

Раздел I

БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Адамцевич Н.Ю., Болтовский В.С., Титок В.В.
**ЭКСТРАКЦИЯ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ ЦВЕТКОВ
БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО
(*HELICHRYSUM ARENARIUM L.*)**

В настоящее время отмечается интерес ученых к лекарственным растениям, ценность которых связана с биологической активностью веществ, содержащихся в растительном сырье. Одним из наиболее многочисленных классов биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения являются флавоноиды. Различные лабораторные и клинические исследования выявили у данного класса веществ широкий спектр положительного терапевтического действия.

Перспективным источником флавоноидов являются цветки бессмертника песчаного (*Helichrysum arenarium L.*) – многолетнего травянистого растения семейства Астровые (*Asteraceae*). Бессмертника песчаного цветки (*Helichrysi arenari flores*) являются фармакопейным растительным сырьем в Республике Беларусь, Российской Федерации, Украине, Казахстане, Польше, Германии и др. странах [1].

В настоящее время не существует универсального способа экстракции цветков бессмертника песчаного. Например, в Государственной Фармакопее Республики Беларусь (ГФ РБ) выделение флавоноидов из цветков бессмертника песчаного заключается в 4-х кратной экстракции 96%-ным этиловым спиртом на кипящей водяной бане [2]. Согласно Государственной Фармакопее Российской Федерации экстрагирование флавоноидов из цветков бессмертника песчаного проводят 70%-ным этиловым спиртом на кипящей водяной бане в течение 1 ч [3].

Цель данной работы заключается в изучении влияния параметров процесса экстракции на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного.

Объектом исследования являлись цветки бессмертника песчаного 2019 года сбора в фазе бутонизации, предоставленные Центральным ботаническим садом НАН Беларуси (влажность сырья составляла 9,19 %).

Изучение влияния различных параметров (концентрации этилового спирта, температуры, продолжительности и соотношения массы сырья к объему экстрагента) на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного проводили при варьировании значений одного из параметров, при этом остальные оставались неизменными.

Общее содержание флавоноидов в экстрактах определяли по методике, приведенной в ГФ РБ. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре SPECORD 200 (Analytik Jena, Германия) при длине волны 411 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Для сравнительного анализа проведена 4-х кратная экстракция цветков бессмертника песчаного согласно методике, приведенной в ГФ РБ, но экстрагирование сырья проводили этиловым спиртом разной концентрации с варьированием температуры процесса (таблица). Установлено, что с ростом температуры увеличивается выход флавоноидов и достигает максимума при 70°C. Данная температура оптимальна при всех исследуемых концентрациях этилового спирта. Наибольшее количество целевых компонентов экстрагируется 96%-ным этиловым спиртом.

Таблица

Влияние концентрации этилового спирта и температуры на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного

Температура, °С	Выход флавоноидов, % от массы абсолютно сухого сырья
50%-ный этиловый спирт	
40	4,65±0,09
50	5,13±0,07
60	5,54±0,09
70	5,93±0,13
82,8 (T _{кип})	5,84±0,18
70%-ный этиловый спирт	
40	4,48±0,06
50	4,98±0,08
60	5,50±0,11
70	5,89±0,09
80,8 (T _{кип})	5,76±0,14
96%-ный этиловый спирт	
40	4,72±0,09
50	5,12±0,11
60	5,68±0,13
70	6,27±0,23
78,8 (T _{кип})	5,98±0,13

В таблице представлены результаты определения общего содержания флавоноидов в каждой порции вытяжки при проведении четырех кратной экстракции цветков бессмертника песчаного, из которой следует, что выделение флавоноидов из данного растительного сырья оптимально проводить в режиме трех кратной экстракции.

Также важными факторами, влияющим на процесс экстракции БАВ из растительного сырья, являются продолжительность процесса и соотношение массы сырья к объему экстрагента.

Таблица

Влияние кратности процесса экстракции на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного

Кратность	Выход флавоноидов, % от массы абсолютно сухого сырья
	50%-ный этиловый спирт
1	4,74±0,05
2	5,90±0,08
3	5,89±0,12
4	5,93±0,13
70%-ный этиловый спирт	
1	4,51±0,06
2	5,44±0,10
3	5,84±0,09
4	5,89±0,09
96%-ный этиловый спирт	
1	5,02±0,11
2	5,88±0,09
3	6,24±0,19
4	6,27±0,23

На примере экстракции 96%-ным этиловым спиртом цветков бессмертника песчаного при температуре 70°C проведен анализ влияния данных параметров на выход флавоноидов, который показал, что с ростом продолжительности процесса экстракции от 10 мин до 40 мин выход флавоноидов увеличивается. Далее наблюдается незначительное изменение. Однако при проведении двух кратной экстракции с продолжительностью экстрагирования каждой порции по 30 мин и 40 мин, выход флавоноидов сопоставим. Так как для цветков бессмертника песчаного оптимально проведение трех кратной экстракции, то каждую порцию достаточно экстрагировать в течение 30 мин.

В таблице показано, что первую стадию экстракции оптимально проводить при соотношении массы сырья к объему экстрагента как 1:50, последующие стадии – при 1 : 25.

Таблица

**Влияние продолжительности процесса экстракции
на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного**

Продолжительность, мин	Выход флавоноидов, % от массы абсолютно сухого сырья
Однократная экстракция	
10	1,85±0,08
20	3,27±0,11
30	5,04±0,10
40	5,39±0,14
50	5,42±0,21
60	5,37±0,16
Двухкратная экстракция	
30 (каждая порция)	5,88±0,19
40 (каждая порция)	5,94±0,21

Таблица

**Влияние соотношения массы сырья к объему экстрагента
на выход флавоноидов из цветков бессмертника песчаного**

Соотношение массы сырья к объему экстрагента, г/мл	Выход флавоноидов, % от массы абсолютно сухого сырья
Однократная экстракция	
1 : 25	3,78±0,12
1 : 50	5,12±0,10
1 : 100	5,01±0,13
Двухкратная экстракция	
1 порция – 1 : 50 2 порция – 1 : 50	5,90±0,14
1 порция – 1 : 50 2 порция – 1 : 25	5,93±0,11

Выделение флавоноидов из цветков бессмертника песчаного целесообразно проводить 96%-ным этиловым спиртом при 70°C в режиме трех кратной экстракции. При этом соотношение массы сырья к объему экстрагента должно составлять 1 : 50 для первой порции, для последующих – 1 : 25, продолжительность экстрагирования каждой порции – 30 мин.

Список использованной литературы

1. Литвиненко В.И. К вопросу об изосалипурпозиде-стандарте в контроле сырья и фито препаратов из бессмертника песчаного / В.И. Литвиненко и др. // Фармаком, 2016. – №3. – С. 23–27.
2. Государственная Фармакопея Республики Беларусь II. Т.2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / М-во здравоохранения Республики Беларусь, РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении», 2016. – 1367 с.
3. Государственная Фармакопея Российской Федерации XIX. Т.4. / М-во здравоохранения Российской Федерации, 2018. – 1833 с.