

## ФАРМАЦИЯ

УДК 615.451.16:615.322:582.689.21

### ТЕХНОЛОГИЯ ГУСТОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ТРАВЫ ПЕРВОЦВЕТА ВЕСЕННЕГО

**Г.М. ЛАТЫПОВА<sup>1</sup>**  
**Р.Я. ДАВЛЕТШИНА<sup>1</sup>**  
**В.Н. БУБЕНЧИКОВА<sup>2</sup>**  
**З.Р. РОМАНОВА<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Башкирский государственный  
медицинский университет*

*<sup>2</sup>Курский государственный  
медицинский университет*

*e-mail: primula17@rambler.ru*

Разработана технология получения густого экстракта из травы первоцвета весеннего. Изучены технологические свойства сырья. Подобран метод экстрагирования. Разработана технологическая схема получения густого экстракта первоцвета весеннего.

Ключевые слова: трава первоцвета весеннего, густой экстракт, методы экстрагирования, технологическая схема получения.

Поиск новых лекарственных растений и разработка препаратов из растительного сырья приобретает в последние годы все большую актуальность. Такое внимание к названным препаратам обусловлено возможностью их длительного применения, комплексным воздействием на организм и отсутствием побочных эффектов. Сегодня в мире известно более 20 тысяч видов лекарственных растений, из них более 10% произрастает на территории Российской Федерации [1]. Изучение возможности применения отечественных лекарственных растений представляет интерес и является актуальным. Нами был изучен первоцвет весенний (*Primula veris* L.). Установлено, что данное растение имеет большой комплекс биологически активных веществ (БАВ) – флавоноидов, органических кислот, углеводов, тритерпеновых сапонинов, дубильных веществ [4]. Известно, что флавоноиды обладают антиоксидантной, мембраностабилизирующей, противоаллергической, противодиабетической, спазмолитической активностью, оказывают гипохолестеринемическое, гипотензивное действие, расширяют коронарные сосуды, а также нормализуют нарушенный обмен веществ [2]. Проведенные нами предварительные фармакологические исследования показали, что фитопрепарат из травы первоцвета весеннего обладает антиоксидантным, антигипоксантным, капилляроукрепляющим действиями [4, 5].

**Целью** наших исследований был подбор оптимальных условий, режимов экстрагирования и разработка технологии густого экстракта травы первоцвета весеннего (ГЭТПВ). Вид экстракта был выбран как наиболее рациональный, обеспечивающий максимальный выход полифенольных соединений.

**Материалы и методы.** Объектом наших исследований явилась наземная часть первоцвета весеннего. Для разработки оптимальной технологии получения густого экстракта были изучены технологические свойства лекарственного растительного сырья, подобран экстрагент, метод и условия проведения процесса экстракции. Для определения выхода суммы флавоноидов из изучаемого сырья использовали метод спектрофотометрии.



**Результаты и их обсуждение.** Экстрагирование высушенного и измельченного сырья, имеющего клеточную структуру, является сложным физико-химическим процессом (диффузией). Эффективность процесса экстрагирования как диффузионного процесса зависит от многих факторов, которые учитываются при выборе условий экстракции. Нами были изучены факторы, определяющие выход суммы флавоноидов: тип экстрагента, степень измельчения сырья, соотношение сырье – экстрагент. При выборе экстрагента использовали спирт этиловый различной концентрации. Выбор оптимальных параметров экстрагирования сырья контролировали по содержанию суммы экстрактивных веществ (по методике ГФ X) и суммы флавоноидов в пересчете на рутин по разработанной нами методике для листьев первоцвета весеннего [3]. Результаты исследований выбора оптимального экстрагента представлены в табл. 1

Таблица 1

**Влияние экстрагента на выход экстрактивных веществ и суммы флавоноидов из травы первоцвета весеннего**

Экстрагент	Выход экстрактивных веществ, %	Выход суммы флавоноидов в пересчете на рутин, %
40% спирт этиловый	36,71 ± 1,10	3,86 ± 0,14
70% спирт этиловый	44,93 ± 0,91	4,12 ± 0,18
96% спирт этиловый	35,26 ± 0,98	2,44 ± 0,09

Наибольшее количество экстрактивных веществ и суммы флавоноидов извлекается 70% спиртом этиловым. Учитывая максимальный выход экстрактивных веществ из травы первоцвета весеннего, качественный состав полученных фракций, количественное содержание суммы флавоноидов, в качестве оптимального экстрагента для получения ГЭТПВ нами выбран 70% спирт этиловый.

