

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

Известен инфундирный аппарат, содержащий емкость для заливки извлекателя, магнитную мешалку, электродвигатель, стакан для сырья с крышкой и перфорированными боковыми стенками, отжимной диск [1].

Однако известный аппарат обеспечивает невысокую степень извлечения биологически активных веществ и как вышеупомянутые аналоги не дает возможности получать требуемое количество извлечений.

В основу изобретения положена задача создать инфундирный аппарат, в котором путем изменения рабочего объема обеспечивается получение водных извлечений требуемого количества с максимальным выходом биологически активных веществ.

Поставленная задача решается тем, что в инфундирном аппарате, включающем емкость с крышкой для заливки извлекателя, размещенный в ней перфорированный контейнер с крышкой для лекарственного растительного сырья, электронагреватель, блок управления и средство для перемешивания извлекателя. согласно изобретению, перфорированный контейнер снабжен держателем, выполненным с возможностью перемещения контейнера и фиксации по высоте емкости.

Кроме того, отношение высоты контейнера к высоте емкости составляет 1:6, а средство для перемешивания извлекателя выполнено в виде размещенной в донной части емкости форсунки с диаметром 0,4...1,5 мм, сообщенной с источником подачи сжатого воздуха. Отношение высоты емкости к ее диаметру составляет 2:1. Держатель выполнен в виде расположенных с шагом 5...20 мм по периметру контейнера пластинчатых пружин, каждая из которых имеет изогнутый участок, контактирующий с внутренней поверхностью боковой стенки емкости. При этом держатель выполнен в виде телескопически соединенных элементов, один из которых закреплен в крышке контейнера, а второй - в крышке емкости.

Заявляемое техническое решение иллюстрируется чертежом, где на фиг. 1 и фиг. 2 изображены варианты исполнения инфундирного аппарата (продольное сечение).

Инфундирный аппарат состоит из корпуса 1, внутри которого расположен микрокомпрессор 2, блок 3 управления с переключателем 4 и трубопровод 5. На корпусе 1 установлена емкость 6 с крышкой 7 для заливки извлекателя 8. В донной части емкости 6 установлено средство для перемешивания извлекателя в виде форсунки 9 и нагреватель 10 с терморегулятором 11. Внутри емкости 6 расположен перфорированный контейнер 12 с крышкой 13, снабженный держателем, выполненным с возможностью перемещения и фиксации контейнера 12 по высоте емкости 6. Контейнер 12 предназначен для загрузки растительного сырья 14 и выполнен из нержавеющей стали в виде перфорированного цилиндра с диаметром отверстий 0,5 мм.

Отношение высоты контейнера 12 к высоте емкости 6 составляет 1:6, а диаметр выходного отверстия форсунки составляет 0,4...1,5 мм. Кроме того, отношение высоты емкости 6 для заливки извлекателя к диаметру упомянутой емкости составляет 2:1.

Держатель контейнера 12 выполнен в виде пластинчатых пружин 15 (фиг. 1), закрепленных по периметру верхней части контейнера 12 с шагом 5...20 мм. Пружины 15 предназначены для перемещения и фиксации контейнера 12 по высоте емкости 6 при приготовлении водных извлечений различных (требуемых) количеств. Пружины 15 имеют изогнутый участок, контактирующий с внутренней поверхностью боковой стенки емкости 6.

Экспериментально установлено, что расположение пластинчатых пружин 15 по периметру контейнера 12 с шагом 5...20 мм, обеспечивает оптимальные условия процесса извлечения биологически активных веществ из растительного сырья.

При величине шага менее 5 мм нарушается интенсивная циркуляция (сверху-вниз) извлекателя в системе "извлекатель - растительное сырье".

При величине шага более 20 мм ухудшается устойчивость (перекосы) и перемещение перфорированного контейнера по высоте емкости.

Кроме того, держатель может быть выполнен в виде телескопически соединенных элементов 16 (фиг. 2), один из которых закреплен в крышке 13 контейнера 12, а второй - в крышке 7 емкости 6.

Блок 3 управления предназначен для создания режима работы аппарата и содержит таймер 17, звуковой сигнализатор 18 и световой сигнализатор 19.

