

И.Л. Шинковенко, Т.В. Ильина, А.М. Ковалева, О.Н. Кошевой, Н.В. Бородина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРАВЫ *GALIUM VERUM* И *GALIUM APARINE*

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина

Введение. Космополитический род подмаренник *Galium* L. семейства мареновые *Rubiaceae* Juss. насчитывает 659 официально зарегистрированных видов, 145 из которых описаны для Европы. Во флоре Украины насчитывается более 50 видов.

Подмаренник настоящий – *Galium verum* L. и подмаренник цепкий – *Galium aparine* L. распространены по всей территории Украины и используются в народной медицине в качестве желчегонных, мочегонных, бактерицидных и седативных средств [1].

Многочисленные исследования свидетельствуют о наличии в траве данных видов нескольких классов биологически активных веществ (БАВ): гидроксикоричных кислот, флавоноидов, иридоидов группы ализарина [2-6].

Процесс экстрагирования БАВ из лекарственного растительного сырья (ЛРС) имеет сложный физико-химический характер, обусловленный взаимодействием молекул экстрагента – растворителя с молекулами клеточных структур ЛРС и зависит от многих факторов, в том числе от технологических свойств сырья, в частности влажности, насыпной плотности до и после усадки, насыпного объема до и после усадки, коэффициента набухания и поглощения, измельченности сырья и т.д.

Потенциальные объемы возможных заготовок травы подмаренника настоящего и подмаренника цепкого позволяют классифицировать их как промышленное сырье.

Цель исследования. Установление основных технологических параметров травы подмаренника настоящего и подмаренника цепкого для дальнейшей разработки технологии получения экстрактов из них.

Материалы и методы. Определение потери в весе при высушивании, золы общей проводили в соответствии с Государственной Фармакопеей Украины (ГФУ), 2.2.32, 2.4.16 [7].

Для определения насыпного объема в сухой цилиндр помещали без уплотнения 10,0 г измельченного сырья. Фиксировали объем, который занимает сырье V_0 . Для определения насыпного объема после усадки закрепляли цилиндр на подставке и проводили 10, 500, 1250 соскоков цилиндра и фиксировали объемы V_{10} , V_{500} , V_{1250} с точностью до ближайшей отметки. Опыт проводили трижды, фиксировали среднее значение. Способность к усадке определяли по разнице объемов до и после усадки сырья.

Насыпная плотность – это отношение массы измельченного сырья с естественной влажностью к его полному объему, т.е. к объему, который занимает сырье вместе с порами частиц и свободным пространством между ними. Для ее определения 10,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в сухой мерный цилиндр на 100,0 мл, слегка встряхивая (без уплотнения) и определяли объем, который оно занимает.

Также определяли насыпную плотность сырья после уплотнения его в мерном цилиндре.

Удельный вес определяется как отношение массы абсолютно сухого сырья к его объему. Для его определения 2,5 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в мерную колбу с обратным холодильником на 50,0 мл, заливали водой очищенной до метки 50,0 мл и выдерживали на кипящей водяной бане в течение 2 ч, периодически перемешивая. Затем колбу охлаждали до температуры 20 °С и доводили объем водой очищенной до метки 50,0 мл. Взвешивали колбу с сырьем и водой. Предварительно определяли массу колбы с водой.

Объемная плотность определяется как отношение массы неизмельченного сырья с естественной влажностью к его полному объему, с учетом пор, щелей и капилляров, наполненных воздухом. Для ее определения 10,0 г (точная навеска) неизмельченного сырья погружали в мерный цилиндр на 500,0 мл с водой очищенной (300,0 мл) и определяли объем. По разнице объемов в мерном цилиндре определяли объем, который занимает 10,0 г сырья.

Пористость сырья характеризует величину внутреннего свободного пространства частиц сырья и определяется как отношение разницы между удельным весом и объемной плотностью сырья к его удельному весу.

Порозность является характеристикой свободного пространства между частицами сырья. Определяется как отношение разницы между объемной плотностью и насыпной плотностью сырья к его объемной плотности.

Свободный объем слоя сырья характеризует относительный объем свободного пространства в единице сырья (внутреннее свободное пространство частиц и пространство между частицами). Определяется как отношение разности между удельным весом и насыпной плотностью сырья к его удельному весу.

Коэффициент поглощения (КП) характеризует количество растворителя, заполняющего поры и межклеточное пространство в сырье и не извлекающегося из шрота. Коэффициент поглощения определяли как отношение разницы объема растворителя, которым заливали сырье и объема слива после экстракции к массе навески сырья.

