

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛАВОНОИДОВ СЕМЯН *BUNIUM PERSICUM*

Д.Э. ИБРОГИМОВ, Ш.Х. УСМОНОВА
Кафедра физической и аналитической химии
ТТУ им. акад. М.С. ОСИМИ

В данной статье предоставляется информация о флавоноидах состава семян *Bunium persicum* (зира). Качественные и количественные характеристики флавоноидов характеризованы методами хроматографии. Исследования *in Vitro* показали, что флавоноиды состава семян зиры могут взаимодействовать с тяжёлыми металлами.

По флавоноидному составу определено, что семена зиры имеют противовоспалительные и антисептические свойства.

Ключевые слова: флавоноиды, методы хроматографии, метод спектроскопии, фенольное число, кислотное число

Актуальность. Флавоноиды относятся к одним из важнейших классов биологически активных веществ природного происхождения. Природные флавоноиды имеют большую практическую значимость в фармацевтической промышленности. Большинство этих соединений имеет сложную структуру, что затрудняет их получение синтетическим путём.

Как известно, большинство флавоноидов обладают антисептическим и противовоспалительным свойствами. Флавоноиды также способны удалять тяжёлые металлы из отравленного организма и уменьшить концентрацию радиации [1].

Для исследователей этой области особый интерес представляет изучение и идентификация флавоноидов и их производных, присутствующих в заметном количестве в составе неизученных дикорастущих растений.

Зира в народной медицине используется от различных заболеваний желудка и печени как лекарственный препарат [2]. Несмотря на вышеуказанные свойства, современная медицина до сих пор не признала зиру как лекарственный препарат из-за отсутствия информации о её химическом составе. Все это свидетельствует о перспективности изучения химического состава зиры.

Цель исследования. Физико-химическое и биологическое изучение флавоноидных компонентов состава семян зиры, произрастающего в Республике Таджикистан.

Методы исследования. Хроматографические методы являются наиболее эффективными по сравнению с другими методами анализа [3]. Учитывая эту высокоэффективность для характеристики флавоноидных компонентов состава семян зиры, мы выбрали тонкослойную и колоночную хроматографию [4].

Для выделения флавоноидных компонентов семена зиры перемололи и подвергали холодной экстракции. Причина выбора холодной экстракции заключается в том, что большинство флавоноидов неустойчивы при термообработке и способны гидролизываться или разлагаться в процессе горячей экстракции.

В качестве экстрагента использовали 70%-ную C_2H_5OH . Далее, для определения суммы фенолов и физико-химических характеристик определили константы такие как: фенольное число (ФЧ), кислотное число (КЧ) и показатель преломления ($[n]^{20}_4$) по вышеуказанным методам.

Результаты и их обсуждение. Как видно из полученных результатов (табл.1), в семенах зиры, наряду с органическими кислотами содержатся компоненты, относящиеся к флавоноидам, о чём свидетельствуют показатели КЧ и ФЧ.

Таблица 1

Условия определения суммы флавоноидных соединений в составе семян зиры

Объект исследования	Содержание экстрагируемых веществ (%)	Концентрация экстрагируемых веществ в экстракте (%)	КЧ (мг КОН/г)	ФЧ (КОН/г)	$[n]_D^{20}$
Семена зиры, собранные после полного созревания в Тавильдаринском районе Таджикистана	8.840	1.070	1.830	0.760	1.464

Качественный состав выделенных фенольных фракций исследовался в тонком слое окиси алюминия на пластинках «Silufol» в системах бензол – этанол – уксусная кислота (45:3:2), бензол – этанол (9:1) и дихлорэтан – этанол (9:1). Хроматограммы проявили 1%-ным раствором $FeCl_3$.

После обработки проявителем ($FeCl_3$) на пластинках обнаружили три пятна с зелёным и тёмно-зелёным окрасками, свидетельствующими о присутствии трёх флавоноидов в экстракте, полученном из семян зиры.

