

# Kontaminanty z prvovýroby se zaměřením na chlorečnany a chloristany

Ing. Jan Pivoňka, Ph.D.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Společnost pro výživu

# Stručný přehled kontaminantů

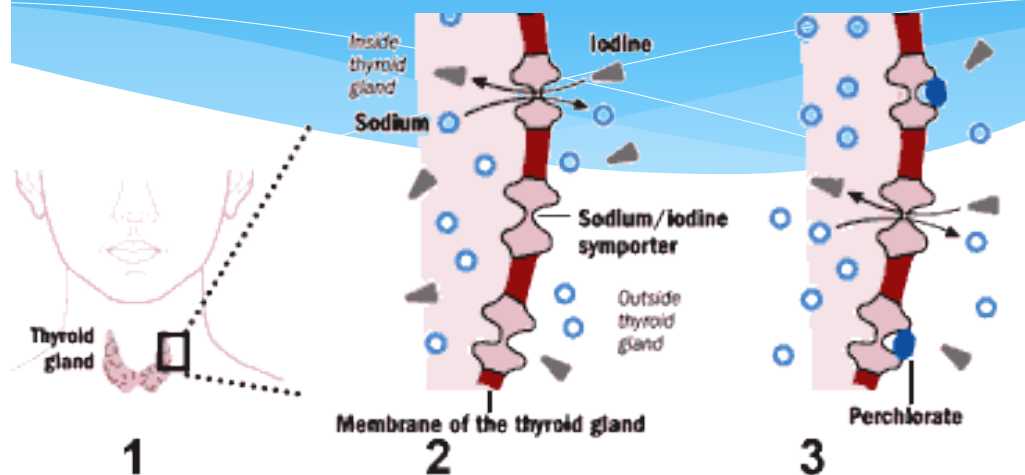
- \* Vzduch: radionuklidy (Cesium 137, Stroncium 90), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH)...
- \* Voda, půda: arsen, rtuť, kadmium, chloristany...
- \* Perzistentní kontaminanty: PCB, dioxiny, polybromované bifenyly (PBDE)...
- \* Přírodní toxiny
- \* Rezidua pesticidů

# Zdroje kontaminantů v prvovýrobě

- \* Kontaminované prostředí a pěstební plochy
  - \* ovzduší, půda, voda, krmiva, hnojiva (včetně přírodních hnojiv)
- \* Výskyt hlodavců a škůdců přenášejících choroby
- \* Zdraví zvířat a rostlin
- \* Pracovní postupy omezující kontaminaci
  - \* Během produkce i následného zpracování
  - \* Správné používání pesticidů, veterinárních léčiv

# Chlorečnany, chloristany – Proč?

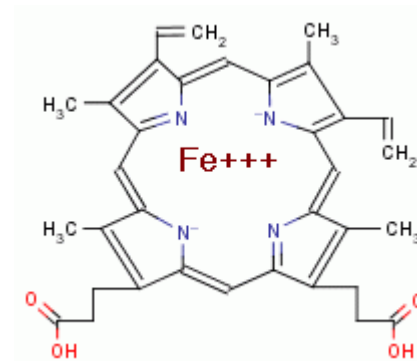
- $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{H}^{+1} + \text{ClO}_4^{-1}$   
perchloric acid      perchlorate anion
- $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{H}^{+1} + \text{ClO}_3^{-1}$   
chloric acid      chlorate anion
- $\text{HClO}_2 \rightarrow \text{H}^{+1} + \text{ClO}_2^{-1}$   
chlorous acid      chlorite anion
- $\text{HClO} \rightarrow \text{H}^{+1} + \text{ClO}^{-1}$   
hypochlorous acid      hypochlorite anion



- Kompetitivní soutěž z jódem při transportu do štítné žlázy (dříve se užíval jako léčivo)

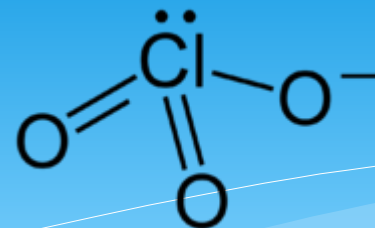


riziko pro konzumenty s nižším a středním nedostatkem jódu



- Methemoglobinemie (Fe ++ Fe +++) – tkáňová hypoxie

# Chlorečnany



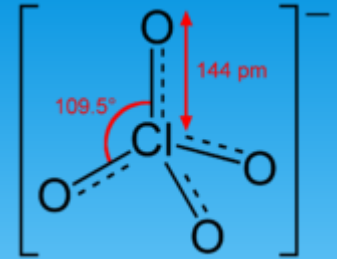
- \* Chlorečnany
  - \* Používání chlorované vody ve výrobě
  - \* Desinfekce povrchů (zeleniny, drůbeže, ryb)
  - \* Dříve povolená účinná složka pesticidů (do r.2008)
- \* Pitná voda: 2–4 340 µg/L (medián 28 µg/L )
- \* Bazénová voda: 2 140 až 31 920 µg/L (medián: 22 230 µg/L)
- \* Velmi dobře rozpustné ve vodě
- \* Zdroje zpracování (mytí, sekání, blanšírování, chlazení, ošetření povrchů).
- \* Výskyt zejména v dělené mražené zelenině (brokolice, mrkev, okurky), jogurtech a dětské výživě
- \* Vedlejší produkt při použití Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub> a ClO<sup>-</sup> pro desinfekci

