МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МУМИЁ

МУСУРМАНКУЛОВ Р.Т.

Содержание

[Обзор](#_Toc286441308)

[Микробиологический анализ](#_Toc286441309)

[радиационный анализ](#_Toc286441310)

[Микроэлементный анализ](#_Toc286441311)

[Биохимический анализ](#_Toc286441312)

[Токсилогический анализ](#_Toc286441313)

[Исследование канцерогенности](#_Toc286441314)

[Методы идентификации мумиё](#_Toc286441315)

#

# Обзор

Проблема признания мумиё лекарственным средством и введение его в число разрешенных к применению, включает в себя ряд вопросов, которые так и не смогли решить многочисленные исследования, ведущиеся с 1956 года. По-прежнему нет единой теории происхождения этого препарата народной медицины. Добываемый в разных местах СНГ и перерабатываемый по разным технологиям, конечный продукт различается как по химическому составу, так и по фармакологическому действию. Естественно, что разнообразие свойств от предполагаемого происхождения, места сбора и метода переработки сырца делает невозможным обычную процедуру утверждения нового фармакологического средства, т.к. каждая новая партия препарата должна будет вновь проходить утверждение. Учитывая это, мы предложили [1] упрощенный вариант этой процедуры, включающий в себя комплекс исследований, удостоверяющих в безопасности данного препарата для организма человека. Этот комплекс должен включать следующие обязательные анализы: микробиологический, радиологический, микроэлементный, токсикологический. Поэтому проблема стандартизации мумиё как лекарственного препарата, сводится к решению двух вопросов.

1. Идентификация сырца мумиё по предполагаемому виду происхождения и месту сбора.

2. Идентификация экстракта мумиё по методу переработки и проведенным анализам.

Работ, посвященных проблеме происхождения мумиё в природе, достаточно много, и они подробно описаны в [2]. Что касается мест нахождения, то наибольшее количество работ связано с изучением памирского и тянь-шаньского мумиё [3-16,25,36]. Достаточно много работ по исследованию кавказского мумиё [17-22]. Имеются данные об исследовании забайкальской [23] и саянской [24] разновидности мумиё. Кроме того, в [32] приводятся данные по заграничным видам мумиё: монгольское, индийское, бирманское и непальское. Более подробно эти работы будут освещены при анализе результатов, приведенных в них.

Методы переработки сырца различаются как по применяемой технологии, так и по температурным режимам. В [28] сырец заливали холодной дистиллированной водой (1: 3) и оставляли при комнатной температуре на 2-3 суток, периодически помешивая. После полного растворения примесь удаляли фильтрованием через двухслойную марлю. Полученную жидкость коричневого цвета выпаривали на водяной бане при 60-70 °С и, постоянно помешивая стеклянной палочкой, доводили до образования густой тестовидной массы. Оставшуюся часть влаги удаляли в сушильном шкафу при температуре не выше 60 °С. В [21] куски породы с мумиё обмывались этиловым спиртом, затем несколькими порциями стерильной водопроводной воды, что обеспечивало чистоту препаратов в санитарно-бактериологическом отношении, но не уничтожало собственной микрофлоры мумиё. Полная стерилизация раствора мумиё достигалась при троекратном прогревании его на водяной бане в течение 15 минут при температуре кипения. При этой же температуре проводилась очистка в [16,24]. В [31] образцы сырца обрабатывали 10-кратным количеством дистиллированной воды и оставляли на ночь. Затем декантировали и фильтровали надсадочную жидкость через бумажный фильтр. Остатки порознь многократно обрабатывали водой до появления бесцветной жидкости. Объединенные фильтраты упаривали на водяной бане при температуре не выше 50 °С до густого остатка, после чего образцы досушивали при постоянном переворачивании массы. Также 10-кратным количеством теплой воды (40-50 °С) заливали измельченный сырец в [36], затем после многократного сцеживания и фильтрования извлекатель отгонялся либо в вакуум-выпарном аппарате при 50-55 °С и при разрежении 600-650 мм. рт. ст., либо на низком огне при температуре 70-80 °С. Экстракт досушивали в вакуум-сушильном аппарате или обычном сушильном шкафу до остаточной влаги не более 5%. Низкотемпературная очистка (не выше 40 °С) применялась в [1]. Измельченный сырец заливали родниковой водой (1: 5) и настаивали в течение двух суток. Затем раствор фильтровали через четырехслойную марлю и выливали в емкость из нержавеющей стали. Емкость нагревали до 40 °С, а установленные тепловые вентиляторы ускоряли процесс испарения воды из раствора. После удаления основной части воды оставшуюся полужидкую массу разливали тонким слоем на полиэтилене и досушивали до нужной консистенции. Кроме того, часто используют выпаривание воды из раствора на паровых банях (низкотемпературное), при кипячении раствора, а то и вытапливание мумиё непосредственно из сырца, используя сравнительно низкую температуру плавления мумиё (около 80 °С). По внешнему виду экстракт мумиё представляет собой твердую массу с блестящей поверхностью различной окраски - от желто-коричневой до черной, со специфическим для каждой разновидности запахом и горьким вкусом. При повышении температуры мумиё размягчается, становится вязким, мажущим. На воздухе масса затвердевает и превращается в твердое, хрупкое вещество. Имеет своеобразный запах, горьковатый вкус.

Данные о растворимости в различных жидкостях противоречивы. Все авторы отмечают хорошую растворимость в воде. Однако в отношении органических растворителей картина иная. Так, в [3,16] утверждается, что в бензоле, ацетоне, хлороформе, метиловом и этиловом спиртах мумиё частично растворяется и заметно набухает. Однако в [30] утверждается, что мумиё очень мало растворяется в 95% спирте (1: 4500) и эфире (1: 7000), практически нерастворимо в хлороформе (1: 10000). Подобные результаты получены в [26,27]. В таблице 1 приведены данные о физико-химических характеристиках исследованного мумиё. Как видно из таблицы, результаты исследования характеристик мумиё имеют разброс и не могут служить каким-то четким ориентиром при идентификации мумиё.

