

Химический состав извлечения шпината огородного

К.В. Кузенькина, В.М. Рыжов

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия

Обоснование. Шпинат огородный — однолетнее травянистое растение из семейства Амарантовые (Amaranthaceae), с крупной розеткой темно-зеленых листьев, прямостоячим цветоносом высотой 25–30 см. На сегодняшний день данное растение известно как продукт кулинарии (розетка листьев используется как в сыром, так и в обработанном виде).

В народной медицине для листьев шпината особо были отмечены мочегонное, слабительное, анксиолитическое действия. Стоит отметить, что в научном мире особый интерес вызвал анксиолитический эффект шпината. По данным японских ученых, анксиолитическое действие обусловлено опиоидным пептидом рубисколином, образующимся при употреблении шпината в организме человека в результате ферментатизации d-рибулозы-1,5-бифосфата, обнаруженной в шпинате [4, 5].

Известно, что анксиолитическое действие также может быть связано с наличием в химическом составе вторичных метаболитов фенольной природы таких как простые фенолы и флавоноиды, для которых описано подобное действие [2]. Однако в современной научной литературе отсутствует достаточное количество данных по изучению фенольных соединений шпината огородного.

Цель — выявление наличия фенольных соединений в листьях шпината огородного путем использования метода тонкослойной хроматографии (ТСХ) и УФ-спектрофотометрии (ультрафиолетовой спектрофотометрии).

Методы. В качестве методов исследования использовались тонкослойная хроматография (для хроматографии были взяты ТСХ-пластинки марки «Sorbfil ПТСХ-А-УФ») и УФ-спектрофотометрия (с использованием спектрофотометра марки «СФ-2000» в кюветах с толщиной слоя 10 мм).

Извлечения наносили капилляром в количестве около 6 мкл. Хроматографирование вели восходящим способом. В качестве систем разделения использовали две смеси: первая — хлороформ-этанол (4 : 1); вторая — бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2).

Детектирование веществ фенольной группы проводили просматриванием хроматографических пластинок в УФ-свете с длиной волны 254 нм и 366 нм. Для подтверждения фенольной природы обнаруженных структур провели обработку хроматографических пластинок раствором ДСК (ди-азо-бензол-сульфониловой кислоты в насыщенном растворе карбоната натрия), а также отдельно 20 % раствором концентрированной серной кислоты с последующим нагревом до 100 °С.

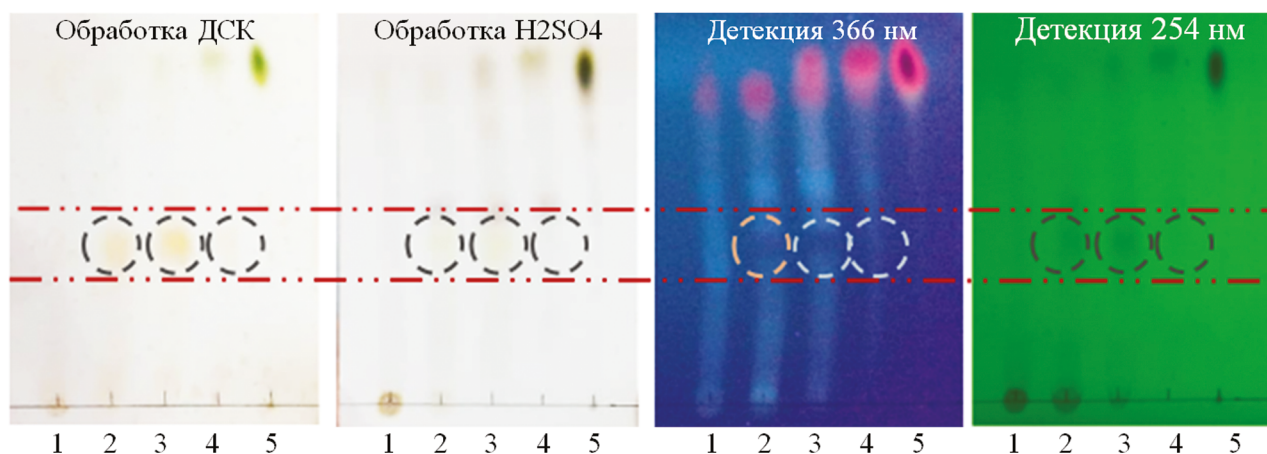


Рис. 1. Хроматограмма разделения в системе бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2): 1 — водное извлечение; 2 — извлечение с 40 % этанолом; 3 — извлечение с 70 % этанолом; 4 — извлечение с 96 % этанолом; 5 — извлечение с хлороформом

