



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

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

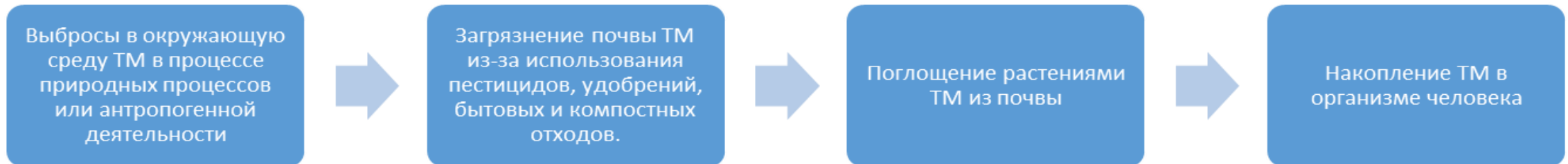
Содокладчики: Кузовкова А.А., к.б.н., зав.лаб
Дребенкова И.В., к.т.н., ст.н.с.
Велентей Ю.Н., м.н.с.
Бычок Г.Э., вед.химик
Черник Д.В., вед.химик,
Маскалевич Н.В., вед.лаборант

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



«Тяжелые металлы» (ТМ) - группа химических элементов с плотностью **более 5 г/см³**

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
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	



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	
Республика Беларусь и др. страны Евразийского экономического союза (для биологически активных добавках к пище на растительной основе, в т.ч. цветочной пыльцы, сухие чаи)	6,0	1,0	0,5	0,1	-	-	-

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: 210⁰C

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