# Микробиологический анализ

Микробиологическая загрязненность мумиё исследовалась во многих работах. В [7] изучали бактериальную форму мумиё и действие этого препарата на некоторые виды микроорганизмов. Всего было исследовано 4 пробы, из которых 3 являлись исходным материалом, четвертая была очищенным препаратом.1-я проба содержала большое количество кала животных, 2-я - масса, покрывающая обломки слоистого камня. Обе пробы были добыты в районе г. Пенджикента.3-я проба, также покрывающая камни, была добыта в горных пещерах у озера Искандер-Куль. В проведенной серии опытов изучалась аэробная и анаэробная микрофлора мумиё. Поверхность вещества предварительно обрабатывалась спиртом и трижды стерильным физиологическим раствором, затем оно растворялось в физиологическом растворе 1: 2 и 1: 4. Разведенное мумиё засевалось на среды Левиной, Плоскирева, Сабуро, 5% кровяной агар, кусочки картофеля, мясопептонный агар и производилось выращивание в течение 10 дней при комнатной температуре в условиях термостата. Из всех проб мумиё выделены одни и те же микроорганизмы: энтерококки, сарцины, спороносные палочки, разжижающие и не разжижающие желатин. Анаэробной микрофлоры в мумиё не оказалось.

В [12] определяли нормальных обитателей в мумиё Зеравшанской разновидности. Проводили 3 серии опытов с поверхностного слоя и 3 серии опытов с глубинной части по 0.3 г материала с одномоментным посевом в нейтральной, кровяной и молочно-солевой агар, на среду Эндо, Плоскирева и Сабуро для выявления аэробных и факультативных микробов. Также производился посев на среду Врублевского, Китт-Тароцци, Вильсон-Блера, агар со столбиком с последующим подогреванием для облигатных анаэробных микробов. Материал после посева ставился в термостат на 24 часа, затем в течение 5 дней проводилось наблюдение при комнатной температуре. Бактериологические исследования показали, что при посеве мумиё из поверхностного слоя при всех трех сериях опытов были выявлены воздушные сапрофитные микроорганизмы: сарцины, микрококки, тетракокки, воздушная споровая палочка и плесень. Посев, произведенный из глубокого слоя мумиё, дал возможность лишь в одном случае выделить воздушную споровую палочку и плесень. Ни в одном случае не были обнаружены патогенные микробы ни в аэробных, ни в анаэробных условиях культивирования.

В [13] микробиологическому исследованию подверглись 3 образца мумиё (матчинское, 2 образца алайского). Мумиё-сырец, обработанный спиртом, промывали стерильным физиологическим раствором, затем делали посев в мясопептонный бульон и ставили в термостат при 37 °С на 24-28 часов. Высевы производились в мясопептонный агар в чашки Петри. Из каждой колонии готовились мазки, которые окрашивались по Граму, и кроме этого, изучались биохимические свойства каждого вида микроба. При определении вида микроба пользовались определителем В.А. Циона. В исследованных образцах получены 7 видов микроорганизмов: Бац. мегатериум, Бац. пабули, Бац. витреус, Бац. мезентерикус, Бац. сублитис, Бац. микоидес, Бац. антракоидес, которые встречаются преимущественно в фекалиях животных и на почве.

Изучение собственной микрофлоры кавказского мумиё [21] показало, что она представлена палочковидными бактериями, актиномицетами, проектиномицетами и грибками. Кроме того, выявлены следующие физиологические группы микроорганизмов: сульфатрецирующие, нитрифицирующие, гнилостные, денитрифицирующие, аэробные и анаэробные фиксаторы азота, бактерии, разлагающие клетчатку в аэробных условиях. Полная стерилизация раствора мумиё достигалась при трехкратном прогревании его на водяной бане в течение 15 минут при температуре кипения.

При решении вопроса о стерильности мумиё в [28] исследовали 10 проб. Из каждой пробы готовили основной раствор из расчета 1 мг на 1 мл фосфатнобуферной смеси (по прописи N 1 ГФ), 10% раствор мумиё в мясо-пептонном бульоне с последующим десятикратным разведением до 0,001%. В первом варианте опытов из основного раствора мумиё делали посев по 1 мл на 2 пробирки, содержащих по 20 мл тиогликолевой среды. Затем из одной пробирки с тиогликолевой средой делали посевы по 0,5 мл на скошенный агар с 0,5% глюкозой, на чашку со средой Сабуро и по 1 мл в 2 пробирки с тиогликолевой средой. Посевы на среде Сабуро и одну из 2 пробирок с тиогликолевой средой вновь выдерживали 5 суток при 22°С. Посевы на остальных средах, в том числе и вторую пробирку первичного посева на тиогликолевой среде, выдерживали 5 суток при температуре 37°С. Учет результатов посевов производили через 10 суток после первичного посева проб мумиё на тиогликолевую среду. Контролем служили пробирки тиогликолевой среды с фосфатно-буферной смесью. В другом варианте опытов различные растворы мумиё от 10% до 0,001% выдерживали в термостате в течение 7 суток. Причем навески мумиё, взятые для приготовления основного 10% раствора, подвергали относительной стерилизации - в течение 4-5 часов выдерживали в 96% спирте и затем обмывали стерильной водой. Ежедневно в течение 7 суток из каждого разведения мумиё после инкубации в термостате делали посевы на мясопептонный щелочной и молочно-солевой агары, среды Плоскирева, Эндо и Сабуро. Следует отметить, что микроорганизмы мумиё хорошо росли на средах Эндо, Сабуро, солевом агаре и не давали роста на среде Плоскирева и щелочном агаре. Результаты обоих вариантов показали, что мумиё нестерильно и содержит в себе микроорганизмы почвы, находящиеся, по видимому, в состоянии анабиоза. Были проведены исследования по идентификации бактерий, согласно схеме, предложенной Г.Я. Кивман. При использовании специальной накопительной среды для выделения патогенных стафилококков удалось обнаружить стафилококк с желтой пигментацией. Однако выделенные культуры стафилококка не давали гемолиза на чашках с 5% взвесью эритроцитов кролика и не коагулировали плазму крови. На основании этих результатов можно отнести выделенные культуры стафилококка к группе сапрофитных бактерий. При посеве на среду Эндо отмечен рост колоний различного цвета, микроорганизмы которых являются одной из разновидностей сапрофитных бактерий, относящихся к роду эшеририй. При посеве на среды Левина и Плоскирева ни в одном случае не обнаружен рост колоний, подозрительных на патогенные бактерии рода шигелл, сальмонелл и протея.

В [1] определяли число микробных клеток методом высева на твердые и жидкие питательные среды и общую бактериальную загрязненность при пятикратной повторности анализов. Навески экстракта мумиё предварительно обрабатывали 96% этиловым спиртом. Исходные навески готовили из расчета 0,1 г на 10 мл стерильной водопроводной воды (1% раствор) с последующим разведением до 0,00001%. Высевали на следующие среды: МПБ, МПА, сусло-агар, бульон Хатингера, РПА и культивировали при температуре 28-37оС в условиях термостата. Учет результатов посева проводили на 1-е, 3-и, 7-е и 10-е сутки. Проведенные исследования показали, что анализируемое мумиё нестерильно и содержит в себе определенную микрофлору, представленную в основном бактериальными (кокковые и палочковидные) формами. Ни в одном варианте опытов не отмечено колоний, подозрительных на патогенные бактерии типа шигелл, сальмонелл и протея.

