

Способ получения барбалоина из сока алоэ древовидного

А.А. Андреев

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Алоэ древовидное (*Aloe arborescens* Mill.) — это фармакопейное растение, используемое для создания различных лекарственных препаратов [1, 2]. Препараты на основе листьев и побегов алоэ обладают широким спектром фармакологической активности за счет наличия фенольных соединений (включая антрахиноны), полисахаридов и др. [1–7]. Одним из наиболее известных биологически активных соединений видов алоэ является барбалоин, или алоин (смесь стереомеров, обозначаемых как алоин А и алоин В) (рис. 1) [1, 2]. Барбалоин был выделен и предложен для стандартизации препаратов алоэ ранее Т.К. Рязановой в ходе диссертационного исследования под руководством В.А. Куркина [1, 7]. Содержание алоинов в разных видах алоэ может составлять от 0,1 до 10 % в пересчете на абсолютно сухое сырье [8, 9]. Барбалоин используется для стандартизации сырья и препаратов алоэ [10].

Цель — разработка способа получения барбалоина со степенью чистоты не менее 80 % из свежего сока алоэ древовидного.

Материалы и методы. Сырье было собрано в зимнем саду кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии Самарского государственного медицинского университета. Свежие листья алоэ отжали прессованием, получили сок. Свежий жом листьев алоэ экстрагировали 95 %-ным этанолом при кратковременном нагревании. Экстракт и сок объединили и упарили на ротационном испарителе при температуре не более 40 °С до минимального объема. Полученное извлечение нанесли на полиамид с размером частиц 50–160 мкм, высушили до получения сыпучего порошка. Для заполнения колонок использовали суспензионный метод. Схема элюирования представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема элюирования концентрата алоэ

Номера собранных фракций	Элюент (объемная доля этилового спирта в воде, %)	Количество элюента, мл
1–5	0	500
6–10	20	300
11	40	100
12	100	100

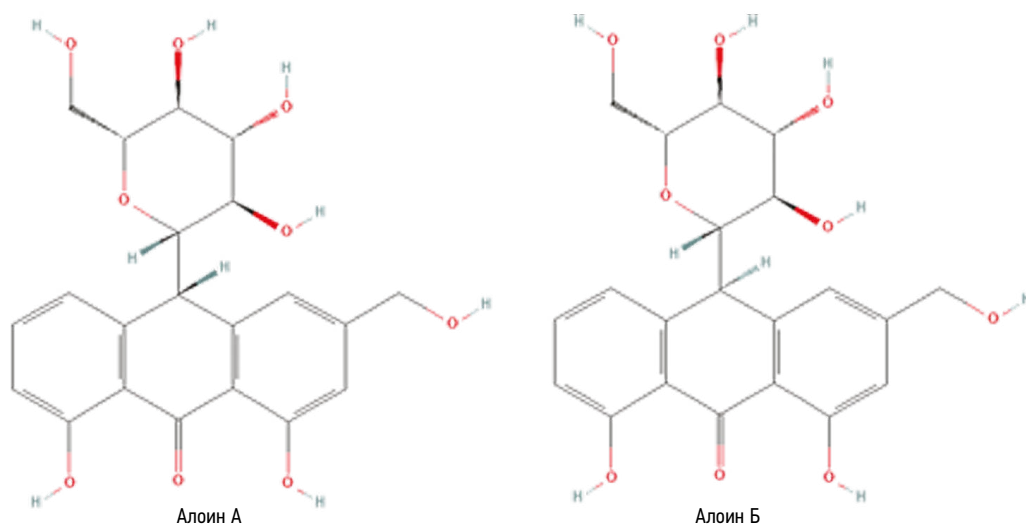


Рис. 1. Структурные формулы веществ, входящих в стандартный образец барбалоина

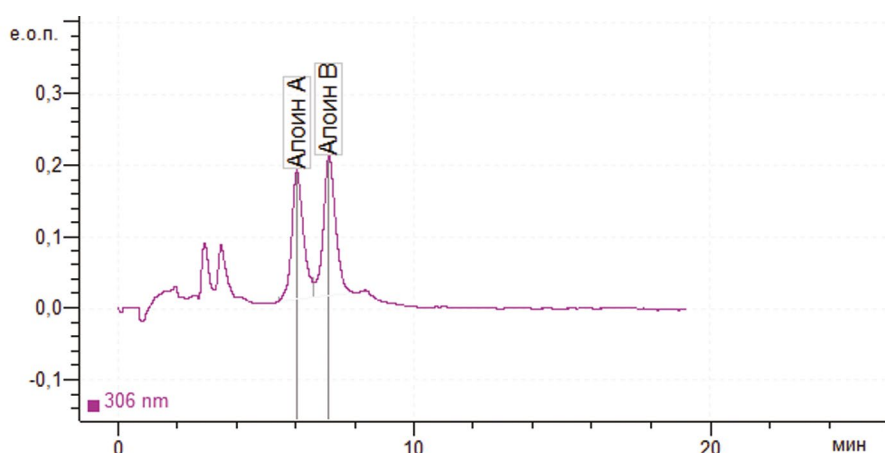


Рис. 2. Хроматограмма спиртового раствора барбалоина

Фракции собирали объемами по 50–100 мл, анализировали методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) в системе хлороформ : 95 % этиловый спирт : вода 25 : 18 : 2 (об./об./об.). Детекцию проводили в видимой области спектра и при облучении УФ-светом (254 и 365 нм). На хроматограмме при облучении УФ-светом барбалоин обнаруживается в виде пятна оранжевого цвета со значением R_f около 0,6.

