

© Коллектив авторов, 2002

А. П. Подтероб, Е. В. Зубец

ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ РОДА *Sphagnum* В МЕДИЦИНЕ

Белорусский государственный университет, Минск

Сфагновые или торфяные мхи известны в народной медицине с XI века. Однако научное признание получили лишь в настоящее время в связи с исследованием их бактерицидных свойств [1].

Сфагновые мхи (*Sphagnales*) представлены одним семейством сфагновые (*Sphagnaceae*), которое состоит из одного рода — сфагнум (*Sphagnum*) [2]. Всего на земном шаре известно более 300 видов сфагновых мхов, в том числе на территории бывшего СССР — 43 вида. В Березинском биосферном заповеднике Беларуси, 60 % территории которого составляют болота, произрастает 22 вида [3].

Сфагновые мхи составляют малую часть от обширной группы разнообразных растений, образующих отдел моховидные (*Bryophyta*). До сих пор продолжается инвентаризация моховидных. Считается, что на земном шаре их произрастает от 22000 до 27000 видов [4]. Среди высших растений по количеству видов моховидные занимают второе место после цветковых.

Моховидные часто называют популярным и коротким именем мхи. Мхи — это наиболее обособленная группа высших растений, слепая ветвь их развития. Поэтому не случайно и в ботанике оформилась особая наука, посвященная изучению мхов — бриология. А исследователей сфагновых мхов называют сфагнологами [5].

Мхи широко распространены в природе. Велики их ландшафтное значение и роль в регулировании водного баланса континентов. В странах Северного полушария мхи образуют моховые болота и моховые тундры. На юге есть пояс высокогорных (более 3000 м над уровнем моря) тропических лесов — их называют мшистыми лесами [4].

С 1880-х годов сфагновые мхи начали использовать в Европе как перевязочный материал для ран и нарывов [6]. Наиболее полный обзор по биохимии сфагнов и их народно-хозяйственному, в том числе и медицинскому значению, до середины XX века представлен в книге Л. И. Савич-Любичкой [5]. К этому периоду времени относится “Сборник статей о применении торфяного мха в медицине и санитарии” (1917 г.) [7] и работа “Сфагн как перевязочный материал” (1944 г.) [8]. В последнее время (с конца XX века) сфагновые мхи как потенциальные источники биологически активных веществ изучают в Томском государственном университете и Сибирском государственном медицинском университете [9]. В Беларуси химический состав сфагновых мхов изучают в Институте проблем использования природных ресурсов и экологии АНБ [10].

На кафедре аналитической химии Белорусского государственного университета, специализирующейся на химии лекарственных препаратов, проводятся работы по исследованию химического состава и сорбционных свойств сфагновых мхов с целью применения последних в медицине [11 – 13].

Беларусь располагает огромными запасами дикорастущего лекарственного сырья. Однако растительная флора Республики Беларусь используется недостаточно [14].

В больших количествах сфагновый мох заготавливали в дореволюционной России, в период Первой мировой войны. Так, осенью 1914 г. было заготовлено 50 пудов мха, летом 1915 г. — 300 пудов, летом 1916 г. — 400 пудов (М. Н. Корелин. Работы Торфяной Части по сбору и распространению мха-сфагнума для медицинских целей [7]). Во многие губернии России бесплатно рассылался сфагновый мох врачам для клинических испытаний. Также рассылались анкеты, в которых врачи выражали свое мнение относительно применения сфагнума в медицине. Необходимо отметить, что почти все врачи подчеркивали важные достоинства мха (дешевизна, рыхлость, высокая впитываемость и др.) и возлагали на него большие надежды. Мох применяли в целях перевязки ран, для изготовления влагалищных тампонов, подкладок для родильниц, для перевязок пупка у новорожденных и даже для изготовления противогазовых повязок для лошадей. Единственный недостаток мха сдерживал его широкое применение — это его комковатость, жесткость и пыльность при пересыхании, когда содержание влаги становилось менее 20 %. И тем не менее, врачи отмечали в анкетах, что желательно продолжать опыты со мхами в более научной клинической обстановке.

