

На основе анализа ИК Фурье-спектров фенолазозиметинов выявлены спектральные признаки образования внутримолекулярных взаимодействий трех типов: $O-H \cdots N=C$, $O-H \cdots O-H$ и $O-H \cdots O-H \cdots N=C$.

Между процессами образования внутримолекулярных водородных связей в молекулах и наличием антивирусных свойств у соединений класса фенолазозиметинов имеет место эмпирическая корреляция.

Признаком наличия противовирусной активности является присутствие в молекулах фенолазозиметинов внутримолекулярных водородных связей типа $O-H \cdots O-H \cdots N=C$. При этом свободные гидроксильные группы $O-H$ и, соответственно, межмолекулярные водородные связи в антивирусно активных молекулах отсутствуют.

Литература:

1. Halliwell B. Guttering J. M. C. Free Radicals in Biology and Medicine. 3rd ed. Oxford, Clarendon Press, 1999. - 936 p.
2. Толсторожев Г.Б., Скорняков И.В., Бельков М.В., Шадыро О.И., Ксензова Г.А. Сорокин В.Л. Внутримолекулярные водородные связи в молекулах фенолазозиметинов. Оптика и спектроскопия. 2014, т. 117, № 1, С. 47-52.

ИК ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БЕНЗАЛЬДЕГИДОВ

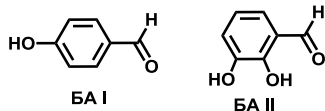
Толсторожев Г.Б.¹, Бельков М.В.¹, Шадыро О.И.², Самович С.Н.²,
Бринкевич С.Д.²

¹Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь

²Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

Гидроксильрованные производные бензальдегида (БА) широко распространены в природе, малотоксичные и, как следствие, перспективны для применения в медицинской практике. Установление их фундаментального и прикладного значений для биомедицины представляет собой вопрос первостепенной значимости. Комплексные исследования производных БА с использованием методов ИК Фурье-спектроскопии позволяют выявить конкретные взаимосвязи «структура – ИК спектр – антивирусная активность».

В экспериментах на клеточных культурах ранее было установлено, что соединение БА I не активно в отношении вируса герпеса простого, а БА II – обладает таковой активностью.



ИК спектры 10^{-3} М растворов производных БА в CCl_4 регистрировались на Фурье-спектрометре NEXUS при спектральном разрешении 2 см^{-1} с усреднением 256 сканирований. На рис. 1 в области валентных колебаний $\text{C}=\text{O}$ альдегидной группы представлены ИК спектры растворов и кристаллов производных БА.

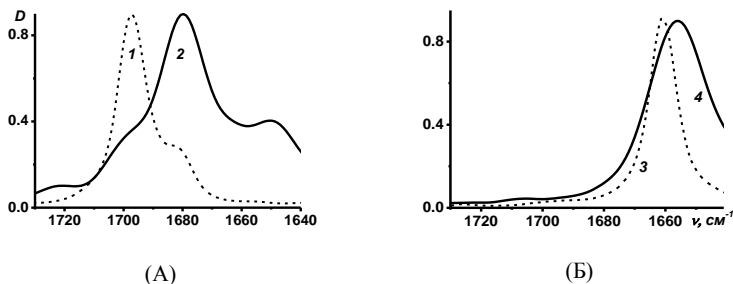
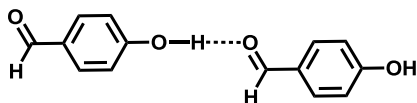


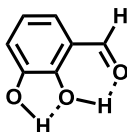
Рисунок 1 – Обзорные ИК спектры раствора (1) и кристалла (2) БА I (А), а также раствора (3) и кристалла (4) БА II (Б) в области валентных колебаний $\text{C}=\text{O}$

На двух конкретных примерах ниже рассмотрим спектральные признаки антивирусной активности молекул БА.

Как показал анализ [1], наличие в ИК Фурье-спектре неактивного БА I полосы с $\nu_{\text{max}} = 1698 \text{ см}^{-1}$ (кривая 1) обусловлено тем, что группы $\text{C}=\text{O}$, обладая свойствами акцептора, взаимодействуют с группами OH как с донорами протона. В ИК-спектре БА I проявляются только межмолекулярные водородные связи $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}=\text{C}$, внутримолекулярные водородные связи отсутствуют и не регистрируются [1]:



В ИК спектре раствора активного БА II регистрируется полоса поглощения «связанных» колебаний $\text{C}=\text{O}$ с $\nu_{\text{max}} = 1660 \text{ см}^{-1}$ (кривая 3). В области «свободных» колебаний $\text{O}-\text{H}$ и $\text{C}=\text{O}$ поглощение отсутствует. На основании этих данных сделан вывод [1], что в активных молекулах БА II и образуются только внутримолекулярные водородные связи:



Таким образом, на основе анализа ИК Фурье-спектров производных бензальдегида оказывается возможным выявлять спектральные признаки, которые связаны с антивирусной активностью. Между процессами образования водородных связей в молекулах бензальдегидов и наличием у них антивирусных свойств имеется эмпирическая взаимосвязь. Если в молекулах производных бензальдегида возникают только межмолекулярные водородные связи типа $O-H \cdots O=C$, их антивирусная активность не проявляется. Для проявления противовирусной активности необходимо, чтобы в бензольном кольце производных бензальдегида присутствовали незамещенные гидроксильные группы, и эти группы участвуют в образовании внутримолекулярных водородных связей как типа $O-H \cdots O$, так и $O-H \cdots O=C$ типа.

Литература:

1. Толсторожев Г. Б., Бельков М.В., Шимко А.Н., Шадыро О.И., Бринкевич С.Д., Самович С.Н. Инфракрасные спектры и водородные связи биологически активных бензальдегидов. Журн. прикладной спектроскопии. – 2013. – Т. 80, № 4. – С. 524–531.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ НА ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Тюркина Е.П.¹, Лисовская А.Г.², Шадыро О.И.², Кисель М.А.³,
Демидчик В.В.¹

¹Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений, биологический факультет, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

²Кафедра радиационной химии и химико-фармацевтических технологий, химический факультет, Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

³Институт биоорганической химии, НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Генерация активных форм кислорода (АФК) сопровождает реакцию растительной клетки на практически любой стресс-фактор. АФК совместно с цитоплазматическим кальцием обеспечивают кодирование и усиление стресс-сигналов, иницируя генетические и метаболические программы стрессоустойчивости. Интенсивная продукция АФК, в частности, гидроксильного радикала ($OH\cdot$), инициирует процессы запрограммированной клеточной гибели (ЗКГ), обеспечивая «реакцию гиперчувств-