigii</i>	11.03	9.04	19.04	1.05	-	14	
<i>T. kaufmaniana</i>	6.03-11.03	20.03	25.03	10.04	5.06	17	
<i>T. ostrowskiana</i>	11.03	6.04	15.04	28.04	-	14	
<i>T. tarda</i>	13.03	30.03	10.04	21.04	26.05	12	
<i>T. zenaidae</i>	15.03		18.04	30.04	-	13	
Семена всех видов	11.03	-	-	-	-	-	4.05

Работы в 2021 году. В конце февраля 2021 года с посевов семян до появления всходов был убран мульчирующий материал - сухие листья. В последних числах февраля и в первых числах марта провели частичную прополку на посадках луковиц.

Наблюдения за посевами семян. Появление всходов на посевах семян на грядках питомника (посев был проведен в октябре 2019 года) отмечено с 1 по 4 марта 2021 года. Появление всходов на посевах семян также на питомнике (посев был проведен в

октябре 2020 год) отмечено 9-12 марта 2021 года. Так, всходы от посева семян в ящики в октябре в 2019 году отмечены в текущем 2021 году с 7 по 10 марта. Всходы от посева семян в ящики в ноябре 2020 года отмечены после 14 марта 2021 года. Таким образом, появление всходов на посевах семян в

ящиках отмечено на неделю позже, чем на посевах семян на грядах питомника. Это связано с тем, что земля в ящиках остается дольше замерзшей, чем на грядах питомника. Всходы от посева семян в 2019 году появились раньше примерно на неделю, чем от посева семян в 2020 году (Табл. 5).

Таблица 5

Результаты фенологических наблюдений за посевами семян тюльпанов в 2021 г.

№ п/п	Название вида	Появление всходов в ящиках (от посева семян 2019 г.)	Появление всходов в ящиках (от посева семян 2020 г.)	Появление всходов на грядках питомника (от посева семян 2019 г.)	Появление всходов на грядах питомника (от посева семян 2020 г.)
7.	<i>T. greigii</i>	10.03	-	-	12.03

В 2021 году *T. Greigii* появились всходы при посеве на грядки от посева семян осени 2020 года.

Таблица 6

Фенологические наблюдения за тюльпанами на питомнике в 2021 году (посадка луковиц в 2019-2020 годах)

№ п/п	Название вида	Отрастание	Развертыван ие листьев	Бутонизаци я
1	<i>T. affinis</i>	12.03		
2	<i>T. anadroma</i>	7-8.03		
3	<i>T. bifloriformis</i>	26.02	7.03	
4	<i>T. dasystemonoides</i>	22.02	12.02	16.03
5	<i>T. dasystemon</i>	Не отрос		
6	<i>T. ferganica</i>	1.03-8.03	10.03-17.03	
7	<i>T. greigii</i>	25.02-8.03	10.03-	
8	<i>T. heterophylla</i>	17.03		
9	<i>T. jacquesii</i>	12.03		

9	<i>T. kaufmanniana</i>	8-10.03	16.03	
10	<i>T. ostrowskiana</i>	2.03	10.03-13.03	
11	<i>T. talassica</i>	2.03		
12	<i>T. tarda</i>	2.03	7.03	
13	<i>T. zenaidae</i>	8.03		

Отрастание луковиц дикорастущих тюльпанов на грядках питомника отмечено в конце февраля. Первыми в 2021 году отрасли *T. dasystemonoides* -22 февраля и только несколько экземпляров *T. Greigii* - 25 февраля. Последним отрос *T. Heterophylla* - 17 марта. Таким образом, весь период отрастания длился с 22 февраля по 17 марта в течение 25 дней. Фаза разворачивания ли-

стьев отмечена пока только у 7 видов. Самое раннее наступление фазы разворачивания листьев 7 марта отмечено у 2-х видов: *T. bifloriformis* и *T. tarda*. Бутоны появились только у одного вида - *T. Dasystemonoides* - 16 марта. На сегодняшний день (17 марта) не отрос только один вид - *T. Dasystemon* (Табл. 6). Наблюдения за ритмами развития тюльпанов продолжаются.



Рис. 10. Семена в коробочке тюльпанов Грейга и Кауфмана (а), Хранение семян в мешочках (б), хранение луковиц в мешочках (в), 2020 г.

Тюльпан Кауфмана, тюльпан Грейга и тюльпан ложно волосистотычиночный при двухгодичной культуре выращивания на питомнике из луковиц. Посадка луковиц была

сделана 2 года назад - в октябре 2019 года. В прошлом году не выкапывали. Сейчас находится в фазе - разворачивание листьев (рис. 12).

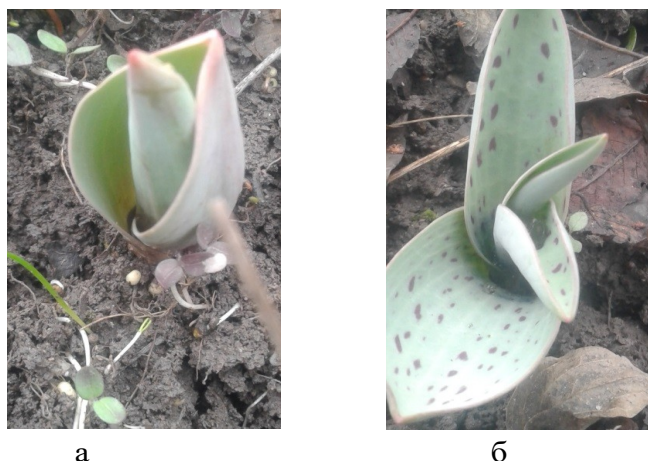


Рис. 12. Тюльпан Кауфмана (а) и тюльпан Грейга (б) в фазе -
развертывание листьев, посадка осень 2019, фото 16 марта 2021 года

Таким образом, исследования природных популяций тюльпана Грейга показали, что имеются отдельные очаги с различными окрасками лепестков, в частности нами впервые обнаружены экземпляры с желтой и оранжевой окраской в Токтогульской котловине и в урочище Шамшы. Проведены работы по культивированию данного вида луковицами и семенами в различных высотных поясах Чуйской долины. Исследовательские работы в данном направлении продолжаются.

Все мероприятия в полевых условиях и культивировании проведены в рамках проекта: «Защита диких тюльпанов и поддержка пастбищных сообществ в горах Кыргызстана» были выполнены совместно с партнерскими организациями: ФК «Фауна энд Флора Интернэшнл» в Кыргызской Республике, ОФ «Биоресурс» и «Ассоциация лесопользователей и землепользователей Кыргызстана», при финансовой поддержке программы Darwin Initiative Правительства Великобритании.

Благодарности. Автор искренне признателен многим друзьям и коллегам, которые помогали в работе по пополнению коллекций, а также во время экспедиционных выездов – д.б.н., проф. Шалпыкову К.Т.; д.б.н., проф. Лазькову Г.А.; к.г.н., доценту Кендирбаевой А.Ж., в.н.с. Поповой И.В., н.с. Роговой Н.А., н.с. Долотбакову А.К.

Литература

1. Флора Кыргызской ССР. Фрунзе, 1952-1965. Т. 1-11.
2. Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1968-1993. Т. 1-10.
3. Лазьков Г. А., Пашина Т. В. Новые виды родов *Eremurus* и *Tulipa* (Liliaceae) из Киргизии // *Turczaninovia*. 2011. Т.14. № 3. С. 11–13.
4. *De Groot J.J, Tojibaev K. S.*: *Tulipa zonneveldii* (Liliaceae), a new species from the eastern Chatkal Mountains of Kyrgyzstan // *International Rock Gardener*. 2017. 93: 19–24.
5. *Алехин В.В.* Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1983. 208 с.
6. *Работнов Т.А.* Фитоценология. М., Изд-во Моск-го, ун-та, 1978. 384 с.
7. *Шенников А.П.* Введение в геоботанику. Л., 1964. 447 с.

8. *Карписонова Р.А.* Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками в отделе флоры СССР ГБС АН СССР. М., 1972. ВИНТИ. (деп. № 5494-73).
9. *Иващенко А.А., Белялов О.В.* Казахстан – родина тюльпанов. Алматы: Атамур, 2019. -368 с.
10. *Попова И.В.* Тюльпаны в коллекции Ботанического сада им. Э. Гарева НАН КР// Матер. заочн. межд. науч. конф., посвященной 95-летию проф. Ткаченко В.И. и 100-летию к.б.н. Кривошеевой Л.С. – Бишкек, 2014. –С. 144-147.
11. *Бочанцева З.П.* Тюльпаны. Ташкент, 1962. - 408 с.
12. *Иващенко А.А., Алехин А.А., Попова И.П. и др.* Опыт интродукции редких и эндемичных видов тюльпанов Казахстана в различных природных зонах //Известия НАН КР, № 6, 2023. – С. 42-50.
13. *Былов В.Н., Зайцева Е.Н.* Выгонка цветочных луковичных растений: биологические основы – М.: Наука, 1990. - 240 с.
14. *Воронин В.В.* Тюльпаны степей и гор / В.В. Воронин Алма-Ата, 1987. - 224 с.
15. Декоративные травянистые растения для открытого грунта. Том 2. 1977. Изд-во «Наука», Ленингр. отд. - 458 с.

УДК: 635.92:581.143.6

Байтелиева Анар Муратовна,

*кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биология»,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Зияева Гулнар Керимбековна,

*кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биология»,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Жорабек Галия Еркинбековна,

*магистр естественных наук,
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати*

Baytelieva Anar Muratovna,

*candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Biology,
M. H. Dulati Taraz Regional University*

Ziyaeva Gulnara Kerimbekovna,

*candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Biology,
M. H. Dulati Taraz Regional University*

Zhorabek Galiya Yerkinbekovna,

master of natural sciences, Taraz Regional University named after M. H. Dulati

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОНТОМОРФОГЕНЕЗ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *TULIPA* В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

ЖАМБЫЛ ОБЛУСУНДАГЫ *TULIPA* ӨКҮЛДӨРҮН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛОО ЖАНА ОНТОМОРФОГИЯСЫ

IDENTIFICATION AND ONTOMORPHOGENESIS OF *TULIPA* REPRESENTATIVES IN ZHAMBYL REGION

Аннотация. В статье представлены идентификация и онтоморфогенез представителей *Tulipa* в Жамбылской области. На территории области определены флорные зоны, где встречается *T. Alberti Rgl.* Дана характеристика практического значения и морфологических особенностей растения. Сделан гербарий Тюльпана Грейга и представлен морфологический показатель органов растения.

Ключевые слова: Жамбылская область, тюльпан, идентификация, онтоморфогенез.

Аннотация. Макалада Жамбыл облусундагы *Tulipa* өкүлдөрүнүн идентификациясы жана онтоморфогенези келтирилген. Облустун аймагында флора зоналары аныкталган, ал жерде *T. Alberti Rgl.* кезигет. Өсүмдүктүн практикалык маанисине жана морфологиялык өзгөчөлүктөрүнө мүнөздөмө берилет. Грейг Жоогазынын гербарийи жасалган жана өсүмдүк органдарынын морфологиялык көрсөткүчү берилген.

Негизги сөздөр: Жамбыл облусу, жоогазын, идентификация, онтоморфогенез.

Abstract. The article presents the identification and ontomorphogenesis of *Tulipa* representatives in the Zhambyl region. Flora zones where *T. Alberti Rgl.* is found have been identified on the territory of the region. The characteristics of the practical significance and morphological features of the plant are given. The herbarium of the Tulip Greig was made and the morphological index of the plant organs is presented.

Key words: Zhambyl region, tulip, identification, ontomorphogenesis.

Жамбылская область — область, расположенная на юге Казахстана. Площадь области составляет 144,2 тыс. кв. км. Климат области отличается своей засушливостью и контингентностью. В области насчитывается около 3 тысяч видов растений. Флора Жамбылской области богата лекарственными растениями, редкими эндемичными видами.

Определение идентификации флорных зон, в которых встречаются представители *Tulipa* флоры Жамбылской области, проводилось по методам А. Энглера: «Флора Казахстана». В списке информация представителей *Tulipa* находится по следующей схеме: на казахском и латинском языках, авторы и литературные источники, виды на русском языке, места произрастания и флорные зоны [1-3].

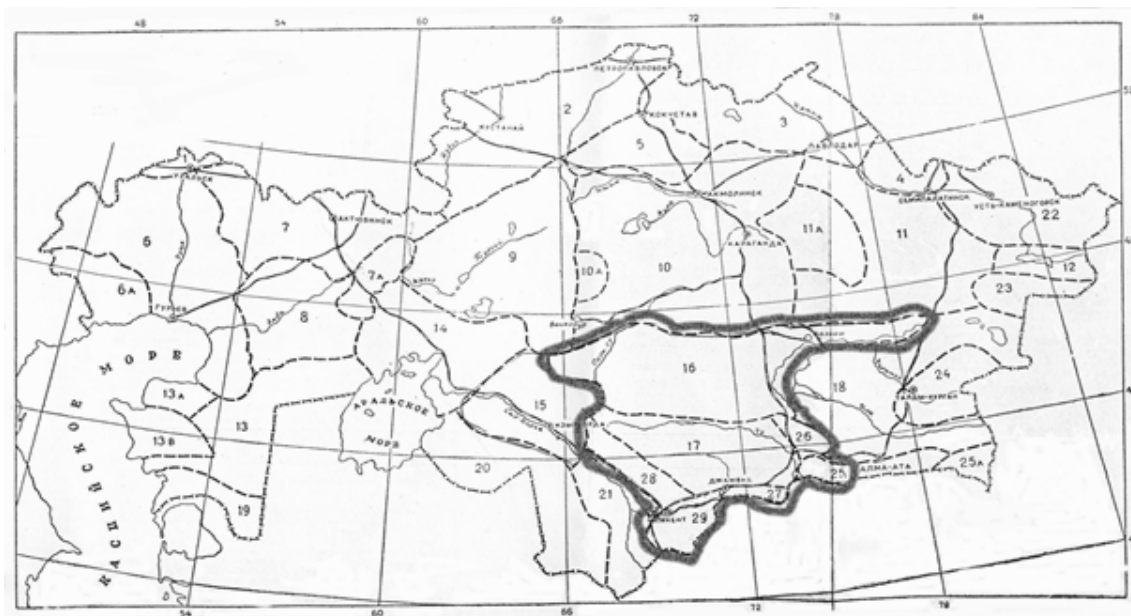


Рис. 1. Флорные зоны Жамбылской области: 16.Бетпақдала; 17.Мойын-күм; 25. Заилийский Алатау; 26. Чу - Илийские горы; 27.Кыргызский Алатау; 28.Каратау; 29.Западный Тянь-Шань.

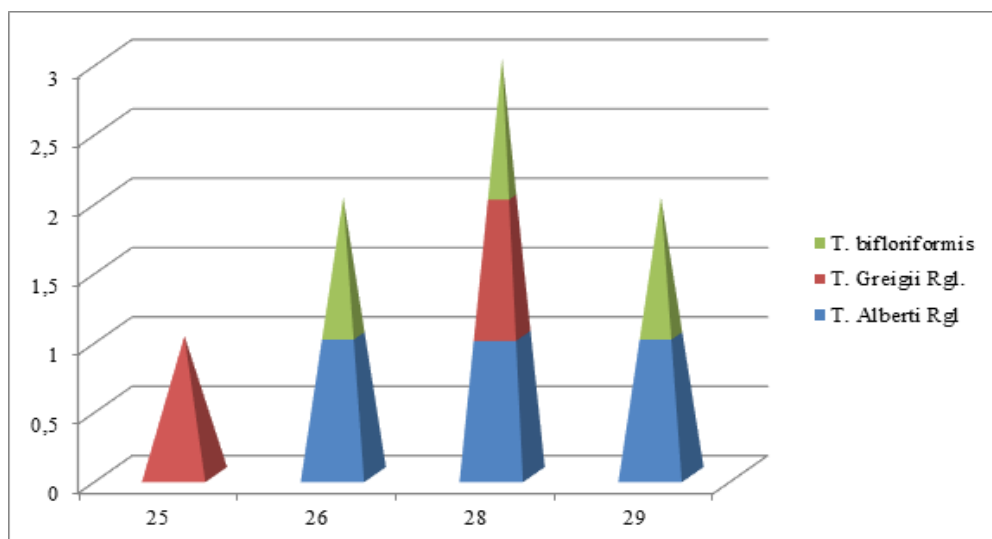


Диаграмма 1. *T. Alberti Rgl.* флоральные зоны Жамбылской области:
 26. гора Шу-Иле, 28. Каратау, 29. Западный Тянь-Шань;
T. Greigii Rgl.-25. Заилийский Алатау, 28. Каратау; *T. bifloriformis*-26. Чу-Илийские горы, 28. Каратау, 29. Западный Тянь-Шань.

Периодизация онтогенеза представителей *Tulipa* изучалась по методике Т.А.Работнова и А.А.Уранова (1973) и его школы. *T. Greigii Rgl.* представители проходят следующие формы жизни: семенной и зародышевый корень форма жизни (р); первый только один молодой побег и вторично-рассеченные контрактивные корни форма жизни (j);

моноподиальный побег с одним столоном и вторично-рассеченный контрактивный корень форма жизни (im-v); моноподиальный побег с первым только одним столоном и разветвленной вспомогательной корневой системой форма жизни (g_1); симподиальный побег со столоном и дополнительная корневая система форма жизни (g_2, g_3). [3]

Таблица 1

Возрастные периоды представителей *T. Greigii Rgl.*

Периоды	Возрастные периоды	Индексы (Уранов, 1973)
I. Первое состояние покоя представителей растений (латентное)	Состояние покоя семян	SM
II. Прегенеративные (виргинильные) представители растений	Ростки	P
	Ювенильное растение	J
	Имматурное растение	IM
	Виргинильный-молодое вегетативное растение	V

III. Генеративные представители растений	Молодое генеративное растение	G ₁
	Генеративное растение среднего возраста	G ₂
	Взрослое генеративное растение	G ₃
IV. Постгенеративные представители растений (старение)	Субсенильное-взрослое вегетативное растение	SS
	Сенильное растение	S

Практическая значимость. Луковица съедобна. Используется в народной медицине. Околоцветника используют при го-



ловных болях, а плоды-при заболеваниях легких. В настоящее время насчитывается 286 культурных сортов. [4]

Рис. 2. Тюльпан Грейга – T. Greigii Rgl.

Формула цветка: *P₃₊₃ A₃₊₃ G₍₃₎.

Цветок крупный, цвет красный, розовый иногда бывает оранжево-красного цвета. Чашеобразные или бокаловидные. Цветет в апреле-мае.

Части околоцветника широкие, заостренные. Верхняя часть частей внешних околоцветников изогнутая, пушистая, яйцевидная. Снаружи части имеют пурпурно-черную или серую полосу. Достигает 4,4 – 4,8 см в длину и 2 -2,4 см в ширину.

Внутренние околоцветники, как правило, длиннее внешних. Обратный яйцевидный. Основание желтое, ближе к средней

части, черное, с пятнами. Длина 4,5 см, ширина 2 - около 2,5 см.

Тычинка в 3 раза короче цветоноса. Тычиночные нити голые, желтые. Пыльник в два раза больше нити.

Рыльце пестика сидячий, трехлопастный, шероховатый. Завязь пестика трехслойная. Длина 1,8 см, ширина 0,6 см.