Важным фактором, влияющим на процесс экстрагирования являются размер и характер измельчения лекарственного растительного сырья. Для выбора оптимальной степени измельчения сырья исследовали выход биологически активных веществ из сырья разной степени измельчения. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Влияние степени измельчения сырья на выход экстрактивных веществ и суммы флавоноидов из травы первоцвета весеннего**

Степень измельчения, мм	Выход экстрактивных веществ, %	Выход суммы флавоноидов в пересчете на рутин, %
0,5	31,52 ± 1,12	3,76 ± 0,12
1,0	44,75 ± 1,16	4,25 ± 0,14
2,0	40,12 ± 1,34	3,51 ± 0,08
3,0	38,78 ± 0,98	3,07 ± 0,11

Оптимальная степень измельчения, при которой достигается максимальное извлечение экстрактивных веществ и суммы флавоноидов – 1 мм.

Влияние на выход БАВ оказывает также соотношение сырье – экстрагент. Количество экстрагента определяет полноту извлечения биологически-активных веществ из сырья. Изучались различные соотношения сырье-экстрагент. Результаты исследований представлены в табл. 3

Установлено, что максимальное извлечение суммы флавоноидов из травы первоцвета весеннего происходит при соотношении сырье-экстрагент 1:10. Дальнейшее увеличение объема экстрагента нецелесообразно, т. к. содержание действующих веществ уменьшается.

Важными факторами, влияющими на эффективность и полноту извлечения БАВ из лекарственного растительного сырья, являются его технологические свойства: насыпная масса, сыпучесть, степень набухания, коэффициент поглощения экстрагента.



Нами изучались перечисленные показатели для определения оптимальных условий экстрагирования травы первоцвета весеннего.

Таблица 3

**Влияние соотношения сырье – экстрагент на выход суммы флавоноидов из травы первоцвета весеннего**

Соотношение сырье-экстрагент	Выход суммы флавоноидов в пересчете на рутин, %
1:3	3,15 ± 0,06
1:5	4,09 ± 0,11
1:10	4,21 ± 0,09
1:15	4,17 ± 0,14
1:20	4,15 ± 0,08

Насыпная масса (Нц) – это объемная характеристика сырья, а, именно, масса единицы объема свободно насыпанного измельченного растительного сырья. Она необходима для выбора размера экстрактора. Насыпную массу определяли отношением массы растительного сырья к его объему.

Способность растительного сырья свободно высыпаться называется сыпучестью. Этот показатель используется при выборе загружающих и дозирующих устройств. Один из методов определения сыпучести основан на измерении угла естественного откоса ( $\phi$ ). Угол естественного откоса определяли, насыпая измельченный материал в виде конуса на ровную поверхность и измеряя угол откоса при помощи визирной линейки или транспортира. Чем меньше угол, тем лучше сыпучесть материала.

Для расчета необходимого количества экстрагента и выбора коэффициента заполнения экстрактора следует учитывать количество жидкой фазы, остающееся в растительном материале за счет его набухания, и увеличение объема набухшего сырья. Мы определяли степень набухания и коэффициент поглощения сырья. В качестве экстрагента использовали воду очищенную и 70% спирт этиловый.

Результаты определения технологических свойств травы первоцвета весеннего представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Технологические свойства травы первоцвета весеннего**

Показатель	Значение
Насыпная масса (Нц), г/см <sup>3</sup>	0,208
Угол естественного откоса ( $\phi$ ), °	20
Степень набухания в воде	2,446
Степень набухания в 70% спирт этиловом	0,443
Коэффициент поглощения воды	3,447
Коэффициент поглощения в 70% спирте этиловом	1,443

При выборе метода экстрагирования одним из основных показателей является максимальное извлечение БАВ из растительного сырья. В ходе нашей работы были использованы следующие методы экстрагирования: бисмацерация, перколяция и реперколяция [1]. Бисмацерация или неоднократное настаивание сырья широко применяется в фармацевтической практике. Ее по характеру протекания можно отнести к статическим прямоточным периодическим процессам, когда свежий экстрагент подается на постепенно истощаемое сырье, процесс протекает ступенчато. Процессы перколяции и реперколяции относятся к динамическим способам экстракции, которая предусматривает движение экстрагента относительно сырья, при котором происходит удаление проэкстрагированных веществ из зоны экстрагирования или перенос в следующие слои материала.

В соответствии с результатами предыдущих исследований в качестве экстрагента использовали 70% спирт этиловый. Извлечения готовили в соотношении



1:10. Степень измельчения сырья – 1 мм. При методе бисмацерации рассчитанное количество экстрагента делили на две равные порции. Измельченное лекарственное сырье заливали первой порцией экстрагента и оставляли для настаивания на трое суток. Извлечение сливали, сырье отжимали и заливали второй порцией экстрагента и настаивали в течение 24 часов. Обе вытяжки объединяли.

Метод перколяции включал стадии набухания в течение 1 часа, мацерационной паузы – 24 часа и собственно перколяции. Скорость перколяции рассчитывалась, исходя из рабочего объема перколятора, и составляла 15 капель в минуту.

Для проведения реперколяции лекарственное растительное сырье делили на 3 равные части, которые загружались в три перколятора.

