

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ИДЕНТИФИКАЦИИ ТИОГЛИКОЗИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Съедин А.В.¹, Орловская Т.В.¹, Гаврилин М.В.¹

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, Пятигорск, Россия (353532, Ставропольский край, Пятигорск, Калинина, 11), e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Установили, что для всех исследуемых образцов семейства *Brassicaceae* характерны примерно одни и те же полосы поглощения, характерные для соединений серы. Методом ИК-спектроскопии с использованием варианта НПВО подтверждено, что для изученных образцов растений сем. *Brassicaceae* характерно наличие полосы поглощения в области 1400-1410 см⁻¹, которая может свидетельствовать о наличии тиогликозидов в изучаемом сырье. Таким образом, результаты исследования могут быть использованы в качестве эталонных идентификационных ИК-спектров для экспресс-идентификации ЛРС, содержащего тиогликозиды, а применение метода Фурье ИК-спектроскопии для изучения химического состава лекарственных растений может иметь широкое практическое значение как метод экспресс-анализа сырья, поступающего для производства лекарственных препаратов.

Ключевые слова: тиогликозиды, ИК спектроскопия, *Brassicaceae*, идентификация, Фурье-ИК спектроскопия.

USING IR SPECTROSCOPY FOR RAPID IDENTIFICATION THIOGLYCOSIDES IN PLANT RAW MATERIAL

Sedin A.V.¹, Orlovskaya T.V.¹, Gavrilin M.V.¹

¹Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute - branch of the SBEE HPE VolgSMU of Minzdrav of Russia, Pyatigorsk, Russia (353532, Stavropol, Pyatigorsk, Kalinina, 11), e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Found that for all of the samples of the family *Brassicaceae* characteristic about the same absorption bands characteristic of the sulfur compounds. By IR spectroscopy using FTIR variant confirmed that the samples studied plant seeds. *Brassicaceae* are characterized by absorption bands in the 1400-1410 cm⁻¹, which may indicate the presence of thioglycosides in the studied materials. Thus, the results can be used as reference identification of the IR spectra for express - identification RL containing thioglycosides, and application of the method FTIR spectroscopy to study the chemical composition of medicinal plants can have wide practical value as a method of rapid analysis of raw materials, supplied for the production of pharmaceuticals.

Keywords: thioglycosides, IR spectroscopy, *Brassicaceae*, identification, Fourier Transform Infrared Spectroscopy.

Введение. Использование лекарственных растений в медицине сохраняет свою актуальность, поскольку наблюдается увеличение числа заболеваний различной природы, так как применение синтетических лекарственных препаратов не всегда эффективно.

Известно, что растения способны накапливать разные биологически активные вещества (БАВ). Для их идентификации широко используются как сепарационные, так и спектральные методы, при этом идентификация предполагает выделение суммы экстрактивных веществ и, как правило, выделение целевой фракции. В то же время представляет интерес использования для этих целей экспресс-методов неразрушающего контроля, которые позволяют проводить идентификацию сырья в максимально короткое время. Одним из таких методов может быть ближневолновая ИК спектроскопия (БИК метод). Использование БИК метода, зарекомендовавшего себя с положительной стороны в анализе фармацевтических субстанций и готовых лекарственных препаратов, характеризующихся относительно постоянными характеристиками, становится все более

популярным. При этом необходимым условием является создание обработки целой серии спектров анализируемого соединения или лекарственного препарата [1, 2]. В связи с тем, что химический состав лекарственного растительного сырья (ЛРС) очень вариабелен использование БИК метода может быть затруднительным [4]. Для идентификации ЛРС может быть более объективным использование ИК спектроскопии с Фурье преобразованием. Следует отметить, что использование данного метода в анализе растительного сырья крайне мало распространено, лишь в некоторых работах приводятся результаты таких исследований [5].

Поскольку получать таблетки измельченного растительного сырья с калия бромидом достаточно сложно представляется возможным использование метода нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО). При этом в качестве объекта исследования может выступать измельчённое до необходимых размеров ЛРС. Кроме того, использование приставок НПВО позволяет использовать для целей анализа извлечения из сырья, полученные с использованием малолетучих нейтральных растворителей. В связи с этим представляется актуальным изучение возможности использования метода ИК спектроскопии с Фурье преобразованием для оценки подлинности ЛРС.

Большой интерес в фармакогнозии представляет некоторые представители семейства *Brassicaceae*, которые по литературным данным содержат тиогликозиды, обладающие ценными фармакологическими свойствами: противовоспалительным, противоопухолевым и др. [3].

Цель работы. Изучение возможности использования метода Фурье-ИК спектроскопии для идентификации ЛРС, содержащего тиогликозиды.

