

Сорбционно-рентгенофлуоресцентное определение микроэлементов в лекарственном растительном сырье и витаминно-минеральных комплексах.

Чапленко Александр Андреевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины, Москва, Россия

E-mail: a.a.chaplenko@yandex.ru

Микроэлементы (МЭ) обладают высокой биохимической активностью, оказывают существенное влияние на обмен веществ в организме, многие из них являются коферментами и выступают катализаторами внутриклеточных процессов. Недостаточное или, наоборот, избыточное поступление МЭ приводит к нарушению метаболических процессов и, как следствие, к различным заболеваниям. Для профилактики и лечения недостатка МЭ традиционно используют витаминно-минеральные комплексы (ВМК), биологически активные добавки (БАД), кроме того, МЭ входят в состав лекарственного растительного сырья (ЛРС). К сожалению, оптимальные интервалы и предельно допустимые содержания МЭ в перечисленных объектах не регламентированы Государственной Фармакопеей Российской Федерации [1]. Однако строгий аналитический контроль микроэлементного состава ЛРС, БАД и ВМК является одной из приоритетных задач фармацевтического анализа.

В настоящей работе предложен способ рентгенофлуоресцентного (РФ) определения ряда МЭ (Mn, Co, Ni, Zn, Se) в ЛРС и ВМК на уровне 10⁻⁶-10⁻³ мас. % с предварительным сорбционным концентрированием. Из водной или кислотной вытяжки ионы определяемых элементов извлекаются в виде ацидокомплексов, хелатов или ионных ассоциатов на пенополиуретановом (ППУ) сорбенте. В работе использован ППУ на основе простых эфиров как исходный (немодифицированный), так и ковалентно модифицированный δ -оксихинолином, резорцином или 2-нитрозо-1-нафтолом [2]. Процедура химического модифицирования ППУ основана на реакции диазотирования, протекающей с участием концевых толуидиновых групп, и последующей реакции азосочетания с органическим реагентом. РФ-измерения проводили на портативном спектрометре с волновой дисперсией *Спектроскан Макс-G* НПО «Спектрон» (Санкт-Петербург).

Применение ковалентно модифицированных ППУ сорбентов позволяет осуществлять как индивидуальное, так и групповое извлечение МЭ в статическом или динамическом режиме, добиваясь высоких коэффициентов концентрирования. Повышению чувствительности и снижению погрешности определения также способствует измерение аналитического сигнала непосредственно в фазе сорбента без предварительного элюирования и, соответственно, разбавления концентрата. Развитый подход является доступной и эффективной альтернативой методам оптической атомной спектроскопии, которые традиционно используют для определения МЭ в ЛРС. В отличие от этих методов анализ проводится без длительного энергозатратного озоления образцов ЛРС, использования горючего газа или дорогостоящего высокочистого аргона.

Разработанный способ был использован для определения перечисленных выше МЭ в траве тысячелистника, почках берёзы, корнях солодки, листьях крапивы, мать-и-мачехи и толокнянки, ВМК «Centrum», «Vitrum», «Multi-tabs». Для проверки адекватности полученных результатов выполнен анализ указанных образцов ЛРС (после их предварительного термического озоления) и ВМК методами атомно-эмиссионной спектроскопии с возбуждением пробы в микроволновой плазме и плазме дугового разряда.

Источники и литература

- 1) 1. Государственная Фармакопея СССР и РФ (XI, XII издание).
- 2) 2. Осолок К.В., Моногарова О.В., Алов Н.В. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2015. Т. 56. № 2. С. 65–69

Слова благодарности

Авторы выражают благодарность своим научным руководителям доцентам кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова к.х.н. Моногаровой О.В. и к.х.н. Осолоку К.В.