Плод-коробочка. Взрывается на 3. Каждая часть делится на 2 сегмента, продольно. Если края детали загнуты наружу, кончик загибается наружу и редко загибается. В июне – июле плоды полностью созревают. Длина стручка 4,5 см, ширина 2,7 см. [4,5]

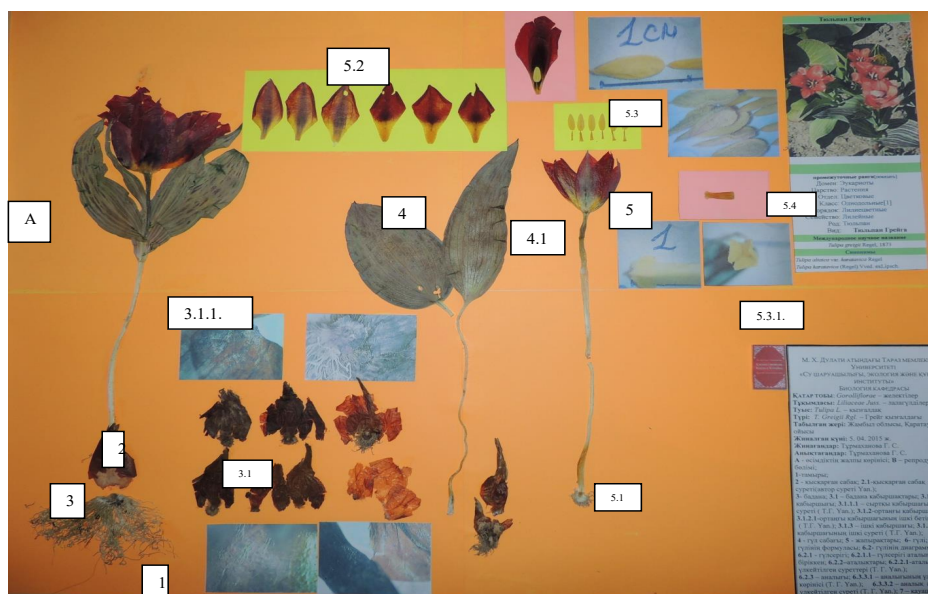


Рис. 3. Гербарий Тюльпана Грейга *T. Greigii* Rgl.

А-общий вид; 1-корневая система; 2-укороченный стебель; 2.1.-анатомическая структура; 3-луковица; 3.1. - лепестки; 3.1.1. - анатомическая структура; 4-верхние лепестки; 4.1. - фотосинтезирующие листья; 5-цветок; 5.1. - околоцветник; 5.2. – лепестки цветка; 5.3. - тычинка; 5.4.-пестик; 5.4.1.-анатомическое строение.

Таблица 2

Морфологический показатель представителей *T. Greigii* Rgl.

№	Части цветкового растения	Количества	Длина	Ширина
			см	см
1	Чешуя луковицы	2	3,6±1,2	3,7±0,9
2	Корень	60-75	4,5±2,1	0,1±0,05
3	Листовая пластина	3-4	15,3±3, 2	5,1±1,3
4	Лепестки цветка	6	5,3±4,1	3,3±1,5
5	Тычинка	6	1,1±0,05	0,4±0,03
6	Пестик	1	1,6±0,05	0,4±0,02

Представители *T. Greigii* Rgl. проходят следующие формы жизни: семенной и зародышевый корень форма жизни (р); первый только один молодой побег и вторично-рас-

сеченные контрактильные корни форма жизни (j); моноподиальный побег с одним столоном и вторично-рассеченный контрактильный корень форма жизни (im-v); моно-

подиальный побег с первым только одним столоном и вторичная корневая система с бахромчатым форма жизни (g_1); симподиальный побег со столоном и дополнительная корневая система форма жизни (g_2, g_3). р-ростки образуют зародышевую структуру (семенной канал и зародышевый корень), сохраняя при этом связь с семенами.

Представители *T. Greigii Rgl.* на начальном этапе р-онтогенеза из семенного

канала формируется первый зародышевый корень: семена переходят в состояние длительного покоя, около 8-9 месяцев. Прорастание семян происходит над землей. На 2-3 день развития вегетационного периода длина основного корня достигла 0,1 см. На 7-11-й день трубчатый семенной канал имеет длину 9-12, 5 см, длина основного корня 7-8,7 см. Именно в это время у основания семенного канала начинает дифференцироваться почка.

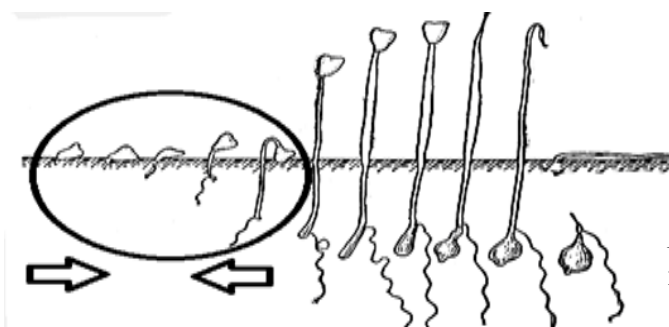


Рис. 4. Онтогенез первого года жизни представителей *Tulipa Greigii Rgl.*

Семенник и основной корень функционируют в течение 2,5-3 месяцев. Затем растение переходит в летнее полулежачее состояние. Вегетационное развитие началось только весной второго года.

Первые только один молодой побег и вторично-бахромчатые контрактильные

корни представителей *T. Greigii Rgl.* форма жизни характерна для J-ювенильного возрастного периода. разрывая связь с j - семенем, основной побег и корень развиваются дальше. Форма листьев отличается более мелкими и слабыми надрезами, чем у взрослого растения.

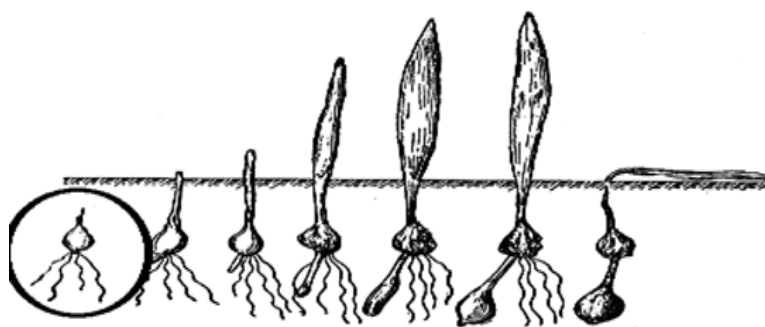


Рис. 5. Онтогенез второго года жизни представителей *Tulipa Greigii Rgl.*

Следующая форма жизни-моноподиальный побег, содержащий только один столон, и вторично-бахромчатый контрактильный корень. Это характерно для имматурных виргинильных растений. Это характеризовалось образованием контрактильного корня на 2-3 годы его развития. Корневая система дополнительно корневище и кон-

трактильные корни достигают радиуса 7,3 см и проникают на глубину почвы радиально 4-8 см. Количество дополнительных жилок 7-19, длина до 5,7 см, в междоузлиях до 0,1 см. Во время осенней вегетации из-за укорочения дополнительных корней образовались контрактильные корни. Количество контрактильных жилок 3-5, длина до 5,3 см,

толщина до 0,2 см. Возобновление бутонов моноподиально.

Первый моноподиальный побег, содержащий только один столон, и окаймленная



Сформированные молодые побеги и корневая система начинают тормозить даль-



Форма жизни с симподиальным побегом со столоном и дополнительной корневой системой характерна для представителей g_1 , g_2 . В этот период расположение почек растений симподиально.

Литература

1. Баранова М.В. Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание) / Баранова М.В. -СПб.: Наука, 1999. - 229 с.
2. Белякова А.В. Тюльпаны. От луковицы до цветка / Белякова А.В. - М.: Эксмо, 2015. – 532 с.
3. Лисянский Б.Г. Тюльпаны. Определитель - М.: АСТ, Астрель, 2015. - 224 с.
4. Байтулин И.О., Сакаюва Г.Б. Материалы к флоре редких и эндемичных растений Каратауского государственного природного заповедника // Изв. НАН РК. Сер. биологическая и медицинская. 2005. - №2. - С. 3-7.
5. Каталог редких, эндемичных и исчезающих видов растений Боралдайтау. – Алматы, 2017. – 72 с.

вспомогательная корневая система форма жизни рассматривались у однолетних g_1 . На генеративной стадии (g) – формируются первые генеративные побеги.

Рис. 6. Моноподиальный побег.

нейшее развитие. Дифференциация генеративной почки начинается осенью.

Рис. 7. Столон представителей T.

Greigii Rgl.

Идентифицировано представителей Tulipa в Жамбылской области и изучено онтоморфогенез растения.

UDC 633.331 (04)

**Халил Ур Рахман¹,
Мохаммед Халифа Бин Талет²,
Кайыркул Шалпыков³**

¹ и ² Сектор Аль-Нахли Офис Его Высочества Шейха Мохаммеда Бен Рашида Аль Мактума. Офис закупок и снабжения. Почтовый ящик 27942 Дубай, ОАЭ;

³ Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР

**Khalil Ur Rahman¹,
Mohamed Khalifa Bin Thaleth²,
Kaiyrkul Shalpykov³**

^{1 & 2} Al Nakhli Sector, The Office of HH Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum. The Purchase and Supply Office. P.O. Box 27942 Dubai, UAE; ³ Institute of Chemistry and Phytotechnologies of National Academy of Sciences of Kyrgyz Republic.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЮЦЕРНЫ НА МАРГИНАЛЬНЫХ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

МАРГИНАЛДУУ КУМДУУ ТОПУРАКТАРДА БЕДЕНИН ТУШҮМДҮҮЛҮГҮН ЖОГОРУЛАТУУ

ENHANCING ALFALFA PRODUCTION IN MARGINAL SANDY SOILS

Аннотация. Люцерна является одной из кормовых культур, широко культивируемой благодаря ее приспособляемости к различным почвам и условиям окружающей среды. Эта кормовая культура выращивается более чем в 80 странах, где производится более 210 миллионов тонн сена из люцерны. Почвы ОАЭ преимущественно песчаные и неплодородные и, следовательно, обладают плохими физическими, химическими свойствами и плодородием, что предполагает частое орошение и пополнение запасов питательных веществ в зависимости от потребностей урожая. Среди других кормов люцерну выращивают во многих хозяйствах. Устойчивая система сельскохозяйственного производства играет важную роль в создании вариантов, обеспечивающих устойчивость, путем разработки систем, которые являются экологически предпочтительными, более ресурсосберегающими и часто более рентабельными (Gupta RJ et al, 2009). Песчаным почвам пустынь присуще низкое плодородие, и из-за высокой дренажной способности происходят значительные потери питательных веществ и воды. Высокая температура, дефицит воды и засоленность являются другими факторами, ограничивающими сельскохозяйственное производство в условиях пустыни (Suarez et al, 2010).

Засоление и засуха, два очень тесно связанных абиотических стрессора, негативно влияют на продуктивность сельскохозяйственных культур (Gamalego et al., 2020). Почти 20 % от общей площади орошаемых земель подверглись деградации из-за избыточного засоления почв (FAO, 2020). Для удовлетворения потребностей растущего населения в продовольствии, фуражах, энергии из биомассы, продуктах с добавленной стоимостью и занятости крайне важно развивать на этих маргинальных землях устойчивые сельскохозяйственные системы в стесненных условиях.

Ключевые слова: люцерна, устойчивое сельское хозяйство, фураж, зернобобовые корма, производство биомассы.

Абстракт. Беде ар кандай топурактарга жана айлана-чөйрөнүн шарттарына ылайыкташкандыгы үчүн кеңири өстүрүлгөн тоют өсүмдүктөрүнүн бири. Бул тоют өсүмдүгү 80ден ашуун өлкөдө өстүрүлөт, анда 210 миллион тоннадан ашык беде чөбү өндүрүлөт. БАЭнин топурактары негизинен кумдуу жана кунарсыз, ошондуктан физикалык, химиялык касиеттери жана түшүмдүүлүгү начар, бул түшүмдүн муктаждыгына жараша тез-тез сугарууну жана азык заттарын толуктоону талап кылат. Башка тоюттардын катарында беде көптөгөн чарбаларда өстүрүлөт. Туруктуу айыл чарба өндүрүш системасы экологиялык жактан артыкчылыктуу, ресурстарды үнөмдөөчү жана көбүнчө үнөмдүү болгон системаларды иштеп чыгуу аркылуу туруктуулукту камсыз кылган варианттарды түзүүдө маанилүү ролду ойнойт (Gupta RJ et al, 2009). Чөлдөрдүн кумдуу топурактары аз түшүмдүүлүккө ээ жана дренаждык кубаттуулугу жогору болгондуктан, азык заттар менен суунун олуттуу жоготуулары бар. Жогорку температура, суунун тартыштыгы жана туздуулук чөл шарттарында айыл чарба өндүрүшүн чектеген башка факторлор болуп саналат (Suarez et al, 2010).

Шор жана кургакчылык, бири-бири менен тыгыз байланышкан эки абиотикалык стресс, айыл чарба өндүрүмдүүлүгүнө терс таасирин тийгизет (Gamalero et al., 2020). Сугат жерлеринин жалпы аянтынын дээрлик 20% топурактын ашыкча туздануусунан улам деградиацияга учураган (FAO, 2020). Өсүп келе жаткан калктын азык-түлүккө, жемге, биомасса энергиясына, кошумча наркка жана жумушка болгон муктаждыктарын канааттандыруу үчүн бул маргиналдык жерлерде тар шарттарда туруктуу айыл чарба системаларын өнүктүрүү өтө маанилүү.

Негизги сөздөр: беде, туруктуу айыл чарба, тоют, дан-буурчак тоют, биомасса өндүрүү.

Abstract. Alfalfa is one of the forage crops widely cultivated due to its adaptability on different soil and environmental conditions. This forage crop is cultivated in more than 80 countries with over 210 million tons of alfalfa hay produced. The soils of the UAE are dominantly sandy and infertile and hence show poor physical, chemical and fertility properties, suggesting frequent irrigation and replenishment nutrients based on crop requirement. Among other forages alfalfa is grown in many farms. Sustainable agriculture production system plays an important role in creating the options that enable sustainability by developing systems that are environmentally preferable, more resource-efficient, and often more cost-effective (Gupta RJ et al, 2009). Desert sandy soils are low in inherent soil fertility and due to high drainage capacity there are significant losses of nutrients and water. High temperature, water scarcity and salinity are other constraints limiting agricultural production in desert environment (Suarez et al, 2010).

Salinity and drought, two very closely associated abiotic stressors, negatively affect crop productivity (Gamalero et al., 2020). Almost 20 % of the total irrigated land has been degraded due to excess soil salinity (FAO, 2020). To meet the food, fodder, biomass energy, value-added product and employment requirements of the expanding population, it is critical to developing sustainable agricultural systems under constricted conditions in these marginal lands.

Key words: Alfalfa, sustainable agriculture, fodder, leguminous forages, biomass production.

Introduction

Alfalfa (*Medicago sativa*) is a perennial forage legume crop. It is used for [grazing](#), [hay](#), and [silage](#), as well as a [green manure](#) and [cover crop](#). It is used less frequently as pasture. Alfalfa normally lives four to eight years depending upon the environment and potential of the variety. Once seedlings are established through small-seeds the plants can reach upto height of 2-3 feet with deep root system (+2 meters) with unrestricted good soil substratum. Alfalfa initially grows

slowly, after several months hard crowns are established that contain shoot buds enabling alfalfa to regrow many times after being grazed or harvested. [It is a perennial crop grown as a forage, either for fresh produce or for hay.](#)



Like other legumes, its root nodules contain bacteria, *Sinorhizobium meliloti*, with the ability to [fix nitrogen](#), producing a high-protein feed regardless of available nitrogen in the [soil](#). Its nitrogen-fixing ability (which increases soil nitrogen) and its use as an animal feed greatly improve agricultural efficiency. Alfalfa grows well on well-drained soils with a neutral [pH](#) of 6.5 – 7.5. Soils low in fertility should be fertilized with [manure](#) or a chemical fertilizer, but correction of pH is particularly

important. Alfalfa is cut three to four times a year. Total yields are typically around eight tones per hectare in temperate environments, but yields have been recorded up to 20 t/ha.

Nutritional Values of Alfalfa

Alfalfa is rich in chlorophyll, carotene, protein, calcium and other minerals, vitamins in the B group, vitamin C, vitamin D, vitamin E, and vitamin K. The sun-dried hay of alfalfa has been found to be a source of vitamin D, containing 48 ng/g (1920 IU/kg) vitamin D₂ and 0.63 ng/g (25 IU/kg) vitamin D₃.



An overview of alfalfa field needs attention to intensify alfalfa production

Salinity tolerance

Alfalfa is moderately sensitive to soil salinity. It is frequently used in reclamation of saline and sodic soils to restore good soil structure. Yield decrease related to electrical conductivity is: 0 % at EC_e 2.0 dS/m, 10% at 3.4, 25% at 5.4, 50% at 8.8, and 100% at EC_e 15.5 dS/m.

Climate and Soils

Alfalfa is grown in a wide range of climates where average daily temperature during the growing period is above 5°C. The optimal temperature for growth is about 25°C and growth decreases sharply when temperatures are above 30°C and below 10°C. In warm climates, the production is higher under dry as compared to humid conditions.



Harvesting alfalfa

Harvest has to be timed to secure maximum amount of good seeds. It takes 5-6 weeks for the seeds to mature after pollination. Harvest can begin when three-quarters of the pods have changed color to brown or dark brown and before too much shedding begins. Because of uneven ripening, alfalfa is usually cut and allowed to dry in windrows before manual threshing or combining. Drying to about 14 percent moisture prepares the crop for combining.

When alfalfa is to be used as hay, it is usually cut and baled that is easy to store, transport and feed.

When used as feed for camels, alfalfa is often made into haylage by a process known as ensiling. Rather than being dried to make dry hay, the alfalfa is chopped finely and fermented in silos, trenches, or bags, where the oxygen supply can be limited to promote fermentation. The anaerobic fermentation of alfalfa allows it to retain high nutrient levels similar to those of

fresh forage, and is also more palatable to dairy cattle than dry hay

Mitigation to improve alfalfa yield

- Select high yielding varieties with high levels of resistance to insects and diseases
- Soils should be healthy, deep enough to have adequate water-holding capacity.
- This great rooting depth gives alfalfa excellent drought tolerance.
- Integrated nutrient management
- Irrigation management to offset crop requirement based on ETc.

Field preparation

Alfalfa seeds can remain in soil for several years. Therefore, it is important to select fields where alfalfa has not been grown in the previous four years. On newly-claimed land, another crop such as wheat should be grown for at least two years before planting alfalfa. The soil should be fine and free of large clods and residues. This could be achieved by one deep ploughing and two-three harrowing followed by leveling to the desired tilth.





It is common practice to prepare soil well ahead of sowing of seed. Perennial weeds can be particularly competitive both during the seeding year and in subsequent years. Controlling weeds before seeding will help ensure a long-lasting, productive stand. Appropriate tillage practices are to be followed to prepare soil and eradicate weed. Primary tillage loosens the soil and helps control perennial weeds while disking controls weed regrowth, helps level the land, and breaks up large soil clods. The final tillage should be some type of smoothing operation.

Sowing

In temperate areas, alfalfa is sown in spring to obtain seed yields from the first growth in the same year. In more warmers areas, it can be sown in autumn to harvest seed the following year. The seed is normally drilled in rows on the seed-beds but seed can also be broadcast

on moist fields. In UAE conditions 35-40 cm spacing between rows is considered as optimum. The optimal depth of sowing is 10-15 mm with a light but firm soil cover to promote seed-soil contact. Seed rates between 12-15 kg/ha are required, depending on spacing. A high proportion of hard seed (30-40%) can be present in seed lots. Therefore, seed treatment before sowing may be necessary.

Time of seeding - adequate soil moisture enhances seed germination and establishment. Do not seed unless good soil moisture is present. It should be noted that at emergence, alfalfa is extremely cold tolerant. At the second trifoliate leaf stage, seedlings become more susceptible to cold injury. A pre-plant herbicide is usually not needed, however, postemergence herbicides can be used if severe weed problem developed. Alfalfa needs at least 6 weeks growth after germination to survive the cold winter. *Minimizing competition from weeds is critical to ensure adequate development of alfalfa.* Failure to do so cuts seedling establishment and lowers yields particularly in no-till fields.

Alfalfa Establishment

An alfalfa crop is usually planted for 2 or 3 years, with on average a cut each month. The secret for securing high yields and quality throughout its life cycle is to succeed in crop establishment.



This requires an optimum plowing of the soil and a sufficient number of alfalfa plants, well distributed per square metre (about 600 plants/m² at sprouting), thanks to good seeding.

Seeding depth

Following should be followed where appropriate:

- Seed should be covered with enough soil to provide moist conditions for germination while allowing the small shoot to reach the surface.
- Optimum seeding depths vary depending on soil types. Plant seed 1/4- to 1/2-inch deep on medium and heavy textured soils

and 1/2- to 1-inch deep on sandy soils.

- Shallower seedings may be used when moisture is adequate while deeper seedings should be used in drier soils. Please check the soil moisture depth before seeding.

