

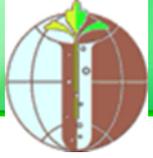


# Исследование уровней контаминации тяжелыми металлами дикорастущих и культивируемых в Республике Беларусь лекарственных растений

**Докладчик:** Плешкова А.А., мл.науч.сотрудник лаборатории  
спектрометрических исследований

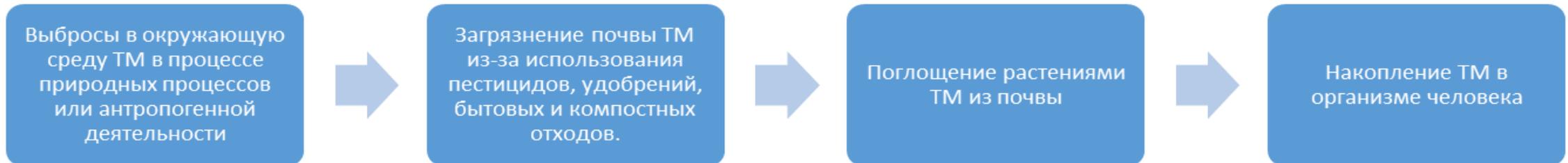
**Содокладчики:** Кузовкова А.А., к.б.н., зав.лаб  
Дребенкова И.В., к.т.н., ст.н.с.  
Велентей Ю.Н., м.н.с.  
Бычок Г.Э., вед.химик  
Черник Д.В., вед.химик,  
Маскалевич Н.В., вед.лаборант

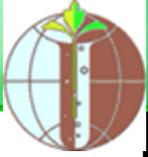
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск



«Тяжелые металлы» (ТМ) - группа химических элементов с плотностью **более 5 г/см<sup>3</sup>**

**Наиболее известные ТМ:** свинец(Pb), кадмий(Cd), мышьяк(As), ртуть(Hg), железо(Fe), медь(Cu), цинк(Zn), кобальт(Co), хром(Cr), марганец(Mn).





## Безопасные уровни содержания «тяжелых металлов» в лекарственных травах в различных странах:

	Свинец, мг/кг	Кадмий, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Ртуть, мг/кг	Хром, мг/кг	Медь, мг/кг	ОБЩЕЕ, мг/кг
<b>ВОЗ</b>	10,0	0,3	-	-	-	-	-
<b>Канада</b>	10,0	0,3	5,0	0,2	2,0	-	-
<b>Китай</b>	10,0	1,0	2,0	0,5	-	-	20,0
<b>Южная Корея</b>	-	-	-	-	-	-	30,0
<b>Сингапур</b>	20,0	-	5,0	0,5	-	150,0	



## Безопасные уровни содержания «тяжелых металлов» в лекарственных травах в различных странах:

	Свинец, мг/кг	Кадмий, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Ртуть, мг/кг	Хром, мг/кг	Медь, мг/кг	ОБЩЕЕ, мг/кг
ВОЗ	10,0	0,3	-	-	-	-	-
Канада	10,0	0,3	5,0	0,2	2,0	-	-
Китай	10,0	1,0	2,0	0,5	-	-	20,0
Южная Корея	-	-	-	-	-	-	30,0
Сингапур	20,0	-	5,0	0,5	-	150,0	
<b>Республика Беларусь и др. страны Евразийского экономического союза (для биологически активных добавках к пище на растительной основе, в т.ч. цветочной пыльцы, сухие чаи)</b>	<b>6,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	-	-	-

**ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»**



## *Цель исследования:*



*Оценить уровень контаминации ТМ (Cd, Pb, Ni, Hg, Cu, Zn, Mn) лекарственных растений, произрастающих в дикой флоре (6 объектов) и культурно выращенных (6 объектов) в Гродненской области Республики Беларусь.*



**Объекты исследования:** *дикорастущие* (брусники и черники листья, пырей ползучий (из лугового и лугово-болотного фитоценоза), полынь горькая, зверобой пятнистый, дудник лесной) **и культурно выращенные** (календулы (ноготков) цветки, пустырника трава, ромашки цветки, каштана конского семена, пиона уклоняющегося корневища и корни, пиона уклоняющегося трава) **в Гродненской области Республики Беларусь лекарственные растения.**





## Пробоподготовка образцов:

Масса навески: 0,3- 0,5 г (предварительно высушивали)

Окислительная смесь: азотная кислота (конц)+ перекись водорода (30%) в соотношении 8:2

Оборудование: микроволновой минерализатор



Мощность: 1600 W (80%)

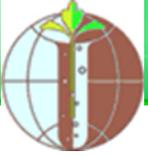
Температура: 210<sup>0</sup>C

Давление: 220 PSI (1,516мПа)

Время подъема температуры и давления: 20 мин

Время выдержки при заданных параметрах : 20 мин

Итоговый объем минерализата: 25 мл.

