

АНТИОКСИДАНТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗА (II) С МЕТИОНИНОМ И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ СПИНОВЫХ МЕТОК

Раджабов Умарали Раджабович – д.х.н, профессор,
Таджикского госмедуниверситета имени Абуали ибни Сино
Мадиномов Амриддин Мадикромович – ассистент
Таджикского госмедуниверситета имени Абуали ибни Сино
E-mail: umarali55@mail.ru

Установлено, что в соединении сульфата железа (II) с метионином при добавлении в растворе этанола с присутствием нитроксильного радикала полностью восстанавливается и влияет на химическую стабильность нитроксильного фрагмента, что свидетельствует о сильном свойстве антиоксидантов.

Ключевые слова: координационные соединения железа, метионин-нитроксильный радикал, спектры ЭПР.

It has been established that in the compound of sulphate of iron(II) with methionin when adding ethanol to the solution with the presence of a nitroxyl radical, it is completely restored and affects to the chemical stability of the nitroxyl fragment which indicates a strong property of antioxidants.

Key words: coordination compound of ferrum, methionine-nitroxyl radical, EPR spectra.

Метионинаты металлов оказывают благотворное влияние на морфологический и биохимический состав крови животных, больных эндемической болезнью и способствует их выздоровлению. Повышают неспецифическую и специфическую резистентность организма животных. Метионинаты металлов является эффективным лечебным и профилактическим средством при алиментарной анемии, гипокупрозе животных и по эффективности действия превосходят сульфат меди [1-3].

Целью данной работы явилось изучение физико-химических свойств синтезированного координационного соединения железа (II) с метионином изыскание новых более эффективных антиоксидантных средств, проведение лабораторных испытаний.

Материалы и методы исследования Особенность метода спиновых меток заключается в том, что в матрицу исследуемого образца вводят стабильный нитроксильный радикал, ЭПР спектр которого чувствителен к конформационной подвижности макромолекулы, связанной с анизотропией g-фактора и сверхтонкого взаимодействия электронного спина с ядрами атома азота. Спектр ЭПР радикала зависит от его ориентации во внешнем магнитном поле. В научной литературе принято называть спиновыми метками нитроксильный радикал, который химически присоединяется к молекулам исследуемого объекта.

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящем разделе исследуется структура при различных концентрациях, сульфата железа(II) с метионином влияющее на подвижность спиновых меток, введенных в структуру комплекса.

В пробирке набрано 0.2 мл комплекса (Fe+MET) и добавлено 0.1 мл, нитроксильного радикала в этаноловом растворе с концентрацией $4 \cdot 10^{-3}$ м/л. Спектры ЭПР (первую гармонику сигнала поглощения) регистрировали на радиоспектрометре РЭ-1306 в стандартных молибденовых ампулах с внутренним диаметром 1,5 мм, в которые помещали по 0.3 мл, спин – меченого образца. Спектры ЭПР образцов записывали при следующих условиях: затухание СВЧ мощности 4дБ; амплитуда развертки магнитного поля 300Э; скорость развертки магнитного поля 50 Э/мин; амплитуда ВЧ модуляции 0.3 Э; постоянная времени 0.3 с и частота модуляции 100 кГц.

Методом спиновой метки исследовано концентрационная зависимость структуры сульфата железа(II) с метионином, когда при комнатной температуре с уменьшением концентрации комплекса в спектрах ЭПР рис.1 наблюдается заторможенность, спектральные параметры вращательной диффузии подвижности спиновой метки уменьшаются, то есть сужается сигнал и увеличивается подвижность нитроксильного фрагмента. Установлено, что при комнатной температуре с уменьшением концентрации комплекса в спектрах ЭПР рис.1 наблюдается заторможенность и сужение, то есть уменьшение некоторых спектральных параметров ΔH_0 , ΔH_{+1} , ΔH_{-1} – ширина соответственно центральной, низкочастотных и высокочастотных компонентов спектра; J_0 , J_{+1} , J_{-1} – интенсивность компонентов спектра с $M=0$, $+1$ и -1 и $\nu=1/\tau$ – величина, условно называемая “частотой вращения” радикала.

В таблице 1 приведены спектральные параметры спектров ЭПР спин-меченого препарата соли железа в зависимости от концентрации среды.