- Careful irrigation is required to avoid soil crusting that prevents seeds emergence

Irrigation management

Crop water requirements are between 1000 and 1600 mm per growing period depending on climate and length of growing period. Water use by the crop in relation to its production is high when compared to other forage crops. Alfalfa has a deep rooting system extending up to 2 m in deep soils. Improper irrigation limits alfalfa yields more often than any other management factor.

Potential of using animal manure to improve soil health

One of the key factor to nourish soils and minimize weeds spread is to use appropriate manures at the time of field preparations. Chicken manure or mix of Chicken and Cow manure is best practice to establish 40-50 tones/Га. Depending on soil fertility, alfalfa requires 55-65 kg/ha of phosphorus and 75-100 kg/ha of potassium, applied as basal dose at the time of planting. Alfalfa is capable of fixing atmospheric nitrogen which meets its requirements for high yields. However, a starter of approximately 40 kg/ha of nitrogen is beneficial for good early growth.

- Manure is a complete nutrient source, containing all the major nutrients

- It promotes biological activity in the soil and enhances the soil physical properties.

- *It should be noted that while manure may be beneficial to soil, applying manure on alfalfa fields can create problems. Manure can burn leaves, reducing yield and quality.*

- Nitrogen in manure can stimulate weeds growth. Alfalfa will use applied nitrogen but does not need it due to its ability to fix nitrogen. *Therefore, careful nitrogen management will be required based on soil and plant testing and the N applied in the form of Manure.*

- Spread manure immediately after removing a cutting so manure contacts the soil

instead of the foliage. This reduces the risk of salt burn and minimizes palatability problems.

- Spread manure only when soils are firm to limit soil compaction and to avoid damaging crowns.

Weeds effect on alfalfa production

Weeds reduce alfalfa production during establishment by competing with and choking out young alfalfa seedlings. Weeds also invade established alfalfa fields and reduce forage quality and alfalfa yield. Effective weed control begins before seeding and continues throughout the life of the stand. The most important factor in weed management is to establish and maintain a vigorous alfalfa crop. Proper soil fertility and pH, seedbed preparation, varietal selection, and appropriate cutting schedules cannot be overemphasized to prevent weed encroachment. If using a herbicide, remember that application timing and rates vary. Once the initial infestation is controlled, follow-up monitoring and control is required to ensure that reinfestation does not occur.

Weed control recommendations

Weed control is important especially in seedling establishment stage. Several pre- and post-emergent herbicides can be used to control both grasses and broadleaf weeds and for more information, contact your local agricultural extension services.

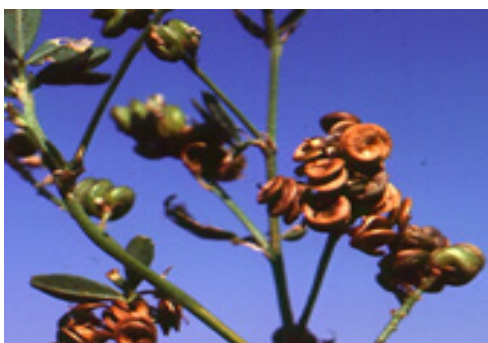


Weeds can be controlled by mechanical removal or exhaustion. Removal by hoeing, digging out or repeat cultivation is an effective control for most annual and biennial weeds but less effective (as most gardeners know) for perennial weeds with underground rootstocks. It is possible to exhaust persistent perennial

weeds by repeated removal, but it is easy to allow a weed to recover if repeat cultivation is delayed for any reason (e.g. unsuitable weather). Other strategies like fallowing, or covering the ground with plastic mulch are usually essential to success. Deep ploughing will reduce perennial weeds.

The Stale Seedbed technique

The "stale seedbed technique" can work well to reduce competition from annual weeds



- Most alfalfa stands are left in production for several years. The absence of tillage during the life of the stand naturally favors invasion by perennial weeds.
- Thorough tillage helps uproot existing annual weeds and sets back established perennial weeds.
- Weeds reduce alfalfa production during establishment by competing with and choking out young alfalfa seedlings.
- Weeds also invade established alfalfa fields



Diseases and Insect pests

Alfalfa mosaic virus, Anthracnose, Bacterial wilt, Fusarium wilt and Rhizoctonia stem rot are some of the common diseases of alfalfa. Lygus bug, alfalfa plant bug, alfalfa weevil and pea aphids are the common insect

whose seeds will remain in the soil after clearance. This method involves preparing a seedbed then delaying sowing to allow a flush of weed seed germination from the surface layers. This flush of weeds is then killed, by spraying or surface cultivation/ hoeing, before sowing your seed mixture onto the cleaned "stale" seedbed - the surface of which now has a reduced weed seed burden. Timing and weather conditions are important for success.



- and reduce forage quality and alfalfa yield.
- *Effective weed control begins before seeding and continues throughout the life of the stand.*
- The most important factor in weed management is to establish and maintain a vigorous alfalfa crop. Proper soil fertility and pH, seedbed preparation, varietal selection, and appropriate cutting schedules cannot be overemphasized to prevent weed encroachment.



pests on alfalfa. For chemical control, consult with the agricultural extension services in your area. Chemical control measures should take into account the need to protect pollinators like honeybees and avoiding insecticide sprays at the time of flowering.



Drying and Storage

Seed must be dried immediately after combining. The temperature of the drying air should not exceed 38°C. If the initial moisture content is above 20%, the air temperature should be lower than 30°C and progressively increased as the seed loses moisture. Dried seeds can be cleaned with air/screen cleaner followed by a gravity separator. For longer periods of storage, moisture content should be reduced to below 8%.

Constraints and viable options to improve alfalfa production

Alfalfa plant exhibits auto-toxicity which means it is difficult for alfalfa seed to grow in existing stands of alfalfa. Therefore, alfalfa fields are recommended to be rotated with other species (other potential crops, like maize, sorghum, pearl millet, grasses etc.) before reseeding. Low seed rates used, usually a seeding rate of 13 – 20 kg/hectare is recommended, with differences based upon region, soil type, and seeding method. Harvesting the alfalfa by mowing the entire crop area destroys the soil biology, but this can be avoided by mowing in strips so that part of the growth remains. Wet soils create conditions suitable for diseases that may kill seedlings, reduce forage yield, and kill

established plants. High pH of soil disturb the nutritional disturbance due to precipitation of phosphorous and micronutrients. Insufficient inoculum in soil reduces nodulation and nitrogen fixation. Another limitation to crop growth is poor drainage, soil with hard pan within potential rooting zone (1 m) of alfalfa. Poor soil drainage also reduces the movement of soil oxygen to roots while uneven soil leads to low spots where water stands and create patchy waterlogging. The weeds if not controlled before seeding, these weeds may re-establish faster than the new alfalfa seedlings and reduce stand density.

Conclusion Summary

In the current scenario, agricultural research is required to focus on the identification and utilization of alfalfa varieties for sustainable agriculture in marginal lands such as saline and sodic soils. Research efforts must be intensified to understand the morphological, physicochemical, genetic and biochemical properties of the local species that render their successful growth in saline-rich areas under diverse climate conditions (Busby et al., 2017). Such studies will enable the large-scale cultivation of appropriate alfalfa varieties in non-fertile saline soils, which is yet to be achieved.

Adaptation: Mild/ Cool season
Planting time: Spring, Autumn
Rotation: Four years
Salinity threshold: 4.0 dS/m
Pollination behavior: Cross-pollinating, Insects
Isolation: 100 m
Soil pH: 6.5-7.5
Row spacing: 35-50 cm
Plant spacing: Broadcasting or drilling
Seeding depth: Not more than 10-15 mm
Seed rate: 12-15 kg/ha
Fertilizers (per ha): N 40 kg, P 55-65 kg, K 75-100 kg
Harvesting: Pods change in color to brown or dark brown
Seed yield: 200-300 kg/ha

References

1. Busby, Posy E., et al. "Research priorities for harnessing plant microbiomes in sustainable agriculture." *PLoS biology* 15.3 (2017): e2001793.
2. Cook, B.G., B.C.Pengelly, S.D.Brown, J.L.Donnely, D.A.Eagles, M.A.Franco, J.Hanson, B.F.Mullen, I.J.Partridge, M. Peters, and R. Schultze-Kraft. 2005. *Medicago sativa*. In: Tropical Forages: An interactive selection tool. Available at http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Medicago_sativa.htm
3. FAO (2020). Salt-affected soils. 2020.
4. Frame J., Charlton J.F.L., Laidlaw A.S. 1998. Temperate Forage Legumes. CAB International, Wallingford, UK.
5. Gamalero, E., Bona, E., Todeschini, V. & Lingua, G. (2020). Saline and arid soils: impact on bacteria, plants, and their interaction. *Biology*. 9 (6), 116.
6. (2015) FAO-ITPS. Status of the World's Soil Resources (SWSR).
7. *Technical Summary*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Panel on Soils, Rome, Italy.
8. Frame, J. *Medicago sativa L.* In: Grassland species. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at <http://www.fao.org/ag/Agp/agpc/doc/GBASE/DATA/PF000346.htm>
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. Crop Water Information: Alfalfa Available at http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_alfalfa.html
10. Gupta RJ, Kienxler K, Martius C, Qadir M (2009) Research prospectus: a vision for sustainable land management research in Central Asia Regional Office of ICARDA for Central Asia and Causasus (CGIAR-PFU-CAC), Tashkent, Uzbekistan," p 81. ISSN 025-8318 www.icarda.org.ae.
11. Suarez DL (2010) Extent of global salinization and management options for crop production. Proc. Int. Conf. on Soil and groundwater salinization in Arid regions, 11-14 January 2010, Sultan Qaboos University Muscat, Oman. Volume 1: Keynote papers and Abstracts, pp. 1-7.

УДК 579.264

Джеуманазарова Асилкан Зулпукаровна,*д.х.н., профессор, зав. лабораторией,
Институт химии и фитотехнологии НАН КР.***Джеуманазарова Асилкан Зулпукаровна,***х.и.д., профессор, лаборатория жетекчиси,
КР УИАнын химия жана фитотехнология институту.***Dzhumanazarova Asilkan Zulpukarovna,***doctor of chem.science, professor, head of laboratory,
Institute of Chemistry and phytotechnology NAS KR.***Гуцалюк Наталия Васильевна***научный сотрудник***Гуцалюк Наталия Васильевна***илимий кызматкер,***Gutsalyuk Natalia Vasilievna***scientific researcher.***Джорупбекова Джанымбю,***к.х.н., ведущий научный сотрудник.***Джорупбекова Джанымбю,***х.и.к., жетектөөчү илимий кызматкер.***Dzhorupbekova Dzhanymbi,***PhD in Chemistry, leading researcher.***Чунгулова Тоту Карыпбековна,***научный сотрудник.***Чунгулова Тоту Карыпбековна,***илимий кызматкер.***Chungulova Totu Karypbekovna,***scientific researcher.***Турдумамбетов Кенеш,***д.х.н., главный научный сотрудник.***Турдумамбетов Кенеш,***х.и.д., башкы илимий кызматкер.***Turdumambetov Kenesh,***doctor of chem.science, chief researcher.***Гончарова Раиса Андреевна,***научный сотрудник,***Гончарова Раиса Андреевна,***илимий кызматкер.***Goncharova Raisa Andreevna,***scientific researcher*

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАССАДЫ ТОМАТОВ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ

ТОМАТТАРДЫН УРУКТАРЫНЫН ЖАНА КӨЧӨТТӨРҮНҮН ӨНҮП ЧЫГЫШЫНА КОММЕРЦИЯЛЫК ПРЕПАРАТТАРДЫН ЖАНА ӨСҮМДҮК ЭКСТРАКТАРЫНЫН ТААСИРИ

INFLUENCE OF TREATMENT ON THE GERMINATION OF SEEDS AND SEEDLINGS OF TOMATOES OF COMMERCIAL PREPARATIONS AND PLANT EXTRACTS

Аннотация. В работе исследованы коммерческие препараты *Фитоспорин*, *Триходермин*, растительные экстракты полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), топинамбура (*Helianthus tuberosus*), топинамбура с экстрактом шелухи чеснока (*Allium sativum*), а также экстракты из стеблей Ж-1 и листьев Ж-2 и их влияние на всхожесть и рост рассады промышленных томатов, производства Китай. Было установлено, что наиболее эффективными стимуляторами всхожести семян являются *Фитоспорин* и экстракты из листьев Ж-2 и стеблей Ж-1. Обработка коммерческими биопрепаратами и экстрактами растений рассады томатов показали, что экстракты из листьев Ж-2 являются наиболее эффективными. Зашифрованные Ж-1 и Ж-2 являются предметами патентования.

Ключевые слова: экстракты растений, стимуляторы роста растений, биопрепараты, *Фитоспорин*, *Триходермин*, биопестициды.

Аннотация. Иште *Фитоспорин*, *Триходермин* коммерциялык препараттары, эрмен (*Artemisia absinthium* L.), Иерусалим артишогу (*Helianthus tuberosus*) өсүмдүктөрүнүн экстракттары, Иерусалим артишогу +сарымсак (*Allium sativum*) кабыгынын экстракты, ошондой эле Ж-1 сабагынан жана Ж-2 жалбырактарынан алынган экстракттар алардын Кытайда өндүрүлгөн өнөр жайлык помидор көчөттөрүнүн өнүп чыгышына жана өсүшүнө тийгизген таасири изилденген. Үрөндүн өнүп чыгышынын эң эффективдүү стимуляторлору *Фитоспорин* жана Ж-2 жалбырактарынын жана Ж-1 сабактарынын экстракттары экендиги аныкталды. Помидор көчөттөрүнүн коммерциялык препараттары жана өсүмдүктөрдүн экстракттары менен дарылоо Ж-2 жалбырактарынан алынган экстракт эң эффективдүү экендигин көрсөттү. Шифрленген Ж-1 жана Ж-2 патенттөө предмети болуп саналат.

Негизги сөздөр: өсүмдүктөрдүн экстракттары, өсүмдүктөрдүн өсүү стимуляторлору, биологиялык продуктылар, *Фитоспорин*, *Триходермин*, биопестициддер.

Abstract. In this work commercial preparations *Fitosporin*, *Trichodermin*, plant extracts of wormwood (*Artemisia absinthium* L.), Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), Jerusalem artichoke with garlic peel extract (*Allium sativum*), as well as extracts from the stems of Zh-1 and leaves of Zh-2 and their influence on the germination and growth of industrial tomato seedlings, produced in China were examined. It was found that the most effective stimulators of seed germination are *Fitosporin* and extracts from leaves Zh-2 and stems Zh-1. Treatment of tomato seedlings with commercial biological products and plant extracts showed that extracts from Zh-2 leaves are the most effective. Encrypted Zh-1 and Zh-2 are the subject of patenting.

Key words: plant extracts, plant growth stimulants, biological drugs, *Fitosporin*, *Trichodermin*, biopesticides.

Введение.

Глобальные климатические изменения и усиление антропогенного воздействия на окружающую среду негативно влияют на рост и развитие сельскохозяйственных культур, в результате чего снижается их урожайность, качество продукции и устойчивость к стрессовым факторам различной природы. В этой связи, применение соеди-

нений, проявляющих регуляторный эффект, является перспективным направлением в выращивании растений [1]. Такой подход может помочь снизить загрязнение окружающей среды и получить качественную сельскохозяйственную продукцию, повысить урожайность, усилить иммунитет растений, повысить их устойчивость к стрессам абиотической природы (засуха, засоленность

почв, экстремальные температуры, высокая инсоляция и дефицит питательных веществ).

Так как растительный организм достаточно быстро адаптируется к используемым препаратам, постоянно идёт поиск новых и улучшение свойств существующих органических соединений, обладающих регуляторным эффектом.

В последнее время возрастает интерес к регуляторам роста растений, произведенным на основе продуктов жизнедеятельности бактерий и грибов. Также могут представлять интерес экстракты, полученные из разных растений. Они создают условия для повышения устойчивости растений к патогенам, а в ряде случаев блокируют жизнедеятельность последних [2, 3].

Экспериментальная часть.

1. Влияние на всхожесть семян коммерческих препаратов и экстрактов растений

С целью поиска биопестицидов и стимуляторов роста томатов проведена обработка промышленных семян томатов (производства Китай):

1. Биопрепаратами (коммерческими):

- Фитоспорин (на основе *Bacillus subtilis* штамм 26Д);
- Триходерма вериде (на основе микромицета *Trichoderma viride*).

2. Экстрактами растений:

3. Экстракт Полыни горькой (*Artemisia absinthium* L., 1753);

Экстракт топинамбура (Г1) и топинамбура + чеснока (Г2);

- Экстракт из стеблей (Ж-1) и из листьев Ж-2.

Опыт проводился на термически обезвреженном универсальном грунте фирмы «БиоМастер» (Россия, Новосибирск) следующего состава: 50% - верховой торф (нейтрализованный); 45% - переходный торф; 5% - вермикулит; (NH₄+NO₃) - 170 мг/л; (P₂O₅) - 160 мг/л; (K₂O) - 250 мг/л; Микроэлементы : Fe, Mo, B, Zn, Mn, Cu; pH = 5,5-6,8; температура на протяжении опыта составляла 25-28°C. Посев осуществлялся 30.03.2023 г. в пластиковые кюветы по 18 семян в каждом контрольном и опытном вариантах.

Семена, в каждом опытном варианте, перед посевом обрабатывали растительными экстрактами и биопрепаратами. После посева грунт (в каждом опыте) так же поливался этими же растительными экстрактами и биопрепаратами.

Для определения безвредного воздействия опытных биопрепаратов и растительных экстрактов на семена томатов, был заложен опыт на высечках редьки (из основной ткани). Длительность опыта составила 15 суток.

Результаты всех опытов представлены в диаграммах и на фото ниже.

На рис.1. представлены результаты прорастания семян (18 шт) при обработке их биопрепаратами и экстрактами из различных растений.



Рис.1. Всхожесть семян томатов в зависимости от обработки препаратами: *Bacillus subtilis* 26Д; *Trichoderma viride*; экстрактами растений: полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.); топинамбура (Г1) и топинамбура + чеснока (Г2); листьев Ж-2 и из стеблей Ж-1.



Рис. 1. 1 - высечки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные Фитоспорином (опыт О и контроль К).



Рис. 2. 1 - высечки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные Триходерма вериде (опыт О и контроль К).



Рис. 3. 1 - высечки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные экстрактом полыни горькой (опыт О и контроль К).



Рис. 4. 1 - высечки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные экстрактом топинамбура (опыт О и контроль К).



Рис. 5. 1 - высечки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные экстрактом топинамбура+чеснока (опыт О и контроль К).

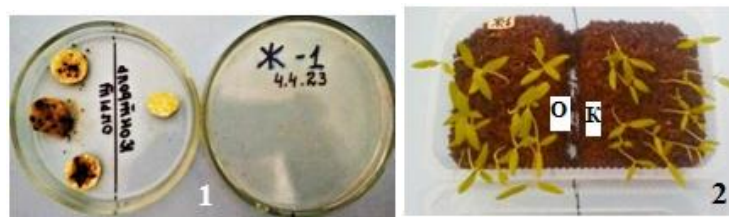


Рис. 6. 1 - высежки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные экстрактом из листьев Ж-2 (опыт О и контроль К).



Рис. 7. 1 - высежки редьки; 2 - всхожесть семян томата, обработанные экстрактом из стеблей Ж-1 (опыт О и контроль К).

1. Влияние на рост и развитие рассады томатов коммерческих препаратов и экстрактов растений

Началом эксперимента считаем 20.04.2023 (с момента пересадки всходов

томата в новый грунт). Завершением эксперимента считаем 20.05.2023 г. (через 52 дня с момента посева семян томата). В таблице ниже приведены сведения о контроле, коммерческих биопрепаратах и использованных экстрактах растений.