# Chlorečnany limitní hodnoty



- \* TDI (total dietary intake) – 3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w./day (CA 30);
  - \* chlorečnany 0.3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w. /day
- \* Denní příjem Pitná voda 32  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w. ; brokolice 21  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w.; syrovátka a výrobky z ní 19  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w.
- \* Není jednoznačně stanovený limit pro pitnou vodu v EU
- \* WHO doporučuje pro pitnou vodu max. 0,7 mg/l
- \* Limit pro potraviny (jako pesticid) – 0,01 mg/kg
- \* Rychle se vstřebávají a metabolizují na chloridy, které jsou vyloučeny močí

# Chloristany



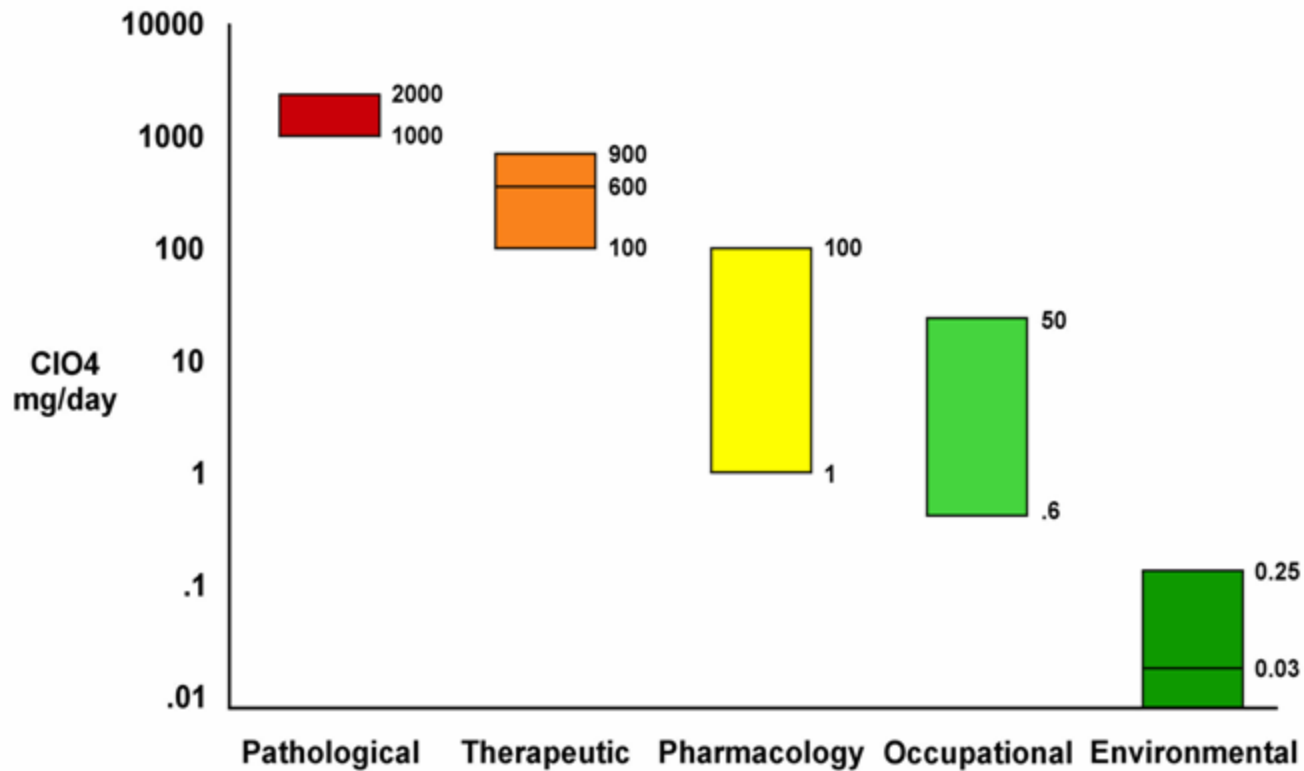
- \* Stabilní ve vodě, soli silně rozpustné
- \* Zdroje
  - \* Hnojiva na bázi dusíku (zejm. ledek chilský)
  - \* Rozklad desinfekcí na bázi chlornanu sodného
  - \* Použití kontaminované povrchové vody v zemědělství
  - \* Tvorba v atmosféře
  - \* Průmysl (zábavná pyrotechnika, oxidanty do raketových motorů, výbušniny)