На основании вышесказанного можно заключить, что препарат мумиё, добытый в разных местах и переработанный различными способами, имеет бактериальную загрязненность, однако отсутствуют патогенные бактерии типа шигелл, сальмонелл и протея. Но не исключено, что сырец мумиё может быть загрязнен бактериальной средой, сопутствующей калу диких плотоядных животных, что делает обязательным проведение анализа на бактериальную загрязненность мумиё.

# радиационный анализ

Необходимость радиационного контроля мумиё определяется рядом причин, среди которых содержание радиоактивных элементов в недрах мумиёносных районов, загрязненность продуктами распада осколков деления от ядерных взрывов (Казахстан, Кыргызстан, Алтай), а также продуктов переработки урансодержащих пород. Подобные анализы были проведены различными исследователями. В [13] радиометрическому исследованию подвергся мумиё-сырец, собранный в разных районах республик Средней Азии и очищенный экстракт, а также китайское мумиё. Радиометрия проводилась на аппарате Б-3, счетчик Гейгера-Мюллера СТС-6-1960. Мумиё в количестве 1 г располагалось на расстоянии 1 см от счетчика на алюминиевой тарелочке площадью 5 кв. см равномерным слоем. Измерялись относительные импульсы в минуту. Полученные данные показывают, что разные образцы мумиё имеют неодинаковое количество радиоактивных примесей (в среднем 3-15 импульсов). Наибольшее количество импульсов (11-15) получили от очищенного экстракта. Количество импульсов в минуту на 1 г мумиё меньше истинных, т.к. счетчик регистрирует не более 10% излучения. В [16] радиоактивность определялась по излучениям радиометрическим методом. Для регистрации α-излучения использовали установки Б и Б-2 с сцинтилляционной приставкой П-349-2. Исследование показало, что α-активность мумиё (Архар-Таш) естественного имеет 0,1\*10-7 Ки/кг, горная порода, на которой скопилось мумиё - 0,297\*10-7 Ки/кг. Для регистрации β-излучения использовали также установки Б и Б-2, Б-3 со счетчиками различных типов: торцевыми МСТ-17 и Т-75 и цилиндрическими АС-1, АС-2, СТС-5, СТС-6 и другими, укрепленными в свинцовых домиках. β-активность мумиё имеет 2,4\*10-7 Ки/кг, горная порода, на которой мумиё скопилось - 6,24\*10-8 Ки/кг. Для получения эманации мумиё использовали аппарат МД-8, его возможность обеспечивать поток горячего и холодного воздуха. Первоначальные активности мумиё с горными породами составляли: α-излучение - 2,5\*10-7, β - 9,25\*10-8 Ки/кг. После помещения мумиё (5-6 г) в резервуар аппарата ЛД-8 вдували горячий воздух через поверхность мумиё с горными породами в течение 200 минут. Повторное измерение радиоактивности показало: α-активность - 0,1\*10-7 Ки/кг - уменьшилась более чем в 20 раз, β - активность - 1,25\*10-8 Ки/кг - меньше в 9 раз. Проведенные исследования показали, что, как и другие радиоактивные элементы, мумиё способно выделять радон.

В [34], учитывая, что исследуемое мумиё добывалось из известняков, в которых могут быть в небольших количествах радиоактивные вещества, проверили золу на наличие радиоактивных элементов. Результаты исследования показали, что в мумиё нет радиоактивных элементов.

В [37] было проведено исследование радиоактивности мумиё-сырья и препаратов из него с целью выяснить наличие в них естественных радиоактивных элементов. Измеряли α-, β - и γ-излучение. Никакого специфического γ-излучения у всех исследованных образцов не наблюдалось. Во всех образцах обнаружена β-активность. Наибольшей радиоактивностью обладают образцы Среднеазиатского и Алтайского мумиё. Активностью, стоящую почти на уровне естественного радиоактивного фона, обладает Забайкальское мумиё. Наличие β-активности связывается с наличием в исследуемых образцах изотопа К40, который в количестве 0,012 % содержится в естественном калии, что было подтверждено изотопным анализом.

В [1] для определения радиоактивных примесей была использована стандартная методика и низкофоновая аппаратура по регистрации α-, β - и γ - излучения. В качестве детекторов излучения применяли блоки детектирования: для α-излучения - с детектором CsJ (Tl) (63х0,35), для β-излучения - с сцинтилляционной пластмассой (60 см2), для γ-излучения - с детектором NaJ (Tl) (63х63). Все детекторы были заключены в свинцовую защиту толщиной 50 мм для ослабления фоновой активности. Счетная аппаратура состояла из анализатора NC-482В и пересчетных устройств ПП-15А и ПСО2-2М. Определение наличия радиоактивных примесей в препарате осуществляли сравнением многократных (не менее 10 раз) тридцатиминутных измерений препарата и фона с помощью 3 видов детекторов излучений. Сравнение производили по усредненным значениям многократных измерений радиоактивности препарата и фона. Исследование показало, что препарат не содержит радиоактивных примесей, превышающих естественный радиационный фон.

# Микроэлементный анализ

Исследованию содержания микроэлементов в мумиё посвящено значительное число работ. В таблице 2 приведены результаты исследования микроэлементного состава, а ниже даются краткие характеристики примененных методик.

В [3] исследованные: заграничный (1 в таблице), Чаткальский (2) образцы мумиё, а также смолообразное вещество (3) подвергали спектральному анализу. Как видно из данных таблицы 2, существенной разницы в качественном составе не имеется. Минеральный состав смолообразных органических веществ обоих образцов также почти одинаков.

В [5] также использовали спектральный анализ остатков, полученных после сжигания образцов мумиё, добытом в двух точках Зеравшанского хребта. Однако отмечено, что минералогический состав образцов мумиё, собранных из разных мест, качественно и количественно отличается между собой, что, вероятно, объясняется различным составом тех горных пород, на которых они образовались. В [11] исследованию подверглись образцы, добытые в горах местности Шахимардан (1) и в горах Алайской долины (2). Определение минерального состава проводили на плазменном спектрофотометре ДФС-8. Результаты анализа показали наличие 18 химических элементов. Знаком + отмечены микроэлементы, для которых количественные данные не приведены.