Таблица 1.
Параметры ЭПР-спектра спин-меченых образцов сульфата железа (II) метионин (Fe+MET) при различных концентрациях

Наименование комплекса: Fe+MET+HP+конц.	Спектральные параметры								
	J_{+1} , мм	J_{-1} , мм	J_0/J_- , 1	J_0 , мм	J_0/J_+ , 1	ΔH_{+1} , Гс	ΔH_{-1} , Гс	ΔH_0 , Гс	τ_c , сек.
Нитроксил-радикал	185	113	1.5	175	0.9	0.7	0.8	0.8	$0.1 \cdot 10^{-8}$
MET+HP+0.1M/л	109	52	1.9	99	0.9	8.4	10.8	8.4	$0.86 \cdot 10^{-9}$
MET+HP+0.01 M/л	105	53	1.8	96	0.9	8.4	12.0	8.4	$0.79 \cdot 10^{-9}$
MET+HP+0.001 M/л	77	40	1.8	73	0.9	7.2	8.4	9.6	$0.93 \cdot 10^{-9}$
Fe+MET+HP+0.1 M/л	14	10	1.5	15	1.07	6	5	5	$0.30 \cdot 10^{-9}$
Fe+MET+HP+0.01 M/л	20	10	1.5	15	0.75	6	5	6	$0.30 \cdot 10^{-9}$
Fe+MET+HP+0.001M /л	11	-	9	9	0.81	4	-	3	$1.66 \cdot 10^{-9}$
Fe+HP+0.1 M/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe+HP+0.01 M/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe+HP+0.001 M/л	-	-	-	-	-	-	-	-	-

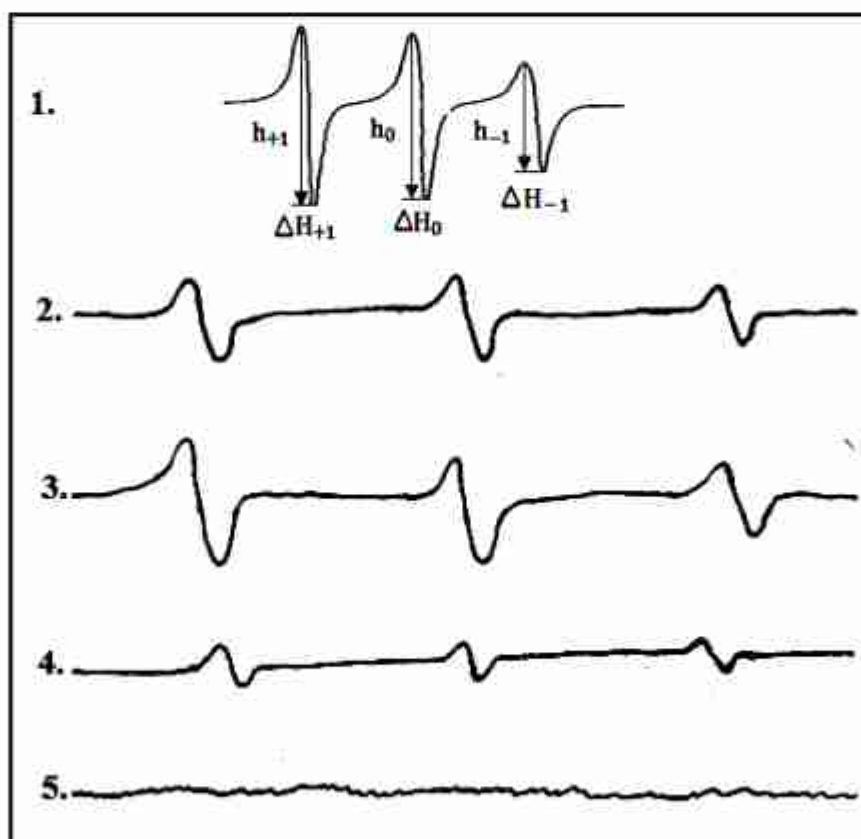


Рис.1. ЭПР-спектры нитроксильного радикала (I) в растворе этанола с концентрацией $4 \cdot 10^{-3}$ M/л - 1; спектры спин-меченой среды метионина (MET) при различных концентрациях комплекса 2 - 0.1 M/л; 3 - 0.01 M/л; 4 - 0.001 M/л; 5 - спин-меченой среды сульфата железа: ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

Таким образом синтезированный комплекс сульфата железа(II) с метионином высокой степени чистоты, является менее токсичным, экономический рентабельным и обладающим антиоксидантным действием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабиров Г.Ф. Разработка средств профилактики и лечения гипомикроэлементозов овец и свиней: Диссерт... докт. вет. наук. – Казань. 2000. 317с.
2. Кабиров Г.Ф., Логинов Г.П., Хазипов Н.З. Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве. – Казань: ФГО УП ВПО «КГАВМ». 2004. 284 с.
3. У.Р. Раджабов, Р.А. Султонов, И.Х. Юсупов, К.Х. Хайдаров
Синтез и биологические свойства цинкаса и его исследование методом спиновых меток
Известия АН РТ 2018. №4 - с.97-106 с.
4. Sh.A.Kholova, Kh.Sh.Dzuraev, I. Kh.,Ysupov, G. I. Likhtenshtein. Interaction of chenodeoxycholicdeoxycholic acid with cholesterol in a model system studied by spin-label probe method International Journal Biomolecules and Biomedicine (IJBB).Vol.4. №1, p.1-6, 2014.