Сырье в каждом последующем перколяторе экстрагировали извлечением, полученным из предыдущего перколятора. Готовый продукт получали из последнего перколятора. Извлечения, полученные всеми описанными методами, очищали от балластных веществ отстаиванием при температуре 8°C в течение трех суток с последующим фильтрованием через бумажные фильтры для отделения хлорофилла и смолистых веществ. Очищенное спиртовое извлечение упаривали под вакуумом для отгонки экстрагента на роторном испарителе модели «ИР-1М» для получения ГЭТПВ с влажностью не более 25%.

Эффективность методов экстрагирования определяли по выходу флавоноидов. Количественное содержание флавоноидов проводили спектрофотометрическим методом в пересчете на рутин [4], результаты представлены в табл.5.

Таблица 5

**Количественное содержание флавоноидов в густом экстракте травы первоцвета весеннего**

№ п/п	Метод экстрагирования	Содержание флавоноидов,%
1	Бисмацерация	7,00 ± 0,051
2	Перколяция	7,68 ± 0,050
3	Реперколяция	6,47 ± 0,052

В результате сравнительных исследований установлено, что оптимальным методом экстрагирования травы первоцвета является перколяция.

В дальнейшем полученное извлечение очищали от балластных веществ отстаиванием при температуре 10°C не менее трех суток с последующим фильтрованием и сгущали под вакуумом при температуре 60-80° С до консистенции густого экстракта. Процесс получения ГЭТПВ подробно представлен на технологической схеме (рисунок).

Полученный экстракт представляет собой густую вязкую массу темно-зеленого цвета с приятным специфическим запахом, горьковатого вкуса. Густой экстракт хорошо растворим в воде, спирте этиловом, не растворим в эфире, хлороформе, бутаноле, этилацетате.

**Выводы.** Проведенные исследования позволили определить оптимальные значения параметров, влияющих на процесс экстрагирования биологически активных веществ из травы первоцвета весеннего. Среди них измельченность сырья, экстрагент, соотношение сырья и экстрагента, технологические свойства лекарственного растительного сырья.

На основании изучения свойств сырья и процесса экстрагирования метод перколяции был выбран как наиболее оптимальный для экстрагирования травы первоцвета весеннего.

Таким образом, нами был разработан способ и технологическая схема получения ГЭТПВ в лабораторных условиях.



Рис. Схема основных стадий получения ГЭТПВ

### Литература

1. Александрова, А.Е. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация / А.Е. Александрова, А.П. Арзамасцев, В.Л. Багирова и др. – Санкт-Петербург, СпецЛит, 2001. – 223 с.
2. Крикова, А.В. Биологическая активность растительных источников флавоноидов / А.В. Крикова, Н.С. Ляхова, В.С. Давыдов // Фармация. – 2006. – №3. – С.36-37.
3. Латыпова, Г.М. Исследование состава фенольных соединений первоцвета весеннего, произрастающего во флоре Башкортостана / Г.М.Латыпова, З.Р.Романова, В.Н. Бубенчикова, В.А. Катаев, Л.Т.Гильмутдинова, Г.В. Соколов // Башкирский химический журнал. – Т. 14, № 5. – 2007. – С.34-36.
4. Пат. 2342942 Российская Федерация, МПК<sup>51</sup> А61К 36/185, А61Р 39/06. Средство растительного происхождения, обладающее антиоксидантной активностью / Латыпова Г.М., Романова З.Р., Соколов Г.В. и др.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО БГМУ Росздрава. – № 2007144096/15; заявл. 16.11.07; опубл. 10.01.09, Бюл. № 1. – 8 с. с ил.
5. Романова, З.Р. Фармакогностическое исследование первоцвета весеннего и первоцвета крупночашечного: автореф. дис. ... канд.фарм.наук:(14.00.02) / З.Р. Романова; Башкирский гос. Медицинский ун-т. – Курск, 2011. – 22 с.



## **TECHNOLOGY FOR OBTAINING DENSE EXTRACT FROM THE HERBACEOUS PART OF PRIMULA OFFICINALIS**

**G.M. LATYPOVA<sup>1</sup>**

**R.Ya. DAVLETSHINA<sup>1</sup>**

**V.N. BUBENCHIKOVA<sup>2</sup>**

**Z.R. ROMANOVA<sup>1</sup>**

*<sup>1)</sup> Bashkir State Medical  
University, Ufa.*

*<sup>2)</sup> Kursk State Medical University*

*e-mail: primula17@rambler.ru*

The technology for obtaining a dense extract from the herbaceous part of *Primula officinalis* has been developed. Technological properties of the raw material have been studied. A method for extraction has been selected. Technological scheme for obtaining dense extract of from *Primula officinalis* has been developed.

Key words: *primula officinalis* herb, dense extract, methods of extraction, technological scheme of extraction.