По отдельности эти флавоноиды были получены при их хроматографирования на колонке, заполненной окисью алюминия. В качестве подвижной фазы использовали бензол – этанол.

Полученные результаты представлены на рисунке.

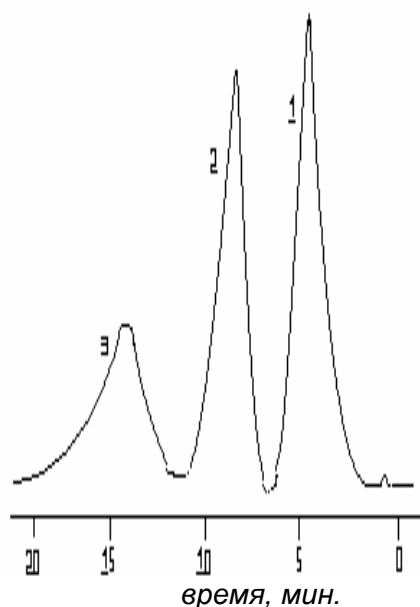


Рис. Хроматографическое разделение флавоноидов состава семян зиры:
1. Флороглюцин эфир. 2. Флороглюцин. 3. Кризол

Как видно из хроматограммы, выделенные компоненты имеют различное время выхода из колонки. Улавливая время их выхода, отдельно брали элюаты каждого пика в колбочки и упаривали растворитель на испарителе. После упаривания получили три вида кристаллических веществ с различными температурами плавления.

Далее для идентификации флавоноидов выделенное вещество подвергли спектрометрии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что этими компонентами являются кризол, флороглюцин и его эфир. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

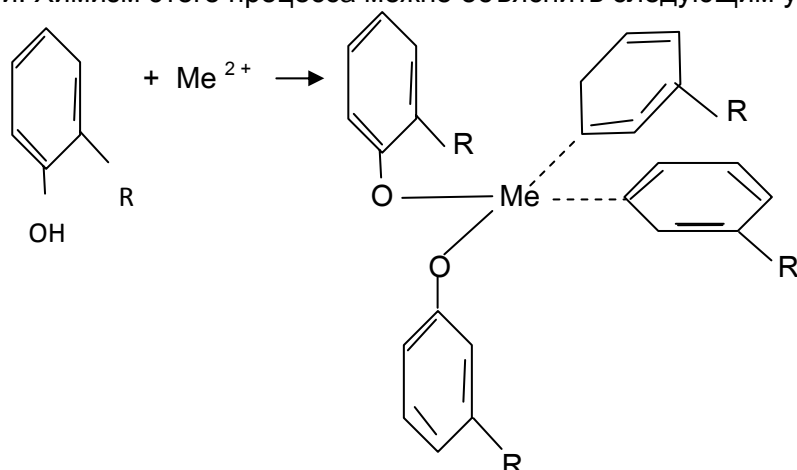
Количественный анализ флавоноидов в составе семян зиры

Флавоноиды	Процентное содержание в семенах	R _f (в системе бензол – этанол (9:1))	ИК спектр (см)	УФ спектр (см)
Кризол	0.15	0.72	3290,1430,1020	220,240,220
Флороглюцин	0.23	0.60	3460,1320,1237,1210	225,265,280
Флороглюцин-эфир	0.18	0.34	3450,1370,1260,1195	220,250,270

Как видно из таблицы 2, полученные результаты свидетельствуют о гомогенности и идентичности обнаруженных флавоноидов.

Флороглюцин и его производные относятся к биологически активным веществам, обладающее антисептической активностью. Полученные результаты подтверждают рекомендации народной медицины, которая советует использовать зиру как антисептический препарат.

Для того чтобы выяснить - действительно ли флавоноиды состава семян зиры способны взаимодействовать с тяжёлыми металлами, нами была произведена проба на *in vitro* с ионами тяжёлых металлов, таких как: Cd^{2+} , Bi^{3+} . При добавлении нескольких капель 0.1%-ного раствора к флавоноидам, нами было замечено изменение окраски в растворе, что свидетельствовало об образовании комплексных соединений. Процесс комплексообразования сопровождался бихроматным сдвигом во время измерения оптической плотности в УФ области. Химизм этого процесса можно объяснить следующим уравнением:



Как видно из химической реакции, теоретически нет никаких сомнений, что флавоноиды способны легко взаимодействовать с тяжёлыми металлами.

