

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано в здравоохранении для получения водных извлечений из лекарственного растительного сырья, например, настоев, отваров, чаев.

Известно устройство для приготовления водных извлечений, содержащее емкость с крышкой для заливки извлекателя, электродвигатель, на валу которого установлены фигурные ножи и отражатель, расположенные в емкости для заливки извлекателя (Бережная Л.А. Изучение аптечных водных извлечений, приготовленных с применением размельчителя тканей новой конструкции. - Фармация. - 1980, № 5, с. 17-21).

Вышеуказанное известное устройство не обеспечивает высокой степени извлечения биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья по следующим причинам:

из-за плоской конструкции ножей гидродинамические процессы в системе "извлекатель - растительное сырье" происходят только в плоской зоне их вращения;

в устройстве такого типа перемещение извлекателя по отношению к растительному сырию практически не происходит, поэтому пограничный диффузионный слой будет равняться толщине одновременно перемещающейся системы "извлекатель - растительное сырье";

конструкция емкости для заливки извлекателя с сегментной формой стенок приводит к образованию застойных зон;

растительное сырье с длиноволокнистой структурой (например, кукурузные рыльца), смоченные извлекателем, ослизняется, становится эластичным и ожидаемого эффекта в измельчении не наблюдается, следовательно, и полного выхода действующих веществ из лекарственного растительного сырья.

Наиболее близким к заявляемому устройству по наибольшему количеству сходных признаков является инфундирный аппарат (прототип), содержащий емкость с крышкой для заливки извлекателя, размещенный в ней перфорированный контейнер для растительного сырья, отжимной диск, узел передачи возвратно-поступательного движения, электродвигатель и магнитную мешалку (см. Муравьев И.А. Технология лекарств, М. Медицина, 1971, с. 443).

Однако известное устройство не обеспечивает высокой степени извлечения биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья по следующим причинам:

вследствие неравномерного и малоэффективного перемешивания извлекателя по всему объему в системе "извлекатель - растительное сырье";

при работе магнитной мешалки создается вращательный ламинарно-скользящий эффект всего объема извлекателя относительно внутренней гладкой стенки емкости для заливки извлекателя и наружной стенки перфорированного контейнера, в связи с чем извлекатель слабо мигрирует через боковые отверстия в перфорированном контейнере к содержащемуся в нем растительному сырию и, как следствие, процесс извлечения характеризуется незначительным массопереносом биологически активных веществ в систему "извлекатель - растительное сырье".

В основу изобретения поставлена задача создания инфундирного устройства, в котором путем изменения конструкции перфорированного контейнера и сочетания многократного механического воздействия на структуру растительного сырья с турбулизацией извлекателя по всему объему, обеспечивается высокая степень извлечения биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья.

Поставленная задача решается тем, что инфундирное устройство согласно изобретению, включающему емкость с крышкой для заливки извлекателя, размещенный в ней перфорированный контейнер для растительного сырья, отжимной диск и узел передачи возвратно-поступательного движения, дополнительно содержит перфорированный контейнер, состоящий из двух полых, имеющих открытый торец, коаксиально установленных и жестко соединенных друг с другом цилиндров, основания которых расположены оппозитно, причем узел передачи возвратно-поступательного движения связан с перфорированным контейнером и расположен в полости его внутреннего цилиндра.

Кроме того, узел передачи возвратно-поступательного движения выполнен в виде двух соосно расположенных толкателей, соединенных винтом через упругий элемент, причем верхний толкатель неподвижно соединен с основанием внутреннего цилиндра, а нижний толкатель - с электроприводом. Отношение диаметров внутреннего и наружного цилиндров перфорированного контейнера составляет 1:4. При этом отжимной диск посредством вертикальных стоек жестко закреплен на крышке емкости для заливки извлекателя.

Механизм процесса извлечения основан на выравнивании концентрации между извлекателем и раствором биологически активных веществ, содержащихся в клетке растительного лекарственного сырья.

Массоперенос в таком процессе осуществляется при помощи молекулярной и конвективной диффузии.

По мере проникновения извлекателя в клетку ее содержимое начинает набухать и переходить в растворенное состояние. Затем ввиду разницы между концентрацией раствора в клетке и вне ее начинается молекулярный перенос растворенных веществ в обратном направлении через клеточную стенку; в начале в извлекатель, находящийся в межклеточниках и межклеточных ходах, а затем в извлекатель, заполняющий микро- и макротрещины и, наконец, в извлекатель, омывающий частицы растительного материала.

Общее сопротивление такому процессу извлечения состоит из внутреннего сопротивления, обусловленного физической структурой ткани растительного сырья и распределением в ней извлекаемых веществ и из внешнего сопротивления, зависящего от гидродинамических условий. Внешнее сопротивление легко может быть устранено (за счет создания оптимальных гидродинамических условий), тогда как внутреннее сопротивление - фактор трудноизменяемый.

Одним из путей снижения величины внутреннего сопротивления процессу извлечения является сокращение пути переноса извлекаемых веществ внутри пористой структуры растительного сырья, то есть изменение внутренней структуры самого сырья.

Совокупность существенных признаков заявленного изобретения позволяет достичь технический результат, который выражается в уменьшении внутреннего диффузионного сопротивления процессу извлечения за счет изменения анатомо-морфологической структуры сырья путем его многократной механической деформации.

Технический результат - уменьшение внутреннего сопротивления сырья процессу извлечения - в заявленном устройстве достигается путем сочетания многократной механической деформации скелета растительного сырья с интенсивным перемешиванием извлекателя по всему объему системы "извлекатель - растительное сырье".