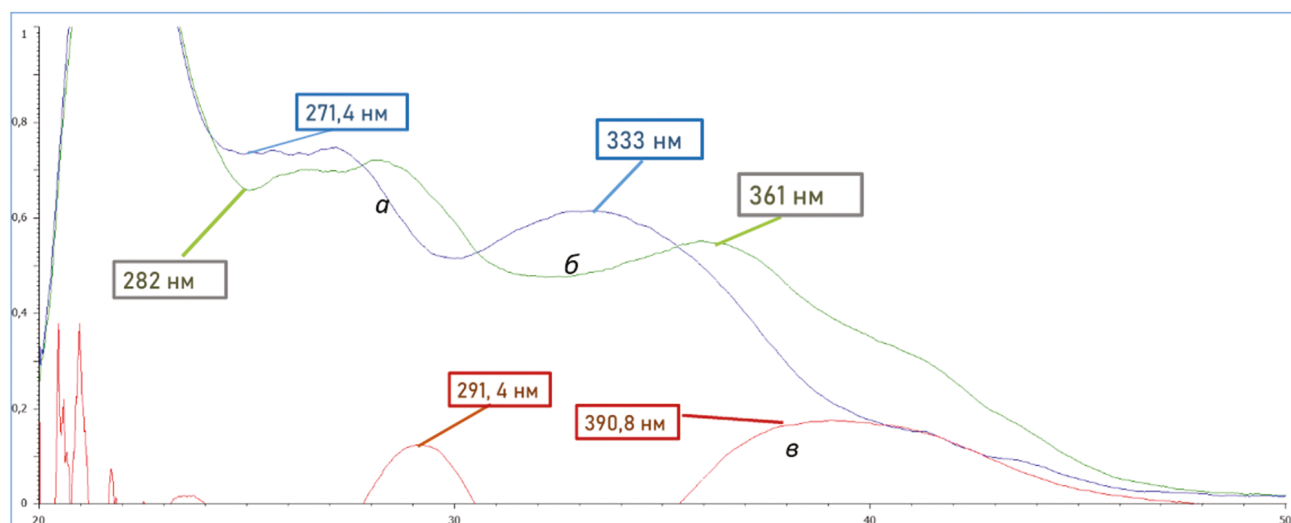


Рис. 2. Спектры поглощения: *а* — спектр поглощения шпината огородного на 70 % спирте; *б* — спектр поглощения настойки с добавлением комплексообразователя $AlCl_3$; *в* — дифференциальный спектр поглощения

Для разделения суммы фенольных соединений наиболее эффективной оказалась система бутанол – уксусная кислота – вода (4 : 1 : 2), позволившая получить хроматографические профили водно-спиртовых извлечений из листьев шпината.

Люминесценция выявленных соединений в УФ-свете для первой группы пятен с длиной волны 366 нм — темно-синяя, при 254 нм — фиолетовая, что также подтверждает фенольную природы выявленного вещества, флавоноидной природы. Для второй группы пятен характерна люминесценция в виде ярко-голубых пятен при длине волны 366 нм, что характерно для соединений ряда простых фенолов (рис. 1).

Для проведения дальнейших исследований была изготовлена настойка на 70 % спирте методом перколяции.

Результаты. Анализ спектра поглощения водно-спиртового извлечения на 70 % этиловом спирте выявил два выраженных максимума поглощения в области 271,4 и 333 нм (рис. 2). Данная характеристика спектра характерна для флавоноидов группы флавонов, в частности, для апигенина. При этом в присутствии комплексообразователя алюминия хлорида отмечается батохромный сдвиг длинноволновой полосы с образованием максимума при длине волны 361 нм (аналитическая длина волны), это косвенно говорит о достаточном содержании флавоноидов и вкладе в спектральную кривую простых фенольных соединений ряда C_6-C_3 [3].

Дифференциальный спектр поглощения при этом имеет аналитический максимум поглощения в области 390,8 нм (рис. 2).

Выводы. Анализ ТСХ позволил выявить в извлечении листьев шпината огородного соединения фенольной природы. Предварительно по размеру пятен и интенсивности окраски наибольший выход обнаруженных фенольных веществ наблюдается в извлечениях на 70 и 96 % этиловых спиртах.

Проведенная УФ-спектрофотометрия образцов позволила обнаружить в спиртовых извлечениях листьев шпината огородного соединения флавоноидной, предположительно апигенина (в соответствии с графиком дифференциального спектра стандартного образца апигенина), и простой фенольной природы [1, 3].

Ключевые слова: шпинат огородный; анксиолитическая активность; флавоноиды; простые фенолы; тонкослойная хроматография; УФ-спектрофотометрия.

Список литературы

1. Куркина А.В. Флавоноиды фармакопейных растений. Самара: ООО «Офорт», 2012. 290 с.
2. Куркин В.А., Куркина А.В., Авдеева Е.В. Флавоноиды как биологически активные соединения лекарственных растений // Фундаментальные исследования. 2013. № 11–9. С. 1897–1901.
3. Куркин В.А. Фармакогонзия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). Самара: ООО «Полиграфическое объединение «Стандарт», 2020. 1278 с.

4. Чеснокова Е.А., Сарычева Н.Ю., Дубынин В.А., Каменский А.А. Опиоидные пептиды, получаемые с пищей, и их влияние на нервную систему // Успехи физиологических наук. 2015. Т. 46, № 1. С. 22–46.
5. Mitsumoto Y., Sato R., Tagawa N., Kato I. Rubiscolin-6, a δ -Opioid Peptide from Spinach RuBisCO, Exerts Antidepressant-Like Effect in Restraint-Stressed Mice // J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2019. Vol. 65, No. 2. P. 202–204. DOI: 10.3177/jnsv.65.202

Сведения об авторах:

Ксения Витальевна Кузенькина — студентка, 373 группа, институт фармации; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: xeniakuzenkina@yandex.ru

Виталий Михайлович Рыжов — научный руководитель, кандидат фармацевтических наук, доцент; Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия. E-mail: v.m.ryzhov@samsmu.ru