Материал и методы исследования. В качестве объектов исследования использовали образцы растительного сырья, собранные на территории Ставропольского края в 2011 году, как относящихся к сем. *Brassicaceae*, так и представителей других семейств. При выборе в качестве образцов сравнения растительного сырья из других семейств исходили из того, что растения должны произрастать в одинаковых почвенно-климатических условиях и должны быть заготовлены в одно время. Объекты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – *Объекты исследования*

№ п/п	Растительный образец (растение-сырье) сем. <i>Brassicaceae</i> , содержащий тиогликозиды	Растительный образец (растение-сырье) сравнения
1	Горчица сарептская -семена (<i>Brassica juncea L.</i>)	Вахта трёхлистная -трава (<i>Menyanthes trifoliata L.</i>)
2	Желтушник левкойный -трава (<i>Erysimum cheiranthoides L.</i>)	Ива трёхтычинковая-кора (<i>Salix triandra L.</i>)
3	Клоповник посевной -семена	Крапива двудомная-листья

	<i>(Lepidium sativum L.)</i>	<i>(Urtica dioica L.)</i>
4	Пастушья сумка обыкновенная-трава <i>(Capsella bursa-pastoris L.)</i>	Липа сердцелистная-листья <i>(Tilia cordata L.)</i>
5	Рапс обыкновенный-трава <i>(Brassica napus L.)</i>	Мать и мачеха обыкновенная-листья <i>(Tussilago farfara L.)</i>
6	Редька огородная-семена <i>(Raphanus sativus L.)</i>	Золототысячник обыкновенный-трава <i>(Centaurium erythraea Rafn.)</i>
7	Редька посевная чёрная-корень <i>(Raphanus sativus L. var niger (Mill.) Kerner)</i>	
8	Редька белая-трава <i>(Raphanus candidus Worosch.)</i>	

Образцы сырья высушивали в соответствии с правилами заготовки лекарственного сырья. Для ИК-спектроскопии использовали ИК-Фурье-спектрометр с приставкой неполного поверхностного отражения (НПВО). Для этого отдельные части растений измельчали в вибрмельнице. Для этого образец сырья измельчали в вибрмельнице. Далее полученный порошок (0,1 г) в течение 30 минут экстрагировали в колбе с обратным холодильником ДМФА (10 мл). Извлечение центрифугировали при 7000 мин⁻¹, в течение 5 мин., затем проводили регистрация спектра суммарно извлечения. С этой целью на призму приставки НПВО помещали 200 мкл ДМФА извлечения и регистрировали спектр поглощения в ИК области.

Результаты исследования и их обсуждение. При сравнении спектров образцов некоторых представителей семейства крестоцветных обнаружено их значительное сходство в области валентных и деформационных колебаний: ~1021, ~1236, ~1411, ~1640 см⁻¹ (рис. 1), что указывает на определенную устойчивость химического состава данного семейства.

Во всех спектрах исследованных образцов обнаружены полосы поглощения, отражающие общий химический состав.

Особое внимание привлекает область деформационных колебаний (1000 – 1700 см⁻¹), поскольку именно в этой области для ряда характеристических полос поглощения установлены основные сходства. Обнаружено закономерное появление ряда характеристических полос сульфоновосодержащих групп.