Данные по изучению кавказского мумиё приводятся в нескольких работах. В [17] с помощью спектрального анализа было обнаружено содержание неорганических веществ в пределах 31,83%, включающих 17 элементов таблицы Менделеева. Содержание элементов, не приведенных в табл.2, составляет менее 0,01%. В [18] также спектральным анализом были обнаружены 18 микроэлементов, а минеральные вещества составляли 30,48% (с наибольшим процентом в них CaO, MgO, SiO). В [19] исследовали кавказские битумопроявления, обнаруженные на реке Кич Малки вблизи Кисловодска. Изучение неорганического состава проводилось по схеме анализа пород и спектральным методом. Было обнаружено, что альгоритовый материал, наряду с такими макрокомпонентами, как SiO2 (8,5-14,7%), CO2 (2,3), SiO3 (3,4-4,1), Cl (0,2-1,0), CaO (11,5-14,9), Mg (2,3-9,0), Fe2O3 (0,5-0,9), TiO2 (0,06), Al2O3 (1,6-8,0), содержит и микроэлементы Mn (0,06%), Cu (0,005), Ba (0,05), V (0,007), а также Ni и Co.

Особое место занимают исследования, проведенные в [23]. В этой работе приведены результаты анализа 12 видов мумиё и мумиёподобных веществ. Эти 12 видов разбиты на три группы по общности их морфологических и некоторых физико-химических признаков.

1. Группа "собственно мумиё" включает забайкальское брагшун (1 в табл.2), среднеазиатские виды - саладжиди (2), дороби (3), Памирское (4) и Алтайское (5) мумиё.

2. Группа "зогх" состоит из кавказских разновидностей - кабардино-балкарское (6), сотовидное (7), мумиё-"слезки" (8), фиатдони (9) и таджикский зог'х (10).

3. Группа "мумиёлоидов" - белое масло Сибири (11) и каменное масло Забайкалья (12).

По классификации автора [23], первая группа имеет животное происхождение, а вторая и третья - минеральное, причем во второй группе зог'х содержится значительное количество органических веществ, а в третьей группе, в основном, водорастворимые соли алюминия и железа. К сожалению, в [23] не сказано, какие методы были применены при анализе минеральной части вышеуказанных веществ.

Представляют интерес данные по исследованию минеральной части заграничных разновидностей мумиё [32]: индийское (1), бирманское (2), непальское (3) и монгольское (4). Качественный спектральный анализ проводился на спектрографе ИСП-28 и спектропроекторе ПС-18. На микрофотометре МФ-2 количественно определяли марганец, медь, алюминий, железо, фосфор, хром по средним из 3 определений. Отметим, что результаты в [32] приведены в мг%. В этих же единицах даны результаты по количественному анализу некоторых элементов в [26,30], в которых исследовалось среднеазиатское мумиё-асиль с применением спектрального анализа. В [1], наряду со спектральным анализом, проведенном на спектрографе ДФС-13, использовался и рентгено-флуоресцентный анализ, основанный на снятии энергетического спектра характеристического рентгеновского излучения препарата, облучаемого первичным рентгеновским излучением, который проводился на аппаратуре РФА, состоящий из кремний-литиевого детектора, амплитудного анализатора АИ-4096 и рентгеновского аппарата РУП-120. Данные количественного анализа - в табл.2.

И наконец, в [29] для определения микроэлементов в мумиё был применен нейтронно-активационный анализ. Облучение проб мумиё производилось в канале реактора вместе с эталонами определяемых элементов. Идентификация велась по изотопам, полученным по реакции (n,γ) после соответствующего для каждого элемента отстоя. Гамма-спектры измеряли на установке, состоящей из детектора с высоким энергетическим разрешением и амплитудного анализатора импульсов ТА-512С. Результаты исследования в миллиграммах на 1 г вещества, приведены в табл.2.

# Биохимический анализ

Много работ посвящены биохимическому исследованию мумиё, так как лечебные свойства этого препарата в большей степени определяются биологически активными веществами, находящимися в мумиё.

В [5] при анализе мумиё из Зеравшанского хребта, с целью извлечения из него органических соединений, измельченный объект последовательно обрабатывался растворителями: петролейным эфиром, хлороформом, бензолом, метиловым спиртом, подкисленным серной кислотой, и наконец, водой. Все фракции были подвергнуты анализу их составных частей методами инфракрасной спектроскопии и хроматографии. Результаты по идентификации находящихся в мумиё соединений, приведены в таблице 3.

В [10] при фотохимическом исследовании в мумиё, добытом в Гиссарском хребте Таджикистана, было обнаружено эфирное масло. Методом хроматографии на бумаге с различными системами были обнаружены винная кислота и две неидентифицированные аминокислоты.

В [11] при анализе мумиё из Шахимардана и Алайской долины путем хроматографирования и спектрометрирования идентифицированы ряд аминокислот, указанных в табл.3.

В [16] на мумиё Архар-Таш проводили определение хлорофилла по методу Д.И. Сапожникова с применением прибора СФ-10 (максимум поглощения 642-662 мкм), количество которого составило 0,00312 мг%. Кроме того, обнаружены группы карбонильные (19,4%), фенольные (2,25%), а также бензойная (до 5%) и гиппуровая (до 3,8%) кислоты (хроматография на бумаге) (см. табл.3).

В [17] при изучении кавказского мумиё было обнаружено сочетание веществ органического и неорганического происхождений. Найдены в комплексе гуминовые и гимато-мелановые кислоты - 6,85%, фульвокислоты, гумусовые, растворимая клетчатка и мало изученные микроорганизмы, которые достигают 19,77%, смолокислоты - 4,15%, нефтеновые кислоты или им подобные - 0,46%.

При анализе органической части мумиё-брагшун [23] первым был анализ стероидных соединений, который складывался из качественного обнаружения этой группы соединений, выделения фракции фенольных стероидов и разделения ее с помощью бумажной и тонкослойной хроматографии. В результате установлено наличие стероидных соединений. Для выделения суммы фенольных стероидов пользовались общепринятой методикой Хайса-Мацека. На хроматограммах было получено 5 веществ, представленных пятнами с Rf-0,72, - 0,63, - 0,51, - 0,2, - 0,29. При сравнении полученных хроматограмм с подобной из мочи человека было обнаружено, что зона, соответствующая 11-окисленным кетостероидам, по значению Rf совпадает на обеих хроматограммах. Выделение стероидных соединений прегнанового ряда проводили по методу Юдаева. На хроматограммах было получено два вещества, представленных пятнами с Rf-0,92 и Rf-0,57. Пятно Rf-0,57 хроматографически идентифицировано как прегненол. С помощью ИК и УФ спектроскопии были обнаружены ряд кислот, белковых соединений, содержание которых колебалось от 7 до 15%, ферменты из класса гидролаз, а также мочевину. Результаты исследований приведены в табл.3.