Отношение высоты контейнера 12 к высоте емкости 6 составляет 1:6.

Уменьшение отношения высоты контейнера 12 к высоте емкости 6 для заливки извлекателя (менее 1:6), при определенном их диаметре, приводит к неполному использованию извлекателя 8 в технологическом процессе, что приводит к нарушению соотношения между лекарственным растительным сырьем 14 и количеством извлекателя 8 (в аптечной практике процесс извлечения проводится с конкретно прописанным в рецепте количеством растительного сырья и жидкости) и, как следствие, - к неполному извлечению действующих веществ из растительного сырья.

Увеличение отношения высоты контейнера 12 к высоте емкости 6 для заливки извлекателя (более 1:6) при определенном их диаметре, приводит к нерациональному увеличению габаритных размеров инфундирного аппарата.

Чтобы газовый поток захватывал как можно больше извлекателя 8 в зоне свободной поверхности (место расположения контейнера с растительным сырьем), отношение высоты емкости 6 для заливки извлекателя к ее диаметру составляет 2:1, а диаметр выходного отверстия форсунки, расположенной в этой емкости, находится в диапазоне 0,4...1,5 мм.

Уменьшение отношения высоты емкости 6 для заливки извлекателя к ее диаметру (менее 2:1) и использование форсунки 9 с небольшим (меньше 0,4 мм) диаметром выходного отверстия приводит к незначительному захвату (за счет малого конуса головного потока и очень дисперсных пузырьков) газовым потоком извлекателя 8 и, как следствие, - уменьшению степени извлечения биологически активных веществ за счет ухудшения смывания извлекателем 8 частиц растительного сырья 14 в зоне свободной поверхности.

Увеличение отношения высоты емкости 6 для заливки извлекателя к ее диаметру (более 2:1) приводит к увеличению габаритных размеров инфундирного аппарата и, как следствие, к нерациональному его

использованию.

Кроме того, увеличение диаметра выходного отверстия форсунки 9 (более 1,5 мм) приводит к ухудшению степени смывания извлекателем - частиц растительного сырья в зоне свободной поверхности. Объясняется это тем, что форсунка 9 с большим диаметром выходного отверстия генерирует в поток извлекателя довольно большие размеры пузырьков, давление газа в которых очень незначительное. В направлении к свободной поверхности величина пузырьков еще больше возрастает, так как гидростатическое давление в извлекателе 8 непрерывно уменьшается, а путь подъема, образованный сравнительно небольшим количеством извлекателя 8 настолько мал, что пузырьки воздуха, пройдя его, не успевают значительно расшириться в объеме. Энергия, освободившаяся при расширении пузырьков настолько незначительная, что не обеспечивает интенсивного перемещения извлекателя в зоне свободной поверхности (место расположения контейнера с растительным сырьем).

Инфузионный аппарат работает следующим образом.

В перфорированный контейнер 12 загружают измельченное растительное лекарственное сырье 14 и закрывают крышкой 13. В емкость 6 заливают необходимое (указанное в рецепте) количество извлекателя 8. Затем при помощи держателя, выполненного в виде пружины 15 или телескопически соединенных элементов 16, перемещают контейнер 12 по высоте емкости 6 и фиксируют на уровне совпадения свободной поверхности извлекателя 8 с крышкой 13. Переключателем 4 включают блок 3 управления, расположенный в корпусе 1, на котором закреплена подготовленная к работе (извлечению) емкость 6 с закрытой крышкой 7. При этом блок 3 управления включает таймер 17, микрокомпрессор 2, электронагреватель 10 с терморегулятором 11. Микрокомпрессор 2 при помощи трубопровода 5 и форсунки 9 генерирует в извлекатель 8 сжатый воздух в форме пузырьков, которые, поднимаясь, выталкивают извлекатель вверх и во все стороны. В силу этого, расположенные в зоне свободной поверхности извлекателя частицы растительного сырья со всех сторон интенсивно омываются извлекателем, в результате чего происходит максимальный турбулентный массоперенос биологически активных веществ с поверхности частиц растительного сырья в извлекатель.