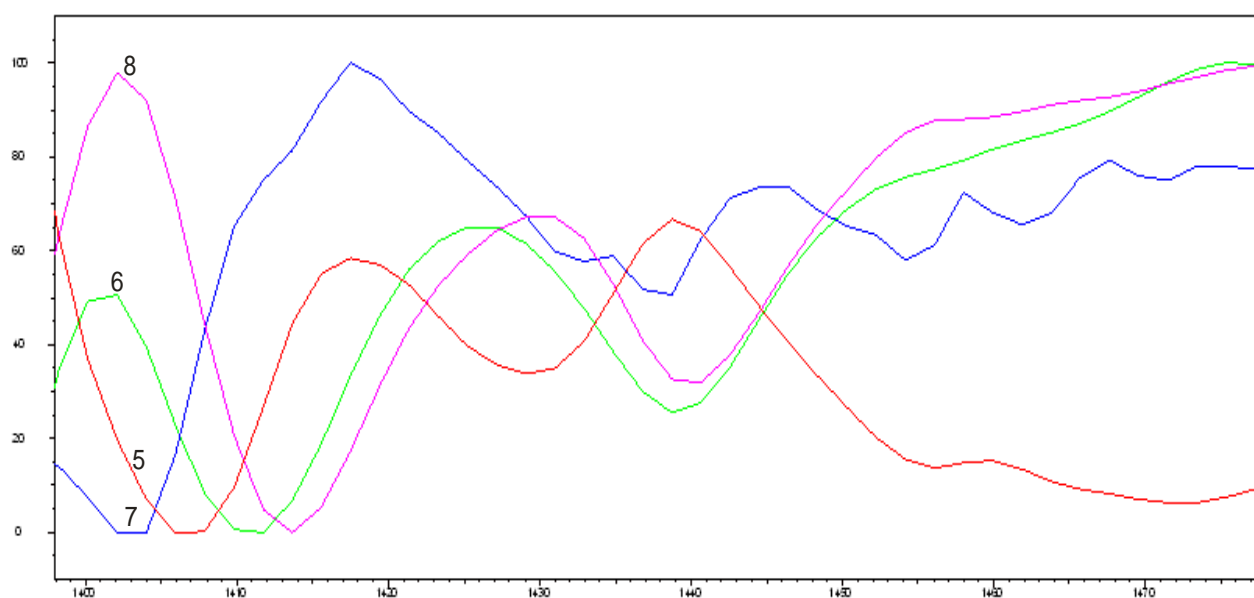
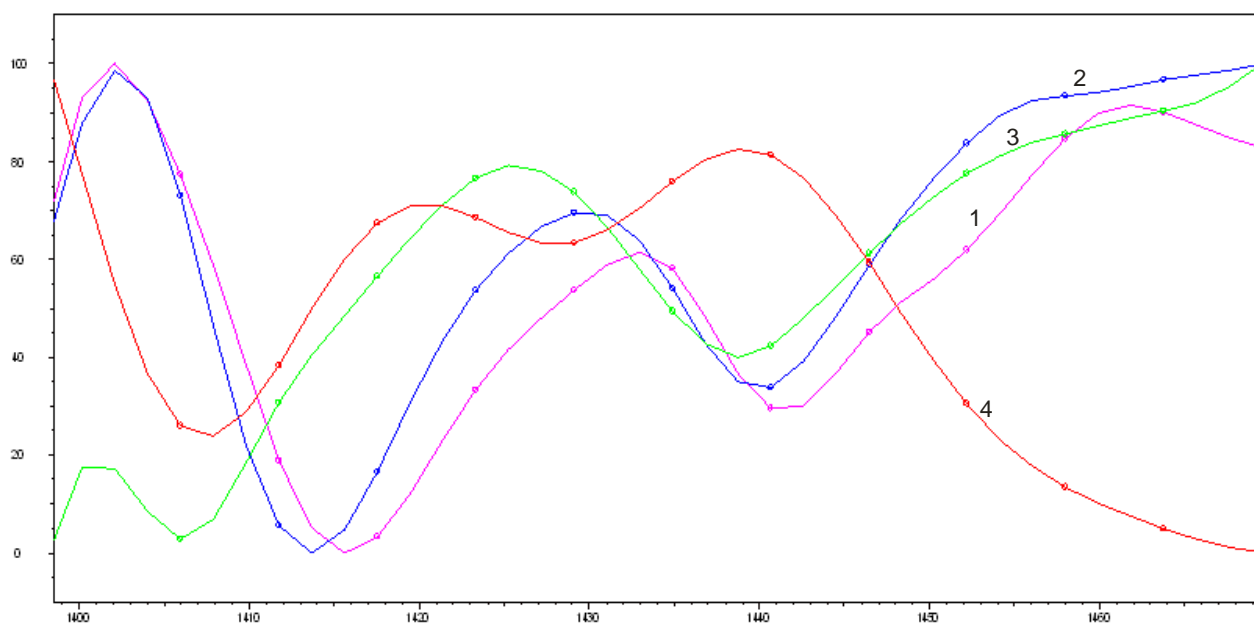


Рис. 1 *Общий вид спектров извлечений из растительных образцов, содержащих тиогликозиды (нумерация в соответствии с таблицей 1)*

При сравнении спектров образцов извлечений из некоторых представителей семейства капустных обнаружено их значительное сходство в области $1400-1420\text{ см}^{-1}$, что указывает на определенную повторяемость в спектрах и отличительную черту химического состава данного семейства от других объектов сравнения (рис. 2).