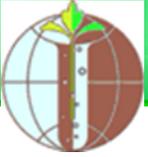


# Используемое оборудование для определения «ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ»



Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Horiba JY 2000 (Horiba Jobin Yvon, Япония-Франция)

Нижний предел количественного обнаружения ТМ составлял для Ni — 0,0075 мг/кг, Mn — 0,0013 мг/кг, Cd — 0,0075 мг/кг, Cu — 0,005 мг/кг, Zn — 0,0038 мг/кг, Pb — 0,075 мг/кг, As — 0,075 мг/кг.



# Используемое оборудование для определения «ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ»



Атомно-абсорбционный спектрометр  
высокого разрешения с источником  
сплошного спектра с пламенной  
техникой атомизации проб ContrAA  
700 (Analytik Jena, Германия)

Нижний предел количественного обнаружения ТМ составлял для Ni — 0,42 мг/кг,  
Mn — 4,17 мг/кг, Cd — 0,17 мг/кг, Cu — 4,17 мг/кг, Zn — 3,33 мг/кг, Pb — 3,33 мг/кг



# Используемое оборудование для определения ртути



Анализатор ртути РА-915М с приставкой ПИРО-915+  
(Россия)

Масса навески для определения Hg  
составляла: 0,03 г - 0,11 г

Нижний предел количественного  
обнаружения Hg составлял 3,3 мкг/кг.



Анализатор ртути Юлия (Россия)

Масса навески для определения Hg  
составляла: 0,5 г

Нижний предел количественного  
обнаружения Hg составлял 0,015 мг/кг.



## Содержание «тяжелых металлов» в лекарственных растениях Республики Беларусь

Лекарственное растение	Содержание тяжелых металлов						
	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Hg, мг/кг	Ni, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Mn, мг/кг
Брусники листья (из различных лесных фитоценозов)	менее 0,075	менее 0,0075	0,0287-0,0599	<b>0,43-0,96</b>	<b>3,18-4,10</b>	<b>14,21-18,01</b>	<b>638,33-1166,23</b>
Черники листья (из различных лесных фитоценозов)	<b>0,23-0,58</b>	менее 0,0075	0,0129-0,0559	<b>0,89-1,80</b>	<b>3,73-5,93</b>	<b>9,93-11,96</b>	<b>1724,52-3997,21</b>
Пырей ползучий (из лугово-болотного и лугового фитоценозов)	менее 3,3	менее 0,17	менее 0,015	Менее 0,42	<b>4,23-7,67</b>	<b>15,59-22,82</b>	<b>18,09-31,21</b>
Полынь горькая	менее 3,3	менее 0,17	менее 0,015	<b>1,831</b>	<b>9,41</b>	<b>43,99</b>	<b>51,06</b>
Зверобой пятнистый	менее 3,3	менее 0,17	менее 0,015	<b>2,124</b>	<b>6,71</b>	<b>33,15</b>	<b>44,26</b>
Дудник лесной	менее 3,3	менее 0,17	менее 0,015	Менее 0,42	<b>4,17</b>	<b>10,84</b>	<b>5,22</b>
Календулы цветки	менее 0,075	менее 0,0075	менее 0,0033	<b>0,95</b>	Менее 0,005	Менее 0,0038	<b>18,69</b>
Пустырника трава	менее 0,075	менее 0,0075	менее 0,0033	<b>1,11</b>	Менее 0,005	<b>10,26</b>	<b>9,48</b>
Ромашки цветки	менее 0,075	0,268	менее 0,0033	<b>1,18</b>	<b>2,14</b>	<b>12,14</b>	Менее 0,0013
Каштана конского семена	менее 0,075	менее 0,0075	менее 0,0033	Менее 0,0075	Менее 0,005	Менее 0,0038	<b>84,68</b>
Пиона уклоняющегося корневища и корни	менее 0,075	0,16	менее 0,0033	<b>0,67</b>	<b>3,17</b>	Менее 0,0038	Менее 0,0013
Пиона уклоняющегося трава	менее 0,075	менее 0,0075	менее 0,0033	Менее 0,0075	Менее 0,005	<b>9,68</b>	Менее 0,0013



# Выводы:

- Таким образом, полученные результаты показали, что в исследованных дикорастущих и культивируемых в Республики Беларусь лекарственных растениях концентрации ТМ варьировали в широких пределах, но не превышали нормативы ЕАЭС, ВОЗ и других стран. Широкие вариации в концентрациях металлов в анализируемых растениях можно объяснить их различиями в способностях к поглощению и транслокации ТМ. Поглощение металлов растениями зависит от нескольких факторов, включая видовые особенности растений и стадию их роста, тип почвы и тип поглощаемых металлов.
- Представленные результаты исследования указывают, что в целом лекарственные растения из дикой флоры и культурно выращенные в Республике Беларусь не контаминированы на существенных уровнях ТМ, однако при долгосрочном потреблении трав, загрязненных ТМ даже в следовых количествах, существует потенциальный риск для здоровья людей. Необходимы дальнейшие более масштабные исследования для определения присутствия ТМ в лекарственных растениях и оценки их долгосрочного совокупного риска для здоровья населения.