Вышеописанное явление значительно усиливается при взаимодействии двух энергий - генерирования пузырьков воздуха и нагревания извлекателя (даже незначительного - до 50°C).

Кроме того, после выхода пузырьков воздуха в зону свободной поверхности извлекатель 8, выдавленный воздухом, перемещается от центра емкости к ее периферии и опускается вдоль стенки емкости 6 на дно, где снова подсасывается в конус головного потока (см. направление стрелок на фиг. 1 и 2). Повторение этого цикла обуславливает интенсивную циркуляцию извлекателя в емкости через турбулентную область конуса головного потока.

После завершения процесса извлечения таймер 17 автоматически отключает электронагреватель 10, микрокомпрессор 2 и включает звуковой 18 и световой 19 сигнализаторы.

Полученное извлечение требуемого количества сливают из емкости 6 и вынимают перфорированный контейнер 12 с отработанным растительным сырьем 14.

Инфузионный аппарат работает в двух режимах:

а) с нагреванием - в случае приготовления водных извлечений из лекарственного растительного сырья, содержащего термостабильные вещества;

б) без нагревания - что позволяет получать водные извлечения из лекарственного растительного сырья, содержащего летучие и термолабильные вещества.

Инфузионное устройство обеспечивает возможность приготовления водных извлечений требуемых количеств за 10-25 минут.

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

Из вышеуказанного лекарственного сырья готовили при помощи заявляемого инфузионного аппарата водные извлечения (в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи СССР) в количествах наиболее употребляемых в медицинской практике, - 100, 200 и 400 мл.

Данные о степени извлечения биологически активных веществ в различных количествах водных извлечений приведены в таблице.

Таким образом, заявляемый инфузионный аппарат позволяет:

- приготовить водные извлечения требуемых количеств;

- обеспечить высокую степень извлечения биологически активных веществ за предельно короткое время (10-25 минут) независимо отготавливаемых количеств;

- работать в двух режимах:

а) с нагреванием - в случае приготовления водных извлечений из лекарственного растительного сырья, содержащего термостабильные вещества;

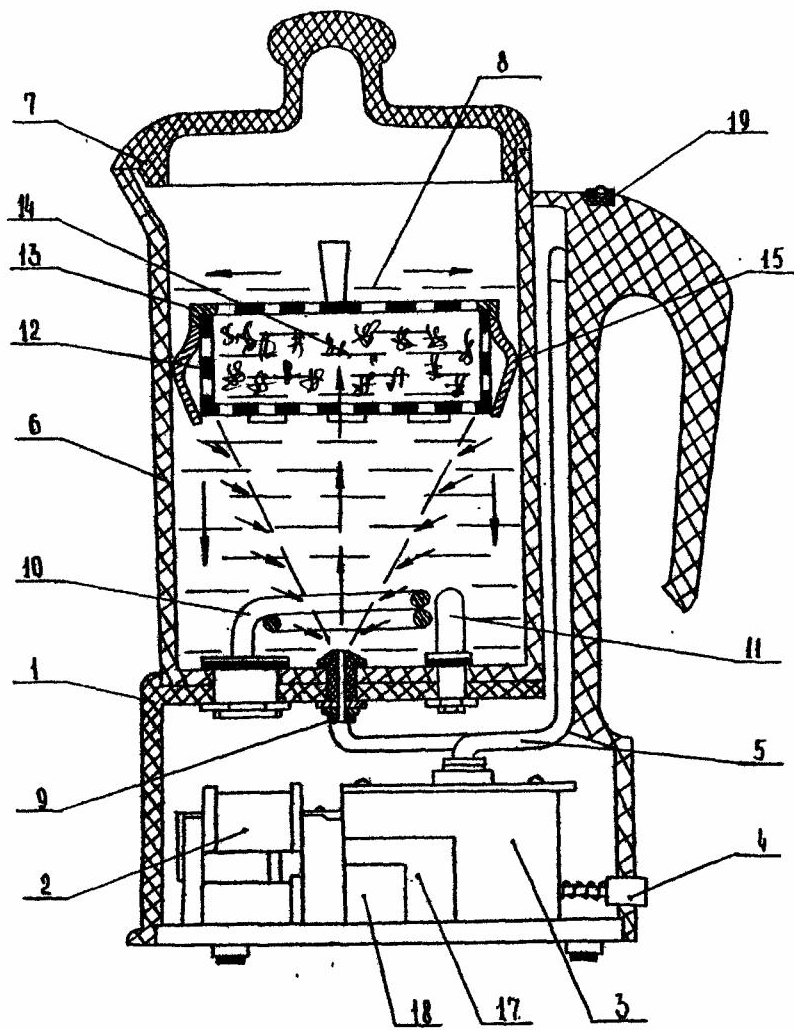
б) без нагревания - что позволяет получать водные извлечения из лекарственного растительного сырья, содержащего летучие и термолабильные вещества.