Очистку выбранных фракций проводили методом рехроматографии на силикагеле для колоночной хроматографии с использованием в качестве элюентов спирто-хлороформных смесей в различных соотношениях.

Изучали электронные спектры поглощения очищенного вещества с использованием УФ-спектрофотометра СФ-2000. Чистоту веществ контролировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием хроматографа «Милюхром-6» (НПАО «Научприбор») в следующих условиях: метод обращенно-фазовой хроматографии, изократический режим, колонка «КАХ-6-80-4» (2 × 80 мм; Сепарон-С18, 7 мкм), подвижная фаза — ацетонитрил: 1 % раствор уксусной кислоты в воде в соотношении 25 : 75 об./об., скорость элюирования — 100 мкл/мин, объем элюента — 2000 мкл. Детекция при длине волны 306 нм. Относительное содержание рассчитывали методом внутренней нормализации.

Результаты. В результате деления на полиамиде был выделен блок фракций (с 6 по 9), который объединили и очищали рехроматографией на силикагеле.

Был получен рабочий стандартный образец барбалоина со степенью чистоты 80 % (подтверждено методом ВЭЖХ; рис. 2).

Выводы. Таким образом, был определен алгоритм выделения барбалоина из сырья алоэ древовидного, а также оптимизированы условия получения концентрата алоэ для выделения барбалоина. Запланированы дальнейшие исследования по увеличению степени чистоты целевых веществ методами хроматографии и перекристаллизации.

Ключевые слова: алоэ древовидное; барбалоин; алоин; спектрофотометрия; ВЭЖХ; ТСХ.

Список литературы

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов. 5-е изд. Самара: ООО «Офорт»; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2020. 1278 с.
2. Zilfikarov I.N., Olennikov D., Ibragimov T.A., et al. Modern aspects of pharmacognostic and biochemical study of succulent raw material of *Aloe arborescens* and *Callisia fragrans*. Moscow Region, Schyolkovo: Publisher Marchotin P.Yu., 2013.
3. Beppu H., Kawai K., Shimpo K., et al. Studies on the components of *Aloe arborescens* from Japan monthly variation and differences due to part and position of the leaf // *Biochem Syst Ecol*. 2004. Vol. 32, N 9. P. 783–795. doi: 10.1016/j.bse.2004.01.001
4. grls.rosminzdrav.ru [Электронный ресурс]. Министерство здравоохранения Российской Федерации Государственный реестр лекарственных средств. Режим доступа: <https://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx>
5. Singab A.-N.B., El-Hefnawy H.M., Esmat A., et al. A Systemic review on *Aloe arborescens* pharmacological profile: biological activities and pilot clinical trials // *Phytother Res*. 2015. Vol. 29, N 12. P. 1858–1867. doi: 10.1002/ptr.5483
6. Cock I.E. The genus *aloe*: Phytochemistry and therapeutic uses including treatments for gastrointestinal conditions and chronic inflammation. В кн.: K. Rainsford, M. Powanda, M. Whitehouse, editors. *Novel natural products: Therapeutic effects in pain, arthritis and gastro-intestinal diseases*. Progress in drug research. Vol. 70. Springer, Basel. 2015. P. 179–235. doi: 10.1007/978-3-0348-0927-6_6

7. Рязанова Т.К. Теоретическое и экспериментальное обоснование подходов к стандартизации лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, содержащих биологически активные вещества ароматической и терпеноидной природы: автореф дисс. ... д-ра фарм. наук. Самара, 2022. 45 с.
8. Salehi B., Albayrak S., Antolak H., et al. Aloe genus plants: from farm to food applications and phytopharmacotherapy // Int J Mol Sci. 2018. Vol. 19, N 9. ID E2843. doi: 10.3390/ijms19092843
9. Patel D.K., Patel K., Tahilyani V. Barbaloin: a concise report of its pharmacological and analytical aspects // Asian Pac J Trop Biomed. 2012. Vol. 2, N 10. P. 835–838. doi: 10.1016/S2221-1691(12)60239-1
10. European Pharmacopoeia. 17th Edit. S.: EDQM Council of Europe, 2024.

Сведения об авторе:

Аркадий Алексеевич Андреев — аспирант первого года обучения, кафедра фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: a.a.andreev@samsmu.ru

Сведения о научных руководителях:

Владимир Александрович Куркин — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.a.kurkin@samsmu.ru

Татьяна Константиновна Рязанова — доктор фармацевтических наук, доцент, директор НОЦ «Фармация»; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: t.k.ryazanova@samsmu.ru