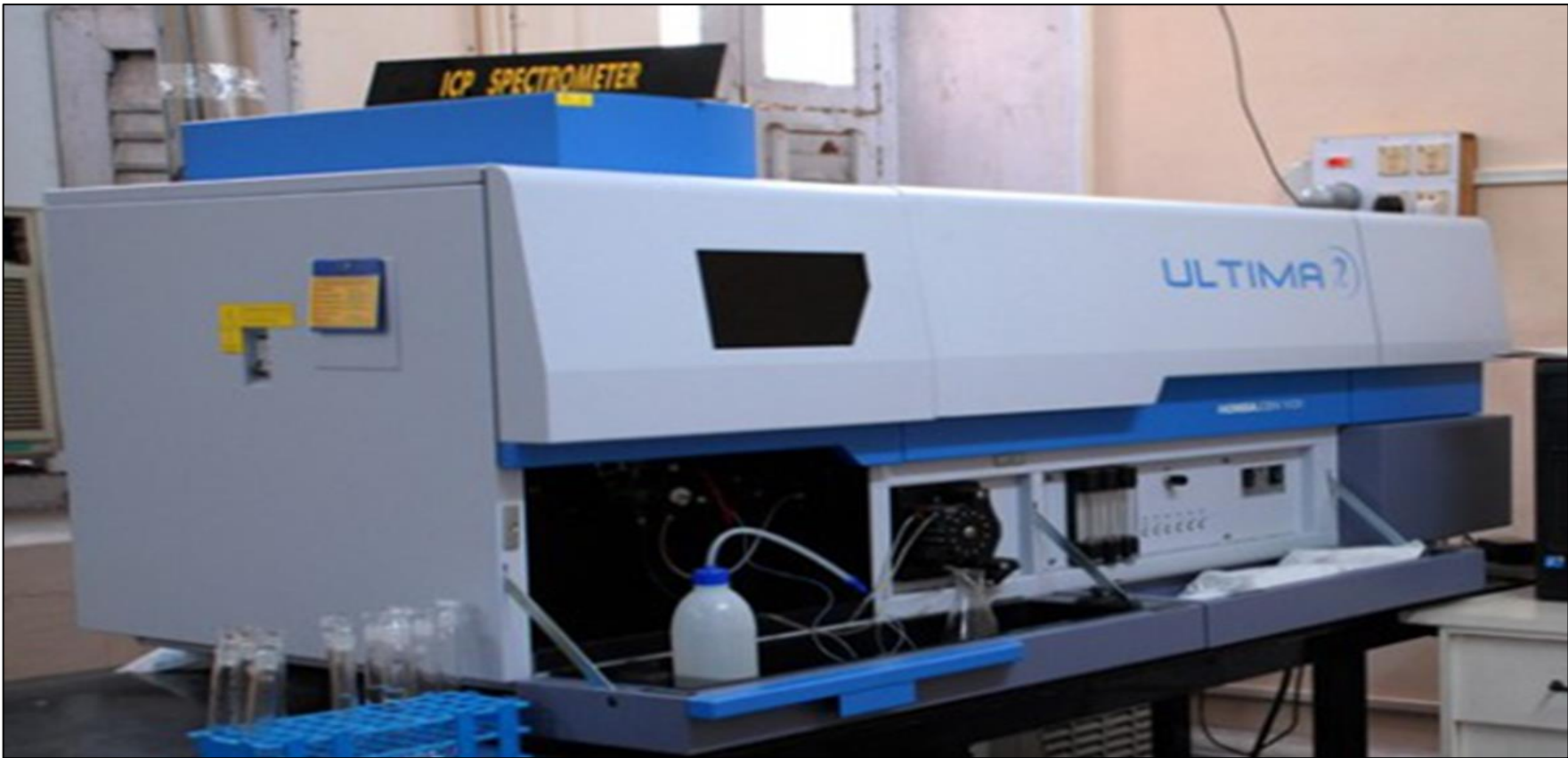




Методика измерений массовых концентраций 7 элементов в
модельной среде на основе молочной кислоты методом атомно-
эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой

Дребенкова И.В.,
Кузовкова А.А.

Цель работы – разработка методики измерений массовых концентраций 7 токсичных элементов (свинец (Pb), кадмий (Cd), алюминий (Al), барий (Ba), железо (Fe), олово (Sn), марганец (Mn)) в модельных средах, имитирующих пищевую продукцию и контактирующих с различной упаковкой и упаковочным материалом, на основе атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (далее – АЭС-ИСП)



Метод исследования - атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой (АЭС-ИСП)

Объекты исследования – модельные пробы на основе модельной среды 3%-раствора молочной кислоты, полученные после контакта в течение 2 ч при температуре (20 ± 5) °С с биоразлагаемой упаковкой на основе полиэтилена (из расчета 1 см³ модельной среды на каждые 2 см² площади упаковки), в которые внесены растворы с точной массовой концентрацией вышеуказанных токсичных элементов

Таблица 1 – Пределы количественного определения (LOQ) элементов и аналитическая чувствительность метода в 3%-растворе молочной кислоты с использованием АЭС-ИСП JY 2000-2

Измеря- емая величина	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/дм³	Распылитель			
		пневматический		ультразвуковой	
		Аналитическая чувствительность, с ⁻¹ ·дм³/мг	LOQ, мг/дм³	Аналитическая чувствительность с ⁻¹ ·дм³/мг	LOQ, мг/дм³
Cd	от 0,001 до 0,010 вкл.	–	–	3133916	0,000020
Pb	от 0,025 до 0,200 вкл.	–	–	174699	0,00080
Fe	от 0,1 до 1,0 вкл.	251891	0,0057	–	–
Al	от 0,25 до 1,00 вкл.	176211	0,0179	–	–
Ba	от 0,05 до 0,50 вкл.	1497418	0,00080	–	–
Mn	от 0,05 до 0,50 вкл.	2309756	0,0011	–	–
Sn	от 1,0 до 5,0 вкл.	47268	0,1030	–	–

Таблица 2 – Показатели точности и неопределенность измерений методики измерений

Токсич- ный элемент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/дм³	Относительный предел повторяемости r, %	Относительный предел промежуточной прецизионности r _{I(TO)} , %	Относительная расширенная неопределенность U (P = 95 %,k = 2), %
3 % раствор молочной кислоты				
Al	от 0,25 до 1,00 вкл.	5,5	5,5	12
Ba	от 0,05 до 0,50 вкл.	7,7	7,7	12
Cd	от 0,001 до 0,010 вкл.	24	24	24
Fe	от 0,1 до 1,0 вкл.	11	11	22
Mn	от 0,05 до 0,50 вкл.	11	11	19
Pb	от 0,025 до 0,200 вкл.	23	23	28
Sn	от 1,0 до 5,0 вкл.	12	12	16

Разработанная методика измерений аттестована в БелГИМ (Свидетельство об аттестации методики (метода) № 024/2023 от 28 июня 2023 г. АМИ.МН 0108-2023 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Массовая концентрация токсичных элементов в модельных средах, имитирующих пищевую продукцию и контактирующих с упаковкой и упаковочным материалом, в том числе биоразлагаемыми. Методика измерений методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой»)