

# Itai-Itai (Au-Au)

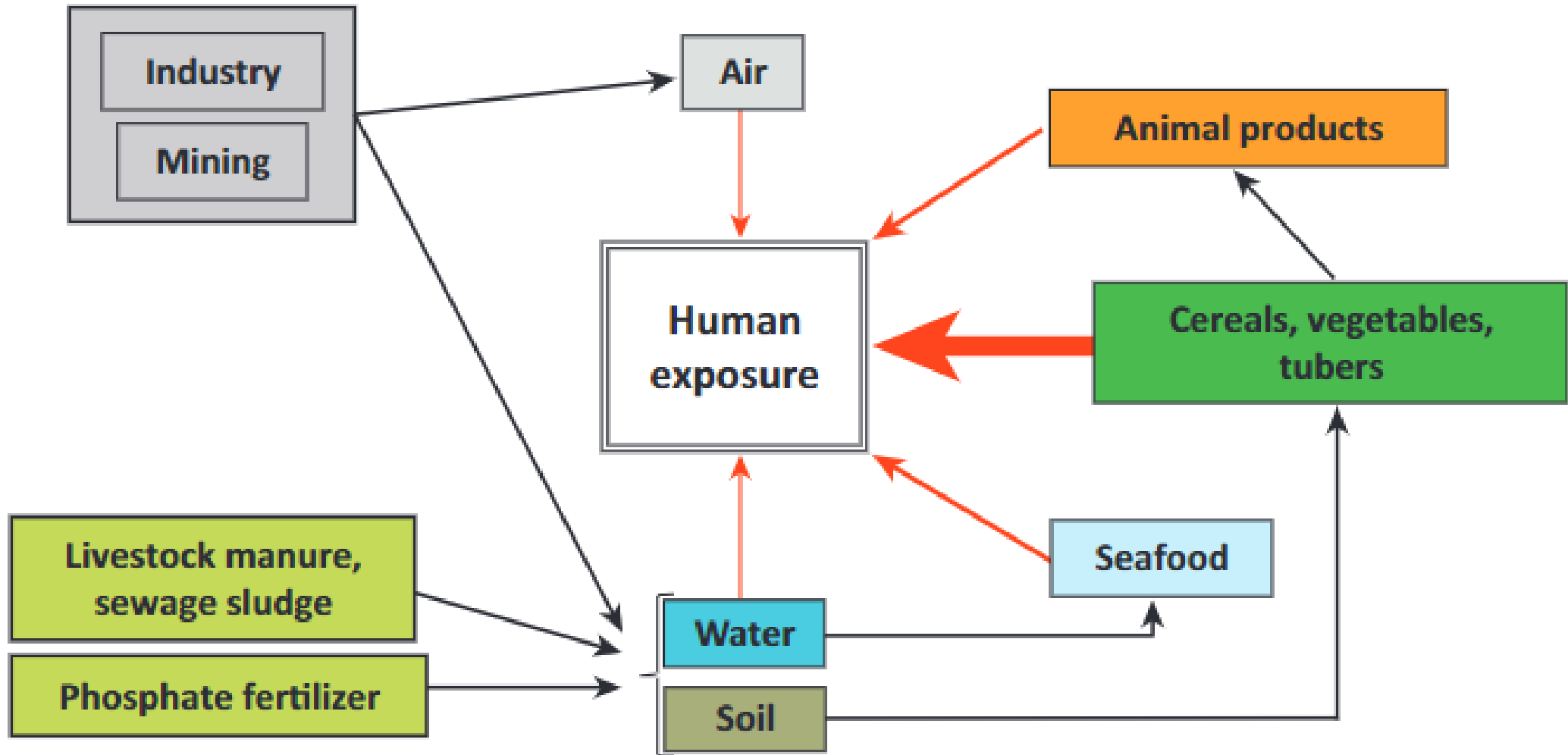
- Cd kontaminovaná rýže
- V Japonsku (Toyama) v roce 1950
- Vícenásobné zlomeniny, silné bolesti a deformační vady kostí
- Poškození ledvin