№	Экстракты и биопрепараты, используемые для полива рассады томатов	pH
1	Контроль (вода водопроводная)	6,0
2	Экстракт Полыни горькой (Т)	5-6
3	Экстракт Топинамбура (Г-1)	5-6
4	Экстракты Топинамбура + шелухи чеснока (Г-2)	6-7
5	Экстракт из листьев (Ж-1)	5-6
6	Экстракт из стеблей (Ж-2)	5-6
7	Биопрепарат «Фитоспорин» с <i>Bacillus subtilis</i> 26Д	5-6
8	Биопрепарат «Триходермавериде» с <i>Trichoderma viride</i>	5-6

Опыт проводился на термически обезвреженном универсальном грунте фирмы «БиоМастер» (Россия, Новосибирск) следующего состава: 60% - верховой торф (нейтрализованный); 35% - переходный

торф; 5% - вермикулит; $(\text{NH}_4+\text{NO}_3)$ - 150 мг/л; (P_2O_5) - 120 мг/л; (K_2O) - 100 мг/л; Микроэлементы : Fe, Mo, B, Zn, Mn, Cu; pH = 5,5-6,0; температура на протяжении опыта составляла 25-28°C.

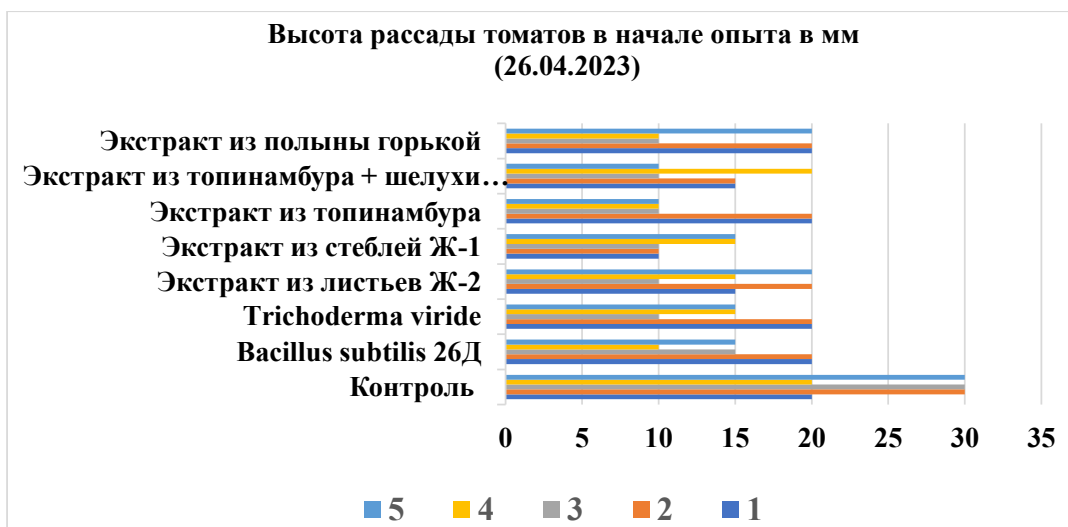


Рис.8. Высота рассады томатов (мм) в начале опыта. Было взято рассады в количестве 5 штук (обозначены разным цветом).

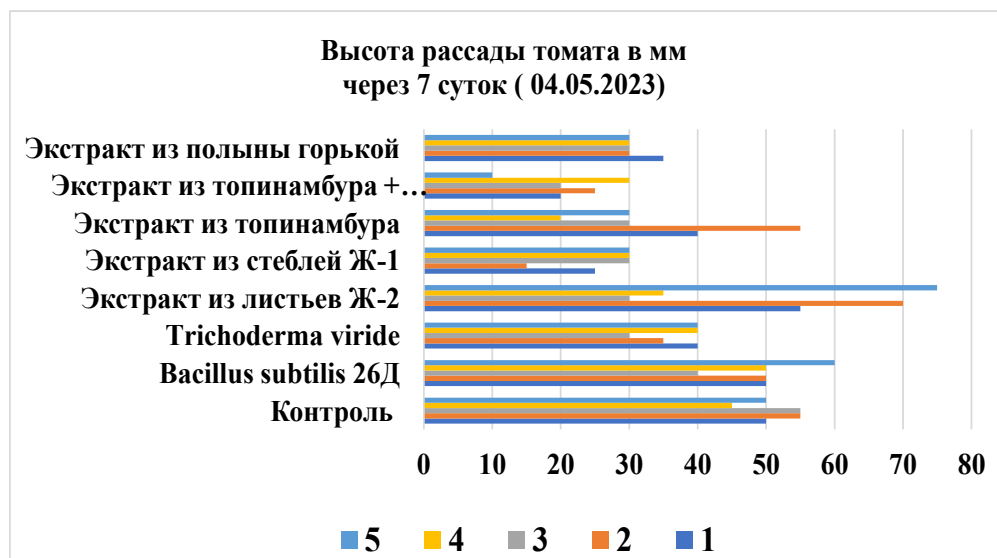


Рис.9. Высота рассады томатов (мм) через 7 суток. Было взято рассады в количестве 5 штук (обозначены разным цветом).

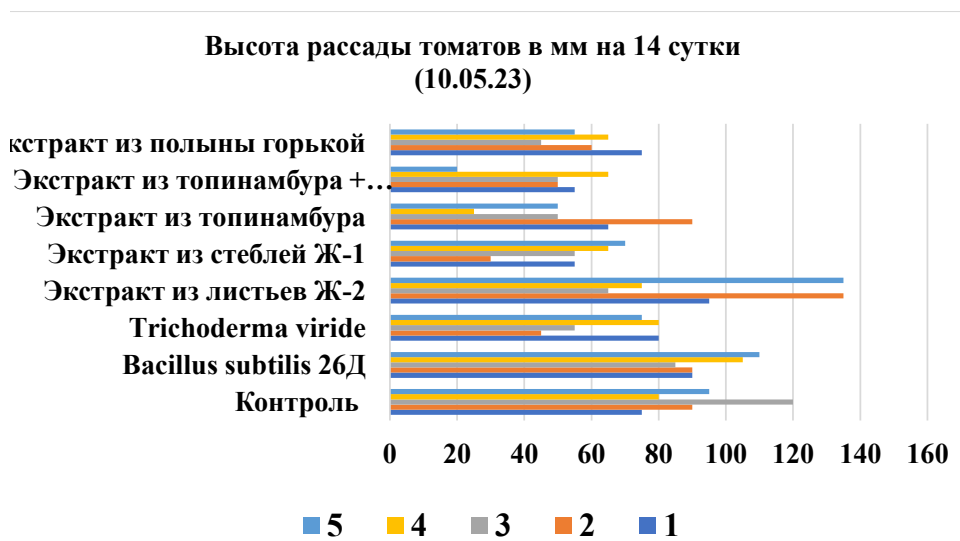


Рис.10. Высота рассады томатов (мм) через 14 суток. Было взято рассады в количестве 5 штук (обозначены разным цветом).

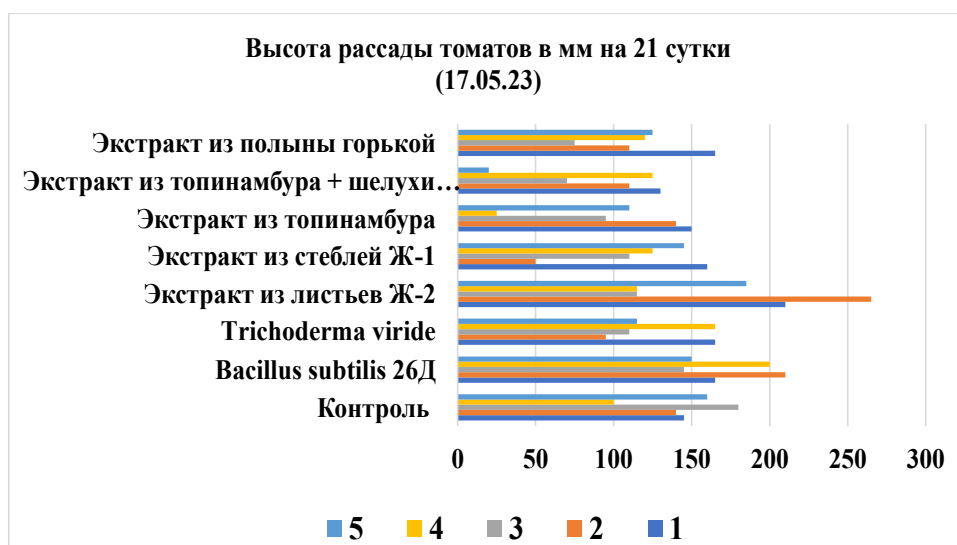


Рис.11. Высота рассады томатов (мм) через 21 сутки. Было взято рассады в количестве 5 штук (обозначены разным цветом).

Выводы:

1. Наиболее высокая всхожесть у семян отмечена в опытах с коммерческим биопрепаратом «Фитоспорин», а также с экстрактами из листьев Ж-2 и стеблей Ж-1.

2. В качестве стимулятора всхожести семян из всех опытных вариантов отмечен только «Фитоспорин».

3. В опыте с высечками редьки отмечено либо изначальное заражение Микромикробами экстрактов Полыни горькой и топинамбура, либо стимулирование их роста в процессе эксперимента.

4. Явление автолиза в контроле не наблюдается.

5. На высечках, обработанных трихо-

дермой наблюдается рост микромицета (образование мицелия), что ставит под сомнение возможность её использования в случае повреждения покровной ткани у посевного материала.

6. Из анализа динамики роста рассады томатов, обработанных коммерческими биопрепаратами и экстрактами растений, сделан вывод о том, что экстракты из листьев Ж-2 являются наиболее эффективными.

Литература

1. *Василейко М. В.* / Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве (литературный обзор) // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2021. - № 76. – С. 89-99. doi:10.31360/2225-3068-2021-76-89-99.
2. *Мамонов Е.В., Старых Г.А., Гончаров А.В.* Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 94-99. – ISSN 0021-342X
3. *Pieterse C.M.J., Van Loon L.C.* Salicylic acid-independent plant defense pathways // Trends Plant Sci. – 1999. – Vol. 4. – P. 52-58.

УДК 634.711:551.582

Аалиев С.А.

КНАУ им. К.И.Скрябина, ст. преподаватель

Тургунбаев К.Т.

доктор с/х.н., и.о. профессора

Содомбеков И.С.

ИХ и ФТ НАН КР, доктор биол.наук., профессор

Aaliev S.A.

KNAU named after K.I.Skrubin, senior researcher

Turgunbaev K.T.

doctor a/c of sciences, associate professor

Sodombekov I.S.

doctor of boil.sciences., professor

Аалиев С.А.

К.И.Скрябин атындагы КУАУ, ага окутуучу

Тургунбаев К.Т.

айыл чарба илим.доктору, профессордун м.а.

Содомбеков И.С.

КР УИА нын Х жана ФТ ин-ту,биол.илим.доктору., профессор

**ПРОДУКТИВНЫЕ И ЭКОНОМИЧНЫЕ СОРТА МАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
(*RUBUS IDAEUS L.*) В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ**

**PRODUCTIVE AND ECONOMICAL VARIETIES OF ORDINARY RASPBERRIES
(*RUBUS IDAEUS L.*) IN THE CONDITIONS OF THE CHUI VALLEY**

**ЧҮЙ ӨРӨНҮНҮН ШАРТЫНДА КАДИМКИ ДАН КУУРАЙДЫН (*RUBUS
IDAEUS L.*) ТҮШҮМДҮҮ ЖАНА ҮНӨМДҮҮ СОРТТОРУ**

Аннотация. В статье приведены результаты исследований продуктивных и экономичных сортов малины обыкновенной (*Rubus idaeus L.*), возделываемых в условиях Чуйской долины. Предметом исследования служили четыре сорта районированной малины обыкновенной – Пригородная, Бабье лето, Барнаульская и Новость Кузмина. Основной целью научного исследования является определение высокопродуктивных сортов малины в условиях Чуйской долины и выделение перспективных сортов для внедрения в производство, которые характеризуются высокой экономической эффективностью. Здесь учитывались затраты на посадочный материал, удобрения, средства защиты растений, ГСМ, уборку урожая и другие работы, связанные с уходом за растениями, и производились расчеты с ценами 2014-2016 гг. По комплексу признаков можно выделить два перспективных сорта как лучшие для возделывания в промышленных условиях в Чуйской долине республики.

Ключевые слова: продуктивности, малина обыкновенная, величина ягоды, плодовые веточки, рентабельность.

Abstract. The article contains the results of research of productive and economical varieties of ordinary raspberries (*Rubus Idaeus L.*) cultivated in the conditions of the Chui Valley. The subject of the study was four varieties of an ordinary raspberry - suburban, Babier Summer, Barnaul

and Kuzmin's news. The main goal of scientific research is to determine the highly productive varieties of raspberries in the conditions of the Chui Valley and to distinguish promising varieties for implementation in production, which are characterized by good economic efficiency. Here, the costs of planting material, fertilizers, plant protection products, fuel and lubricants, harvesting and other work related to caring for plants were taken into account, and calculations with prices of 2014-2016 were carried out. According to the complex of signs, two promising varieties can be distinguished the best for cultivation in industrial conditions in the Chui Valley of the Republic.

Key words: productivity, common raspberry, berry size, fruit twigs, profitability.

Аннотация. Макалада Чүй өрөөнүндө өстүрүлгөн кадимки дан куурайдын (*Rubus idaeus* L.) түшүмдүү жана үнөмдүү сортторун изилдөө натыйжалары келтирилген. Изилдөөнүн предмети болуп кадимки дан куурайдын Пригородная, Бабье лето, Барнаул жана Новости Кузьмина сортторунун төрт түрү болду. Илимий изилдөөлөрдүн негизги максаты - Чүй өрөөнүндөгү дан куурай өсүмдүгүнүн жогорку өндүрүмдүү сортторун аныктоо жана экономикалык натыйжалуулугу менен мүнөздөлгөн өндүрүшкө киргизүү үчүн келечектүү сортторду табуу. Отургузуучу материалдарды, жер семирткичтерди, өсүмдүктөрдү коргоочу каражаттарды, күйүүчү майлар, түшүм жыйноо жана өсүмдүктөрдү багуу менен байланышкан башка жумуштарга кеткен чыгымдар эске алынып, 2014-2016-жылдарга баалар менен эсептөөлөр жүргүзүлдү. Белгилердин комплексине ылайык, республиканын Чүй өрөөнүндө өнөр жай шарттарында өстүрүүгө эң жакшы эки келечектүү сортторун бөлүүгө болот.

Негизги сөздөр: түшүмдүүлүк, кадимки дан куурай, мөмөлөрдүн көлөмү, жемиш бутактары, кирешелүүлүк.

Введение.

В климатических условиях Кыргызстана есть все условия для выращивания различных районированных сортов малины обыкновенной. Площадь малины в Чуйской долине занимает 434 га, что составляет 57% площади выращиваемой малины в республике.

Известно, что малина-культура скороплодная и влаголюбивая, хорошо растет и обильно плодоносит на легких плодородных почвах, богатых органикой. Ее плоды обладают уникальными питательными и лечебными свойствами, и не случайно народная и научная медицина считает их эликсиром здоровья и творческого долголетия человека. Для получения стабильных урожаев малины в неустойчивых погодных условиях в большинстве регионов нашей страны не обойтись без большого разнообразия новых адаптивных сортов. Возделывание малины особенно в Чуйской долине Кыргызстана проводятся давно, но нет ни одного значительного промышленного насаждения

районированных сортов малины. Для этого каждой культуре необходим тщательный своевременный уход, соблюдение требований к условиям выращивания и агротехнике [1,2].

Поэтому производство в большой степени нуждается в сортах, соответствующих технологиям возделывания, отзывчивых на различные условия среды и экономическую привлекательность. Многие авторы отмечают, что основным показателем высокой адаптации сорта в конечном итоге является его продуктивность. Уровень проявления каждого из компонентов продуктивности находится в тесной зависимости от реакции генотипа на погодные условия конкретного вегетационного периода в т.ч. периодические почвенные и воздушные засухи, жара [3,4,5]. Наиболее критическими фазами к дефициту водообеспечения и высоким температурам являются: фаза интенсивного роста побегов, цветения, формирования завязи и плодоношения растений [6]. Проводимые нами исследования показали, что в услови-

ях Чуйской долины можно выращивать различные сорта малины, но они имеют разные сроки вегетации и урожайность. [7].

Цель исследования – определить высокопродуктивных сортов малины обыкновенной в условиях Чуйской долины и выделить перспективных сортов для внедрения в производство, которые характеризуются хорошей экономической эффективностью.

Материалы и методы. Исследования проводились на орошаемом опытном участке в селе Дмитриевка Чуйской долине в 2014-2016 гг. Участок находится в средней зоне на высоте 735 м. над ур. м, где распространены светло-каштановые почвы. В наиболее теплом месяце, июле, самая высокая среднемесячная температура отмечается в низко расположенных долинах 24-30°C. За период исследования среднегодовое количество осадков колебалось от 300-380 мм.

Объектом исследований служили 4 районированных сорта малины, посадки 2011 года: Пригородная, Бабье лето, Барнаульская и Новость Кузьмина. Указанные сорта малины обыкновенной в разные годы были включены в Государственный реестр допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики в котором допущены к использованию и дана хозяйственно-биологическая характеристика сортов соответствующими кодами.

Опыты закладывались в четырёхкратной повторности. В годы исследований измерялись рост, развития данных сортов малины и определена урожайность [6]. Опыты проводились в соответствии с «Программой и методикой сорт изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7].

Схема посадки 2,0 x 0,5 м. При проведении нормирующей обрезки побеги подвязывали к шпалерам. Для устройства шпалеры вдоль рядов через каждые 5-7м устанавливали столбы высотой 2м, между ними натягивали 2-3 ряда проволоки, к которым и подвязывали побеги, равномерно распределяя их через каждые 7-10 см.

Результаты исследования и их обсуждение.

Продуктивность малины зависит от своевременного и достаточного обеспечения влагой и конечно же от плодородия почвы. При внесении предпосадочных норм удобрений в первые два года мы обошлись без подкормок. Однако по мере нарастания малина выносит из почвы больше питательных веществ.

Исследования показали, что наибольшим количеством плодовых веточек (латералов) характеризуются сорта: Бабье лето, Пригородная – в диапазоне от 27 до 44 шт. При нагрузке одного латерала ягодами в пределах от 15 до 23 шт. (рис. 1).

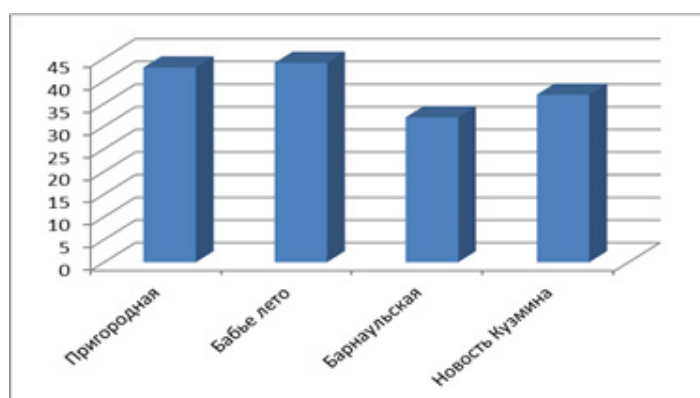


Рис. 1. Количество плодовых веточек (латералов) на побеге, шт.

По нашим наблюдениям плодовые веточки разных сортов малины различаются, что обусловлено, в первую очередь развитием почек, из которых они сформировались, и местоположением их на побеге. Самые верхние почки дают короткие плодовые веточки с малым количеством цветов. Наиболее продуктивными являются плодовые веточки, расположенные в средней части побега. Они обладают умеренным ростом, имеют наибольшее количество соцветий и цветков, дают самые крупные плоды.

Известно, что влияющие на продуктивность малины являются количество репродуктивных образований (веточки, ягод) и отдельные биологические признаки сортов малины. Место плодоношения у малины по различным сортам и гибридам различна, т.к. почти все почки плодовые и из каждого узла побега формируется одна плодовая веточка.

Средняя нагрузка ягод одного латерала выявлена у сортов: Барнаульская, Новость Кузмина в пределах – от 15 до 20 шт. (рис. 2).

