

УДК 661.122:[615.322:582.374.2]:615.468.296:616.31

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ХВОЩА ПОЛЕВОГО ТРАВЫ ЭКСТРАКТА ЖИДКОГО И РАЗРАБОТКА НА ЕГО ОСНОВЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО КЛЕЯ

© 2013 Т.Ф. Маринина¹, Л.Н. Савченко¹, И.И. Клишина², В.И. Погорелов¹

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета

²Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Поступила в редакцию 14.05.2013

Разработана ресурсосберегающая технология хвоща полевого травы экстракта жидкого. Экстрагент 40% спирт этиловый, метод реперколяции с завершённым циклом в батарее из 3-х перколяторов. Содержание спирта 33%, кремния 4,65%. Разработан состав и технология клея стоматологического, установлено его антимикробная активность, способность клея к высыханию и дренажная способность входящего в состав полимера.

Ключевые слова: *хвоща полевого экстракт жидкий, стоматологический клей*

Рациональное использование лекарственного растительного сырья для получения фитопрепаратов является актуальной проблемой. Заготовка лекарственного растительного сырья должна осуществляться в экологически чистых зонах, что в настоящее время является весьма проблематичным. Вполне обоснованным является повышенное внимание к разработке экстракционных препаратов из лекарственного растительного сырья взамен настоев и отваров. В экстракционных препаратах обеспечивается максимальный выход биологически активных веществ (БАВ), что, безусловно, приводит к повышению терапевтического эффекта, и кроме того, более точному дозированию и повышению сроков хранения.

Цель исследований: разработка ресурсосберегающей технологии хвоща полевого травы экстракта жидкого и разработка на его основе стоматологического клея.

Трава хвоща полевого является официальным видом сырья и достаточно широко используется как в народной, так и в клинической медицине: входит в состав сборов, применяется в виде настоев. Химический состав хвоща полевого травы представлен БАВ: флавоноиды, тритерпеновые сапонины – экизетонин (до 5%), горечи, дубильные вещества, эфирные масла, стероиды. В траве хвоща полевого содержится до 25% кремневой кислоты, которая связана с органическими соединениями в растворенной форме [1]. Она является

необходимым компонентом в жизнедеятельности различных систем организма – ей принадлежит важная роль в процессах метаболизма и функциональной деятельности соединительной ткани, слизистых оболочек, стенок кровеносных сосудов. В стоматологии настои травы хвоща полевого используют при афтозных стоматитах, язвенных процессах слизистой оболочки (в виде полосканий, аппликаций) [2, 3].

Первым этапом исследований было установлено содержание кремния в траве хвоща полевого 7,2%; содержание флавоноидов составило 0,84–0,87%. Далее был изучен элементный состав травы хвоща полевого. С этой целью был проведен количественный спектральный анализ золы на присутствие 50 элементов (был использован спектрограф ИСП-28). В зольном остатке травы хвоща полевого установлено наличие 31 элемента. Среди них значительное количество эссенциальных элементов, недостаток которых в организме человека приводит к различным заболеваниям (Cu, Zn, Mg, Cr, Fe, Ca, Na, Mn и др.). В значительном количестве содержатся такие элементы как Si – 45%, Ca – 20%, K – 15%, Na – 5%, Mg – 5%, P – 2%, Al – 2%, Fe – 1%. Среди условно токсичных присутствуют Ag, Sn, Zr, Sr, Pb, Ga и др. в количестве от 1×10^{-4} %. Не обнаружены As, Bi, Sb, W, Cd, U, Th, Hg, Ta, Hf, Ce, La, Gd, Re. Наличие такого состава микроэлементов позволяет сделать вывод, что существует возможность использования травы хвоща полевого (с учётом наличия флавоноидов, кремния и других БАВ) в стоматологических лекарственных формах, как с целью профилактики, так и при комплексном лечении заболеваний тканей пародонта.

Следующим этапом наших исследований было получение хвоща полевого травы экстракта жидкого. С этой целью были определены технологические показатели качества травы хвоща полевого, которые включают информацию о коэффициенте поглощения (Кп), коэффициенте образования

Маринина Тамара Филипповна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарств. E-mail: marininatoma@mail.ru

Савченко Людмила Николаевна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарств

Клишина Инна Ивановна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

Погорелов Виктор Иванович, кандидат фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии лекарств