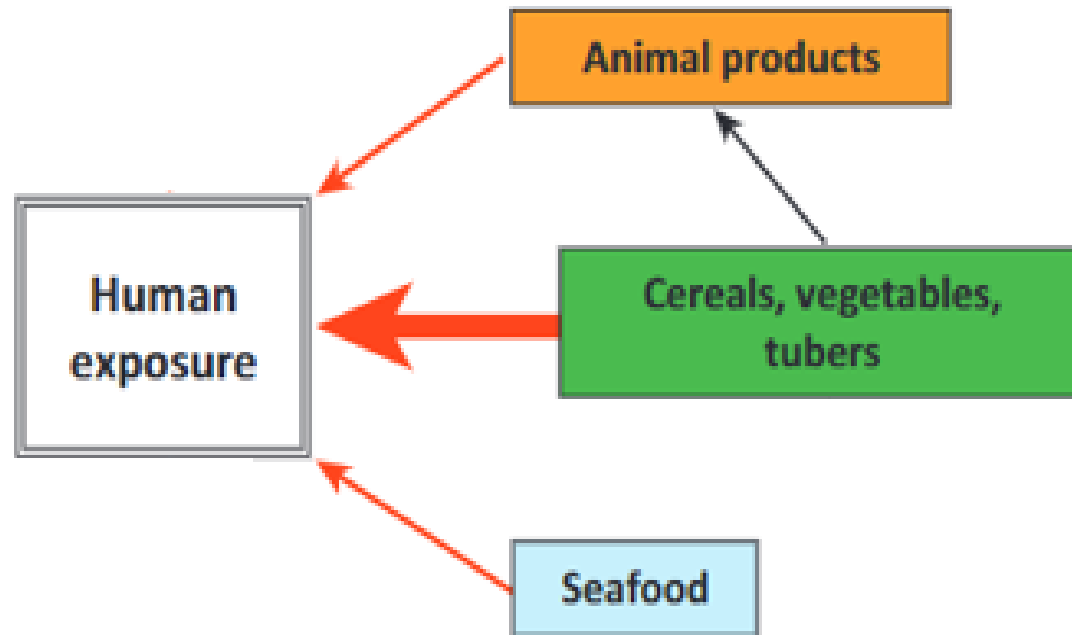
# Kadmium (Cd)

Pavlína Kosečková

- Kov s negativními účinky na lidské zdraví
- Biologicky i chemicky neodbouratelná povaha
- Biologický poločas: 10–30 let
- Poškozuje orgány (ledviny a játra)
- Osteoporóza
- Karcinogen 1.třídy



# Expozice Cd



- Potraviny a cigaretový kouř
- Potraviny tvoří asi 90 % z celkové expozice Cd u nekuřáků, 50 % u kuřáků
- Hyperakumulující rostliny
  - Sója, pšenice, tabák a některé druhy zeleniny

# Cd a potraviny

## Vysoký obsah

- Mořské řasy, ryby a mořské plody
- Čokoláda
- Houby
- Olejnatá semena
- Zvířecí vnitřnosti
- Potraviny pro zvláštní lékařské účely

## Vysoká spotřeba

- Obiloviny a výrobky z nich
- Zelenina
- Ořechy
- Luštěniny
- Kořenové hlízy
- Brambory
- Maso

# Osud Cd v organismu

## Absorpce

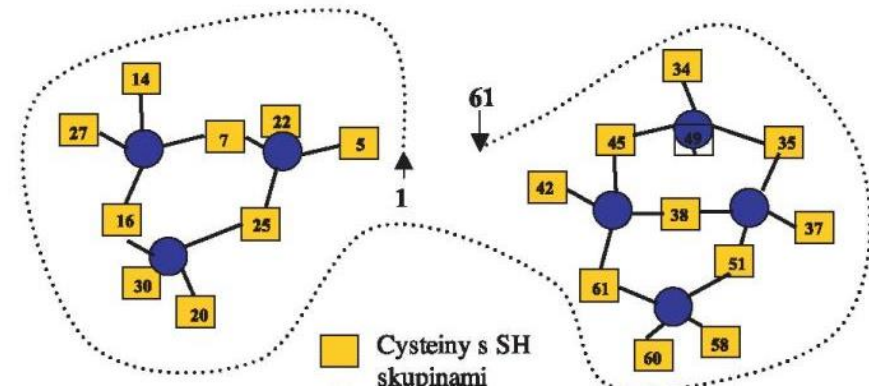
- 10 až 50 % z plic
- Do 10 % z GIT

## Biologická dostupnost Cd

Nutriční stav a typ stravy  
(Ca, Fe, Zn)

## Distribuce

- Albumin, erythrocyty
- **Metallothionein (Mt)**



# Zátěž Cd

TWI = 2,5  $\mu\text{g}$ / kg tělesné hmotnosti

- Nejvíce ohrožené skupiny:
  - Kuřáci
  - Lidé žijící v kontaminovaných oblastech
  - Vegetariáni, vegani
  - Děti
- Ukazatelé zátěže
  - Moč (dlouhodobá expozice)
  - Krev (nedávná)



