

УДК 616.24-002.5-08-039.71:615.326:577.118

ПРИРОДНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

© 2013 И.В. Федько¹, Н.Э. Коломиец¹, Г.И. Калинкина¹, А.Д. Барчук²

¹ Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

² Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Поступила в редакцию 29.09.2013

В лекарственных растениях, перспективных для профилактики и лечения туберкулеза легких, проведено определение макро- и микроэлементов как одной из важных групп биологически активных веществ, участвующей в восстановлении легочной ткани. Для дальнейшего исследования в области создания фитопрепаратов для фтизиатрии выбраны растения, критерием перспективности которых является содержание кремния, кальция, цинка и других элементов.

Ключевые слова: туберкулез, кремний, фитотерапия

Туберкулез – самое распространенное инфекционное заболевание в мире, возбудителем которого являются *Mycobacterium tuberculosis*. Это хронически текущий инфекционный процесс, который зависит от величины и постоянства бактериального ядра, благоприятных условий беспрепятственной циркуляции возбудителя, и, в первую очередь, от уровня резистентности к туберкулезу не только отдельных людей, но и целых популяций. Главными причинами возникновения и дальнейшего развития туберкулезной инфекции является ухудшение жизненного уровня определенной части населения, ухудшение экологической обстановки в ряде регионов, несбалансированное питание с недостаточным содержанием макро- и микроэлементов, в особенности кремния, так как при туберкулезе чаще всего поражается правая верхняя часть легких, где данный элемент концентрируется меньше всего. Сибирский федеральный округ неблагоприятен по уровню распространения туберкулеза: последние 50 лет здесь сохраняется стабильное превышение в 1,5-2 раза данного показателя по сравнению с общероссийским. Исторические причины этого феномена можно объяснить интервенцией туберкулеза в Сибирь ссыльными и инфицированием возбудителем туберкулеза коренных жителей, до этого не имевших контакта

с возбудителем [8]. Кроме того, погодные условия и экологическая ситуация в регионе, отягощенная размещением на территории Сибири химических и радиохимических предприятий, влияет на иммунный статус населения, увеличивая вероятность заражения туберкулезом.

Лечение туберкулеза легких (ТЛ) проводится в основном достаточно токсичными химиотерапевтическими препаратами, действие которых направлено на возбудителя туберкулеза. Однако патогенез ТЛ не ограничивается только наличием возбудителя, вызывающего разрушение легочной ткани. Как правило, на фоне основной патологии активизируются патологические микроорганизмы, вызывая симптомы хронического бронхита (спазм бронхов, кашель, нарушение образования и выведения мокроты и другие). Прием химиопрепаратов отрицательно влияет на работу желудочно-кишечного тракта и мочевыводящей системы. В связи с этим терапия ТЛ требует системного подхода, использования комплексных препаратов для коррекции всех звеньев туберкулезной патологии легких. При заболеваниях дыхательных путей широко применяются растительные лекарственные средства, обладающие противокашлевым, антимикробным, противовоспалительным, отхаркивающим и другими свойствами. Широкий спектр действия фитопрепаратов обусловлен богатым комплексом биологически активных веществ: эфирными маслами, сапонинами, фенольными соединениями, полисахаридами и другими. Особая роль в терапии легких принадлежит комплексу макро- и микроэлементов, содержащихся в лекарственных растениях и фитопрепаратах в виде биогенных, а значит биодоступных для организма комплексов. Микроэлементы влияют на активность ферментов, входят в состав витаминов

Федько Ирина Валерьевна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии с курсами ботаники и экологии. E-mail: rosfarm@yandex.ru

Коломиец Наталья Эдуардовна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакогнозии с курсами ботаники и экологии

Калинкина Галина Ильинична, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармакогнозии с курсами ботаники и экологии