При исследовании заграничных видов мумиё [32] было обнаружено, что различные образцы мумиё имеют сходный качественный химический состав (см. табл.3) и отличается лишь количественными соотношениями отдельных составных частей. Полученные данные могут служить подтверждением общности их происхождения и, по-видимому, обладают одинаковым действием на организм.

В [34] при исследовании мумиё-асиль с гор Таджикистана были обнаружены: эфирное масло - 2,4%, органических кислот - 14,23%, аминокислот - до 1%, а также огромное количество витамина P - 917 мг%, витамина В1 (тиамин) - 0,147 мг%, присутствует В12 и другие витамины.

По данным исследований [30], в мумиё-асиль среднеазиатском содержатся бальзамические вещества - 83,61%, эфирные масла - 0,16, органические кислоты - 14,23, полифенольные соединения - 1%, аминокислоты, витамины.

При исследовании состава среднеазиатского мумиё [27] были выявлены стероиды, фосфолипиды, аминокислоты, общий азот, фосфор и микроэлементы. Для идентификации стероидов в мумиё готовили метанольные растворы (50%) и при помощи реакции Либермана получили положительные результаты. При смешении 5% водного раствора мумиё с реактивом нингидронь и методом хроматографии на бумаге выявили аминокислоты. В 1г мумиё после минерализации в смеси концентрированной серной и азотной кислот идентифицировали фосфолипиды по фосфору. Спиртовые растворы его давали положительную реакцию на флавоноиды. Методики определения этих веществ подробно описаны в [27], а количественный анализ выявил следующие биологически активные вещества (см. табл.3): стероиды (0,06-0,092%), аминокислоты (0,23-0,257%), фосфолипиды (от 1,8 до 3,7 мг в 1г), общий азот (не менее 2,3%), общий фосфор (не менее 165 мг%), микроэлементы (18,67 мг%).

В [38] внимание было акцентировано на изучении водорастворимой части таджикского мумиё, поскольку она обладает биологической активностью. Данные ИК спектрометрии дают основание думать о наличии в продукте ряда функциональных групп, в том числе: гидроксильных, первичных и вторичных амидных, а также пептидных связей. В продуктах кислотного гидролиза хроматографией на бумаге доказано наличие не менее шести аминокислот (см. табл.3). Отсутствие свободных аминокислот в продукте до гидролиза говорит о том, что последние в веществе находятся в связанном виде. На основании проведенных исследований авторы [38] пришли к выводу, что основные компоненты мумиё представляют собой вещества типа зоомеланоидиновых кислот, которые сравнительно широко распространены в природе и образуются под влиянием биохимических факторов. В химическом отношении они представляют собой сложные системы, состоящие из пептидов, углеводов и продуктов их сложного превращения. При гидролизе дают свободные аминокислоты.

В [1] были проведены исследования биохимического состава тянь-шаньской разновидности мумиё, которые показали следующие количественные характеристики (в г/100 г): воды - 8,01, минеральных веществ - 27,27, вещества первичного синтеза - белок 29,57 и липидов 1,2. Содержание жирорастворимых витаминов определялось методом ВЭЖХ на хроматографе "Милихром" с колонкой длиной 6 см. Карбоновые кислоты определяли газохроматографическим методом на хроматографе "Хром-4" с плазменно-ионизационным детектором. Аминокислотный состав белка исследовали на анализаторе аминокислот ААА-881 после гидролиза белка 6Н HCl. Количественные показатели аминокислотного состава мумиё составили (в г/100г): для незаменимых АК - 9,006, для заменимых АК - 20,309. Результаты приведены в табл.3.

# Токсилогический анализ

Учитывая, что наряду с исследованными веществами группы мумиё зачастую используют и мумиёлоиды, от которых подопытные крысы слепнут на 10 день, их печень увеличивается при этом в несколько раз [48], становится важным исследование токсичности используемых препаратов. В [4] испытывали токсичность чаткальского мумиё на белых мышах и кроликах. В 1 серии опытов препарат вводили перорально в дозах 500,800,1500,1800, 2000,2500,3000 мг/кг; каждую дозу испытывали на 6 животных. До 1000 мг/кг в поведении мышей не наблюдается каких-либо изменений, при более высоких отмечается общее угнетение. Во второй серии опытов белым мышам вводили 4% водную взвесь мумиё в дозах 600,700,800,900,1000,1100 мг/кг внутривенно, предварительно отфильтровав.

мумиё лекарственный свойство сбор

Установлено, что ЛД (50% смертельная доза) мумиё при внутривенном введении составляет 830 мг/кг при Р=0,05.

При пероральном введении водной взвеси кроликам в дозах 500-2000 мг/кг в течение 24 часов изменений в поведении животных не наблюдалось. Введенный кроликам внутривенно фильтрат в виде 4% раствора мумиё-асиль при 200-250 мг/кг никаких признаков отравлений не дал. Введение 300 мг/кг препарата через 1 мин вызвало сначала общее угнетение, затем клинико-токсические судороги, после чего животные погибали от остановки сердца и дыхания. Заключается, что мумиё-асиль при пероральном введении является не токсичным, а при внутривенном - малотоксичным для мышей и кроликов.

При изучении фармакологической активности Зеравшанского мумиё [8], общее действие и токсичность определяли на белых мышах весом 18-19 г. Исследовали дозы 15-150-300-500-1000-1500-2000-2500 мг/кг при подкожном введении в виде 5-10% раствора. В течение 24 часов общее состояние мышей не изменялось, и гибели животных не отмечалось. Из-за низкой токсичности препарата при подкожном введении ЛД установить не удалось. Влияние мумиё на кровообращение и дыхание изучалось в острых опытах на собаках под уретановым наркозом. Препарат вводился внутривенно в виде 5-10% р-ра. При введении препарата в дозах 10-20 мг/кг со стороны кровяного давления и дыхания изменений не отмечалось. При дозах 50-100 мг/кг наблюдалось незначительное снижение кровяного давления на 10-16 мм рт. ст. и некоторое возбуждение дыхания в течение 3-5 минут. На основании опытов предполагается, что исследованный препарат мумиё обладает низкой токсичностью.