внутреннего сока (КОВС), о коэффициенте увеличения объема при растворении экстрактивных веществ (Z) и содержании экстрактивных веществ. Были получены следующие показатели: $K_p=2,0 \text{ см}^3/\text{г}$; $\text{КОВС}=2,33 \text{ см}^3/\text{г}$; $Z = 0,821 \text{ см}^3/\text{г}$. Результаты определения технологических показателей явились основой для теоретических расчётов эффективности экстракции и нормирования качества хвоща полевого травы экстракта жидкого. Далее определяли коэффициент съема готовой продукции. Объем извлечения, отбираемого в качестве готовой продукции, зависит от объема жидкой фазы, образующей внешний сок на каждой ступени экстракции и числа диффузоров в батарее. Объем внешнего сока на каждой ступени зависит от порозности сырья, т.е. объема пустот между частицами. При набухании сырья его порозность уменьшается, что объясняется набуханием сырья при контакте с экстрагентом и увеличением его в объеме, а объем внешнего соков следует определять только после полного набухания сырья. Экспериментальные исследования позволили определять значение коэффициента съема готовой продукции (y) равным $1,2 \text{ см}^3/\text{г}$ (среднее значение 3-х параллельных определений)

Экстракт жидкий получали способом реперколяции с завершённым циклом. В качестве экстрагента использовали 40% спирт этиловый, позволяющий извлечь БАВ травы хвоща полевого. Теоретический расчет эффективности реперколяции с завершённым циклом в батарее от 3 до 7 диффузоров показал, что с увеличением числа диффузоров в батарее эффективность экстракции возрастает, но с учетом производственных условий мы избрали число диффузоров в батарее равное 3. Были проведены расчеты объема экстрагента, вводимого на каждой ступени экстракции с учётом массы сырья в диффузоре, коэффициенте поглощения и съема готовой продукции. Общая продолжительность процесса экстракции 6 суток, экстрагирование в каждом диффузоре составляет 72 часа. Фактическая эффективность экстракции составляет 64,3%.

Полученный экстракт был проанализирован по параметрам, предусмотренным действующей фармакопеей. При анализе качества экстракта жидкого хвоща полевого определены: содержание суммы флавоноидов: $0,30 \pm 0,001$; содержание кремния $4,65 \pm 0,45$; плотность $0,9420 \text{ см}^3/\text{г}$; сухой остаток $8,30 \pm 0,22\%$; содержание спирта 33%; тяжёлые металлы не более 0,01%.

Полученный хвоща полевого травы экстракт жидкий был использован для разработки состава и технологии клея стоматологического. В современной стоматологической практике для профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта лидирующую позицию занимает медикаментозная терапия, представленная широким ассортиментом лекарственных препаратов. Наряду с ними важное место принадлежит средствам растительного происхождения, которые не только оказывают мягкое лечебное действие, но и усиливают функциональные возможности органов и систем. Использование в комплексном лечении воспалительных

заболеваний пародонта местного воздействия в виде аппликаций остаётся актуальным. Одной из рациональных лекарственных форм, наряду с мазями, гелями, следует считать пленки на полимерных основах. Не менее рациональными и перспективными являются клеи, в состав которых могут быть включены как извлечения из лекарственного растительного сырья, так и химиотерапевтические препараты [4]. Стоматологические клеи (лаки) по агрегатному состоянию представляют собой жидкий пластырь, который при нанесении на очаг воспаления быстро теряет растворитель и оставляет тонкую эластичную пленку.

Определяющим фактором, который обеспечивает эффективное воздействие БАВ в клеях, является полимерная основа. Основообразующий состав клея должен быть многофункциональным: выполнять роль пленкообразователя, в полной мере высвобождать БАВ, входящие в состав клея, быть индифферентными по отношению к зубной эмали и тканям пародонта. Не менее важным является и природа растворителя, т.к. он должен испаряться за достаточно короткий промежуток времени и не взаимодействовать с БАВ. Преимущества этой лекарственной формы очевидны, но номенклатура ограничена. Широко используется с целью профилактики кариеса фторлак, содержащий натрий фторид. Основообразующими компонентами являются канифоль, шеллак, пихтовый бальзам. В качестве растворителя выступает хлороформ. Используют также клей коллагеновый коллап [5]. В задачи наших исследований входил выбор оптимального растворителя и пленкообразующих компонентов, которые позволили бы получить фитолей, удовлетворяющий основным требованиям – образовывать эластичную пленку, а после испарения растворителя – длительно защищать очаг поражения.