# Chloristany

- \* Schopnost zvýšeného příjmu kořenovým systémem
- \* Výskyt zejména v zelenině – tykvovité (350 µg/kg)  
listová zelenina (zejména pěstovaná ve sklenících)  
(120 µg/kg), mrkev, brokolice.
- \* zelenina 4.8–110 µg/kg (rozsah mediánů)
- \* Ovoce 0.5–28 µg/kg (rozsah mediánů)
- \* Ovocné a zeleninové šťávy 26 µg/kg
- \* Dětská výživa 10 µg/kg



# Efekt příjmu chloristanů



# Analytické metody – chlorečnany, chloristany

- \* HPLC-MS/MS - Quick Polar Pesticides Method, QuPPE
  - \* LOQ 2 µg/kg
  - \* Ovoce zelenina
- \* LC-MS
  - \* s využitím vnitřního standardu na bázi izotopů Cl<sup>18</sup>
  - \* Matrice živočišného původu

# Chloristany limitní hodnoty

NEW LIMIT  
RESTAURANT

FOOD (*)	level (mg/kg) (*)
Fruits and vegetables	0,1
with the exception of	
- <i>Cucurbitaceae</i> and leafy vegetables except	0.2
- - celery and spinach grown in glasshouse/undercover	0.5
- - herbs, lettuce and salad plants, including rucola, grown in glasshouse/under cover	1.0
Dried spices (except dried herbs and paprika), dried hops	0,5
Tea ( <i>Camellia sinensis</i> ), dried	0,75
Herbal and fruit infusions, dried	<b>0.75</b>
Foods for infants and young children - ready-to-eat	0,02
Other food	0,05

Princip je opačné, pod těmito hodnotami musí být produkt vpuštěn na trh. Členské státy mohou opatření rozšířit, ale nesmí bránit obchodu.

Pro chlorečnany platí obecný limit pro pesticidy: 0,01 mg/kg

# Chloristany, chlorečnany

- \* Aktuální problém s kontaminací prostředí
- \* Prohlášení výboru EK pro rostliny, zvířata a krmiva k výskytu chloristanů v potravinách
  - \* 16.července 2013
  - \* 10. března 2015 - update 23.června 2015
- \* 29 dubna 2015, přijato doporučení EK 2015/682, o monitorování výskytu chloristanů v potravinách a vodě v roce 2015 + 2016.
- \* Pokračující analýza nebezpečí - sběr dat

# Preventivní opatření - chloristany


- \* Varem v pitné vodě se obsah snižuje
- \* Správná praxe při zpracování
- \* Omezené použití chlornanů ve vodách – biologické riziko
- \* Chloristany jsou poměrně stabilní sloučeniny
- \* Problém s odstraněním nízkých koncentrací
- \* Způsoby odstranění z pitné vody
  - \* Redukce – biologická, chemická, elektrochemická
  - \* Separace (výměna na ionexech, nanofiltrace, reverzní osmóza, elektrodialýza)

# Výsledky kontrol v ČR 2014

## ovoce, zelenina

Důvod překročení MRL	Pesticid <sup>(a)</sup> /produkt	Četnost <sup>(b)</sup>
GAP nejsou dodrženy: použití pesticidu neschváleného v EU <sup>(c)</sup>	Chloráty/Mrkev	5
	Chloráty/Rajčata	3
	Chloráty/Kešu ořechy	1
	Chloráty/Celer	2
	Chloráty/Petržel	1
	Chloráty/Salát	1
	Chloráty/Špenát	1
	Chloráty/Máta	1
	Chloráty/Banány	1
	Dirotefuran/Rajčata	1

[Potraviny](#) | [Přívězkovny](#) | [Tematické kontroly](#) | [www.szpi.gov.cz](#) | [Textová verze](#) | [Připomínky](#) | [Odkaz](#) | [Novinky](#) | [RSS](#) | [Tisk](#)


**potravy na praní**  
 nejčistší, falšované a nebezpečné potraviny

Filtr podle skupiny potravin: **Vše**




[Domů](#) / [Tematické kontroly](#) / Mimořádná kontrola přítomnosti chlorečnanů a chloristanů v potravinách rostlinného původu (zelenina, ovoce, čerstvé bylinky)

Vyhovělo: 12/20 3.3.2014 - 14.3.2014

**Mimořádná kontrola přítomnosti chlorečnanů a chloristanů v potravinách rostlinného původu (zelenina, ovoce, čerstvé bylinky)**

Kontrola byla zaměřena na zjištění přítomnosti chlorátů (chlorečnanů) a perchlorátů (chloristanů) v potravinách, zejména v čerstvém ovoci a zelenině. Perchlorát vzniká při degradaci chlornanu sodného, který se používá jako desinfekční prostředek k úpravě mycí vody. Zdrojem kontaminace v případě chlorátů může být kromě použitých kontaminované mycí vody, také jeho nelegální použití jako herbicidů.