Общее действие, токсичность и дозировка препарата мумиё из Чаткальских гор в [9] исследованы на 200 белых мышах и 6 кроликах. При введении в дозах 500,800,1000,1500,1800, 2000,2500,3000 мг/кг, каждую дозу испытывали на 6 животных. Эксперименты показали, что препарат в относительно небольших дозах (500-1000) в поведении мышей каких-либо изменений не вызывает. При более высоких дозах (1500-3000) отмечается общее угнетение, без смертельного исхода. При внутривенном введении 4% водной взвеси в дозах 600,700,800,900,1000 и 1100 мг/кг, препарат также оказался малотоксичным.

Токсическое действие мумиё алайского в [13] было изучено на лягушках, белых крысах, кроликах и собаках. При подкожном введении белым крысам мумиё в дозах 250 мг/кг в течение суток не вызывает видимых изменений в поведении животных. Кроликам мумиё вводили внутривенно в дозах 50,100, 200,300 мг/кг. Дозы 50-100 мг/кг в течение суток у животных не вызывает видимых изменений, а доза 200 мг/кг оказывает некоторое токсическое действие в течение 5-10 минут. Мумиё в дозе 300 мг/кг является смертельной. Собакам мумиё вводили внутривенно в дозах 1,5,25,50,150,300 мг/кг и но - 100 и 300 мг/кг. При внутривенном введении мумиё в дозе 300 мг/кг оказывает сильное токсическое действие - смерть от остановки дыхания и сердца. Такая же доза при даче, но с пищей в течение 10 дней вызывает уменьшение веса на 2-3 кг и учащение стула. Доза 150 мг/кг при внутривенном введении оказывает некоторое токсическое действие, остальные дозы не вызывают видимых изменений. Т.о. мумиё в больших дозах оказывает токсическое действие.

В [14] был использован водорастворимый густой очищенный экстракт мумиё, добытый в Зеравшанском хребте. Общее действие и токсичность препарата определялись на белых мышах весом 18-19 г и белых крысах 90-100 г, при внутрибрюшинном и подкожном введении. Исследовались дозы препарата мумиё 50-100-150-300-500-1000-1500-2000-2500 мг/кг в виде 5-10% раствора. Наблюдение за животными вели в течение 24 ч. За это время общее состояние животных не изменялось и гибель не отмечалась. Действие препарата мумиё на кровообращение и дыхание изучены в острых опытах на наркотизированных собаках и кроликах. Препарат вводился внутривенно в виде 5-10% водного раствора в дозах 10-25-50-100 мг/кг. При введении препарата в дозах 10-25 со стороны кровяного давления и дыхания изменений не отмечалось. При увеличении дозы до 50-100 наблюдалось незначительное снижение кровяного давления на 10-20 мм рт. ст. и некоторое возбуждение дыхания в течение 3-5 минут.

Испытание токсичности кавказского мумиё в [18] проводили на белых мышах, крысах и кроликах.54 животным внутрибрюшинно вводили 20 и 50% растворы мумиё в дозах 100-200-500-1000-4000-6000-8000 мг/кг. Результаты исследований показали, что оно практически не обладает токсическими свойствами. А в [20] раствор препарата кавказского мумиё вводили однократно в ротовую полость мышей при помощи металлической иглы-зонда. Всего испытано 9 доз: 10-18-19-20-21-22-23-24-25 г/кг. Наблюдение проводили в течение 3 суток. Учитывалось общее состояние и поведение животных, подсчитывалась частота дыхания после введения препарата, а также их выживаемость. Дозы 10-18 г/кг не оказывали влияния на поведение подопытных животных, но у некоторых животных опытной и контрольной (им вливалась вода) групп отмечалась незначительная заторможенность через 25-30 минут после введения препарата и урежение дыхания на 5-15 дыхательных экскурсий в 1 минуту. К концу первых суток эти явления убывают. При увеличении дозы до 19-20 г/кг веса действие препарата проявляется более отчетливо: заторможенность через 30 минут сменялась угнетением, дыхание урежалось на 30-40 экскурсий в минуту. У некоторых появлялись клоникотонические судороги. Двое пали. При даче 23-25 г/кг симптомы интоксикаций развивались еще более интенсивно, сразу после введения препарата мыши становились вялыми, малоподвижными. При попытке к ходьбе у животных наблюдалась атаксия и дрожание различных групп мышц. Постепенно развивалась мышечная слабость и появлялись судороги. У большей части опытных мышей наблюдалась диарея. Введение мумиё 25 г/кг вызвало смерть всех подопытных мышей, наступившей между 30 минут и 10 часами с момента введения препарата. Показано, что токсичность кавказского мумиё при ном введении практически невелика, а ЛД составляет 22,5 г/кг.

Острую токсичность среднеазиатского мумиё в [30] определяли на 120 белых мышах массой 20-24 г. Препарат вводили в виде 10% раствора, однократно в дозах 500-700-900-1500-2000-2500-3000-3500-4000-4500-5000-5500-5700 и 6000 мг/кг. Каждая доза испытана не менее чем на 6 животных. При дозе 4500 и выше мыши погибали от остановки дыхания. Абсолютно смертельная доза 6000 мг/кг, ЛД - 4970. Полученные данные свидетельствуют о низкой токсичности мумиё. Хроническая токсичность в [30] определяли на 30 белых крысах массой 150 г. Мумиё вводили в виде 10% раствора в течение 20 дней. Через 20 дней крыс декантировали и проводили патоморфологические исследования внутренних органов. Испытаны следующие дозы: 300-500-900-2700 и 3500 мг/кг; каждая доза не менее чем на 6 животных. Установлено, что в дозе 300-500 препарат не вызывает патологических отклонений во внутренних органах. Доза 900 мг/кг вызывает умеренные деструктивные изменения в паренхиматозных органах, но не затрагивает мозг, поджелудочную железу и надпочечники. Дозы 2700 и 3500 мг/кг оказались токсичными: наблюдались очаги некробиоза в желудке, селезенке, почках, сердце, массивные кровоизлияния в легких, дистрофические изменения в щитовидной железе.