Были изучены пленкообразователи: поливиниловый спирт (ПВС), поливинилпирролидон (ПВП), натрий карбоксиметилцеллюлоза (NaКМЦ), а также канифоль. В качестве пластификатора – глицерин, который поддерживает постоянную влажность, нетоксичен и обладает невыраженным антимикробным действием. Изготовление образцов клея осуществляли исходя из физико-химических свойств полимеров [6]. Было приготовлено 5 образцов клея с содержанием экстракта жидкого 20%, в качестве растворителя использовали спирт этиловый различной концентрации, хлороформ. С целью выбора оптимальной композиции клея была проведена оценка пленкообразующей способности клея (время образования и время растворения плёнки). Установлено, что время испарения растворителя составляет от 5 до 10 минут, а время растворения до 2-х часов. Оптимальный состав клея стоматологического: ПВС – 10%, глицерин – 4%; спирт этиловый 95-30%, хлороформ – 34%, хвоща полевого травы экстракт жидкий 20%.

Далее определяли антимикробную активность клея стоматологического методом диффузии в агар. Критерием оценки служила зона угнетения роста штаммов тест-культур микроорганизмов.

Результаты представлены в табл. 1. Они свидетельствуют о том, что разработанный экстракт хвоща полевого травы жидкий и предлагаемый клей сто-

матологический обладают выраженной антимикробной активностью в отношении стафилококков.

Таблица 1. Антимикробная активность стоматологического клея

№ п/п	Тест культуры	Зоны задержки роста, мм			
		этанол 40%	этанол 40%+95%+хлороформ	экстракт жидкий	стоматологический клей
1	Staphylococcus aureus (209)	-	-	18	15
2	Staphylococcus aureus (Мак-каров)	-	-	17	16
3	Staphylococcus aureus (Type)	-	-	17	17
4	Staphylococcus epidermidis Wood-46	-	-	14	14
5	Escherichia coli 675	-	-	10	10
6	Shigella flexneri	-	-	10	9
7	Shigella sonnei 3d	-	-	10	9
8	Bacillus subtilis L2	-	-	10	10
9	Bacillus anthracoides-1	-	-	8	8

Далее изучали дренажную способность клея стоматологического методом равновесного диализа через полупроницаемую мембрану (целлофан). Установлено, что осмотическая активность сохраняется в течение 2-х часов и составляет 130%.

Выводы: проведенные исследования позволяют предложить ресурсосберегающую технологию хвоща полевого травы экстракта жидкого. На его основе разработан состав и технология клея стоматологического, который при нанесении на очаг поражения образует пленку, сохраняющуюся в течение 2-х часов. Клей обладает выраженной антимикробной активностью в отношении 4-х штаммов тест-культур стафилококков и дренажной способностью, что позволяет рекомендовать его для профилактики и лечения заболеваний тканей пародонта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение // А.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1984. 222 с.
2. Грохольский, А.П. Нетрадиционные методы лечения в стоматологии // А.П. Грохольский, Н.А. Кодола, В.Г. Бургонский и др. – Киев: «Здоров'я», 1995. 262 с.
3. Растительные лекарственные средства / под ред. Н.П. Максютинной. – Киев, 1984. 41 с.
4. Маринина, Т.Ф. Возможность разработки стоматологического клея на основе фитокомплекса листьев аронии черноплодной / Т.Ф. Маринина, С.Г. Тираспольская, С.П. Лукашук и др. // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: материалы Междунар. съезда. – СПб, 1999. С. 238-240.
5. Соловьева, А.М. Применение антисептического коллагенового клея коллап в стоматологии / А.М. Соловьева, Г.Е. Афиногенов, А.Г. Афиногенова и др. // Человек и лекарство: тез. докл. 5 Рос. нац. конгр. 10-15 апреля 1998 г. – М., 1998. С. 200.
6. Штильман, М.И. Полимеры медико-биологического назначения. – М.: ИКЦ Академкнига, 2006. С. 210-211.

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF HORSETAIL FIELD GRASSES LIQUID EXTRACT AND DEVELOPMENT ON ITS BASIS THE STOMATOLOGIC GLUE

© 2013 T.F. Marinina¹, L.N. Savchenko¹, I.I. Klishina², V.I. Pogorelov¹

¹ Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University

² First Moscow State Medical University named after I.M. Setchenov

The resource-saving technology of horsetail field grasses liquid extract is developed. Extragent is 40% alcohol ethyl, a repercolation method with complete cycle in the battery with 3 percolators. Content of alcohol is 33%, silicon is 4,65%. The structure and technology of stomatologic glue is developed, its antimicrobial activity, ability to drying and drainage ability of containing polymer is established.

Key words: horsetail field liquid extract, stomatologic glue

Tamara Marinina, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Drugs Technology Department. E-mail: marininatoma@mail.ru; Lyudmila Savchenko, Candidate of Pharmacy, Associate Professor at the Drugs Technology Department; Inna Klishina, Candidate of Biology, Senior Lecturer at the Department of Microbiology, Virology and Immunology; Viktor Pogorelov, Candidate of Pharmacy, Professor, Head of the Drugs Technology Department