



Chemie v potravinách

Plzeň, 18. června 2011



MUDr. Miroslav Šuta

odborný konzultant v oblasti zdravotních a ekologických rizik

e-mail: [miroslav.suta \(zavináč\) centrum.cz](mailto:miroslav.suta(zavináč)centrum.cz)

<http://suta.blog.respekt.ihned.cz>

Co bychom měli jíst?

Potravinová pyramída



sladkosti, alkohol

mastné a vysmážené jídla, fastfood

máso, rostlinný olej

hydina, ryby, mléčné výrobky

zelenina ovoce

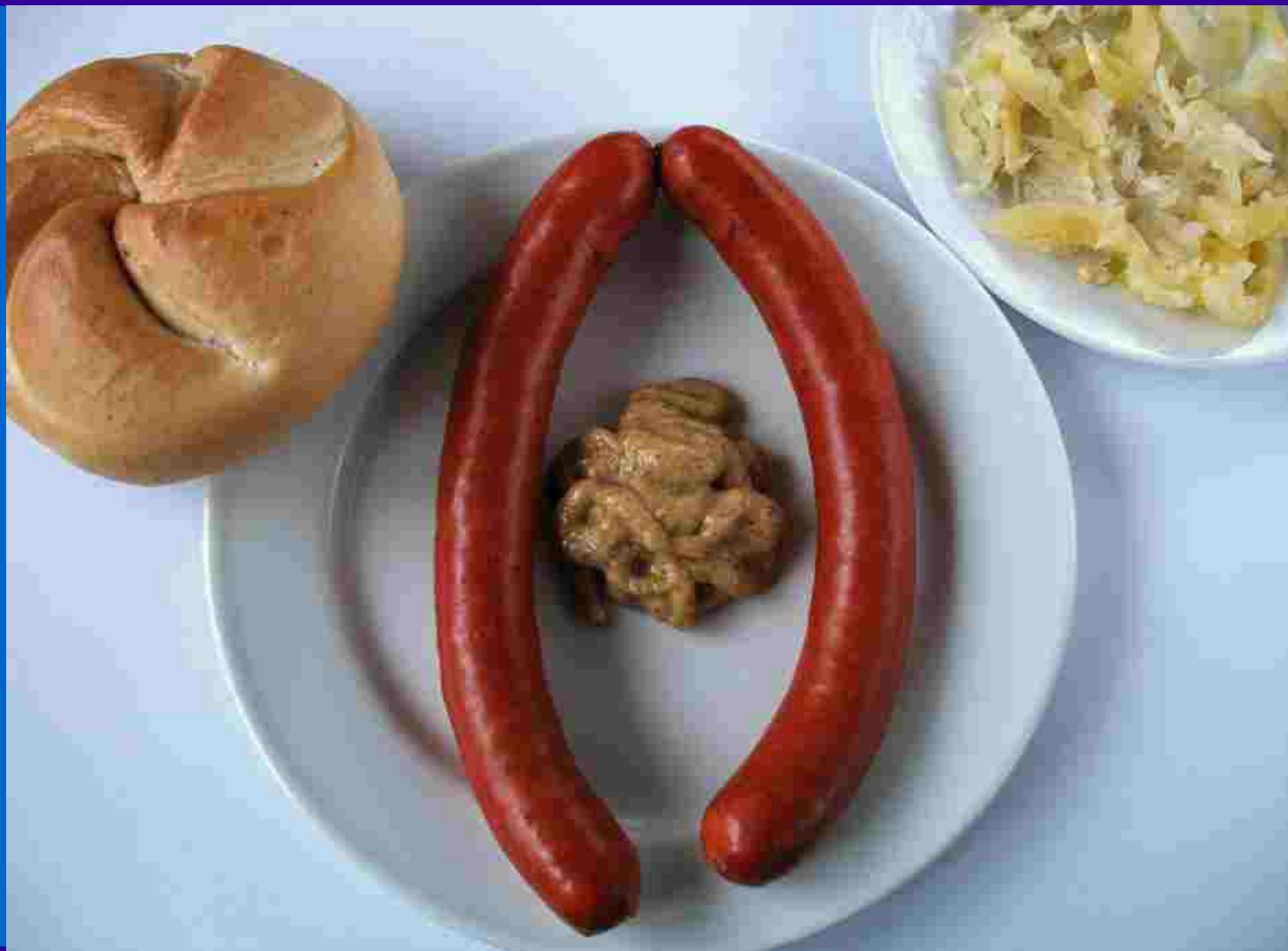
celozrné cereálie

Chemie v potravinách



- vlastní složení potravin (cukry, tuky, bílkoviny)
- potravinářská **aditiva** (záměrně a cíleně přidávána) - ÉČKA
- rezidua **pesticidů** (záměrná aplikace, nežádoucí přetrvání)
- znečišťující látky z prostředí (nezáměrná, nežádoucí) – **dioxiny, těžké kovy, endokrinní disruptory** etc.
- kontaminace v průběhu zpracování, skladování - **ftaláty, bisfenol A, akrylamid, ITX, melamin** etc.

Potravinářská aditiva



Definice



Přídavnými látkami se rozumí látky, které se bez ohledu na jejich výživovou hodnotu zpravidla nepoužívají samostatně, ani jako potravina, ani jako charakteristická potravní přísada.

Přidávají se do potravin při výrobě, zpracování, úpravě, balení, přepravě nebo skladování, čímž se samy stávají součástí konečné potraviny.

Zdroj: vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR

Potravinářská aditiva („éčka“)

koncept **přijatelného denního příjmu**
(acceptable Daily Intake, ADI)