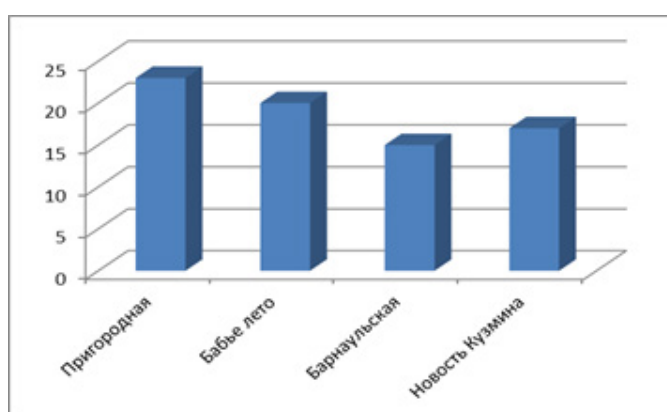


Рис. 2. Количество ягод в одном латерале, шт.

Средняя величина ягод: Бабье лето, Барнаульская в пределах – от 2,5 до 2,7 г,

при наибольшей крупности ягод в пределах – от 2,9 до 3,3 г. сорта Пригородная, Новость Кузмина (рис. 3).

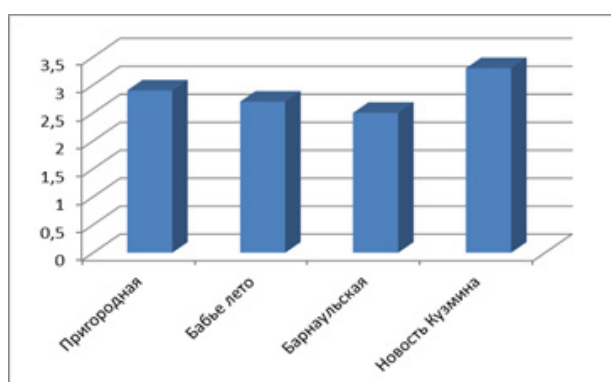


Рис. 3. Вес одной ягоды, г.

В 2014 году урожайность одного куста сортов: сорта Пригородная - от 1,09 до 1,1 кг, сорта Бабье лето - 0,66 - 0,69 кг, сорта

Барнаульская - 0,43 - 0,49 кг, сорта Новость Кузьмина - достигла 0,57 - 0,61 кг. соответственно (табл.1).

Урожайность малины обыкновенной

Таблица 1.

Название сорта	Годы	Урожайность одного куста (кг/куст)			
		Повторность			
		I	II	III	IV
Пригородная	2014	1,11	1,1	1,09	1,1
	2015	1,1	1,1	1,1	1,12
	2016	1,12	1,12	1,12	1,11
Бабье лето	2014	0,66	0,68	0,67	0,69
	2015	0,7	0,69	0,67	0,68
	2016	0,68	0,68	0,68	0,71
Барнаульская	2014	0,43	0,46	0,49	0,45
	2015	0,01	0,01	0,01	0,01
	2016	0,46	0,45	0,46	0,49
Новость Кузьмина	2014	0,61	0,58	0,59	0,57
	2015	0,01	0,01	0,01	0,01
	2016	0,60	0,62	0,57	0,59

В 2015 г. урожайность ремонтантных сортов не сильно отличалась от 2014 г., 0,66 - 1,12 кг с растения. У сорта Пригородная она достигала 1-1,12 кг, у сорта Бабье лето 0,67-0,7 кг. У обыкновенных сортов малины возврат весенних холодов 2015 г. повредил двухлетние плодоносящие ветки, и урожайность резко снизилась. Особенно низкой была урожайность сортов Барнаульская и Новость Кузьмина (0,01 кг).

В 2016 г. сорта Пригородная и Бабье лето не имели большой разницы по сравнению с 2014-2015 гг. Сорт Пригородная до 1,12 кг на куст, сорт Бабье лето - 0,68 - 0,71

кг, сорт Барнаульская - 0,45 - 0,49 кг и сорт Новость Кузьмина - 0,57 до 0,62 кг.

По результатам изучения урожайности сорта малины были разделены на группы. Высокоурожайный - ремонтантный сорт Пригородная (урожайность 110,5 ц/га); средняя урожайность - сорт Бабье лето (урожайность 68,3 ц/га) и Новость Кузьмина (урожайность 59,2 ц/га); низкоурожайный - отмечен сорт Барнаульская (урожайность 46,5 ц/га).

Биологическое преимущество ремонтантного сорта является его способность давать обильное плодоношение на однолет-

них побегах. У этого сорта получили только один урожай на побегах текущего года. Поэтому полученным данным при определении урожайности, к высокоурожайным выделены ремонтантный сорт Пригородная (урожайность 110,5 ц/га) и сорт Бабье Лето (урожайность 68,3 ц/га).

В марте месяца 2015 г. температура воздуха понизилась до $-9,8^{\circ}\text{C}$. В результате ранних заморозков двулетние побеги и почки сортов Барнаульская и Новость Кузьмина

на были повреждены, а урожайность была очень низкой.

Сорт Пригородная имеет высокую урожайность и чистый доход составил 1 459 000 тысяч сомов, рентабельность производства 275,3%. 1 га. расходы 530 000 сомов. Средняя цена 1 центнера ягоды составляет 18 000 тысяч сомов. Результаты анализа экономической эффективности выращивания малины доказывают неоспоримую экономическую выгоду от использования высокоурожайных сортов. (табл. 2).

Показатели экономической эффективности возделывания сортов малины (на 1 га)

Таблица 2.

Сорта малины	Средняя урожайность за 3 года ц/га	Реализационная цена, 1 ц/сом	Стоимость валовой продукции с 1 га/сом	Затраты на 1 га/сом	Себестоимость 1 ц/сом	Прибыль в расчете на 1 га/сом	Уровень рентабельности, %
Пригородная	110,5	18 000	1 989 000	530 000	4 796,3	1 459 000	275,3
Бабье Лето	68,3	18 000	1 229 400	465 000	6 808,1	764 400	164,4
Барнаульская	46,5	18 000	837 000	422 000	9 075,2	415 000	98,3
Новость Кузьмина	59,2	18 000	1 065 000	447 400	7 557,4	617 600	138

В результате расчетов экономических показателей исследуемых сортов малины видно, что переход к возделыванию крупноплодных сортов при соответствующем уровне агротехники позволит повысить рентабельность производства и перейти к экономически выгодным производству.

Выводы

По данным, полученным при определении урожайности, к высокоурожайным

выделены сорта ремонтантный сорт Пригородная (урожайность 110,5 ц/га) и Бабье Лето (урожайность 68,3 ц/га). При средней цене реализации 180 сом/кг рентабельность производства ягод этих сортов варьирует в пределах от 164,4% (Бабье Лето) до 275,3% (Пригородная). По комплексу признаков можно выделить этих перспективных сортов лучшими для возделывания в промышленных условиях в Чуйской долине республики.

Список литературы

1. Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андранова Н.В. Ягодные культуры в Центральном регионе России. М. ВСТИСП, 2016. 233с.
2. Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Якуб И.А. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и форм ремонтантной малины в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 38, №1. С.124-131.
3. Якуб И.А. Использование диких видов *Rubus* L. В селекции на адаптацию // Вестник Брянской ГСХА. 2013. №1. С.37-40.
4. Якуб И.А. Компоненты адаптивности и продуктивность малины ремонтантного типа, их связь и возможности совмещения // Сборник статей по материалам V Международной научно – практической конференции, посвященной 95-летию заслуженного агронома БССР, почетного профессора БГСХА А.М. Богомолова, г. Горки. 2015. С.281-285.
5. Богомолова Н.И., Митина Е.В., Лупин М.В. Основные биометрические параметры растений малины как составляющие высокой продуктивности сорта // Вестник аграрной науки. 2018. № 3. С.18-23.
6. Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999. С.374-395.
7. Аалиев С.А., Тургунбаев К.Т., Содомбеков И.С. Предварительные данные о росте, развитии и продуктивности малины обыкновенной (*Rubus idaeus*) в условиях Чуйской долины. // Вестник КНАУ. 2018. №4. С. 38-42.

УДК 332.334.4:58.084.2 (575.23) (04)

Долотбаков Айбек Канатбекович,
*научный сотрудник, Заведующий научно-производственным отделением
института химии и фитотехнологий Национальной
академии наук Кыргызской республики*
Dolotbakov Aibek Kanatbekovich,
*researcher head of the Scientific and Production Department Institute
of Chemistry and Phytotechnology*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТОПИНАМБУРА (*HELIANTUS TUBEROSUS L.*) В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ

КЫРГЫЗСТАНА

КЫРГЫЗСТАНДЫН ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНДӨ ЖЕР АЛМУРУТУН (*HELIANTUS TUBEROSUS L.*) ӨСТҮРҮҮНҮН ЭКОНОМИКАЛЫК НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

ECONOMIC EFFICIENCY OF JERUSALEM ARTICHOKE CULTIVATION (*HELIANTHUS TUBEROSUS L.*) IN THE CHUI VALLEY OF KYRGYZSTAN

Аннотация. В данной статье приведены средние данные трехлетних производственных испытаний ранее районированных нами сортов топинамбура по экономической эффективности в Чуйской долине Кыргызстана. Наибольшую прибыль имеет сорт Бланк (1341900 сомов с 1 га), при уровне рентабельности 552,9 %, затем сорт Ленинградский с рентабельностью 381,9 %. Относительно низкие значения у сорта француз фиолетовый – 307,1 %. Другие три сорта – Салатный, Находка и Интерес имеют приблизительно одинаковые уровни рентабельности: 344,3-248,4 %. Оказалось, что выращивание топинамбура в качестве сырья для пищевой, фармацевтической промышленности и в качестве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц экономически выгоднее по сравнению с другими сельскохозяйственными растениями.

Ключевые слова: топинамбур, экономическая эффективность, урожайность, технологическая карта, чистая прибыль, уровень рентабельности.

Аннотация. Бул макалада Кыргызстандын Чүй өрөөнүндөгү экономикалык натыйжалуулук боюнча мурда райондоштурулган жер алмурутунун сортторунун үч жылдык өндүрүштүк сыноолорунун орточо маалыматтары келтирилген. Эң көп пайда Бланк сорту (1341900 гектардан 1 сом), рентабелдүүлүк деңгээли 552,9%, андан кийин рентабелдүүлүгү 381,9% болгон Ленинград сорту. Француз фиалкасынын салыштырмалуу төмөн мааниси 307,1 % түзөт. Калган үч сорт-салат, табылга жана кызыгуу болжол менен бирдей кирешелүүлүккө ээ: 344,3-248,4 %. Жер алмурутунун тамак-аш, фармацевтика өнөр жайы үчүн чийки зат жана айыл чарба жаныбарлары менен канаттуулары үчүн тоют катары өстүрүү башка айыл чарба өсүмдүктөрүнө салыштырмалуу экономикалык жактан пайдалуу экени аныкталды.

Негизги сөздөр: жер алмурут, экономикалык натыйжалуулук, түшүмдүүлүк, технологиялык карта, таза киреше, кирешелүүлүк деңгээли.

Abstract. This article presents the average data of three-year production tests of Jerusalem artichoke varieties previously zoned by us for economic efficiency in the Chui Valley of Kyrgyzstan. The Blank variety has the highest profit (1341900 som per 1 ha), with a profitability level of 552.9%, followed by the Leningrad variety with a profitability of 381.9%. The French purple variety has relatively low values – 307.1%. The other three varieties – Salad, Nakhodka and Interest

have approximately the same profitability levels: 344.3-248.4%. It turned out that the cultivation of Jerusalem artichoke as a raw material for the food, pharmaceutical industry and as feed for farm animals and birds is economically more profitable compared to other agricultural plants.

Key words: jerusalem artichoke, economic efficiency, productivity, technological map, net profit, profitability level.

Введение. Сдерживающими факторами широкого распространения топинамбура являются отсутствие научно-обоснованных технологий и комплексов машин для ее возделывания и переработки и, как следствие, отсутствие экономических расчетов по технологическим процессам. Решение этих вопросов является актуальной проблемой [1].

Топинамбур - многолетнее, крупно травянистое, клубненоносное и инулин содержащее растение семейства Сложноцветных. Используется в лечебных, пищевых, кормовых, технических и эколого сберегающих целях, является источником инулина, пектина, фруктозы. Из него вырабатывают газ, спирт, дрожжи и др. Топинамбур используют для создания продуктов питания, диетического, клубни употребляют в пищевых и лекарственных целях, в частности, при сахарном диабете.

Топинамбур (земляная груша), или подсолнечник клубненоносный (*Helianthus tuberosus* L.) культивируется как кормовое, пищевое и техническое растение в различных странах мира [2]. Топинамбур служит исходным материалом в селекции подсолнечника на придание комплексной устойчивости к болезням и вредителям [3]. По продуктивности топинамбур значительно превосходит картофель, сахарную свеклу, кукурузу и другие культуры интенсивного направления [4]. Используя надземную и подземную части растений, можно получать с гектара высокие урожаи биомассы в 20-30 тыс. корм. ед. [5]. По кормовому достоинству клубни приближаются к картофелю. Так, в 1 кг клубней содержится 6-15 г перевариваемого протеина. Клубни богаты также углеводами (16-22% на сырой вес), витаминами (С, В1, каротиноиды) и минеральными веществами. Среди фруктозанов, имеющих в клубнях, наиболее ценится полисахарид инулин [6].

Единственным выходом из сложившегося положения нами видится изменение структуры сельхозпроизводства, путем возделывания на этих неблагоприятных землях солеустойчивых многоплановых культур (кормовых, лекарственных, масличных, эфирно-масличных, технических и т.д.), которые могут быть основой создания перерабатывающей промышленности республики, отходы которых будут способствовать и развитию животноводства.

Обсуждение результатов исследования. С весны 2013 года нами в условиях экспериментальной базы «Джаны-Джер» института химии и фитотехнологий НАН КР начаты работы по интродукции 6 сортов топинамбура для выращивания их в заболоченных, т.е. маргинальных землях, клубни которых получены из регионов России: Ленинградского СХИ (сорт Ленинградский), Читинской области (сорта Интерес, Находка, Бланк, Француз фиолетовый), Сорт Салатный - Воронежского Агроуниверситета. С целью выявления его ценных качеств, путем изучения его биоэкологических, анатомо-морфологических и физиологических характеристик, с последующим отбором сортов различного направления использования.

1. Технология возделывания топинамбура.

Многие исследователи отмечают, что система выращивания картофеля и топинамбура производителями техники рассматриваются в комплексе, поэтому ими производятся многофункциональные технические средства, удовлетворяющие потребностям сельхозпроизводителей в использовании междурядий от 60 до 90 см на гребнях и грядах при выращивании топинамбура и картофеля [7, 8, 9, 10, 11].

I. Место в севообороте. Топинамбур предпочитает почвы с достаточно глубоким

пахотным горизонтом, легкие по механическому составу и с реакцией рН, близкой нейтральной.

II. Обработка почвы. Обработка почвы такая же, как и под картофель и корнеплоды.

III. Посадка. Топинамбур сажают обычно весной. Весной к посадке приступают рано, одновременно с посевом ранних яровых культур или на 7-10 дней раньше картофеля. Задержка с посадкой отрицательно влияет на урожай клубней и зеленой массы. Основным способом посадки – широкорядный с междурядьями 60-70 см. В увлажненных районах на плодородных почвах высаживают 50-60 тыс. клубней, а на средних по плодородию – 40-45 тыс. на 1 га. В засушливых районах густота посадки уменьшается до 30-35 тыс. В зависимости от условий норма посадки колеблется от 0,6-0,7 до 2 т/га. Посадку чаще проводят картофелесажалками, а на небольших участках – вручную. Всходы появляются лишь через 3-4 недели, поэтому для борьбы с сорняками на посевах до появления всходов проводят 2-3 боронования. После посадки клубней топинамбура в течение 20 – 25 лет он растет без необходимости новой посадки клубней.

IV. Уход за растениями. В начале лета топинамбур окучивают так же, как и картофель. Уход заключается в рыхлении почвы и прополки сорняков.

V. Рекомендации по орошению. Полив не проводят, если средне суточная температура воздуха ниже 15°C. Лучшее время для полива – утренние и вечерние часы. Существует два основных способа полива топинамбура: дождевание, капельное орошение.

VI. Затраты на выращивание и уборку топинамбура в расчете на 1 гектар представлены в таблице 1.

VIII. Предварительная переработка и хранение сырья. Существуют два способа хранения топинамбура для обеспечения непрерывного технологического цикла:

а. перспективным является способ хранения топинамбура в модифицированной газовой среде (МГС). Хранение в МГС – простой и доступный способ хранения, не

требующий дополнительных затрат на строительство хранилищ.

б. Упаковка клубней в полиэтиленовые пакеты и хранение их при температуре + 2°C является одним из видов МГС. Полиэтиленовая пленка обладает эластичностью, низкой водо и газопроницаемостью, стойкостью к кислотам и щелочам, лёгкой сворачиваемостью. При упаковке клубней в полиэтиленовую пленку благодаря её низкой проницаемости создаётся высокая относительная влажность воздуха, препятствующая испарению влаги. В результате дыхательного газообмена клубней увеличивается содержание углекислого газа и снижается количество кислорода, тем самым происходит автоконсервирование.

Как видно из данных табл. 1 финансовые затраты на выращивание топинамбура из расчета на 1 га составляет в среднем по данным трехлетних данных порядка 242700 сомов. В структуре затрат значительную часть составляют приобретение посадочного материала топинамбура (80 000 сом), уборка урожая (50 000 сом), транспортировка (40 000 сом), сезонные поливы (20 000 сом) и удобрения (14200 сом). Все остальные затраты составляют всего 58500 сомов, т.е. менее 25 % от всех расходов на выращивание данной культуры.

Подземные и надземные части растения используется кроме пищевой и фармацевтической промышленности и в качестве корма для скота и птиц. По кормовому достоинству клубни приближаются к картофелю. Так, в 1 кг клубней содержится 6-15 г перевариваемого протеина. Клубни богаты также углеводами (16-22% на сырой вес), витаминами (С, В1, каротиноиды) и минеральными веществами. Среди фруктозанов, имеющих в клубнях, наиболее ценится полисахарид инулин [6].

В рис. 1 представлена структура урожайности трехлетних данных в зависимости от сортовых особенностей. Наибольшая урожайность клубней в 2015 году был у сорта Ленинградский (клубней 400-446,8 ц/га), Салатный (клубней - 300-350 ц/га), и

Таблица 1

Финансовые затраты на выращивание и уборку топинамбура на 1 га

№ п/п	Агротехнические мероприятия	Единицы измерения	Агрегат	Стоимость в сомах
1	Влагозарядковый	400 – 600 м ²	вручную	2200
2	Вспашка с боронованием	25 – 30 см	МТЗ-82, ПЛН -3-35	3500
3	Планировка	га	МТЗ-82	1700
4	Внесение удобрений	Р 45 – 60 К 30 – 45	МТЗ-82, РУМ-8	14200
5	Ранневесенняя дискования	8 – 10 см	МТЗ-82, КРН-4-2	2200
6	Семенной материал	400		80000
7	Посадка	6 – 8 см	картофелесажалок СН-4Б	3500
8	Нарезка борозд	60 – 70 см	МТЗ-82, КОН-2,8; КРН-4,2	1700
9	Вегетационные поливы	5 раз по 700 – 800 м ³	вручную	20000
10	Междурядная обработка	8 – 10 см	МТЗ-82, КРН-4-2	8000
11	Прополка	га	вручную	4500
12	Подкормка	N5 0	вручную	2500
13	Борьба с сорняками и вредителями	л / га	с использованием опрыскивателей	1700
14	Уборка	га	картофелекопалок (МТЗ-80+КСТ-1.4) или картофелеуборочных комбайнов (ККУ-2, КПК-2)	50000
15	Транспортировка	т / га	МТЗ-82	40000
16	Земельный налог, плата за воду, выплаты в Социальный фонд	сом / га	-	2000
17	Непредвиденные расходы	сом / га	-	5000
Итого:				242700

у сорта Находка (клубней - 300–349 ц/га), меньше у сорта Бланк (клубней - 270–320 ц/га), у сорта Француз фиолетовый (250–300 ц/га), и самое меньшее у сорта Интерес (клубней - 200–250 ц/га).