Суть изобретения заключается в том, что его существенные признаки обеспечивают процесс извлечения, основанный на внутренней деформации структуры растительного сырья и тем самым достигается высокая (64-92%) степень извлечения биологически активных веществ за предельно короткое время (7-10 мин).

Заявляемое техническое решение иллюстрируется графическим материалом.

На чертеже изображено инфундирное устройство (продольное сечение) для приготовления водных извлечений из растительного сырья.

Инфундирное устройство содержит емкость 1 для заливки извлекателя 2 со съемной крышкой 3. К крышке 3 посредством стоек 4 жестко прикреплен отжимной диск 5, выполненный в виде стального утолщенного кольца с насечкой на рабочей поверхности. Отжимной диск 5 предназначен для деформации структуры растительного сырья в процессе извлечения.

В емкости 1 для заливки извлекателя размещен перфорированный контейнер 6 с лекарственным растительным сырьем 7. Перфорированный контейнер 6 состоит из двух полых, имеющих открытый торец, коаксиально установленных и жестко соединенных друг с другом цилиндров 8 и 9, основания которых расположены оппозитно, причем узел 10 передачи возвратно-поступательного движения связан с перфорированным контейнером 6 и расположен в полости его внутреннего цилиндра 8.

Узел 10 передачи возвратно-поступательного движения выполнен в виде двух соосно расположенных верхнего 11 и нижнего 12 толкателей, соединенных винтом 13 через упругий элемент 14, выполненный, например, в виде пружины. Кроме того, верхний толкатель 11 узла 10 неподвижно соединен с основанием внутреннего цилиндра 8, а нижний толкатель 12 шарнирно соединен с электроприводом 15. В нижней части емкости 1 установлен нагреватель 16 с терморегулятором. На сливном патрубке емкости установлен автоматический выпускной кран 17.

Отношение диаметров полых, коаксиально расположенных цилиндров 8 и 9, образующих перфорированный контейнер 6, составляет 1:4.

Уменьшение соотношения диаметров цилиндров 8 и 9 менее чем 1:4 приводит к неполному использованию лекарственного растительного сырья 7 в технологическом процессе, что приводит к нарушению соотношения между количеством извлекателя и растительного сырья (в аптечной практике процесс извлечения проводится с конкретно прописанным в рецепте количеством растительного сырья и извлекателя) - и, как следствие, к неполному извлечению биологически активных веществ из сырья.

Увеличение соотношения диаметров цилиндров 8 и 9 более чем 1:4 приводит к нерациональному увеличению габаритных размеров инфундирного устройства.

Устройство работает следующим образом.

Винтом 13 по отношению к отжимному диску 5 устанавливают загрузочный объем перфорированного контейнера 6, образованного цилиндрами 8 и 9. В емкость 1 для заливки извлекателя помещают перфорированный контейнер 6, предварительно загруженный растительным лекарственным сырьем 7, заливают извлекатель 2 (дистиллированную воду) и закрывают крышкой 3. При этом отжимной диск 5 своим центральным отверстием находит на цилиндр 8 и всей своей рабочей поверхностью покрывает свободную поверхность извлекателя. Затем включают электропривод 15 узла 10 передачи возвратно-поступательного движения и при необходимости (в зависимости от лекарственного растительного сырья) нагревательный элемент 16.

При вращении электропривода 15 толкатель 12 совершает вертикальное движение; пружина 14, сжимаясь, передает усилия на верхний толкатель 11 и заставляет его передвигаться в том же направлении вместе с жестко закрепленным на нем перфорированным контейнером 6. Растительное сырье 7, поднимаясь вместе с перфорированным контейнером 6, встречается на своем пути отжимной диск 5.

По мере перемещения перфорированного контейнера 6 вверх растительное сырье 7, сжимаясь между рабочей поверхностью отжимного диска 5 и дном перфорированного контейнера 6, начинает деформироваться и изменять свою внутреннюю структуру. При достижении, через пружину 14, максимального сжатия растительного сырья 7, перфорированный контейнер 6 начинает перемещаться вниз, освобождая сырье 7 от сжимающих усилий. Перфорированный контейнер 6, по мере опускания вниз, встречается на своем пути извлекатель, который через отверстия, расположенные в дне перфорированного контейнера, проникает к сформированному растительному сырью 7, взрыхляет его и интенсивно омывает со всех сторон.

При достижении перфорированным контейнером 6 нижнего положения цикл повторяется снова.

По окончании процесса извлечения нагревательный элемент 16 отключают и автоматически открывают выпускной кран 17. По мере выливания из емкости 1 для заливки извлекателя полученного извлечения, растительное сырье 7 под действием деформации отжимают, электропривод 15 отключают и снимают крышку 3 с отжимным диском 5. Перфорированный контейнер 6 вынимают из емкости 1 для заливки извлекателя и выгружают из него отработанное лекарственное растительное сырье 7.

Для проведения испытаний было отобрано лекарственное растительное сырье с различной анатомо-морфологической структурой, а именно: корневище с корнями валерианы, трава пустырника, листья толокнянки, листья крапивы.

Из указанного лекарственного сырья готовили при помощи заявляемого устройства по 0,5 л водных извлечений в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи в следующих соотношениях: настой из корневища с корнями валерианы 1:30, листьев толокнянки 1:18, листьев крапивы и травы пустырника 1:20.

Из результатов испытаний следует, что заявляемое устройство позволяет:

повысить степень извлечения биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья по сравнению с прототипом на 19,9-49,1 % и на 64-92% по отношению к действующим веществам, содержащимся в исходном сухом сырье;

обеспечить возможность извлечения биологически активных веществ из неизмельченного сырья;  
 обеспечить возможность быстрой и качественной санитарной обработки устройства;  
 повысить удобство в эксплуатации.