Результаты и обсуждение. В результате исследований определены основные технологические параметры травы *Galium verum* и *Galium aparine*: насыпной объем до и после усадки сырья, насыпная плотность до и после усадки сырья, удельный вес, объемная плотность, пористость, порозность, свободный объем слоя, коэффициент поглощения растворителя при использовании воды очищенной, 20 %, 60 % и 96 % спирта этилового (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты определения основных технологических параметров травы *Galium verum* и *Galium aparine*

Технологические параметры	<i>Galium verum</i>	<i>Galium aparine</i>
Потеря в массе при высушивании, %	10,15 ± 0,44	11,12 ± 0,33
Зола общая, %	9,89 ± 0,44	14,57 ± 0,50
Насыпной объем до усадки, см ³	56,00 ± 1,00	58,00 ± 2,00
Насыпной объем после усадки, см ³	50,00 ± 1,00	44,00 ± 1,00
Насыпная плотность до усадки, г/см ³	0,18 ± 0,01	0,17 ± 0,01
Насыпная плотность после усадки, г/см ³	0,20 ± 0,02	0,23 ± 0,02
Удельный вес, г/см ³	1,41 ± 0,02	1,47 ± 0,01
Объемная плотность, г/см ³	0,58 ± 0,02	0,48 ± 0,02
Пористость	0,59 ± 0,01	0,67 ± 0,03
Порозность	0,69 ± 0,01	0,65 ± 0,02
Свободный объем слоя	0,87 ± 0,02	0,88 ± 0,03
КП, вода очищенная, мл/г	3,32 ± 0,03	3,46 ± 0,03
КП, 20 % спирт этиловый, мл/г	2,60 ± 0,02	3,10 ± 0,01
КП, 60 % спирт этиловый, мл/г	2,36 ± 0,01	2,80 ± 0,02
КП, 96 % спирт этиловый, мл/г	1,50 ± 0,01	1,60 ± 0,01

Из результатов исследований видно, что насыпной объем травы *Galium verum* при усадке уменьшается с 56 мл до 50 мл, то есть на 10,71 %. Насыпной объем травы *Galium aparine* уменьшается с 58 мл начального до 44 мл, то есть на 24,14 %. Насыпная плотность травы *Galium verum* после ее усадки возрастает с 0,18 г/см³ до 0,2 г/см³, травы *Galium aparine* – с 0,17 г/см³ до 0,23 г/см³ (таблица 1).

Трава подмаренника настоящего и подмаренника цепкого существенно отличается по таким показателям, как насыпной объем после усадки, насыпная плотность после усадки, удельный вес, объемная плотность, пористость, порозность (таблица 1). Однако, такие показатели, как насыпной объем до усадки и свободный объем слоя, имеют близкие значения для двух исследуемых видов сырья.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что коэффициенты поглощения всех растворителей несколько выше для травы *Galium aparine*, что может частично объясняться большей степенью опушенности растения по сравнению с *Galium verum* (таблица 1).

Заключение. Рациональное применение полученных данных в технологии получения экстракционных продуктов из травы *Galium verum* и *Galium aparine* позволит повысить эффективность процесса их получения. Технологические параметры травы подмаренника настоящего и подмаренника цепкого изучены впервые.

Литература

1. Растительные ресурсы СССР : Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Carifoliaceae – Plantaginaceae / отв. ред. П. Д. Соколов. – Л. : Наука. – 1990. – 328 с.
2. Горяча О. В. Фармакогностичне дослідження видів роду *Galium* L. Флори України : автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук / О. В. Горяча. – Х., 2013. – 23 с.
3. Старчак Ю. А. Фармакогностическое изучение растений рода подмаренник : дис. ... канд. фармацевт. наук / Ю. А. Старчак. – Курск, 2009. – 154 с.
4. Al-Snafi A. E. Chemical Constituents and Medical Importance of *Galium aparine* – a Review. – IAJPS. – 2018. – Vol. 05 (03). – P. 1739–1744.
5. Chemical constituents from whole plant of *Galium verum* L. / Ch.-ch. Zhao, J.-h. Shao, Y.-w. Zhang et al. // *Shenyang Yaoke Daxue Xuebao*. – 2009. – Vol. 26 (11). – P. 904–906.
6. Chemical constituents of *Galium verum* / C. Zhao, J. Shao, D. Cao et al. // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. – 2009. – Vol. 34 (21). – P. 2761–2764.
7. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2 - е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.