Барчук Александр Дмитриевич, студент

и гормонов и тем самым осуществляют регуляторную функцию и поддерживают гомеостатическое равновесие в организме. Нарушение оптимального баланса микроэлементов в организме человека и животных является причиной многих заболеваний и пограничных с ними состояний. Так, кремний необходим для нормального функционирования соединительной ткани, желез внутренней секреции, различных тканей и органов, в том числе легких. Недостаток кремния резко ухудшает работу этих органов. Основная функция кремния – поддерживать нормальный обмен веществ в организме, при его недостатке примерно 70 других элементов не усваиваются организмом [12]. При ТЛ отмечается недостаток кальция, ионы которого активируют действие многих ферментов, регулируют свертывающую систему крови и проницаемость клеточных мембран. Микроэлементы цинк и кобальт входят в состав металлоферментов; кроме того, кобальт является составной частью витамина В-12, а цинк имеет важное значение для роста человека, развития и функционирования иммунной системы, дефицит этого микроэлемента ухудшает общий иммунитет и снижает устойчивость к инфекции [2, 4, 13]. Калий и натрий активно поддерживают ионное равновесие и проницаемость клеточных мембран. Таким образом, использование микроэлементов в составе природных биологически активных комплексов в терапии ТЛ является необходимым, а разработка перспективных в этом направлении фитосредств актуально.

В литературе представлены обзоры по использованию лекарственных растений при туберкулезе, которые показывают перспективность их дальнейшего углубленного изучения и возможности разработки эффективных фитосредств для профилактики и лечения туберкулеза [1, 5, 9]. Во флоре Сибири широко представлены лекарственные растения, имеющие достаточную сырьевую базу, но мало изученные с точки зрения использования во фтизиатрии. Нами на основании данных литературы по экспериментальному исследованию и использованию в клинической практике выбраны ряд лекарственных растений, в основном официальных, комплекс

биологически активных веществ которых в сочетании с химиотерапевтическими средствами можно использовать для усиления действия, расширения спектра действия и снижения токсичности используемых препаратов.

Цель работы: исследование выбранных объектов на содержание наиболее важных для ТЛ химических элементов и выявление растений, перспективных для разработки новых фитосредств.

Материал и методы исследования. Объектами исследования служили: трава хвоща полевого, трава тысячелистника, трава душицы, трава горца птичьего, побеги багульника болотного, листья березы, листья крапивы двудомной, листья подорожника большого, листья земляники лесной, плоды рябины обыкновенной. Все виды лекарственного сырья собраны на территории Томской области в местах их естественного произрастания согласно инструкции по правилам заготовки каждого вида сырья, после чего доведены до воздушно-сухого состояния. Количественное определение соединений кремния проводили спектрофотометрическим методом, основанном на способности кремниевой кислоты давать с ионами молибдена в кислой среде (рН = 1,5-1,7) растворимую кремнемолибденовую кислоту [6]. Содержание остальных химических элементов проводили нейтронно-активационным методом (НАА) в 5 биологических повторностях. Высушенное растительное сырье предварительно озоляли в фарфоровых тиглях при температуре 300-350°C до постоянной массы. Затем навеску золы (не менее 100 мг) упаковывали в алюминиевую фольгу и анализировали. Пробу облучали потоком нейтронов при плотности 2×10^{13} нейтр/см²·сек в течение 6 ч. Наведенный γ -спектр исследовали дважды: среднеживущие элементы определяли через 7 суток, долгоживущие – через 25 суток [10]. Результаты обрабатывали методом математической статистики [3]. Уровень значимости результатов соответствует доверительной вероятности событий $P > 0,95$. Для статистической обработки данных использовали программу Microsoft Excel.

Таблица 1. Содержание кремния в исследуемых видах лекарственного сырья (% от массы воздушно-сухого сырья)

Образец	Содержание кремния	Образец	Содержание кремния
трава хвоща полевого	1,430±0,090	листья подорожника	0,180±0,030
трава тысячелистника	0,500±0,020	листья березы	0,059±0,011
трава душицы	0,083±0,022	листья крапивы	1,010±0,160
трава горца птичьего	0,700±0,090	листья земляники	0,110±0,010
побеги багульника	0,190±0,040	плоды рябины	0,090±0,013

Результаты исследований. Учитывая значимость кремния в терапии ТЛ, нами было проведено определение данного элемента в исследуемых объектах. Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что по содержанию кремния исследуемые виды сырья имеют значительные различия.