# Bezpečnostní opatření

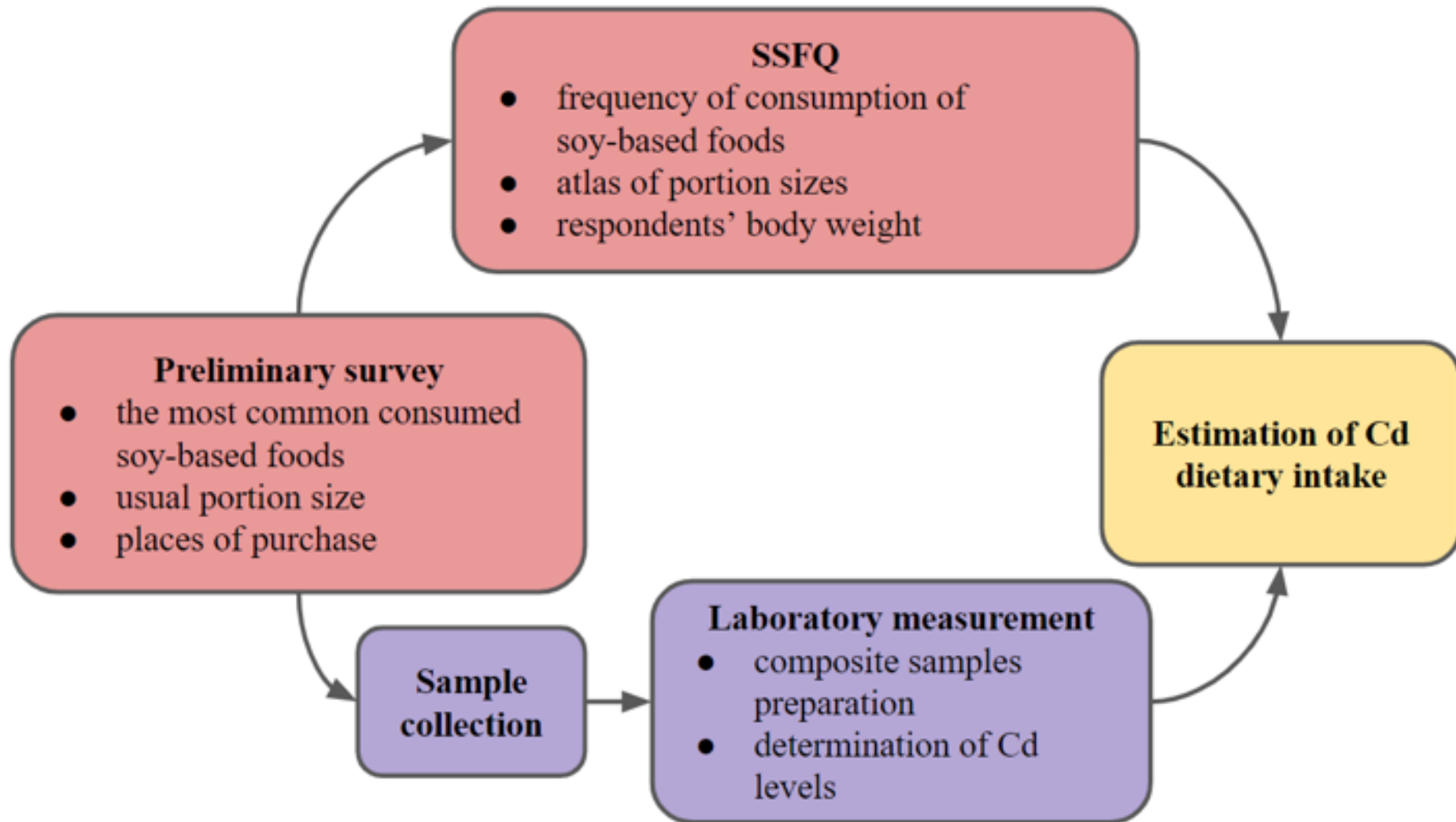
- Metoda fytoremediace
- Výroba hnojiv, jejichž aplikace snižuje dostupnost Cd pro rostliny
- Maximální limity pro obsah Cd u potravin a potravinových doplňků
- Odrůdy rostlin s nízkou schopností přijímat Cd z půdy

**COMMISSION REGULATION (EU) 2021/1323**  
**of 10 August 2021**  
**amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of cadmium in certain**  
**foodstuffs**

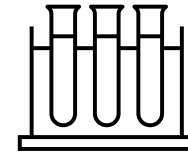
(Text with EEA relevance)