Степень извлечения действующих веществ из лекарственного растительного сырья

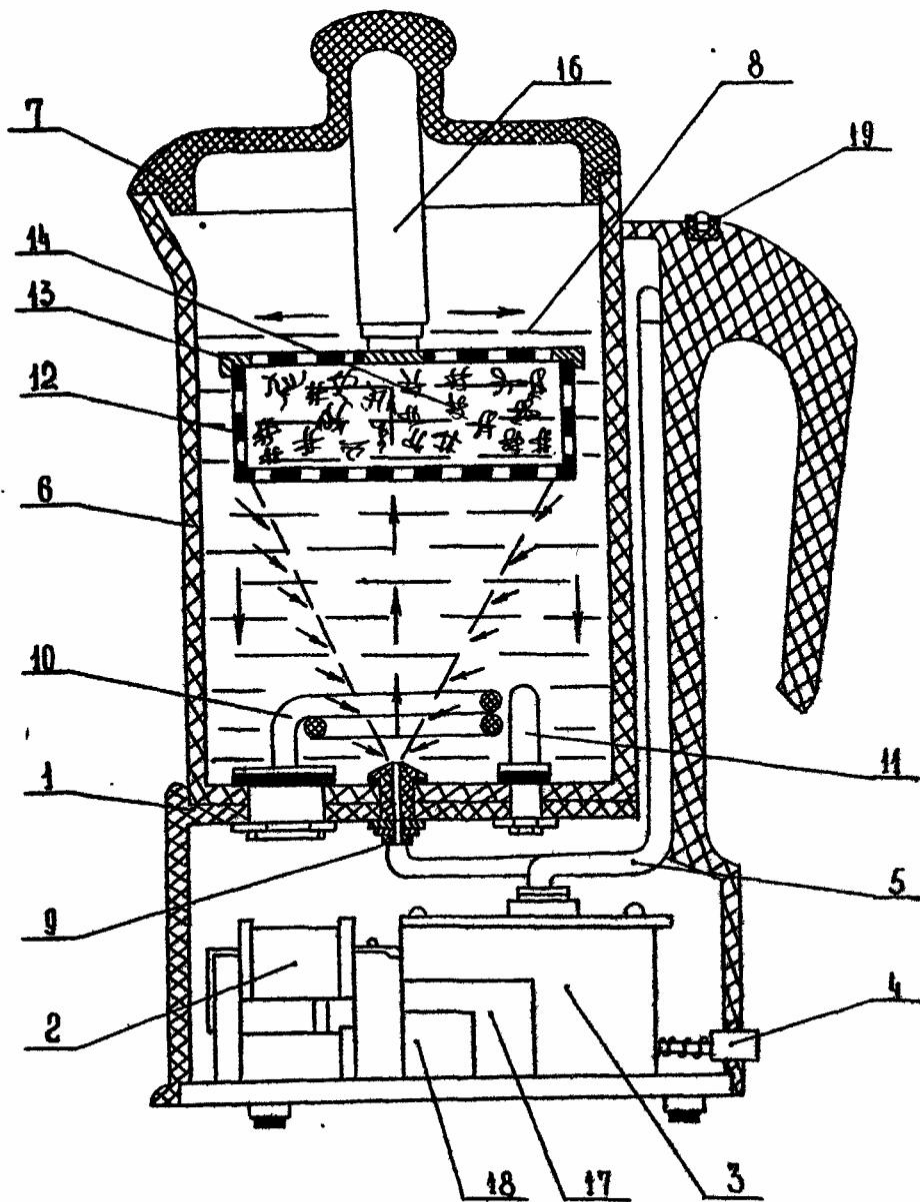
Наименование лекарственного растительного сырья	Объем водного извлечения, мл	Время извлечения, мин.	Экстрактивные вещества, %			Валериановая кислота, %			
			в сухом сырье	в извлечении		в сухом сырье	в извлечении		
				заявл. техн. решение			заявл. техн. решение		
				пластинчатые пружины	телескопический элемент		пластинчатые пружины	телескопический элемент	
Корневище с корнями валерианы	100	5	32.09	17.08	17.10	2.43	0.89	0.91	
		10		19.99	19.65		1.07	1.10	
		15		21.24	21.32		1.18	1.20	
		20		21.24	21.32		1.18	1.20	
		25		21.24	21.32		1.18	1.20	
		30		21.24	21.32		1.18	1.20	
	200	5	32.09	18.73	18.84	2.43	0.96	0.99	
		10		19.76	21.49		1.08	1.11	
		15		24.14	24.35		1.17	1.19	
		20		25.84	25.89		1.21	1.21	
		25		25.84	25.89		1.21	1.21	
		30		25.84	25.89		1.21	1.21	
	Листья крапивы	400	5	32.09	19.06	19.86	2.43	0.83	0.87
			10		21.95	22.31		0.95	0.98
			15		23.86	24.00		1.05	1.09
20			25.16		25.25	1.16		1.19	
25			25.92		25.96	1.23		1.25	
30			25.92		25.96	1.23		1.25	
100		5	30.60	22.43	22.58	179.40	138.11	139.23	
		10		23.90	23.94		143.26	143.31	
		15		23.90	23.94		143.26	143.31	
		20		23.90	23.94		143.26	143.31	
		25		23.90	23.94		143.26	143.31	
		30		23.90	23.94		143.26	143.31	
200		5	30.60	22.15	23.13	179.40	143.01	143.48	
		10		23.89	24.17		144.49	145.00	
		15		24.82	24.96		145.73	145.92	
	20	24.82		24.96	145.73		145.92		
	25	24.82		24.96	145.73		145.92		
	30	24.82		24.96	145.73		145.92		
400	5	30.60	22.51	22.85	179.40	138.71	139.11		
	10		23.58	24.00		139.96	141.61		
	15		24.63	24.82		143.00	143.37		
	20		25.02	25.18		143.94	144.02		
	25		25.02	25.18		143.94	144.02		
	30		25.02	25.18		143.94	144.02		