Наибольшее количество кремния содержится в траве хвоща полевого (1,43%), что согласуется с данными, полученным нами ранее при сравнительном анализе видов рода хвощ, а также с рекомендациями по применению травы хвоща полевого в медицинской практике при заболеваниях почек и легких [7]. Листья крапивы двудомной и траву горца птичьего по содержанию кремния также можно отнести в число перспективных видов: при использовании данных видов сырья в медицинской практике их фармакологические свойства обосновывают комплексом биологически активных веществ, важная роль в котором принадлежит кремнию. Так, применение травы горца птичьего при почечно-каменной болезни объясняется способностью содержащегося в нем кремния образовывать коллоидные растворы с конкрементами и

способствовать, таким образом, выведению их из почек. В группу перспективных видов сырья нами включена и трава тысячелистника, роль кремния данного растения пока не обоснована, поэтому по содержанию данного элемента этот вид также представляет для нас интерес. Достаточно высокое содержание кремния в выше указанных видах сырья позволяет прогнозировать их выраженную способность положительно влиять на восстановление соединительной ткани легких.

Для подтверждения значимости травы хвоща полевого, листьев крапивы, травы горца птичьего и трава тысячелистника для фтизиатрии нами проведено их исследование на содержание других химических элементов. Результаты элементного анализа представлены в табл. 2. Обнаруженные нами методом НАА химические элементы были отнесены к трем группам, в соответствии с классификацией предложенной К. Mengel [11]: группа 1 – биогенные элементы: Si, K, Ca, Co, Fe, Na, Zn; группа 2 – элементы с преобладающим токсическим действием на растительный организм: Ag, Ba, Br, Cr, Sr; группа 3 – элементы-токсиканты: As, Sb, Th, U.

Таблица 2. Содержание макро- и микроэлементов в исследуемых видах лекарственного сырья

Элемент образец	Содержание, % от массы зольного остатка сырья			
	хвощ полевой	крапива двудомная	горец птичий	тысячелистник
элементы 1 группы				
K	10,200	34,400	24,900	24,900
Ca	12,110	11,720	17,380	25,610
Fe	0,350	0,080	0,830	0,140
Na	0,150	0,300	1,320	0,430
Co×10 ⁻⁴	1,500	1,830	5,230	1,500
Zn×10 ⁻⁴	165,000	485,800	851,300	210,700
элементы 2 группы				
Ag×10 ⁻⁴	0,129	0,354	0,577	0,025
Ba×10 ⁻⁴	278,000	104,90	460,30	232,20
Br×10 ⁻⁴	15,000	502,40	68,50	75,90
Cr×10 ⁻⁴	0,700	2,120	17,20	1,110
Sr×10 ⁻⁴	520,000	322,00	777,70	884,40
элементы 3 группы				
As×10 ⁻⁴	0,322	2,300	2,150	1,790
Sb×10 ⁻⁴	0,034	0,050	4,30	0,410
Th×10 ⁻⁴	0,123	0,039	0,169	0,122
U×10 ⁻⁴	0,050	0,079	0,003	0,252

Как видно из данных табл. 2, исследуемые образцы содержат элементы всех трех групп. Кальцием особенно богата трава тысячелистника (25,610%) и трава горца птичьего (17,380%). Недостаток кальция отмечается при ТЛ, его ионы активируют действие многих ферментов, способствуют свертыванию крови, регулируют проницаемость клеточных мембран. Наиболее высокое содержание железа отмечено в траве горца

птичьего (0,830%) и в траве хвоща полевого (0,350%), что подтверждает значимость данных видов сырья для улучшения процессов кровотока в организме больных ТЛ. Наибольшее количество цинка и кобальта содержит трава горца птичьего. Листья крапивы наряду с кремнием содержат значительные количества калия (34,400%), а трава горца птичьего натрия (1,320%) – элементы, которые активно

поддерживают ионное равновесие и проницаемость клеточных мембран. Содержание элементов с преобладающим токсическим действием на организм в представленных образцах незначительно, как и содержание радиоактивных элементов.