Проведенное в [39] экспериментальное изучение общефармакологических свойств мумиё показало, что в минимальной дозе 100 мг/кг при внутривенном введении кроликам оно вызывает токсические явления с развитием клонических и токсических судорог с последующей гибелью их от остановки дыхания. В дозах же 300-600-900-1200-1500-1800 мг/кг при внутривенном введении крысам и мышам не вызывает токсических явлений. В острых опытах на кошках и кроликах установлено, что мумиё в дозах 5-10-20-50 мг/кг вызывает снижение кровяного давления от 20 до 44% продолжительностью 10-15 минут. В дозах 10-20 мг/кг оказывает тормозящее действие на моторику тонкого отдела кишечника, изолированного у кроликов по методу Николаева и Субботина. Мумиё в дозах 50-100 мг/кг снижает двигательную активность мышей. В дозах 50-100 мг/кг удлиняет и усиливает снотворный эффект хлоралгидрата. В дозах 5-10-25 мг/кг мумиё вызывает небольшую десинхронизацию электроэнцелофалограммы коры и в небольшой степени - подкорки.

В острых опытах на кошках [40] мумиё в дозе 500 мг/кг и его минеральная фракция (зольный остаток, содержащий сумму катионов состава мумиё) в дозе 2-10 мг/кг при внутривенном введении вызывали кратковременное понижение кровяного давления и замедления дыхания. При внутривенном введении мумиё в дозах 2000-3000 мг/кг резко понижалось кровяное давление, возникала остановка сердца и смерть животных. Токсичность мумиё в мг/кг веса для белых мышей при однократном введении составила:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Путь введения | ЛДминимальный | ЛД50 | ЛД100  |

Внутрь 3020 6454 9000

Подкожно 1056 1566 2120

Внутрибрюшинно 400 955 1086

Мумиё в дозах 25-100 мг/кг при длительном (60 суток) введении внутрь не вызывало токсических явлений и смертельных исходов, а в дозах 500 тормозило прирост веса животных и вызывало дистрофические изменения печени и миокарда. Мумиё в дозах 50-200 иногда повышало, а в дозах 1000 - понижало ректальную температуру животных.

В [41] для изучения токсических свойств мумиё-асиль вводили белым мышам в желудок в виде 0,2% водного раствора в дозах 50,100, 200 мг/кг в течение 10-30 дней. У всех мышей за весь период наблюдения не отмечалось никаких отклонений от нормального состояния; через 30 дней они были забиты. Эти дозы были даны кроликам с экспериментальными переломами в виде 2% водного раствора зондом в желудок в течение 60 дней. Никаких отклонений в поведении животных не отмечалось. Для гистологической обработки у кроликов и мышей после забоя были взяты кусочки из следующих органов: мышечной ткани сердца, аорты, легких, печени, селезенки, почки, надпочечников, мочевого пузыря, щитовидной железы, мозга и регенерирующей кости. При визуальном осмотре в указанных органах подопытных и контрольных животных особых различий не обнаружено. Микроскопически на гистологических препаратах также видимых дегенеративных изменений не найдено, т.е. при введении животным внутрь в количестве от 10 до 200 мг/кг мумиё не является токсично.

# Исследование канцерогенности

Возможное применение мумиё в практике официальной медицины вызывает закономерные опасения по поводу провоцирующего влияния мумиё как регенеративного средства на развитие и рост злокачественных новообразований. Поэтому рядом исследователей было проверено мумиё на его канцерогенные свойства. По заключению Комитета по канцерогенным веществам и мерам профилактики Минздрава СССР в среднеазиатском мумиё-асиль 3,4-бензпирен не обнаружен [30]. При введении мумиё-асиль крысам в виде 40% растворе по 0,25 мл (0,1 г.) и мышам в виде 20% раствора по 0,025 мл (0,05 г) через день, а также при нанесении раствора препарата на кожу межлопаточной области через день в дозе для крыс 0,05 мл (0,02) 40% р-ра, для мышей - 0,05 мл (0,01 г) 20% р-ра у подопытных животных при наблюдении в течение 10 месяцев отклонений от нормы не обнаружено (сравнение с контрольными животными). По данным морфологического изучения органов павших и забитых животных опытной и контрольной групп в течение указанного периода, опухоли и предопухолевые состояния отсутствовали.

При исследовании канцерогенности различных видов мумиё методом тонкоструктурной люминесцентной спектроскопии авторам [37] не удалось идентифицировать полициклические ароматические углеводороды, в частности 3,4-бензпирен. Ввиду того, что образцы тщательно очищались для анализа и чувствительность метода очень высока (до 10-12 г/мл), делается вывод об отсутствии полициклических ароматических углеводородов в мумиё.

В [42] приведены подробные данные об изучении канцерогенной активности мумиё-асиль на 200 белых крысах массой 90-100 г и 140 белых мышах массой 15-20 г. Были проведены 2 серии опытов. В первой серии мумиё-асиль получали: крысы - по 0,25 мл (0,1 г) - 40%, мыши - по 0,25 мл (0,05 г) 20% р-ра per or через день. Во второй серии опытов изучалось возможное канцерогенное действие мумиё-асиль путем смазывания кожи в межлопаточной области через день в дозе: для крыс - 0,05 мл (0,02 г) 40%, для мышей - 0,05 мл (0,01) 20% водного раствора. Одновременно велась контрольная группа. Опыт на крысах продолжался в течение 24 месяцев, на мышах - 18. В указанные для забоя сроки у подопытных животных не обнаружено каких-либо отклонений по сравнению с контрольными животными. Причиной падежа животных являлись интеркурентные заболевания, не связанные с действием мумиё. Результаты тщательного морфологического изучения всего материала по проведенному экспериментальному исследованию убедительно доказывает, что мумиё-асиль не обладает канцерогенной активностью. Об этом свидетельствуют следующие факты.

1. Ни в одном случае при нанесении испытуемого препарата на кожу подопытных животных на ней не обнаружено возникновения каких-либо изменений.

2. Среди павших и забитых в ходе опыта обнаружено всего 5 опухолей (в т. ч.2 в контроле) и выявлены они на 29, 57 и 78 день опыта.

3. По завершению опыта установлено наличие всего 6 опухолей у крыс (причем 4 у контроля) и 3 - у мышей (1 - в контроле), т.е. в опыте и в контроле их число было меньшим, или, по существу, одинаковым.

Все это указывает на то, что выявленные новообразования являются спонтанными; какой-либо связи между их возникновением и применением испытуемого препарата мумиё-асиль не установлено. Внешний вид подопытных животных, их масса, поведение и патоморфологические изменения во внутренних органах в конце эксперимента ничем не отличались от контрольных.

# Методы идентификации мумиё

Все вышесказанное имело целью показать, насколько разнообразны по свойствам, содержанию биологически активных веществ и микроэлементов изученные препараты мумиё. Поэтому, несмотря на более чем 35-летний опыт исследования мумиё, до сих пор нет общепринятой методики стандартизации этого препарата, которая позволила бы официально рекомендовать мумиё для применения в практике здравоохранения. В ряде работ делается попытка предложить методики, которые сняли бы проблему идентификации мумиё. В [36] предлагают следующее испытание на подлинность.