Foodstuffs <sup>(1)</sup>		Maximum level (mg/kg wet weight)
3.2	<b>Cadmium</b>	
3.2.1	Fruits <sup>(27)</sup> and tree nuts <sup>(27)</sup>	
3.2.1.1	Citrus fruits, pome fruits, stone fruits, table olives, kiwi fruits, bananas, mangoes, papayas and pineapples	0,020
3.2.1.2	Berries and small fruits, except raspberries	0,030
3.2.1.3	Raspberries	0,040
3.2.1.4	Fruits, except those listed under 3.2.1.1, 3.2.1.2 and 3.2.1.3	0,050
3.2.1.5	Tree nuts (*)	
3.2.1.5.1	Tree nuts, except those listed under 3.2.1.5.2	0,20
3.2.1.5.2	Pine nuts	0,30
3.2.2	Root and tuber vegetables <sup>(27)</sup>	
3.2.2.1	Root and tuber vegetables, except those listed under 3.2.2.2, 3.2.2.3, 3.2.2.4, 3.2.2.5 and 3.2.2.6. For potatoes, the maximum level applies to peeled potatoes.	0,10

# **Odhad zátěže Cd ze sójových potravin u vegetariánů a veganů**



# Předběžné dotazníkové šetření



Nejoblíbenější sójové potraviny

Velikost porce

Místo nákupu

<b>Směsný vzorek</b>	<b>Zástupci</b>
Tofu	50 % neochucený
	50 % ochucený
Sójové boby	1 zástupce
Tempeh	1 zástupce
Sójové polotovary	1 zástupce
Sójové párky a salám	50 % salám
	50 % párky
Sójová alternativa masa	1 zástupce
Sójová pomazánka	60 % pomazánka
	40 % paštika
Sójová alternativa sýru	1 zástupce
Sójový dezert	50 % neochucený
	50 % ochucený
Sójové tyčinka	50 % sójový suk
	50 % jiná sójová tyčinka
Sójový nápoj tekutý	50 % neochucený
	50 % ochucený
Sójový nápoj sušený	1 zástupce
Sójový dresink	50 % tatarská omáčka
	50 % majonéza

Směsný vzorek	Zástupci	Kaufland	Tesco	Prodejna
Tofu	50 % neochucený	Sojaprodukt	Lunter	Sunfood
	50 % ochucený	Sojaprodukt (uzený)	Lunter (příchuť lahodný)	Sunfood (marinovaný)
Sójové boby	1 zástupce	Lagris	Tesco Organic	Country Life
Tempeh	1 zástupce	Sojaprodukt	Kalma	Natural Way
Sójové polotovary	1 zástupce	-	Ďobáčky, vegi steak, řízečky	Sekaná, karbanátky, fit řízek
Sójové párky a salám	50 % salám	Sojaprodukt (zeleninový)	Kalma	Vegan
	50 % párky	-	Lunter (příchuť jemné)	Kalma (chilli)
Sójová alternativa masa	1 zástupce	Ecoproduct	Tesco	Bonavita
Sójová pomazánka	60 % pomazánka	Sojaprodukt (příchuť sója)	Svačina (příchuť tataráček)	Amunak (příchuť amarant)
	40 % paštika	-	Patifu (příchuť gourmet)	-
Sójová alternativa sýru	1 zástupce	Sojaprodukt	-	Soy'n' Health
Sójový dezert	50 % neochucený	Take it veggie	Alpro	Kalma
	50 % ochucený	Sojaprodukt (lesní směs)	Alpro (kokos)	Provita (čokoláda)
Sójové tyčinka	50 % sójový suk	Soco se sladidly	Tesco	Soco neochucený
	50 % jiná sójová tyčinka	Sójové řezy	Margot	Combo
Sójový nápoj tekutý	50 % neochucený	Take it veggie	Alpro	Kalma
	50 % ochucený	Alpro (čokoláda)	Alpro (vanilka)	Kalma (příchuť lesní směs)
Sójový nápoj sušený	1 zástupce	-	Zajíc plus	Zajíc natural
Sójový dresink	50 % tatarská omáčka	Sojaprodukt	Kalma	Sunfood
	50 % majonéza	Sojaprodukt	Kalma	Sunfood