Организм человека является весьма сложной средой. Мы не можем ответить на вопрос, действительно ли флавоноиды состава семян зиры будут реагировать, как *in vitro*, поскольку у нас в лаборатории нет возможности для *in vitro* – исследования, и мы не имеем доступа к тяжёлым металлам, обладающим радиационными свойствами. Дальнейшее исследование

в этой области рекомендуем специалистам - фармакологам и другим специалистам, занимающимся токсикологией тяжёлых металлов и радиацией.

Вывод. Экспериментальным исследованием были определены качественные и количественные анализы флавоноидов состава семян зиры, произрастающей в Тавильдаринском районе Таджикистана, собранных в фазе после полного созревания. Результаты показали, что семена зиры в своём составе содержат флавоноиды, относящиеся к кризолу, флороглюцину и его эфиру. По выделенным компонентам определено, что семена зиры можно рекомендовать как антисептический и противовоспалительный препарат. Также исследования *in Vitro* выявили, что эти флавоноиды взаимодействуют с ионами тяжёлых металлов. Кризол, флороглюцин и его эфир в семенах зиры было идентифицированы впервые.

Литература

1. Иброгимов Д.Э. и др. Биологически активные вещества, получаемые из грибов сорта Вешенки //Материалы Респ. науч. практ. конф. «Современные проблемы химии, химической технологии и металлургии». Душанбе. 2009. -С. 101-102
2. Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана. – Душанбе. Гл. науч. ред. Тадж. Сов. Энциклопедии, 1989. -С. 26-48
3. Халиков Ш.Х., Алиева С.В. Основы современной органической химии. – Душанбе: Озар. 2008. -С. 26-48
4. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. – М.: Мир, 2009, 438с.
5. Самородова – Бианки Г.Б. и др. Исследования биологически активных веществ плодов: Методические указания. – Л.:ВИР. 1979. -С. 47

ХУЛОСА

ТАВСИФИ ХРОМАТОГРАФИКИИ ФЛАВОНОИДҲОИ ТУХМҲОИ *BUNUM PERSICUM* Д.Э.ИБРОГИМОВ, Ш.Х.УСМОНОВА

Дар мақолаи мазкур маълумот дар бораи флавоноидҳои таркиби тухмҳои *Bunium persicum* (зира) пешниҳод шудааст. Тавсифҳои сифатӣ ва миқдории флавоноидҳо бо усулҳои хроматографии арзёбӣ гардиданд.

Таҷқиқоти *in Vitro* нишон доданд, ки флавоноидҳои таркиби тухмҳои зира метавонанд бо фузулоти вазнин таъсири мутақобила дошта бошанд. Аз рӯи таркиби флавоноидҳо муайян карда шуд, ки тухмҳои зира ҳосиятҳои зиддиинфлюэнсӣ ва зиддиуфунатӣ доранд.

SUMMARY

CHROMATOGRAPHIC CHARACTERISTIC OF *BUNUM PERSICUM* FLAVONIDS SEED D.E. IBROGIMOV, SH. KH. USMONOVA

Information about *Bunium persicum* (zira) flavonoids seed composition is given in this article. The qualitative and quantitative flavonoids characteristics are described chromatography methods. *In vitro* research shown that zira flavonoids seed composition can interact with heavy metals.

It was detected on flavonoids composition that zira seed have anti-inflammatory and antiseptic properties.

Key words: flavonoids, chromatography methods, spectroscopy method, carbolic number, acidity index

Адрес для корреспонденции:

Ш. Х. Усманова - аспирант ТТУ; Таджикистан, г.Душанбе, пр. академиков Раджабовых, 10.
E-mail: farus@list.ru