0,1 г препарата растворяют в 5 мл воды и фильтруют. Раствор экстракта не изменяется при добавлении разбавленных щелочей, светлеет и образует обильный бурый осадок при добавлении разбавленных кислот.

К 0,05 г препарата подливают 5 мл воды и несколько капель р-ра хлорида окисного железа: образуется темно-зеленое окрашивание.

0,05 г препарата растворяют в 5 мл спирта, нагревают 2-3 минуты при температуре не выше 50 °С и фильтруют. К фильтрату добавляют 10 капель 5% р-ра щелочи и нагревают еще 3-5 минут. Затем прибавляют 5-10 капель диазотированной сульфаниловой кислоты: образуется темно-красное окрашивание. При добавлении к 1 мл р-ра экстракта нескольких капель р-ра иодида калия (проба на ртуть) не должен образовываться красный осадок, растворимый в избытке реактива.

Авторы [43] предложили применение ИК-спектроскопии для идентификации препарата мумиё, учитывая, что колебания атомов для каждого соединения, лежащие в области спектра от 700 до 1700 1/см строго характеристичны, т.е. каждое соединение в этой области имеет свой, только ему присущий набор полос поглощения. Благодаря этому свойству удается не только различать, но и проводить количественные измерения смеси близких по составу и строению изомерных соединений. Спектры образцов т. н. индийского и антарктического мумиё отличаются и доказывают, по мнению авторов, эффективность применения ИК-спектроскопии для идентификации препарата. Сравнение спектра Самаркандского мумиё со спектрами других видов говорит об идентичности сравниваемых образцов мумиё.

Метод ИК-спектроскопии был применен авторами [44] для идентификации гиссарского, зеравшанского и алтайского мумиё, а также синтетических продуктов из глюкозы и органических компонентов. Анализ ИК-спектрограммы показывает, что действительно, спектры трех видов мумиё идентичны друг другу, хотя в [45] предупреждают, что ИК-спектры далеко не всегда позволяют однозначно идентифицировать даже чистые вещества, не говоря о сложных смесях неизвестных соединений.

Этот же метод был применен в [46], однако вместо эмиссионного спектрального анализа, который не во всех случаях позволяет дифференцировать по элементному составу мумиё и мумиёлоиды, был применен метод ИК-спектрофотометрии (двулучевой спектрофотометр УР-20) для исследования 30 образцов мумиё из разных регионов СССР и ряд мумиёподобных веществ (прополис, жженый сахар). Вес каждого образца - 2 мг. ИК-спектры мумиё характеризуются полосами поглощения в областях:

1) 1050 1/см - валентное колебание (PO4-3) фосфатного аниона, в которой можно выделить три перекрывающихся максимума: 1030 - наибольшая интенсивность, 1080 - средняя, 1120 - слабая;

2) 1420 1/см - плоское деформационное колебание (С-Н) в С=С-Н;

3) 1600-1620 1/см - валентное колебание (О-Н=О). Изменения интенсивности указанных полос поглощения находятся в пределах точности метода и разброса в отдельных пробах одного и того же образца. Спектры жженого сахара обладают малой информативностью. В них выявлены лишь полоса 1050 1/см, а остальные две, характерные для мумиё, отсутствуют. Напротив, спектр прополиса очень богат полосами поглощения в областях от 720 до 2915 1/см, отличающимися по своему количеству и интенсивности от ИК-спектров мумиё. Установленные различия в ИК-спектрах мумиё и некоторых мумиёподобных веществ могут быть использованы в качестве качественных дифференциальных признаков в практике экспертизы мумиё.

В [47] провели сравнительное исследование методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) неочищенного сырья алтайского происхождения, приготовленного из него по оригинальной технологии препарата и мумиё индийской фирмы "Bombey Int.". Спектры ЭПР записывали на радиоспектрометре РЭ-1306 в 3-сантиметровом диапазоне при температуре жидкого азота. Метод ЭПР показал наличие в различных образцах нескольких групп биологически активных веществ и свободных радикалов семихинонной природы (флавины, токоферол, витамин С и т.д.) и металлоферментов, содержащих двухвалентный марганец. Кроме того, показана возможность использования метода ЭПР для контроля степени очистки и активности препаратов минералорганических соединений.

В [31] образцы мумиё-сырца, добытые в разных местах, подвергались обработке по единой методике, уже описанной ранее. Доставленные образцы капрогенного происхождения, представленные в виде светлых пород плоского щебня, на поверхности которых в разных количествах наблюдаются прозрачные натеки мумиё янтарного цвета, а также в виде кусков, сцементированных темно-бурым аморфным смолистым веществом, с массой продуктов жизнедеятельности мелких грызунов. Полученные после обработки образцы с приближенно стандартным содержанием влаги 12-14% упаковывались в полиэтиленовые пленки с дополнительной оберткой в пергаментную бумагу. Выход сухого остатка из полученных пород - от 1 до 1,5%. Стандартизация проводилась по влажности, общей золе, плотности, которые совпали, в основном, с данными ряда авторов. Так как резких отклонений в числовых данных не наблюдалось, это позволяет считать их объективными качественными показателями субстанции мумиё. Но с этим утверждением трудно согласиться, так как данные по плотности и зольности у разных авторов отличаются в 2 раза (см. табл.1). На основании вышесказанного можно утверждать, что до сих пор не разработаны методики, которые бы позволили однозначно идентифицировать мумиё, добытое в разных регионах, имеющих различное происхождение и методы переработки. Однако мы считаем, что нет необходимости стандартизировать мумиё по этим признакам, так как разнообразие препаратов представляет пациенту возможность подбора мумиё, которое окажет на его организм максимальное воздействие. Но при этом пациент должен быть уверен в том, что этот препарат не окажет отрицательного воздействия. Поэтому, на наш взгляд, должны быть стандартизированы исследования, которые бы подтвердили его безопасность. Мы уже упоминали о том, какими они должны быть: микроэлементное, микробиологическое, радиологическое, токсикологическое. Желательно, чтобы эти исследования проводились в каком-то одном специализированном учреждении, что даст возможность сравнивать разные препараты по результатам их исследований. Со своей стороны мы можем предложить наш опыт в исследовании препарата мумиё, описанный в [1]. К ним необходимо добавить токсилогический анализ.

 A