Самым Урожайным в 2016 год были у сорта Бланк (клубней – 1000-1100 ц/га), Находка (850-900 ц/га) и Салатный (800-879 ц/га); меньше у сорта Француз фиолетовый (750-835 ц/га); сорта Интерес (750-810 ц/га) и Ленинградский (700-782 ц/га) занимает

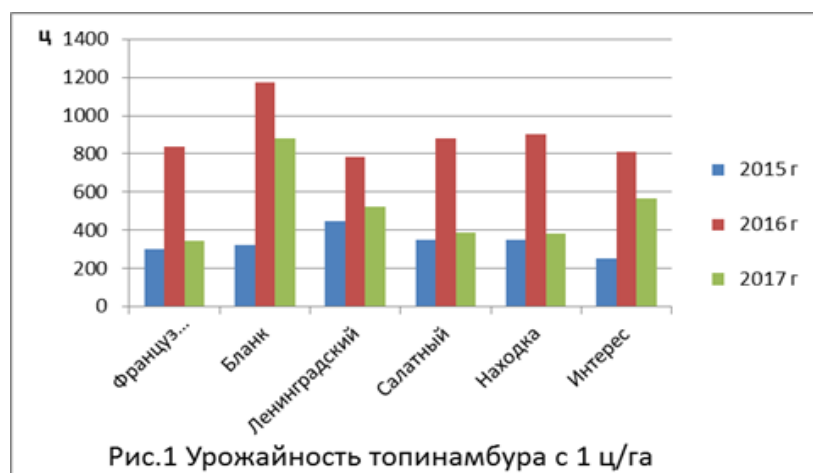


Рис.1 Урожайность топинамбура с 1 ц/га

промежуточное положение между первой и второй.

Урожайность в 2017 году были у сорта Бланк (клубней – 800-882,5 ц/га), у сорта Интерес (клубней - 480–566,5 ц/га), сорт Ленинградский (клубней 440-526 ц/га), Салатный (клубней - 300–388,5 ц/га), и у сорта

Находка (клубней - 300–381,5 ц/га), меньше у сорта Француз фиолетовый (265-347 ц/га) [12].

Исходя из урожайности и финансовых затрат нами были произведены расчеты по экономической эффективности различных сортов топинамбура в условиях Чуйской долины Кыргызстана (табл. 2).

Таблица 2
Экономическая эффективность возделывания топинамбура

№ п/п	Сорта топинамбура	Средняя урожайность ц/га	Реализационная цена, 1 ц/сом	Стоимость валовой продукции с 1 га/сом	Затраты на 1 га/сом	Себестоимость 1 ц/сом	Прибыль в расчете на 1 га/сом	Уровень рентабельности, %
1	Француз фиолетовый	494,1	2 000	988200	242 700	491,1	745 500	307,1
2	Бланк	792,3	2 000	1584600	242 700	306,3	1341 900	552,9
3	Ленинградский	584,9	2 000	1 169 800	242 700	414,9	927 100	381,9
4	Салатный	539,2	2 000	1078400	242 700	450,1	835 700	344,3
5	Находка	544,2	2 000	1088400	242 700	445,9	8457 00	348,4
6	Интерес	542,2	2 000	1084400	242 700	447,6	8417 00	346,8

Представленные данные показывает, что наибольшая прибыль имеет сорт Бланк (1341900 сомов с 1 га), при уровне рентабельности 552,9 %, затем сорт Ленинградский с рентабельностью 381,9 %. Относительно низкие значения у сорта француз фиолетовый – 307,1 %. Другие три сорта – Салатный, Находка и Интерес имеют приблизительно одинаковые уровни рентабельности: 344,3-248,4 %.

Расчет экономической эффективности выращивания топинамбура произведены расчеты в отношении агротехнологических работ по выращиванию, затрат на нее и ее урожайности, установлено, что экономически рентабельный показатель составил

сорта Бланк рентабельностью - 552,9 % и Ленинградский - 381,9 %.

Таким образом, совокупная выручка от реализации клубней в свежем виде такова, что можно однозначно утверждать об окупаемости капитальных вложений в течение одного года даже при минимальной урожайности клубней.

Трехлетние исследования по экономической эффективности возделывания топинамбура в маргинальных землях Чуйской долины Кыргызстана показывает, что в качестве сырья для пищевой, фармацевтической промышленности и кормов для сельскохозяйственных животных и птиц экономически выгоднее по сравнению с другими сельскохозяйственными растениями.

Литература

1. *Зимин В.С.* Экономическая эффективность механизации возделывания и переработки топинамбура. Автореф. дис. ... канд. экон.н. – Москва, 1997. – 21 с.
2. *Latzold Ch.* Die Topinambur als landwirtschaftliche Kulturpflanze. – Braunschweig: ALD – Verlag, 1957. – 181 p.
3. *Гамбаров Ф.А.* Влияние площадей питания на рост, развитие и урожайность земляной груши // Тематич. сб. научн. трудов. – Баку, 1976. – Т. 11. – С. 12 –16.
4. *Пасько Н.М.* Перспективные направления использования топинамбура // Материалы Всероссийской 96 науч.-произв. конф. «Интродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений» (24-28. VI. 1988). – Пенза: Пензен. гос. с.-х. акад., 1998. – Т. 3. – С. 15-19.
5. *Вавилов П.П., Кондратьева А.А.* Новые кормовые культуры. – М.: Колос, 1975. – 205 с.
6. *Пасько Н.М.* Биологические особенности топинамбура // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: ВИР, 1973. – Т. 50. – С. 122 – 135.
7. *Алдошин Н.В.* Сельскохозяйственные машины / Н.В. Алдошин [и др.]. – Москва, 2014. – 149 с.
8. *Колчин Н.Н.* Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей / Н.Н. Колчин. – М.: Машиностроение, 1982. – 267 с.
9. *Колчин Н.Н.* Особенности конструкций зарубежных машин для уборки и обработки картофеля / Н.Н. Колчин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2005. – № 7. – С. 49-54.
10. *Колчин Н.Н.* Современные технологии и техника для подготовки семенного картофеля / Н.Н. Колчин [и др.] // Картофель и овощи. – 2014. – №5. – С. 28–30.
11. *Пономарев А.Г.* Селекции и семеноводству картофеля необходима механизация / А.Г. Пономарев [и др.] // Картофель и овощи. – 2017. – №3. – С. 22–24.
12. *Долотбаков А.К., Шалтыков К.Т.* Возможности возделывания различных сортов топинамбура в сероземно-луговых почвах Чуйской долины Кыргызстана // Сб. науч. тр. по мат. межд-ной н. пр-й конф: «Концептуальные аспекты современного состояния и развития мелиорации и эффективного использования водных ресурсов», посвященной 55-летию образования ФГБНУ «ВолжНИИРиМ». Энгельс, 28 мая 2021. –С. 50-56.

УДК: 615.03

Барбиева Э.Б.

*Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук
Кыргызской Республики, г. Бишкек*

Исмаилов И.З.

*д-р фарм. наук, Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук
Кыргызской Республики, г. Бишкек*

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕМ АЛУУ СИСТЕМАСЫНЫН ООРУЛАРЫНА КОЛДОНУЛГАН ДАРЫЛАРДЫН ЭКОНОМИКАЛЫК ЖЕТИШТҮҮЛҮГҮН ТАЛДОО

ANALYSIS OF THE ECONOMIC AVAILABILITY OF MEDICINES USED FOR DISEASES OF THE RESPIRATORY SYSTEM IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Аннотация. В данной статье представлен анализ экономической доступности лекарственных препаратов, применяемых при фармакотерапии заболеваний респираторной системы с помощью изучения коэффициента ликвидности цен, определяющего экономически доступные лекарственные препараты, и коэффициента адекватности платежеспособности для пациентов, характеризующего уровень доступности лечения для пациентов со среднестатистическим уровнем доходов. В результате проведенных исследований выявлено, что среди противовирусных лекарственных средств абсолютную ликвидность, то есть наибольшую экономическую доступность, имеют препараты Римантадина, среди отхаркивающих лекарственных средств - препараты Алтея лекарственного корня, среди муколитических средств - препараты Бромгексина и Амброксола, среди противокашлевых - препараты Декстрометорфана, среди препаратов для терапии бронхиальной астмы - препараты теофиллина.

Ключевые слова. Экономическая доступность, лекарственные препараты, заболевания респираторной системы.

Аннотация. Бул макалада дем алуу органдарынын ооруларынын фармакотерапиясында колдонулуучу дары-дармек каражаттарынын экономикалык жеткиликтүүлүгүнө талдоо, экономикалык жактан жеткиликтүү дары-дармек каражаттарын аныктоочу баалардын өтүмдүүлүк коэффициентин жана пациенттердин дарылоого жеткиликтүүлүк деңгээлин мүнөздөгөн төлөөгө жөндөмдүүлүктүн адекваттуу коэффициентин изилдөө аркылуу берилген. орточо киреше деңгээли бар бейтаптар. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгында вируска каршы дарылардын ичинен ремантадин препараттары абсолюттук өтүмдүүлүккө ээ экени, башкача айтканда, какырыкты чыгаруучу дарылардын ичинен – Алтей дары тамыр дарыларынын, муколитикалык препараттардын ичинен – Бромгексин жана Амброксол препараттарынын, жөтөлгө каршы дарылардын ичинен эң чоң экономикалык жеткиликтүүлүгү аныкталган. Декстрометорфан препараттары, бронхиалдык астманы дарылоо үчүн дарылардын арасында - теофиллин препараттары.

Негизги сөздөр. Экономикалык жеткиликтүүлүк, дары-дармектер, дем алуу органдарынын оорулары.

Annotation. This article presents an analysis of the economic accessibility of drugs used in the pharmacotherapy of diseases of the respiratory system by studying the price liquidity coefficient, which determines economically affordable drugs, and the solvency adequacy coefficient for patients, characterizing the level of access to treatment for patients with an average income level. As a result of the studies, it was revealed that among antiviral drugs, Rimantadine preparations have absolute liquidity, that is, the greatest economic accessibility, among expectorant drugs - Althea officinalis root drugs, among mucolytic drugs - Bromhexine and Ambroxol drugs, among antitussives - Dextromethorphan drugs, among drugs for the treatment of bronchial asthma - theophylline preparations.

Keywords. Economic accessibility, medications, diseases of the respiratory system.

Введение. Респираторные заболевания – это патологические состояния дыхательных путей и других структур легких, занимающие 1-е место в структуре общей заболеваемости во всем мире. Решением борьбы с данными заболеваниями является комплексный подход в создании национальных программ по диагностике и лечению респираторных заболеваний с учетом этиологии и патогенеза, для реализации таких программ крайне важна фармацевтическая помощь [1, 2].

Острый тонзиллофарингит (ОТФ) – острое инфекционное воспаление слизистой оболочки и лимфатических структур ротоглотки. При вирусной инфекции этиотропная терапия проводится с использованием противовирусных препаратов. Антибактериальные препараты применяются в случае доказанной бактериальной инфекции [3].

Ринит - синдром воспаления слизистой оболочки носа, проявляется развитием назальной обструкции, связанной с отеком слизистой и гиперпродукцией слизи, в условиях нарушения мукоцилиарного клиренса. В качестве симптоматической терапии используются деконгестанты группы ксилометазолина, нафазолина и оксиметазолина [4].

Синусит - воспаление слизистой оболочки одной или нескольких придаточных пазух носа. Антибактериальная терапия показана при среднетяжелой, тяжелой форме острого синусита. Больным синуситами с целью нормализации работы мукоцилиарного эпителия, разжижения и облегчения эвакуации патологического отделяемого на-

значается мукоактивная терапия [5, 6, 7].

Одним из симптомов заболеваний респираторной системы является кашель, который бывает продуктивным и/или сухим. Для симптоматического лечения кашля используются противокашлевые препараты, отхаркивающие средства в зависимости от вида кашля [8, 9].

К заболеваниям дыхательных путей также относится бронхиальная астма, несущая в себе социальную, медицинскую и экономическую проблему. Выбор препаратов определяется для базисной - противовоспалительной (патогенетической) и бронхорасширяющей (симптоматической) и комбинированной терапии [10].

Цель исследования - провести анализ экономической доступности лекарственных препаратов, применяемых при заболевании респираторной системы в Кыргызской Республике.

Материал и методы исследования. *Материалом исследования* послужил фармацевтический рынок лекарственных средств, применяемых при заболевании респираторной системы, данные регуляторного органа в сфере обращения лекарственных средств и фармацевтических организаций. *Методы исследования:* контент анализ, сравнения, группировки, ранжирования, статистический анализ. С целью изучения и сравнения данных по ценам лекарственных препаратов в различных странах использовалась методология ВОЗ/НАИ, разработанная совместно с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Международной неправительственной организацией «Про-

грамма действий за здоровье и здравоохранение» (Health Action International, HAI), с помощью которой специалисты проводят исследования, способствующие разработке рекомендаций по повышению доступности лекарственных средств, в том числе экономической [11].

Результаты исследования. Нами был проведен анализ группы этиотропных химиопрепаратов, блокирующих репликацию вируса, то есть обладающих прямым противовирусным действием, применяемых при гриппе, рекомендованных экспертами ВОЗ. На территории Кыргызской Республики разрешены к медицинскому применению

4 МНН, 11 ТН и 31 позиций ЛП с учетом лекарственных форм, дозировок и торговых наименований противовирусных препаратов для системного применения. Номенклатура изучаемой группы состоит из препаратов Осельтамивира (J05AH02) - 25,81% от общего числа противовирусных препаратов, Умифеновира (J05AX13) - 54,84%, Римантадина (J05AC02) - 16,13%, Занамивира (J05AH01) - 3,23%.

Сегментация рынка противовирусных препаратов для системного применения, используемых при гриппе по ценам. Нами была проведена ценовая сегментация рынка и деление ЛП на три группы по их стоимости (рис. 1)

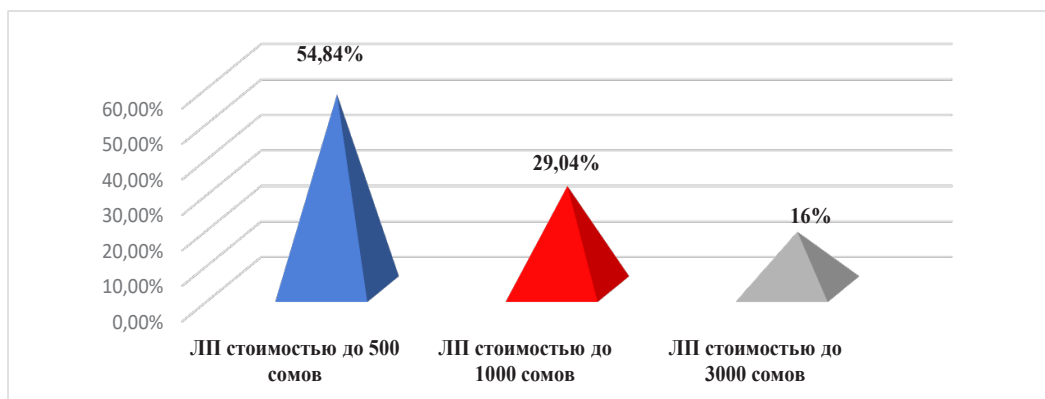


Рисунок 1 - Ценовая сегментация противовирусных препаратов для системного применения, используемых при гриппе.

Установлено, что по уровню цен противовирусных препаратов для системного применения, используемых при гриппе, лидирующую позицию занимает сегмент, состоящий из 17 препаратов, стоимостью не более 500 сомов (5,72\$). На втором месте сегмент, состоящий из 9 ЛП, стоимостью не более 1000 сомов (11,43\$). На третьем месте сегмент, состоящий из 5 препаратов, стоимостью не выше 3000 сомов (34,29\$).

При исследовании цен лекарственных препаратов был рассчитан коэффициент ликвидности, определяющий наиболее экономически доступные противовирусные препараты и коэффициент адекватности платежеспособности для пациентов со

среднестатистическим уровнем дохода, который характеризует уровень доступности лечения противовирусными препаратами, и в результате установлено, что наибольшую экономическую доступность имеют препараты Римантадина.

Противокашлевые, отхаркивающие и муколитические препараты. В результате контент-анализа установлено, что противокашлевые, отхаркивающие и муколитические препараты (R05) представлены 50 ТН и 111 позициями с учетом лекарственных форм и дозировок.

При анализе группы отхаркивающих препаратов (R05CA) выявлено, что на фармацевтическом рынке представлены 3 МНН

и 5 позициями с учетом лекарственных форм и дозировок. Номенклатура отхаркивающих препаратов (R05CA), зарегистрированных на территории Кыргызской Республики представлена препаратами Алтея лекарственного корня (R05CA05), Бромгексин + Тербуталин + Гвайфенезин (R05CA10) и Листья плюща обыкновенного (R05CA12).

Муколитики (R05CB) — средства, способные разрушать дисульфидные связи в молекулах мукополисахаридов бронхиального секрета. Установлено, что на фармацевтическом рынке Кыргызстана присутствуют 12 МНН и 37 ТН муколитиков. Номенклатуру зарегистрированных на территории Кыргызской Республики составляют препараты Ацетилцистеина (R05CB01), Бромгексина (R05CB02), Месна (R05CB05), Амброксол (R05CB06), Маннитол (R05CB16) и комбинированных препаратов (R05CB10): Амброксол + Цетиризин; Амброксол + Карбоцистеин; Левоцетиризин + Амброксол; Бромгексина гидрохлорид + Кальция глюконат + Парацетамол +

Рутозид + Аскорбиновая кислота; Сальбутамол+Бромгексин+Гвайфенезин; Бромгексин + Тербуталин + Гвайфенезин.

Противокашлевые препараты (R05D). Установлено, что на фармацевтическом рынке КР противокашлевые средства представлены 8 ТН и 15 позициями с учетом лекарственных форм и дозировок, номенклатура которых представлена препаратами Декстрометорфана (R05DA09), Бутамирата (R05DB13), Преноксдиазина (R05DB18) и Клоперастина (R05DB21).

Сегментация рынка противокашлевых, отхаркивающих и муколитических препаратов по ценам. Для сегментации данных ЛП были классифицированы на три группы по их стоимости. По данным проведенного анализа цен отхаркивающих препаратов установлено, что лидирующую позицию занимает сегмент с наибольшей стоимостью ЛП, не превышающий 400 сомов (4,58\$) за условную упаковку. На втором месте группа препаратов стоимостью до 300 сомов (3,43\$) и на третьем месте сегмент, со стоимостью препаратов не более 100 сомов (1,15\$) (рис. 2) [12].

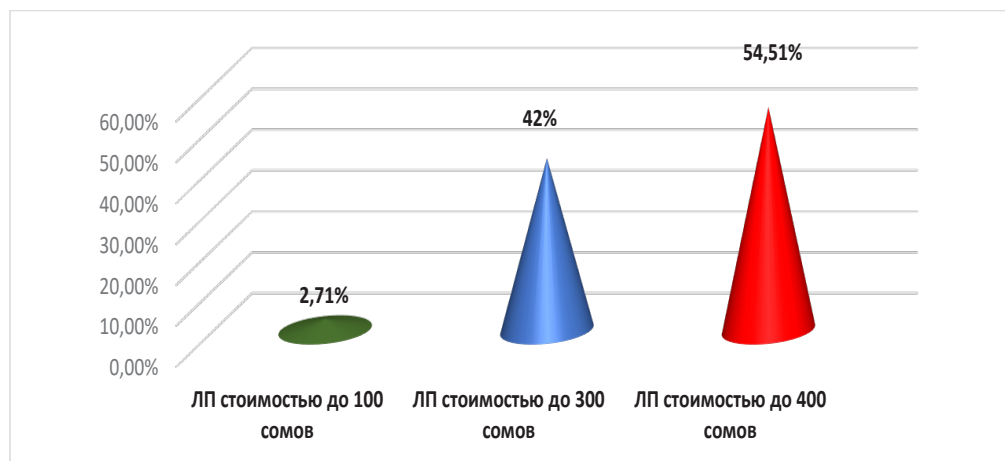


Рисунок 2. - Ценовая сегментация отхаркивающих препаратов

При ценовой сегментации муколитиков установлено, что лидирующую позицию занимает сегмент, состоящий из 12 муколитических средств, стоимостью не более 100 сомов (1,15\$). На втором месте сегмент,

состоящий из 10 препаратов, стоимостью не более 400 сомов (4,58\$). На третьем месте сегмент, состоящий из 7 лекарственных препаратов, стоимость которых не превышает 300 сомов (3,43\$) (рис. 3).