Skupina potravin: Čerstvá zelenina, čerstvé houby

Název výrobku	DP / DMT / číslo šarže	Místo kontroly	Výrobce
 <b>Baby špenát praný</b>	07.03.2014, L 0907	MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o. Velká Bystřice (Olomoucká 791, 78353 Velká Bystřice)	Dodavatel: Hans Klotz GMBH BB EU Linkes Etschauer nr. 12, Sigmundskron/Bozen
 <b>BIO MRKEV</b>	šarže 0907	MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o. Velká Bystřice (Olomoucká 791, 78353 Velká Bystřice)	Ing. Štěrba, Deblín 50, 664 75
 <b>Máta pepřná</b>	šarže: 1001	MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o. Velká Bystřice (Olomoucká 791, 78353 Velká Bystřice)	Dodavatel: TITBIT s.r.o., Pobežně 16/18, 186 00 Praha 8 Zemědělské družstvo Senice na Hané, Zemědělské družstvo Senice na Hané

Celkem analyzováno: 845

Pozitivních: 66 %, přes limit: 35, nevyhovující 22

Nejčastěji detekované látky: chloristany (44,8 %), azoxystrobin (16,8 %), boscalid (15,2 %), propanocarb (12,8 %), chlorečnany (11,7 %)

# Mediální reakce

**PODOBNÉ**

V ovocí a zelenine objavili stopy výbušnín

**KAUZA S METANOLEM NÁS VARUJE NEJEN PŘED NEBEZPEČNÝM ALKOHOLEM!**

Čínske hodiny sa nemýlia: Zistíte, ktorý váš orgán nepracuje správne

20 druhov bolesti, ktorých zdrojom je konkrétny emočný stav

**PODOBNÉ**

Neobmedzený webhosting **ZA 5,5 €**

Hosting šitý na mieru **od 0,5 €**

Najlacnejšie .sk domény **od 12,3 €**

## V ovocí a zelenine objavili stopy výbušnín

« FAKTY X: Zničí nemecký supervulkán celú Európu? ÚLOHA PŘEDKŮ V NAŠICH KAŽDODENNÍCH ŽIVOTECH »



Spolkový ústav pre hodnotenie rizík našiel v pomarančoch, paradajkách, bio uhorkách a šaláte nezvyčajné chemické látky. Ide o chloristany (alebo perchloráty), ktoré sa používajú na výrobu výbušnín do ohňostrojov. Odborníci zatiaľ nevedia povedať, ako sa tieto jedy dostali do potravín.

*Testy kontroly potravín dokázali prítomnosť chloristanu v rôznych druhoch ovocia a zeleniny.*

*V šaláte, pomarančoch, paradajkách a bio uhorkách boli prekročené prípustné hodnoty spolkového ústavu pre hodnotenie rizík pre chloristany, uvádza rozhlasová stanica Deutschlandradio Kultur.*

pluska.sk / správy / ekonomika

## Čo všetko môžu potraviny obsahovať? V Nemecku našli v ovocí a zelenine stopy výbušnín

05. august 2013, 12:10

[Odporučiť](#)

Nemecké úrady našli v pomarančoch, paradajkách, bio uhorkách a šaláte stopy výbušnín. Takzvané perchloráty používajú firmy na výrobu trhavy a ohňostrojov. Experti zatiaľ netušia, ako sa jedy mohli dostať do potravín.



V niektorých druhoch ovocia a zeleniny sa našli v Nemecku stopy výbušnín.

Autor: ilustračne, Matej Kalina

# Závěr

- \* Chloristany - vysoký obsah chloristanů byl zjištěn u tykvovitých a listové zelenině, zejména té, která se pěstuje ve sklenících/pod ochranným krytem
- \* Zdrojem jsou voda, půda, hnojiva, ošetření desinfekčními prostředky
- \* Analýza rizika pokračuje, probíhá monitoring obsahů v potravinách a vodě
- \* Nové limity budou nastaveny s ohledem na dosažitelnou nejlepší praxi



# Zdravá zelenina pro všechny!



Ing. Jan pivoňka, Ph.D.

[jan.pivonka@vscht.cz](mailto:jan.pivonka@vscht.cz)

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Společnost pro výživu