- množství potravinářského aditiva (mg/kg), kterému může být člověk **každodenně po celý život** vystaven, aniž by to pro něj představovalo zdravotní riziko
- založen na **NOAEL** (z anglického - No Observed Adverse Effect Level)
- **bezpečnostní faktor** (10 až 100) – mezidruhové a individuální rozdíly (např. věk, zdravotní stav, výživa atd.), jiné faktory (zevní, kombinace aj.)
- ADI nepředstavuje práh (!)

MUDr. Miroslav Šuta



Nežádoucí reakce

nesnášenlivost (intolerance)

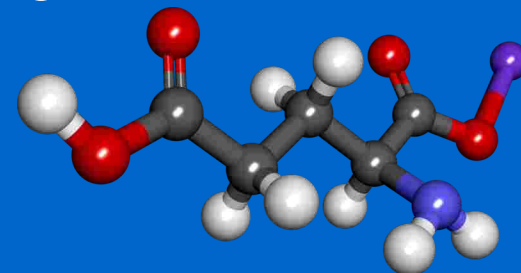
- **siřičitany** (konzervanty) - zrudnutí, otok hrdla, svědění úst a pokožky, dýchací obtíže apod.
- **benzoany a parabeny** (konzervanty) - kožní vyrážky, dýchací potíže a provokace záchvatů astmatu
- **benzoany a kys. sorbová** - lokální reakce při kontaktu s pokožkou (např. dětí na obličeji)
- **tartrazin** a další **azobarviva** – kožní projevy, astma?, poruchy chování (hyperaktivita) ?



Nežádoucí reakce II

syndrom čínské restaurace

- 60. léta 20. století
- glutamát sodný
- napětí v oblasti hrudníku, pocit horka, bolest hlavy, pocení a nauzea (nucení na zvracení)
- do současnosti se vedou spory o jeho možných nežádoucích účincích, nepovažuje se prokázaný



Nežádoucí reakce III

Alergie

- obvykle bílkoviny (rostlinného i živočišného původu)

Hlavní podíl alergických reakcí na potraviny představují:

- mléko a vejce
- ryby
- korýši (garnát, humr, krab atd.)
- podzemnice olejná (burské oříšky)
- sója
- cereálie obsahující lepek (pšenice)
- ořechy