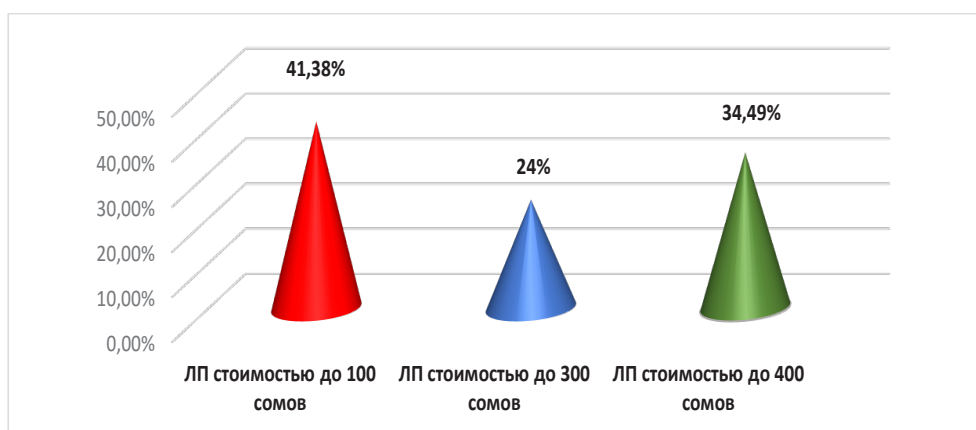


Рисунок 3. - Ценовая сегментация муколитических препаратов

Результаты анализа цен на противокашлевые препараты показали, что лидирующую позицию занимает сегмент, в который вошли 6 ЛП, стоимостью до 400 сомов

(4,58\$) за условную упаковку. В сегмент ЛП, стоимость которых до 700 сомов (8\$) вошло 5 ЛП и в сегмент, стоимостью не более 200 сомов (2,28\$) вошло 2 ЛП (рис. 4).

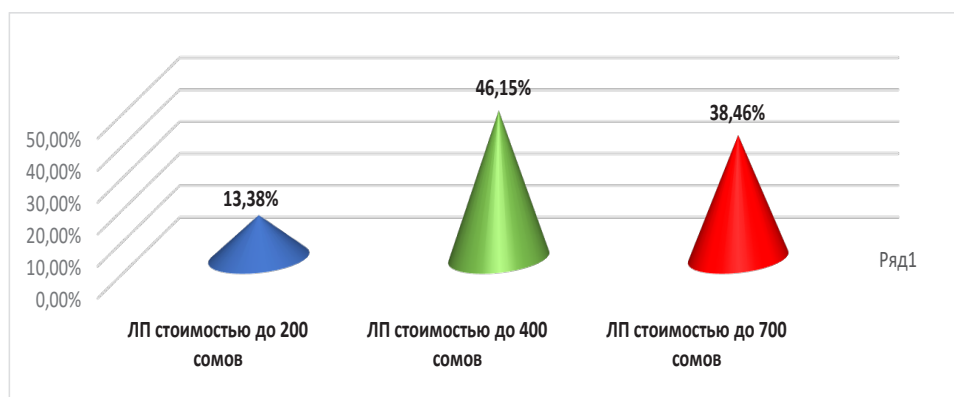


Рисунок 4. Ценовая сегментация противокашлевых препаратов

В результате анализа коэффициента ликвидности цен и коэффициента адекватности платежеспособности для пациентов установлено, что наибольшую доступность среди отхаркивающих имеют препараты Алтея лекарственного корня, среди муколитических препараты Бромгексина, Амброксола, среди противокашлевых препараты Декстрометорфана.

Далее нами был проведен контент-анализ ЛП, применяемых при лечении бронхиальной астмы. Анализ фармацевтического рынка КР показал, что препараты, приме-

няемые для симптоматической терапии БА, с учетом лекарственных форм и дозировок, представлены 29 позициями, номенклатура представлена препаратами Сальбутамола (R03AC02); Салметерола (R03AC12); Формотерола (R03AC13); Ипратропия бромид (R03BB01); Тиотропия бромид (R03BB04); Теофиллина (R03DA04).

Сегментация рынка препаратов для контроля бронхиальной астмы по ценам. При сегментации данных фармацевтического рынка препараты были классифицированы на три группы по их стоимости (рис. 5).

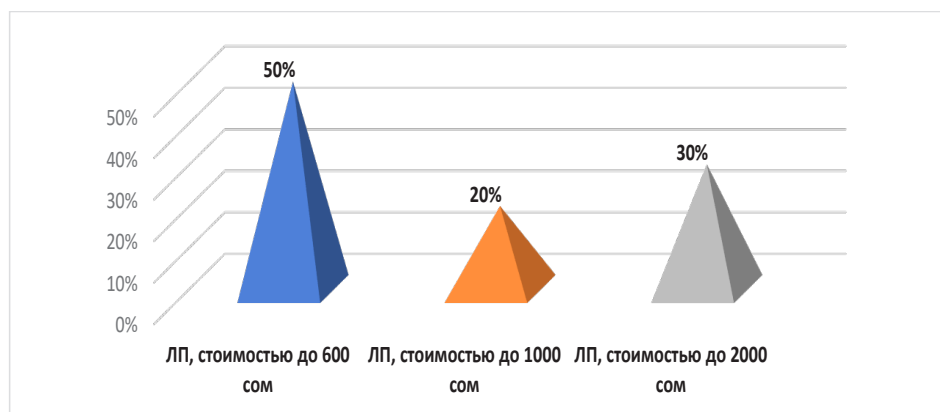


Рисунок 5. - Ценовая сегментация препаратов для контроля бронхиальной астмы на фармацевтическом рынке Кыргызской Республики

В результате проведенного анализа цен на препараты для контроля бронхиальной астмы установили, что основную группу занимает сегмент, в который входят 5 групп ЛП, стоимость которых не превышает 600 сомов (6,86\$) за условную упаковку. В следующий сегмент вошли 2 группы препаратов, стоимостью до 1000 сомов (11,43\$) и третий сегмент состоит из 3 групп лекарственных препаратов, стоимостью до 2000 сомов.

С целью определения наиболее экономически доступных лекарственных препаратов, входящих в группу для лечения бронхиальной астмы проведен анализ коэффициента ликвидности цен и коэффициент адекватности платежеспособности. Установлено, что абсолютную ликвидность имеют цены на препараты теофиллина.

Анализ доступности деконгестантов в Кыргызской Республике. Установлено, что на фармацевтическом рынке Кыргызстана присутствуют 7 МНН и 41 ТН деконгестантов. Номенклатуру деконгестантов на фармацевтическом рынке Кыргызской Республики представляют препараты Оксиметазолина (R01AA05) - 9,68%; Ксилометазолина (R01AA07) - 60,22%; Нафазолина

(R01AA08) - 19,36%; Фенилэфрин+диметиндена (R01AB01) - 3,23%; Нафазолин+Хлорфенирамина (R01AB02) - 2,15%; Ацетилцистеин + Туаминогептана (R01AB08) - 3,23%; Прочие назальные препараты для местного применения в комбинации (R01AX30) - 2,15%.

Заключение

Из представленных данных следует, что на фармацевтическом рынке Кыргызской Республики противовирусные, противокашлевые, отхаркивающие, муколитические и препараты, применяемые при фармакотерапии бронхиальной астмы представлены в широком ассортименте, что способствует удовлетворению потребности населения в случае индивидуальной лекарственной терапии.

В результате анализа коэффициент ликвидности цен и коэффициент адекватности платежеспособности для пациентов среди противовирусных наибольшую доступность имеют препараты Римантадина, среди отхаркивающих препараты Алтея лекарственного корня, среди муколитических препараты Бромгексина и Амброксола, среди противокашлевых препараты Декстрометорфана, среди препаратов для терапии БА препараты теофиллина.

Литература

1. Хронические заболевания органов дыхания: эпидемиология, факторы риска, профилактика. [Электронный ресурс]. 2022. <https://monographies.ru/ru/book/sectionid=9652> (дата обращения 03.01.2023).
2. Рязанцев С.В., Павлова С.С. Современные возможности топической терапии инфекционно-воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей и глотки. Медицинский совет. 2020;(6):14–20. doi: 10.21518/2079-701X2020-6-14-20.
3. Артюшкин С.А. Дифференциальная диагностика и рациональная терапия вирусных поражений верхних дыхательных путей/С.А. Артюшкин, Н.В. Еремина//РМЖ. – 2016. – Т. 24. – N 4. – С. 245-250.
4. Шахова Е.Г. Современный взгляд на проблему ринита. РМЖ. Медицинское обозрение. 2018;2(5):3-6.
5. Fokkens W.J., Lund V.J., Hopkins Cl., Hellings P.W., et al. EPOS 2020: European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020, Rhinology. 2020; Vol. 58, Suppl. 29 p. 53-95.
6. Возбудители воздушно-капельных инфекций. Методические рекомендации под редакцией проф. Л.И. Кафарской, М., 2016, С. – 86.
7. Белов В.А., Карпова Е.П., Заплатников А.Л. и др. Острые инфекции органов дыхания: современные клинические рекомендации. В фокусе — вопросы фитотерапии. РМЖ. Медицинское обозрение. 2022;6(7):376-386. DOI: 10.32364/2587-6821-2022-6-7-376-386.
8. Зайцев А.А., Кулагина И.Ц., Ключков О.И. Рациональная фармакотерапия ОРВИ: новые возможности // Фарматека. 2018. №3. -С.40-45. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/pharmateca.2018.3.40-45>
9. Княжеская Н.П., Бобков Е.В. Современная муколитическая терапия заболеваний дыхательных путей. РМЖ. -2018. №3(1). -С. 30-35
10. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2022. Available from: www.ginasthma.org (<https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2022/05/GINA-Main-Report-2022-FINAL-22-05-03-WMS.pdf>).
11. Medicine Prices, Availability, Affordability & Price Components Database Health Action International. [cited by July 9, 2017]. Available from: www.haiweb.org/what-we-do/price-availability-affordability/price-availability-data.
12. Барбиева Э.Б., Исмаилов И.З. Маркетинговый анализ фармацевтического рынка противокашлевых и отхаркивающих препаратов и фармацевтическая опека. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2022. - № 3. С. 60-68.

УДК 579.64

Гуцалюк Наталия Васильевна

научный сотрудник

Институт Химии и фитотехнологии НАН КР

Гуцалюк Наталия Васильевна

илимий кызматкер

КР УИАнын Химия жана фитотехнология институту

Gutsalyuk Natalia Vasilievna

Scientific researcher

Institute of Chemistry and phytotechnology NAS KR

Кострубова Елена Владимировна

Департамент органического сельского хозяйства МСХ КР

Кыргыз Республикасынын айыл чарба министрствосунун органикалык айыл чарба
башкармасы

Kostrubova Elena Vladimirovna

Department of Organic Agriculture of the Ministry of Agriculture of the KR

Гребенников Сергей Владимирович

Grebennikov Sergey Vladimirovich

Шейшеналиева Динара

Департамент органического сельского хозяйства МСХ КР

Кыргыз Республикасынын айыл чарба министрствосунун органикалык айыл чарба
башкармасы

Sheishenalieva Dinara

Department of Organic Agriculture of the Ministry of Agriculture of the KR

Джуманазарова Асылкан Зулпукаровна,

зав. лабораторией,

Институт Химии и фитотехнологии НАН КР

Джуманазарова Асылкан Зулпукаровна,

лаборатория жетекчиси,

КР УИАнын Химия жана фитотехнология институту

Dzhumanazarova Asilkan Zulpukarovna,

head of laboratory

Institute of Chemistry and phytotechnology NAS KR

**ПОИСК НОВЫХ ПРИРОДНЫХ БИОСТИМУЛЯТОРОВ, КАК ОСНОВЫ
БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН АЙЫЛ ЧАРБА СЕКТОРУ ҮЧҮН
БИОЛОГИЯЛЫК ПРОДУКЦИЯНЫН НЕГИЗГИ БОЛУП КАТАРЫ ЖАҢЫ
ТАБИГЫЙ БИОСТИМУЛЯТОРЛОРДУ ИЗДӨӨ**

**SEARCH FOR NEW NATURAL BIOSTIMULANTS AS THE BASIS OF
BIOLOGICAL PRODUCTS FOR THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE KYRGYZ
REPUBLIC**

Аннотация. Проведён поиск природных стимуляторов роста растений, одновременно обладающих свойствами биопестицидов. Опыт проводили с изолятами микрофлоры, выделенной из различных природных объектов КР. В качестве аналогов использовали штаммы микрофлоры, выделенные из известных биопрепаратов. Стимулирующие и фунгицидные свойства изолятов проверяли на семенах томата сорта «Минибел».

Ключевые слова: биостимулятор, семена, микрофлора, изолят .

Аннотация. Бир эле учурда биопестициддердин касиетине ээ болгон табигый өсүмдүктөрдүн өсүү стимуляторлорун издөө иштери жүргүзүлдү. Эксперимент Кыргыз Республикасынын ар кандай жаратылыш объектилеринен бөлүнүп алынган микрофлоранын изоляты менен жүргүзүлгөн. Аналогдор катары белгилүү биологиялык продуктылардан бөлүнүп алынган микрофлоранын штаммдары колдонулган. Изоляттардын стимулдаштыруучу жана фунгициддик касиеттери «Минибел» сортундагы помидордун уруктарында сыналган.

Негизги сөздөр: биостимулятор, уруктар, микрофлора, изоляция.

Abstract. A search was carried out for natural plant growth stimulants that simultaneously have the properties of biopesticides. The experiment was carried out with isolates of microflora isolated from various natural objects of the Kyrgyz Republic. Microflora strains isolated from known biological products were used as analogues. The stimulating and fungicidal properties of the isolates were tested on tomato seeds of the Minibel variety.

Key words: biostimulant, seeds, microflora, isolate.

Биостимуляторы или как их ещё называют фитогормоны, это природные активаторы роста растений.

Они обладают общеукрепляющим действием, а также стимулируют рост и развитие растений от момента прорастания семян до пло-доношения.

Поскольку начальным этапом развития растений является прорастание семян, то именно на этом этапе важно помочь растению запустить собственные защитные механизмы против любых неблагоприятных факторов и особенно, такого опасного из них, как заражение фитопатогенной микрофлорой.

Почвенные инфекции могут серьёзно сократить урожай, причём искоренить их в процессе вегетации сложно.

Целью наших исследований является поиск природных стимуляторов роста растений, одновременно обладающих свойствами био-пестицидов.

Одним из источников для выделения таких фитогормонов может послужить микрофлора, выделенная из различных

природных объектов КР. С целью поиска биопестицидов и стимуляторов роста томатов проведена обработка семян томатов сорта «Минибел» изолятами микрофлоры М1 и 4(2).

В качестве аналогов в эксперименте использовали штаммы микромицетов *Tricho-dermavirideu Trichodermalignorum*, а также штамм *Bacillus subtilis* 26Д и чёрные дрожжи *Exophialanigrum*.

Опыт проводился на термически обезвреженном универсальном грунте фирмы «БиоМастер» (Россия, Новосибирск) следующего состава:

50%-верховой торф (нейтрализованный);

45% - переходный торф;

5% - вермикулит;

(NH₄+NO₃) -170 мг\л;

(P₂O₅) – 160 мг\л;

(K₂O) – 250 мг\л;

Микроэлементы : Fe, Mo, B, Zn, Mn, Cu;

pH = 5,5-6,8;

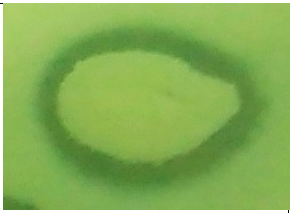
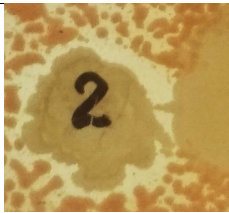
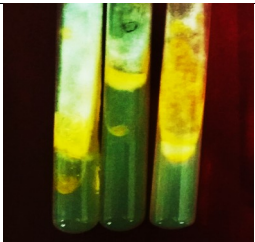
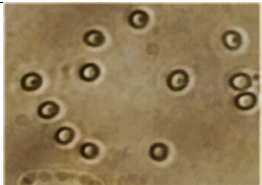
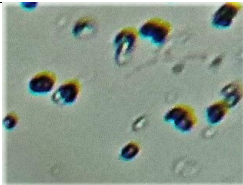

Температура на протяжении опыта составляла 25⁰С.

Посев осуществлялся в пластиковые

кюветы по 10 семян в каждом варианте. Семена, в каждом опытном варианте, перед посевом в течение 24 часов обрабатывали микрофлорой, выделенной из биопрепаратов и изолятов. Продолжительность опыта составила 15 суток. Так же параллельно проводился эксперимент на фунгицидные свойства по отношению к фитопатогенному

изоляту *Fusarium* (6К) у всех используемых в опыте биопрепаратов и собственных изолятов микрофлоры, полученных из природных объектов КР.

Всего было заложено 10 вариантов опыта *invivo*. Результаты всех опытов представлены в таблице (1) и на фото (1) и (2).

Микрофлора, используемая в эксперименте		
		
Колония изолята М1	Колония изолята 4(2)	
		
<i>Trichoderma lignorum</i> штамм 256 Казак	<i>Exophiala nigrum</i> штамм А-9 (чёрные дрожжи)	<i>Fusarium</i> (6К) (фитопатоген)
Фото 1.		

В современных условиях важным моментом подготовки семян к посеву является снижение химической нагрузки на семена с помощью использования препаратов биологического происхождения, способных повысить природную устойчивость растений к болезням за счёт роста стимулирующей, фунгицидной активности и иммуномодулирующими свойствами [1].

Известно, что стимуляторы роста растений разделяются на 4 группы:

1. *Гиббереллины* (стимулируют прорастание семян, цветение и завязь плодов, способствуют накоплению растением полезных веществ).

2. *Ауксины* (способствуют развитию корневой системы и распределению полезных веществ).

3. *Цитокинины* (ответственны за пробуждение и развитие почек, стимулируют деление клеток, а следовательно, регулируют рост растения в целом).

4. *Брассиностероиды* (формируют общий иммунитет т.е. отвечают за сопротивляемость растений неблагоприятным факторам среды, заболеваниям. Также участвуют в процессе созревания плодов).

Известно, что фитогормоны способна продуцировать микрофлора.

- Гиббереллин продуцирует гриб *Fusarium moniliforme* — анаморфа *Gibberella fujikuroi* и некоторые широко распространенные почвенные бактерии.