Конечно, большая потребность в сфагновых мхах и торфе в дореволюционной России была обусловлена войнами и нехваткой ваты и лигнина для перевязки ран. Как отмечал проф. А. П. Губарев (2.05.1916 г.) “для впитывания отделяемого можно взять любой перевязочный материал, но брать вату или лигнин нет никакой надобности, потому что все это очень дорого и легко может быть заменено с большей пользой для дела более дешевыми продуктами имеющимися везде под руками” (А. П. Губарев. Как применяется торфяной мох и торф для перевязки ран [7]). Приводится стоимость различных перевязочных средств по тем временам (в руб. за пуд): вата — 40, лигнин — 18, мох — 0,5, торф — 0,1. В работе С. Колосовского [7] “Торфяной мох, как перевязочный материал” приводится

отчет о применении торфяного мха в хирургии. Во всех случаях наблюдалась сухость гноящихся поверхностей и окружающих кожных покровов. Поэтому рану или язву не приходилось очищать от отделяемого, тревожить. На повязке из сфагнома не появлялась, как на вате, граница, дальше которой гной не впитывался. В “Инструкции врачам Финляндского военного округа, для сбора перевязочного мха, его очистки, сушки, сортировки, прессования и отправления в Петроградский военно-аптечный магазин” (А. Генрицы, [7]) даются соответствующие рекомендации. При сборе мха следует вытягивать все растение, так как нижняя его часть представляет большую ценность, чем верхняя зеленая часть. Мох не следует пересушивать и прессовать под большим давлением. При сильном прессовании клетки мха ломаются и гигроскопичность при этом уменьшается.

Для стерилизации мха применяют различные способы [7]: действие паром, пропитка раствором сулемы, хлоридом натрия, борной кислоты и других антисептических средств.

В настоящее время достаточно подробно исследованы ионообменные свойства мхов. В настоящее время известно, что при обработке мха раствором сулемы (HgCl_2) ионы Hg^{2+} прочно связываются оболочками клеток и остаются там при дальнейшей промывке дистиллированной водой.

Поэтому мох, обработанный раствором сулемы — это химически измененный мох, который может оказывать дополнительное антисептическое действие за счет связанных ионов Hg^{2+} .

В работе [8] дана подробная характеристика влаговпитывающих свойств сфагнома. В то время (1944 г.) лучшими общепризнанными перевязочными материалами являлись лигнин, сфагнум и белая вата. Исследования показали, что по способности впитывать воду, кровь и гной сфагнум не уступает вате и лигнину. Одна весовая часть сухого сфагнома может удерживать до 25 весовых частей воды. Гигроскопическая влагоемкость (т.е. способность материала поглощать влагу из воздуха) сфагнома за 2-е суток составляет около 20 %, что соответствует также древесному углю, и примерно в 2 раза выше гигроскопической влагоемкости льна, древесных опилок, стружек и лигнина. В этом плане сфагнум уступает лишь гранулезе (обугленная при неполном сгорании вата), гигроскопическая влагоемкость которой равна 880 %. Капиллярная влагоемкость — это способность материала всасывать жидкость при непосредственном соприкосновении с последней. Капиллярная влагоемкость сфагнома за 2-е суток равна 520 %, лигнина — 580 %, гранулезы — 880 %, белой ваты — 260 %.

Более высокая влагоемкость сфагнома по сравнению с ватой и лигнином в [8] следует из результатов микроскопического исследования этих материалов. Полости конопляных, льняных и хлопковых клеточных волокон закрыты, замкнуты от наружной среды и не участвуют во всасывании гноя. Во всасывании гноя участвуют лишь межволоконистые пространства. Диаметр просвета клеточных волокон составляет

5 – 10 мк. Эти целлюлозные волокна легко склеиваются гноем и слеживаются. Кровь и гной начинают застывать уже в первых же ходах.

Сфагнум имеет принципиально другое строение. Его стебель хорошо пропускает воду. Пустые водоносные клетки сфагнома сообщаются между собой и с окружающей средой. Диаметр отверстий на наружной стороне клеток достигает 30 микрон и больше. Будучи пропитан гноем, сфагнум не теряет эластичности, не склеивается. При этом рана остается сухой.

К достоинствам сфагнома также относятся его дешевизна и доступность. “К недостаткам сфагна может быть отнесена его ломкость и засорение раны, но этот недостаток легко устранить, если сфагн не пересушивать при заготовке и перед употреблением слегка увлажнять физиологическим раствором:” [8] (там же приведены рекомендации по сбору, сушке и хранению сфагна).