Продолжение таблицы

Наименование лекарственного растительного сырья	Объем водно- го извлече- ния, мл	Время извле- чения, мин.	Экстрактивные вещества, %			Валериановая кислота, %		
			в сухом сырье	в извлечении		в сухом сырье	в извлечении	
				заявл. техн. решение			заявл. техн. решение	
				пластинча- тые пружины	телескопиче- ский элемент		пластинча- тые пружины	телескопиче- ский элемент
Трава пустырника	100	5	28.28	21.49	21.75	2.87	1.83	1.88
		10		22.63	22.71		1.96	1.98
		15		22.63	22.71		1.96	1.98
		20		22.63	22.71		1.96	1.98
		25		22.63	22.71		1.96	1.98
	30	22.63	22.71	1.96	1.98			
	200	5	28.28	20.54	21.00	2.87	1.84	1.81
		10		22.65	22.73		1.91	1.97
		15		23.17	23.18		2.03	2.06
		20		23.17	23.18		2.03	2.06
		25		23.17	23.18		2.03	2.06
	30	23.17	23.18	2.03	2.06			
	400	5	28.28	20.31	21.04	2.87	1.67	1.76
		10		22.25	22.51		1.93	1.99
		15		23.26	23.32		2.06	2.11
20		23.26		23.32	2.06		2.11	
25		23.26		23.32	2.06		2.11	
30	23.26	23.32	2.06	2.11				



Фиг. 1



Фиг. 2