- Цитокинины обнаруживаются среди продуктов метаболизма микоризообразователей, клубеньковых бактерий, фитопатогенов. [2]

Проращание семян томата при обработке биопрепаратами и изолятами эффективной микрофлоры

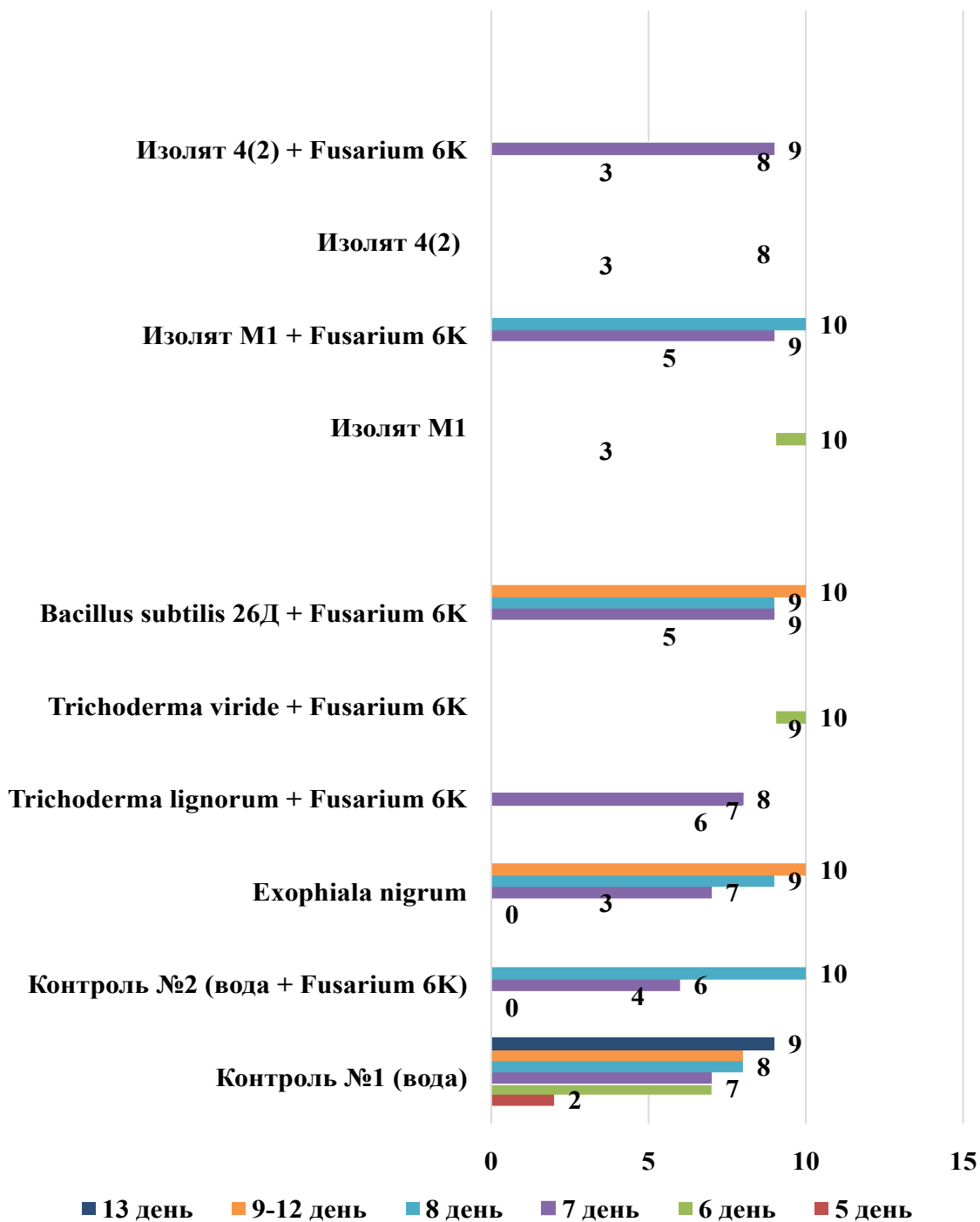


Таблица 1.







Количество проросших семян томата сорта «Минибел» при обработке биопрепаратами и изолятами микрофлоры (выделенной из природных объектов КР) (шт.)





1-4 день	5 день	6 день		7 день	8 день	9-11 день	13 день
		9.00 час.	21.00 час.				
1. Контроль №1 (вода)							
0	2	5	7	-	8	-	9
2. <i>Exophiala nigrum</i>							
0	0	2	3	7	9	<u>10</u>	
3. Изолят М1							
0	3	8	<u>10</u>				
4. Изолят 4(2)							
0	3	7	8	-	-	9	-
5. Контроль №2 (вода + <i>Fusarium 6K</i>)							
0	0	1	4	6	<u>10</u>		
6. <i>Bacillus subtilis</i>26Д+ <i>Fusarium 6K</i>							
0	5	8	9	-	-	<u>10</u>	
7. <i>Trichoderma viride</i> + <i>Fusarium 6K</i>							
0	1	6	9	<u>10</u>			
8. <i>Trichoderma lignorum</i>+ <i>Fusarium 6K</i>							
0	3	6	7	8	-	-	-
9. Изолят М1 + <i>Fusarium 6K</i>							
0	5	7	9	-	<u>10</u>		
10.Изолят 4(2) + <i>Fusarium 6K</i>							
0	3	7	8	9	-	-	-

Из таб.1 видно, что изолят М1 показывает наиболее высокий результат в прорастании семян томата. Но в опыте с заражением семян *Fusarium*(6К)

этот изолят незначительно, но все-таки уступает аналогу *Trichoderma viride*.

Наиболее низкий показатель в данном опыте у аналога *Trichoderma lignorum*.

Окончание эксперимента на всхожесть семян томата сорта «Минибел»			
			
Контроль №1 (вода) 90%		Контроль №2 (вода + <i>Fusarium 6K</i>) 100%	
			
Изолят М1 100%	Изолят М1+ <i>Fusarium 6K</i> 100%	Изолят 4(2) 90%	Изолят 4(2) + <i>Fusarium 6K</i> 90%

			
<i>Exophiala nigrum</i> 100%	<i>Bacillus subtilis</i> 26Д+ <i>Fusarium 6K</i> 100%	<i>Trichoderma lignorum</i> + <i>Fusarium 6K</i> 80%	<i>Trichoderma viride</i> + <i>Fusarium 6K</i> 100%
Фото.2.			

Заключение

Следует отметить довольно высокий процент всхожести семян у томата сорта «Минибел», даже у вариантов с искусственным заражением фузариозом.

Возможно, это объясняется устойчивостью данного сорта томата к заболеваниям.

Но возможно, что и сам фитопатоген *Fusarium* (6К) продуцирует гиббереллин (стимулятор прорастания семян).

Поскольку изолят М1 показал результат сопоставимый с аналогами микрофлоры из известных биопрепаратов, то возможно, его следует рассматривать, как кандидата для основы нового биопрепарата.

Литература

1. https://cyberleninka.ru/viewer_images/18305811/f/1.png
2. <http://www.bibliotekar.ru/2-7-55-biologiya-pochv/89>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдраимова М.Р. - Казахский национальный женский педагогический университет, к.х.н.,

Абдыкадырова Р. Э. - аспирант, КТУ «Манас»

Абдырасулова Ф.Б. - преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств КГМА им. И.К. Ахунбаева

Ажибаева З.С. - к.х.н., доцент Ош ГУ кафедра естественно научные дисциплины медицинского факультета

Акжолова К.П. - научный сотрудник, Институт химии фитотехнологий НАН КР

Аламанова Э.А. - кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР

Арзыбаев М. А. - д.в.н., зав. каф. биотех. и хим. КНАУ им. К.И. Скрябина, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР

Асабина Е. А. - кандидат химических наук, доцент, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, кафедра химии твердого тела, Нижний Новгород, Россия

Ашымбаева Б.А. - канд.хим.наук., вед.науч. сотрудник института химии и технологии НАН КР

Бабеков А. У. - к.х.н., доцент Ошского государственного педагогического университета

Барсуков П.А. - ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, РФ

Бейшенбек кызы У. - младший научный сотрудник ИХиФ НАН КР

Бекболот кызы Б. - к.х.н., Кыргыз патент

Бекенова Б.Т.- аспирант Института химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики

Бердалиева Ж.И. - к.х.н., с.н.с, Институт химии и фитотехнологии НАН КР

Биймырсаева А.К. - институт химии и фитотехнологии НАН КР,соискатель

Бурканов Н.Р. - Лаборатория растительных ресурсов и фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР.

Бусурманкулова А.О. - ст. преподаватель

Виноградов В. В. – кандидат химических наук, Институт Химии и Фитотехнологий Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, 720071, Кыргызская Республика, г. Бишкек, проспект Чуй 267.

Ганыбаева М.Р. - к.б.н., старший научный сотрудник Института биологии НАН КР.

Гончарова Р.А. - научный сотрудник

Дерепаска С.С. - научный сотрудник, Институт Химии и фитотехнологии НАН КР

Джапаров А.А. - Лаборатория растительных ресурсов и фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР

Джапаров Н.Р. – соискатель, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР

Джолдошбеков А. - аспирант лаборатории геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

Джуманазарова А.З. - д.х.н., профессор, зав.лабораторией Института химии и фитотехнологий НАН КР, Кыргызская Республика, г.Бишкек, пр.Чуй, 267, dzhumanazarova@gmail.com

Джорупбекова Дж.- к.х.н., ведущий научный сотрудник

Долонова Г. М. - Ошский государственный педагогический университет им. А. Ж. Мырсабекова, к.б.н,

Долотбаков А.К. - научный сотрудник, Заведующий научно-производственным отделением

Жайсанбаева Молдир Ержанкызы - соискатель

Жалалова Надира Бегим Курсановна - кандидат фармацевтических наук, преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств, КГМА имени И.К. Ахунбаева.

Жекшенбаев Т. Ж. - м.н.с. лаборатории геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

Жекшенкулов Т. - Лаборатория геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР

Жорабек Г.Е. - магистр естественных наук, Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати

Жундубаев К.Ш. - Специалист по охране окружающей среды Отдела управления проектом АБР «Управление сточными водами Иссык-Куля»

Жусупбекова А.Т. - Нарынский государственный университет им. С. Нааматова, ст. преподаватель заведующая лабораторией неорганической химии, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР

Зарипова А.А. - Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына, Факультет химии и химической технологии, ул. Фрунзе 547, г. Бишкек, Кыргызстан E-mail: eliguli@mail.ru;

Зияева Г.К. - кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры «Биология», Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати

Ибраева Ж.А. - научный сотрудник, Институт химии фитотехнологий НАН КР

Измаилова Э.О. --

Исамидин кызы Айгүл - аспирант Ошского государственного педагогического университета

Кадыркулов У.С. – кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Институт Химии и Фитотехнологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, 720071, Кыргызская Республика, г. Бишкек, проспект Чуй 267.

Кайыркулова А.К. - Ph/D, старший научный сотрудник лаборатории мониторинга ресурсов растений

Камбарова Г.Б. - кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Капаров Б.М. - старший преподаватель кафедры Фармакогнозии и химии лекарственных средств Кыргызской Государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева.

Касымова С.М. - н.с. ИХиФ НАН КР

Кендирбаева А.Ж. - канд. географических наук, доцент, Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына

- Кенжебаев С.С.** - Лаборатория геоботаники и ООПТ Института биологии НАН КР
- Керимбаева А.Д.** - 1 Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, 720071, пр. Чуй 267, г. Бишкек, Кыргызстан
- Ковалева Е.Г.** - к.х.н., доцент Уральского федерального университета
- Кожомбердиев Ж.А.** – соискатель, Институт химии и фитотехнологий НАН КР
- Кочкорова З.Б.** - к.х.н., в.н.с. ИХиФ НАН КР
- Куандык Бальжан Бауыржанкызы** - Казахский национальный женский педагогический университет, аспирант.,
- Кудашкина Н.В.** - доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета, заведующий кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии, Башкирский Государственный Медицинский Университет.
- Куликова Н.С.** - студент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, кафедра химии твердого тела, Нижний Новгород, Россия
- Кыдырмаева Н.Ш.** - доктор химических наук, профессор, заведующая лабораторией неорганической химии, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР
- Khalil Ur Rahman** - Al Nakhli Sector, The Office of HH Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Makhtoum The Purchase and Supply Office. P.O. Box 27942 Dubai, UAE, khalil.rahman@alnakhli.ae; Tel: +971- 506623001
- Лалин А.В.** - студент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, кафедра химии твердого тела, Нижний Новгород, Россия
- Лецкевич А.В.** - научный сотрудник, Институт Химии и фитотехнологии НАН КР
- Лойко С.В.** - заведующий лабораторией, канд. биол. наук, Томский государственный университет, РФ
- Маймеков З.К.** - д.т.н., профессор, зав.отделением КТУ «Манас»;
- Мамадризохонов А.А.** - доктор биологических наук, профессор, Зав. отд. подготовки научных и научно-педагогических кадров Хорогского государственного университета им. М. Назаршоева Министерства образования и науки Республики Таджикистан
- Маматов Ж.К.** - кандидат фармацевтических наук, преподаватель
- Мамбетжанова Н.Н.** - Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына, Факультет химии и химической технологии, ул. Фрунзе 547, г. Бишкек, Кыргызстан E-mail: eliguli@mail.ru;
- Мамбетова Ж.** - научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук КР
- Манапова Ж.Т.** - магистрант
- Матаев М.М.** - Казахский национальный женский педагогический университет, д.х.н., профессор.,
- Мукашова А.С.** - старший преподаватель, Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И. Ахунбаева
- Мураталиева А.Дж.** - к.ф.н., доцент, заведующая кафедрой Фармакогнозии и химии лекарственных средств КГМА имени И.К. Ахунбаева
- Муратбекова З.М.** - преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств КГМА им. И.К. Ахунбаева
- Мурзабаева Э.Б.** - кандидат фармацевтических наук, научный сотрудник Института химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: elusya_kg@mail.ru
- Мурзубраимов Б.М.** - доктор химических наук, профессор, академик НАН КР, заведующий лабораторией, Институт химии и фитотехнологий НАН КР
- Mohamed Khalifa Bin Thaleth** - Al Nakhli Sector, The Office of HH Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Makhtoum The Purchase and Supply Office. P.O. Box 27942 Dubai, UAE;

Намазова Б.С. - кандидат химических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории неорганического синтеза Института химии и фитотехнологий НАН КР

Наматпаева А.Р. - преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств КГМА им. И.К. Ахунбаева

Ниязалиева Ж.К. - преподаватель кафедры биохимия с курсом общей и биоорганической химии, КГМА им.И.К.Ахунбаева

Нурбекова М.А. - Казахский национальный женский педагогический университет, к.х.н.,

Омурова К.О. - Нарынский государственный университет им. С. Нааматова

Патрин Г.С. - Сибирский федеральный университет, д.х.н., профессор.,

Петьков В.И. - кандидат химических наук, доцент, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, кафедра химии твердого тела, Нижний Новгород, Россия

Пищугин Ф.В. - член-корреспондент НАН КР, д.х.н, профессор, Институт Химии и фитотехнологии НАН КР

Рогова Н. А. - научный сотрудник лаборатории лекарственных и эфиромасличных растений.

Розикова Н. – соискатель

Сабилова Т.С. - к.м.н., доцент кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Сазыкулова Г.Дж. - к.б.н., доцент.

Самбаева Д.А. - д.т.н., профессор, зав.каф. КГТУ им.И.Раззакова МОН КР;

Сартова К. А. - кандидат химических наук, доцент, КТУ «Манас»

Сарымсаков Ш. - кандидат химических наук, старший научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Сейтбекова К.Ж. - Казахский национальный педагогический университет имени Абая, к.х.н.,

Содомбеков И.С. - д.б.н., профессор, Институт химии и фитотехнологий НАН КР

Телегин С.В. - кандидат химических наук, доцент, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, химический факультет, кафедра химии твердого тела, Нижний Новгород, Россия

Токторбек кызы Д. - аспирант, старший преподаватель, Институт химии и фитотехнологии НАН КР КГМА им. И.К.Ахунбаева кафедра ФГЗ и ХЛС

Тотубаева Н.Э. - доцент, к.б.н. КТУ «Манас»

Тулеубаев Ж. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология», Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати

Тунгучбекова Ж.Т. - кандидат химических наук, старший научный сотрудник Институт химии фитотехнологий НАН КР

Турдубай кызы А. - научный сотрудник ИХиФ НАН КР

Турдумамбетов К. - д.х.н., главный научный сотрудник, Институт химии и фитотехнологии НАН КР

Турсинова Ж.Ы. - Казахский национальный женский педагогический университет, к.х.н.,

Уралиева П.Т. - преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Усон уулу Чынгыз - научный сотрудник лаборатории мониторинга ресурсов растений института химии и фитотехнологий Национальной академии наук Кыргызской Республики

Хабибрахманов Ш.Н. - Лаборатория растительных ресурсов и фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР.

Хасанова С.Р. - д.ф.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии, заведующий по практике фармацевтического факультета Башкирского государственного медицинского университета

Хабибрахманов Ш.Н. - н.с. лаборатории растительных ресурсов и фитотехнологий Института химии и фитотехнологий НАН КР

Шалпыков К.Т. - член-корр. НАН КР, доктор биологических наук, профессор, директор института химии и фитотехнологий НАН КР.

Шапакова Ч.К. - к.х.н., с.н.с. ИХ и Ф НАН КР, электронная почта: shapakovachynara@mail.ru

Шаршенбек к. А. - н.с. ИХФТ НАН КР;

Шпота Е.Л. - научный сотрудник лаборатории химии и технологии растительных веществ, Институт химии и фитотехнологий Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, пр.Чуй, 267, телефон: 0700 274929, E-mail: shel1255@mail.ru

Шульц Э.Э. - доктор химических наук, профессор, заведующая лабораторией медицинской химии, Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук

Ысманов Э.М. - кандидат технических наук, Институт природных ресурсов ЮО НАН КР

Эрмекова Д.У. - к.ф.н., преподаватель кафедры фармакогнозии и химии лекарственных средств

Эрназарова Э.Э. - младший научный сотрудник

Эсеналиева А.О. - аспирант Института химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: asel.okenovna@mail.ru

УТВЕРЖДЕНО
Постановлением Президиума НАН КР
от 25 мая 2016 года № 25
(В редакции постановлений от 28 октября 2020 года № 43)

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРОВ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ

Редакция журнала «Известия НАН КР» убедительно просит авторов руководствоваться приводимыми ниже правилами и ознакомить с ними, прежде чем предоставят статьи в редакцию. Работы, оформленные без соблюдения этих правил, возвращаются без рассмотрения.

1. Журнал публикует сообщения об исследованиях в области технических, естественных и общественных наук, авторами которых являются академики, члены-корреспонденты, научные сотрудники, иностранные члены НАН КР и другие.

Статьи публикуются в электронных и бумажных вариантах. Электронная версия журнала будет размещаться на сайте www.ilim.naskr.kg.

2. Для опубликования статьи в журнале необходима рецензия, представленная доктором наук по соответствующей специальности в печатном и электронном варианте.

3. Письмо в произвольной форме на имя главного редактора журнала «Известия НАН КР» президента НАН КР Абдрахматова Канат Ермаковича.

4. Авторы должны предоставить индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК). К статье прилагаются фамилии авторов на трех языках (русском, кыргызском, английском), а также электронные версии текста статей и рисунков.

5. В начале статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии, имена, отчества, научные звания и регалии всех авторов. В конце статьи продублировать указанные данные, добавив почтовый индекс, номера телефонов (служебный, домашний, мобильный), факс и электронную почту, место работы, адрес (страна, город), каждого автора на трех языках (кыргызский, русский и английский). Необходимо также указать лицо, с которым редакция будет вести переговоры и переписку.

6. Авторы в обязательном порядке прописывают названия темы статей, аннотации и ключевые слова на русском, кыргызском и английском языках. Носитель – Диск или флеш-карта.

7. Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что она принята к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Доработанный текст автор должен вернуть вместе с исходным экземпляром, а также с ответом на все замечания. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта.

8. Редакция журнала «Известия НАН КР» принимает сообщения объемом до 15 печатных листов, размер шрифта – 14-й через 2 интервала. Рисунки должны быть выполнены четко, в формате, обеспечивающем ясность передачи всех деталей. Каждый рисунок должен сопровождаться подписью независимо от того, имеется ли в тексте его описание. Страницы должны быть пронумерованы. В тексте нельзя делать рукописные вставки и наклейки. Математические и химические формулы и символы в тексте должны быть набраны и вписаны крупно и четко. Следует избегать громоздких обозначений. Занумерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

9. Ссылки в тексте на цитированную литературу даются в квадратных скобках, например [1]. Список литературы приводится в конце статьи. Для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, место издания, издательство, год издания, том или выпуск и общее количество страниц. Для периодических изданий: фамилия и инициалы автора, название журнала, год издания, том, номер, первая и последняя страницы статьи. Ссылки на книги, переведенные на русский язык, должны сопровождаться ссылками на оригинальные издания с указанием выходных данных.

10. Электронный вариант статей и предоставленных рецензий высылаются авторами на почту ilimbasma@mail.ru.

11. Не принятые к публикации работы авторам не высылаются.

12. Статьи и материалы, отклоненные редколлегией, повторно не рассматриваются.

13. Для покрытия расходов на публикацию материалов сумма оплаты за публикацию статьи составляет для авторов (1000 сомов), не являющихся членами НАН КР – 1000 сомов; для авторов из стран СНГ – 50 долларов США; для авторов из стран дальнего зарубежья – 60 долларов США.

Издательская группа:
*директор К.С. Байбосунов (руководитель),
Ж. Кочкорбаева, Табылды кызы Н., Таштанбек кызы Б., К. Кабилов*

Ответственный за выпуск Аламанова Э.А.

Подписано в печать 10.11.2023 г. Формат 60×84 ¹/₈.

Печать офсетная.

Тираж 100 экз.



Издательский центр «Илим» НАН КР
720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265а