Из обзора литературы в период с начала и до середины XX века можно заключить, что интенсивное изучение и применение сфагнового мха как перевязочного материала приходилось на военные годы, когда ваты и лигнина не хватало. В мирное время (между первой и второй мировыми войнами) в клиниках сфагнум не находил широкого применения, так как в этом случае ваты и лигнина имелось достаточное количество.

Таким образом, за сфагном следует признать статус стратегического сырья в экстремальных условиях. Поэтому отказываться от дальнейшего изучения сфагна как перевязочного материала, видимо, не следует.

Краткий обзор по применению сфагновых мхов в медицине приведен в [5]. Еще в 1899 чешский ученый Чапек открыл в стенках клеток листьев *S. acutifolium* особое безазотистое фенолоподобное антисептическое вещество, впоследствии названное сфагнолом. Сфагнол хорошо растворим в воде, спирте и растворах щелочей, но нерастворим в эфире. В 1941 году биохимик Н. П. Кирьялов впервые изготовил концентрированные экстракты из сфагнома. Очищенный и высушенный при 70°C сфагнум измельчался на мельнице, заливался горячей дистиллированной водой и в течение суток настаивался в термостате. Более полное извлечение водорастворимых веществ из сфагнома достигалось при двукратной смене воды. Затем сфагновый экстракт отсасывался на воронке Бюхнера, уваривался под вакуумом на водяной бане при 70°C и обрабатывался подогретым до температуры не выше 70°C спиртом. Осадок отфильтровывался, а прозрачный желтый фильтрат отгонялся до консистенции густого сиропа. Выход составлял 5 – 9 %. Было исследовано бактерицидное действие сфагнового экстракта на культуры стафилококка и стрептококка. Из *S. papillosum* и вазелина И. П. Виноградовым была изготовлена мазь (1:1), которой пропитывали марлю, а также сфагновая присыпка в виде порошка. В [15] было впервые научно обосновано бактерицидное действие сфагна на микроорганизмы, выделенные из гнойной раны: стрептококки, стафилококки, протей и дифтероиды.

Исследованию антигрибковой активности водных экстрактов из 14 видов сфагновых мхов посвящена ра-

бота [9]. Отмечается, что 18 – 20 % населения земного шара страдает от грибковых заболеваний, а использование современных и эффективных препаратов сопряжено с рядом трудностей: побочные явления, узкий спектр действия, быстрая адаптация грибов к препаратам.

В то время растения обладают мягкостью лечебного действия, химической близостью с тканями человеческого организма.

В [9] рассмотрены вопросы болотных ресурсов Томской области, описаны основные фитоценозы, приведен список видов сфагнов, дана их экологическая характеристика; дана оценка антигрибкового эффекта сфагнов и рассмотрена его зависимость от степени полярности экстрагента и времени хранения сырья; приведен по литературным данным список химических веществ сфагновых мхов; даны рекомендации по сбору сырья в Томской области.

Установлено, что самым перспективным источником лекарственного сырья является широко распространенный вид *S. fuscum*. Максимальным антигрибковым эффектом обладают сфагны, собранные в мае – июне и октябре. Срок хранения сырья не более двух лет.

Для извлечения биологически активных веществ (БАВ) из сфагнома использовались следующие растворители: дистиллированная вода (20 и 100°C), этанол (70 %), бутанол, эфир и хлороформ. Оказалось, что наибольшим антигрибковым эффектом обладают водные экстракты при (100°C). При этом сфагновые экстракты эффективны по отношению к основным возбудителям дерматофитий и неэффективны к возбудителям аспергиллеза и кандидоза. Сделано предположение, что противогрибковый эффект обязан прежде всего кумаринам. Выход общего количества экстрактивных веществ зависел от времени сбора сырья (*S. fuscum*): май – июль — 8,94 % от воздушно-сухого сырья, август — 6,06 %, октябрь — 7,89 %. С мая по июнь количество флавоноидов незначительно уменьшалось (от 0,05 % до 0,04 %), в июле — резко возросло (до 0,19 %). Содержание кумаринов было максимально в июне (0,09 %), в июле составляло 0,07 %, августе — 0,05 %. Антифунгальная активность коррелировала с содержанием кумаринов в сырье.