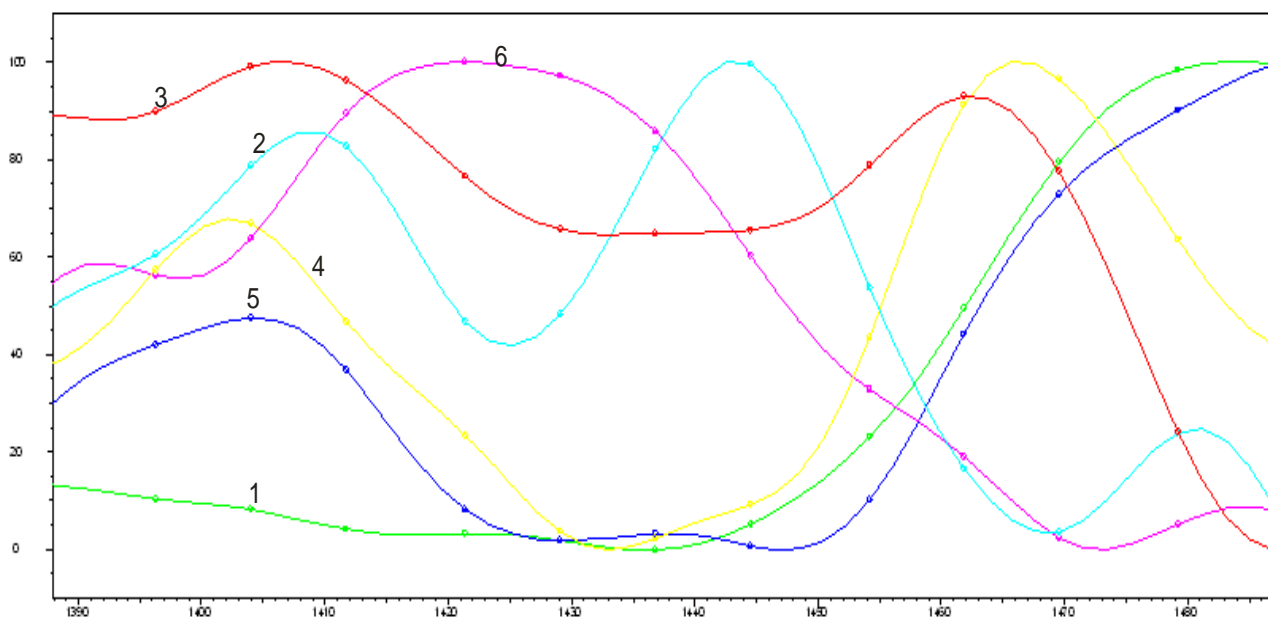


Рис. 2 *Общий вид спектров извлечений из растительных образцов сравнения, (нумерация в соответствии с таблицей 1)*

Как следует из представленных данных, на спектрах поглощения растворов извлечений из растительного сырья, являющихся образцами сравнения отсутствуют полосы, характерные для представителей сем. *Brassicaceae*, и характер спектров достаточно разнородный.

На следующем этапе исследований была предпринята попытка использования метода НПВО для регистрации ИК спектров порошка растительного сырья без предварительной обработки, полученные результаты представлены на рис. 3. Методика получения порошка описана ранее.

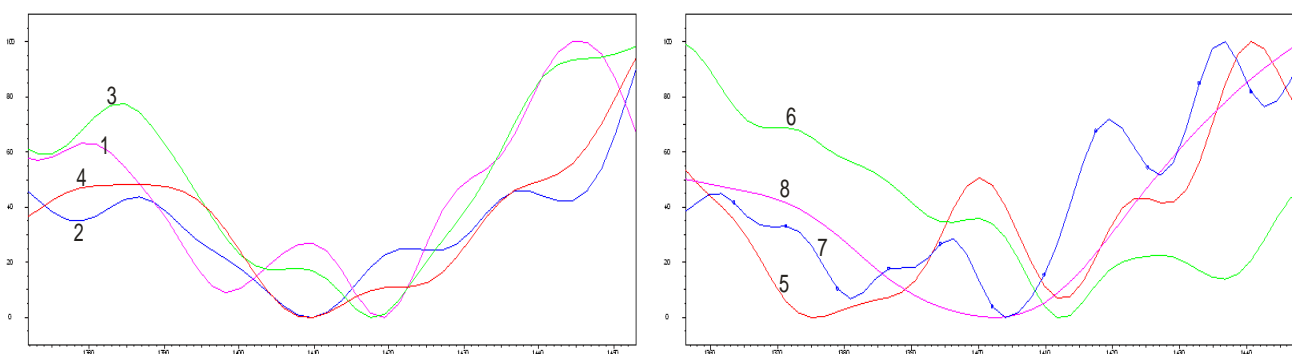


Рис. 3 *Общий вид спектров порошков растительных образцов содержащих тиогликозиды методом НПВО (нумерация в соответствии с таблицей 1)*

Анализ полученных спектральных кривых подтверждает наличие слабой, но выраженной полосы поглощения в области $1400-1420\text{ см}^{-1}$, которая может быть отнесена к полосе валентных колебаний сульфонов и сульфоксидов.

