

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).

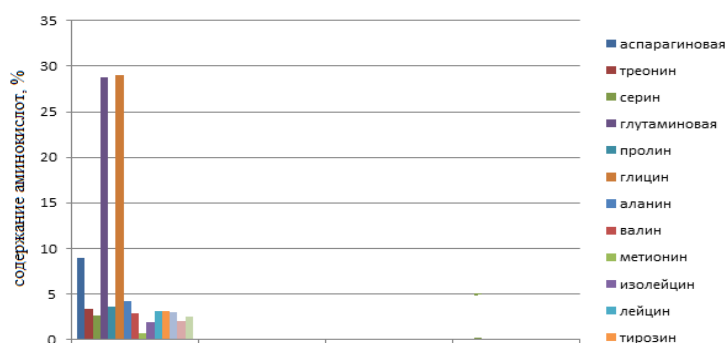
Таблица 4. Химический состав мумие

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 C-H 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 C-N в аминокислотах, деформационные колебания O-H в спиртах и фенолах;

1100-1000 cm^{-1} – валентные колебания связи C-O-C в эфирах, связи C-N в алифатических аминах и аминокислотах;

900-700 cm^{-1} – неплоскостные деформационные колебания C-H 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.