# Atomová absorpční spektrometrie s elektrotermickou atomizací



*Směsný vzorek sójových  
polotovarů*



*Sušina směšného vzorku  
sójových polotovarů*



*Mineralizovaný směsný vzorek sójových  
polotovarů*

# Obsah Cd v sójových výrobcích

Food category	Food items	The Cd content in fresh foodstuff (µg/kg, µg/l)
Soy-based cheese	2	1.24 ± 0.03
Soy milk natural	2	1.8 ± 0.4
Soy-based dressings	6	2.4 ± 0.1
Soy milk flavored	3	3.2 ± 0.5
Soy-based yoghurt natural	3	4.0 ± 0.2
Soy-based yoghurt flavored	3	4.9 ± 0.1
Soybeans	3	6.2 ± 0.9
Tofu	6	7.6 ± 0.1
Soy-based meat	3	7.9 ± 0.3
Soybeans in brine	2	9.8 ± 1.1
Soy-based spreads	4	10.4 ± 1.0
Soy milk powder	2	12.1 ± 1.7
Soy-based sausages and salami	2 + 3	12.3 ± 0.5
Soy-based semi-finished products	6	15.0 ± 2.8
Soy-based bars	6	16.0 ± 1.0
Tempeh	3	18.1 ± 0.4

0,20 mg/kg  
pro sójové boby a výrobky

# Vlastní dotazníkové šetření

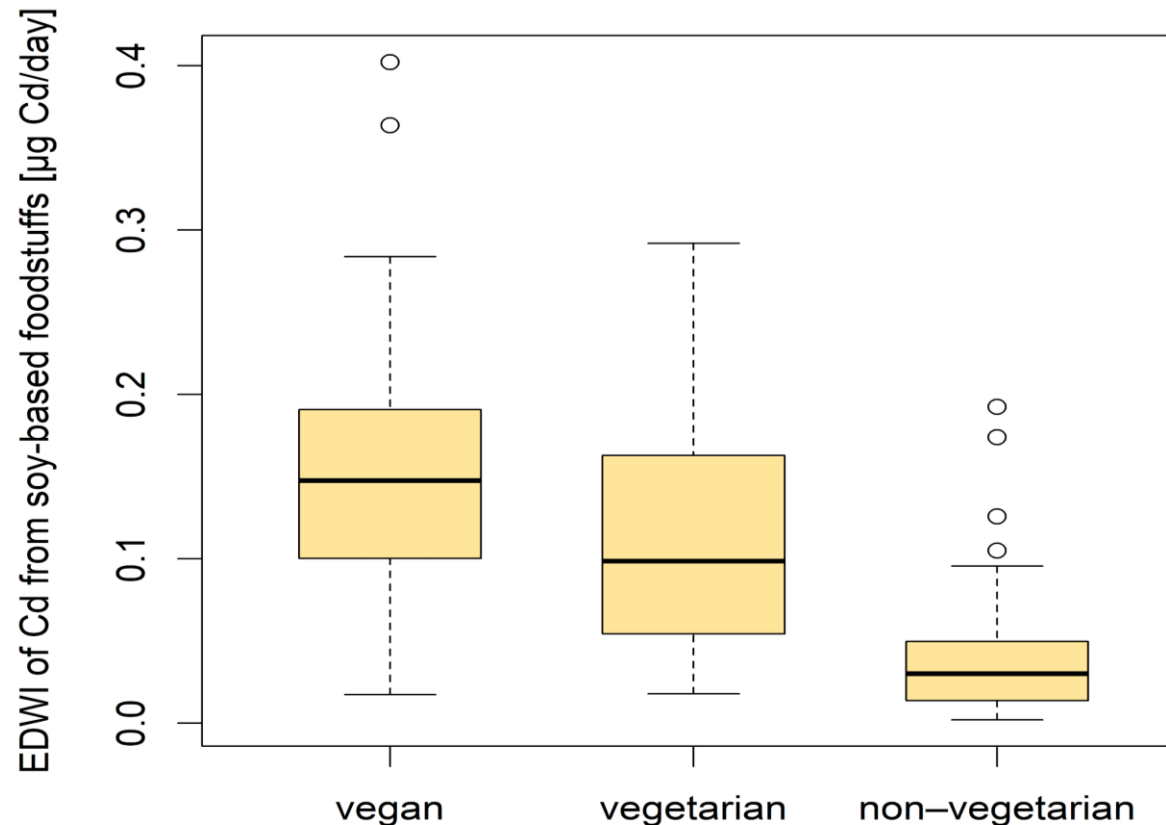


- Velikost porce
- Frekvence
- Tělesná hmotnost



# Zátěž Cd

$$EDWI = \frac{\sum \left( \text{Cd concentration} \left( \frac{\mu\text{g}}{\text{kg}} \right) \times \text{Usual portion size} \left( \frac{\text{kg}}{\text{week}} \right) \times \text{Frequency of consumption} \left( \frac{1}{\text{week}} \right) \right)}{\text{Body weight (kg)}}$$



TWI = 2,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$   
tělesné hmotnosti



**Děkuji vám za pozornost**