Далее проведен сравнительный анализ спектров образцов некоторых представителей семейства крестоцветных с другими растительными объектами, не содержащими тиогликозиды (рис. 4), что подтвердило ранее сделанные выводы.

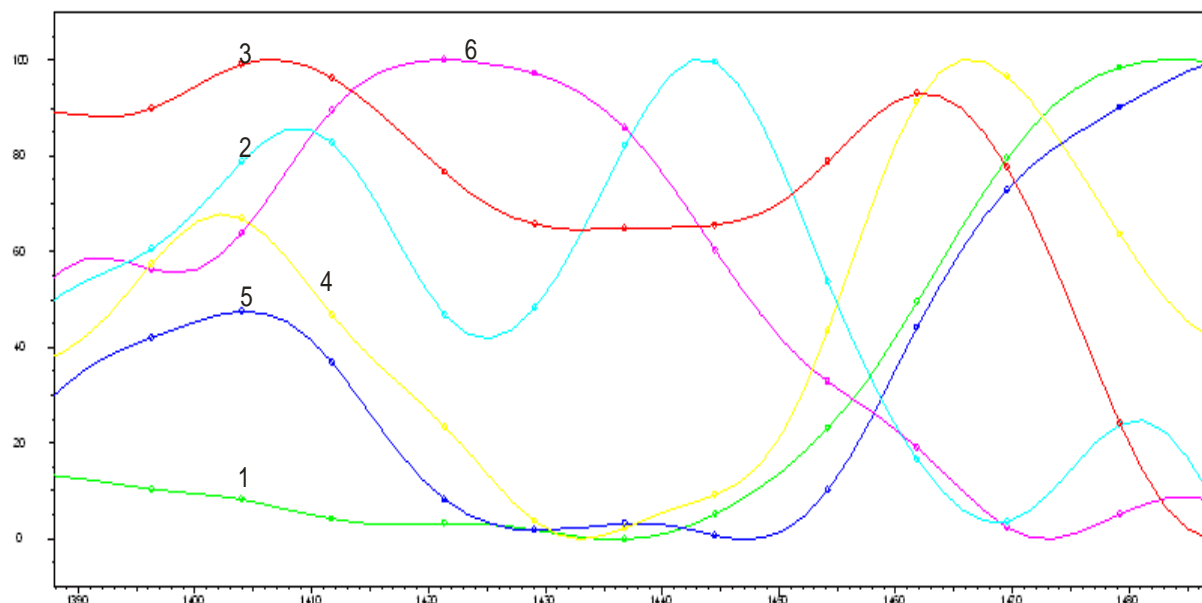


Рис. 4 **Общий вид спектров порошков растительных образцов сравнения методом НПВО (нумерация в соответствии с таблицей 1)**

Вывод. Таким образом, методом ИК-спектроскопии с использованием варианта НПВО подтверждено, что для изученных образцов растений сем. *Brassicaceae* характерно наличие полосы поглощения в области $1400-1410\text{ см}^{-1}$, которая может свидетельствовать о наличии тиогликозидов в изучаемом сырье. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности используемого метода для экспресс-оценки подлинности растительного сырья и требуют проведения более углубленных исследований.

Список литературы

1. Арзамасцев А.П., Садчикова Н.П., Титова А.В. Метод ближней ИК-спектроскопии в системе контроля качества лекарственных средств (обзор) // Вопросы биол., мед. и фармац. химии. – 2010. - № 1. – С. 16-20.
2. Арзамасцев А.П., Садчикова Н.П., Титова А.В. Современное состояние проблемы применения ИК-спектроскопии в фармацевтическом анализе лекарственных средств // Хим.-фарм. журн. – 2008. – Т. 42. - № 8. – С. 47-51.
3. Изучение химического состава некоторых пищевых растений, культивируемых в Ставропольском крае / Челомбитко В.А. [и др.]. // Вопросы биол., мед. и фармац. химии. – 2012. - № 4. – С. 44-47.
4. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. – М.: МГУ,

2012. – 55 с.

5. Фурье-ИК спектральный анализ некоторых эпифитных видов лишайников в рекреационных зонах города / Уразбахтина А.Ф. [и др.] // Растит. ресурсы. – 2005. – Вып. 2. – С. 139-147.

Рецензенты:

Лазарян Д.С., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой токсикологической химии Пятигорского медико-фармацевтического института ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г.Пятигорск.

Вергейчик Е.Н., д.ф.н., профессор кафедры фармацевтической химии Пятигорского медико-фармацевтического института ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г.Пятигорск.