В *S. fuscum* было идентифицировано 6 фенолоксидов (изохлорогеновая, фумаровая, кофейная, хлорогеновая, пирокатехиновая, феделуовая) и 6 кумаринов (эскулетин, эскулин, умбеллиферон, скополетин, кумарин, герниарин).

Исследована способность сфагнов восстанавливать моховую дернину при сборе сырья. Установлено, что в основном восстановление нарушенных участков происходит за счет вегетативного размножения. Участок 10 × 10 см восстанавливается в первый же год, 25 × 25 см — на 2 – 3-й, 50 × 50 см — на 3 – 4-й, 1 × 1 м — на 5 – 6-й. Поэтому в целях быстрого восстановления сфагнового покрова сфагнум необходимо выдерживать небольшими пучками (15 × 15 см), а по-

вторную заготовку на том же месте проводить только через 9 – 10 лет.

В 90-х годах прошлого столетия разработан ряд средств на основе сфагновых мхов, применяемых в хирургической стоматологии и женской гигиене [16, 17]. Использование сфагнома в данных средствах основано на его высокой гигроскопичности, наличии бактерицидных свойств, а также легкости утилизации после использования.

Сфагновые мхи имеют многовековую историю применения в народной медицине, а в последнее время — и в официальной, в качестве хороших влагопитывающих материалов, обладающих к тому же и антимикробными свойствами.

Сфагновые мхи широко распространены в Беларуси, России и во многих других странах северного полушария как доминанты и эдификаторы верховых и переходных болот, образуя на них зачастую сплошной ковер. Поэтому при рациональном природопользовании они могут служить доступным и дешевым сырьем для производства лекарственных средств и разнообразных сорбентов медицинского назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Кортиков, А. В. Кортиков, *Лекарственные растения*, Москва (1999).
2. З. А. Слукка, *Малый практикум по ботанике, Сфагновые мхи*, Издательство МГУ, Москва (1971).
3. *Березинский биосферный заповедник: Научно-популярное издание*, Д. Д. Ставровский, А. А. Ковалев (ред.), БелЭн., Минск (1996).
4. *Жизнь растений*, Т. 4., Мхи. Плауны. Хвоицы. Папоротники. Голосеменные растения, И. В. Грушвицкий, С. Г. Жилин (ред.), Просвещение, Москва (1978).
5. Л. И. Савич-Любичкая, *Флора споровых растений СССР*, Т. 1, *Листостебельные мхи, Сфагновые (торфяные мхи)*, Москва (1952).
6. П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн, *Современная ботаника*, Т. 1, Мир, Москва (1990).
7. *Сборник статей о применении торфяного мха в медицине и санитарии*, Петроград (1917).
8. И. М. Стельмашонок, *Сфагн как перевязочный материал*, Минск (1944).
9. Л. Г. Бабешина, *Автореф. дис. канд. биол. наук*, Томск (1997).
10. Л. В. Косоногова, Г. В. Наумова, Н. А. Жмакова и др., *Химия твердого топлива*, № 2, 76 – 83 (1994).
11. Е. М. Рахманько, А. П. Подтероб, В. Е. Капуцкий, *Мат. Международной 52-й научно-технической конференции профессоров, преподавателей, научных работников, аспирантов и студентов БГПА “Технические ВУЗы — Республике”*, Часть 6, Минск (1997), с. 102.
12. А. П. Подтероб, В. Е. Капуцкий, Е. В. Зубец, А. В. Бойко, сб. ст.: *Современные проблемы химии и технологии экстракции*, Т. 2, Москва (1999), с. 181.
13. А. П. Подтероб, Е. В. Зубец, Е. И. Янковский, *Мат. междунар. конф. молодых ученых и студентов “Сахаровские чтения 2001 года: экологические проблемы XXI века”*, “Триолета”, Минск (2001), сс. 186 – 187.
14. В. И. Ищенко, *Вестник фармации*, № 3 – 4, 2 – 5 (1999).
15. А. А. Горознова, *Автореф. дис. канд. мед. наук*, Ленинград (1949).
16. В. С. Бердников, Патент России № 94001178.
17. Л. А. Пегов, Д. Ф. Костючек, В. И. Пегова, Патент России № 93029697.

Поступила 01.10.2001