Выводы: изучение элементного состава лекарственных растений, произрастающих на территории Томской области, показало, что образцы содержат важные биогенные элементы, необходимые для лечения и профилактики ТЛ. Полученные результаты позволяют включить их в список растений, перспективных для дальнейшего изучения и получения на основе их биологически активных комплексов эффективных препаратов для фитотерапии ТЛ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Барнаулов, О.Д. Фитотерапия больных бронхолегочными заболеваниями. – СПб: Изд-во Н-Л, 2008. 304 с.
2. Витамины и микроэлементы в клинической фармакологии /под. ред. В.А. Тутельяна. – М., 2001. 506 с.
3. Доерфель, К. Статистика в аналитической химии. – М., 1969. С. 247.
4. Исаев, Ю.А. Лечение микроэлементами, металлами и минералами. – Киев: Здоровье, 1992. 118 с.
5. Казаринова, Н.В. Лекарственные растения в лечении разных форм туберкулеза (обзор русскоязычной литературы) / Н.В. Казаринова, К.Г. Ткаченко // Растительные ресурсы. 2000. №1. С. 92-106.
6. Коломиец, Н.Э. Определение кремния в хвощах / Н.Э. Коломиец, Г.И. Калинкина // Фармация. 2009. № 3. С. 13-15.
7. Коломиец, Н.Э. Растения рода Хвощ (EQUISETUM L.). Систематика, химический состав, перспективы использования в медицине / Н.Э. Коломиец, Г.И. Калинкина. – Томск: Печатная мануфактура, 2009. 88 с.
8. Краснов, В.А. Влияние отдельных демографических и географических факторов на оказание противотуберкулезной помощи в регионах Сибири и Дальнего Востока / В.А. Краснов, О.В. Ревякина, П.Н. Филимонов и др. // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2012. № 8. С. 10-15.
9. Убайдуллаев, А.М. Фитотерапия в комплексной терапии туберкулеза легких // А.М. Убайдуллаев, Ф.К. Таипулатова // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2008. № 5. С. 3-6.
10. Эмиссионный спектральный анализ объектов биосферы / Под ред. А.В. Карякина. – М.: Медицина, 1986. 245 с.
11. Mengel, K. Principles of Plant Nutrition / K. Mengel, E.A. Kirkby. – Dordrecht, 2001. 849 p.
12. Jugdaohsingh, R. Silicon and bone health / J. Nutr. Health Aging. 2007. Vol.11 (2). P. 99-110.
13. Ghulam, H. Status of zinc in pulmonary tuberculosis / H. Ghulam, S.M. Kadri, A. Manzoor et al. // J. Infect. Dev. Ctries. 2009. Vol. 3(5). P. 365-368.

NATURAL MICROELEMENTS FOR PREVENTION AND TREATMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS

© 2013 I.V. Fedko¹, A.D. Kolomiyets¹, G.I. Kalinkina¹, A.D. Barchuk²

¹ Siberian State Medical University, Tomsk

² National Research Tomsk Polytechnical University

In medicinal plants, perspective for prevention and treatment of pulmonary tuberculosis, the definition of macro- and microelements as one of the important groups of biologically active substances, participating in regeneration of pulmonary tissue, is carried out. For further research in the field of creation the phyto-preparations for phthisiology, the plants, which criterion of prospects is the content of silicon, calcium, zincum and other elements, are chosen.

Key words: *tuberculosis, silicon, phytotherapy*

Irina Fedko, Candidate of Pharmacy, Senior Lecturer at the Department of Pharmacognosy with Courses of Botany and Ecology. E-mail: rosfarm@yandex.ru

Nataliya Kolomiets, Doctor of Pharmacy, Professor at the Department of Pharmacognosy with Courses of Botany and Ecology

Galina Kalinkina, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Courses of Botany and Ecology

Alexander Barchuk, Student