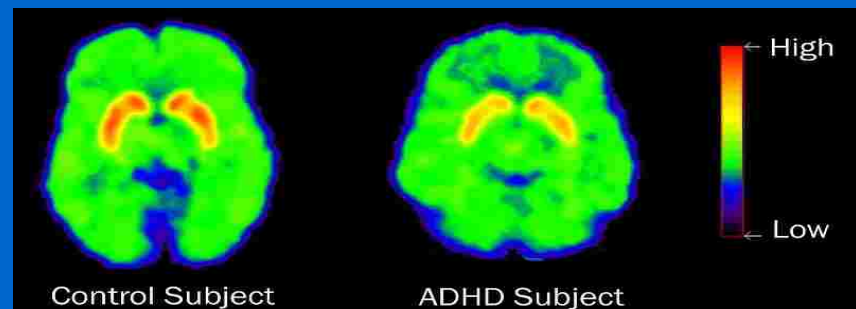


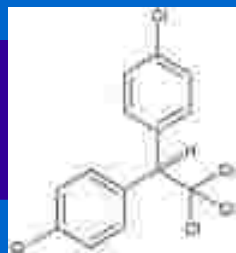
Nežádoucí reakce IV

- 2007 - barvivo **E 128** používané v párcích a hamburgerech (červeň 2G) - rakovinotvorný anilín
- Southampton University - účinky dvou směsí potravinářských barviv a souvislost s **hyperaktivitou u dětí (ADHD)**
- Evropská komise rozhodla prověřit zdravotní nezávadnost asi 300 schválených potravinářských aditiv



MUDr. Miroslav Šuta





Fenomén DDT

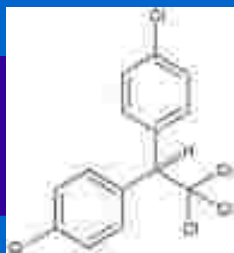


dichlordiphenyltrichlorethan

- 1874 - syntetizováno (Othmar Zeidler)
- 1939 - insekticidní vlastnosti

Paul Hermann Müller

- 1940 - patentováno ve Švýcarsku
- 1942 - výroba (Gesarol - rostliny, Neocid - lidi)
- 1945 - první „moderní syntetický pesticid“
- 1948 - Nobelova cena za fyziologii a medicínu



Fenomén DDT II



■ FROM THE GEOGRAPHIC ARCHIVES

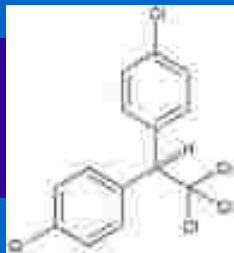
An ill wind

A cloud of the insecticide DDT billows over the beach—and beachgoers—in 1945 as part of a mosquito-control program at New York's Jones Beach State Park. Used in Europe to ward off bug-borne disease during World War II, DDT was once hailed as a miracle product. This photograph was published in the October 1945 *GEOGRAPHIC* article "Your New World of Tomorrow." But by the time "tomorrow" came, evidence showed that birds from sprayed areas accumulated high levels of DDT, damaging their ability to reproduce. Other research pointed to the chemical as a human carcinogen. Use of DDT was banned in the United States in 1972.



MUDr. Miroslav Šuta

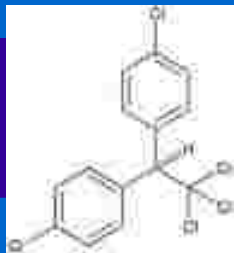
<http://suta.blog.respekt.cz>



Fenomén DDT III

- **Rachel Carson: Silent Spring** (Mlčí jaro), 1962 – účinky pesticidů (včetně DDT)
- zákaz DDT v USA v roce 1972
- ve Švédsku zákaz již v 1970
- světová spotřeba DDT (1940 až 1973) odhadnuta na 2 milióny tun, cca 80% v zemědělství

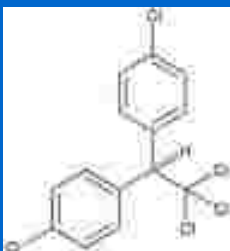




Fenomén DDT VI

- Československo do roku 1984 - Nerakain s obsahem DDT proti vši dětské
- SSSR - oficiálně zákaz, „tajná“ výroba a použití
- světová spotřeba:
 - 1981 - 68 000 tun
 - 1990 - 2 800 tun





DDT – hormonální účinky

- změna hladiny estrogenu a progesteronu
- vyšší riziko spontánních potratů
- změny ve strukturách mozku zodpovědných za sexuální chování
- snížení pohyblivosti a zvýšení výskytu defektních spermií
- zvýšení výskytu intersexuálních žab

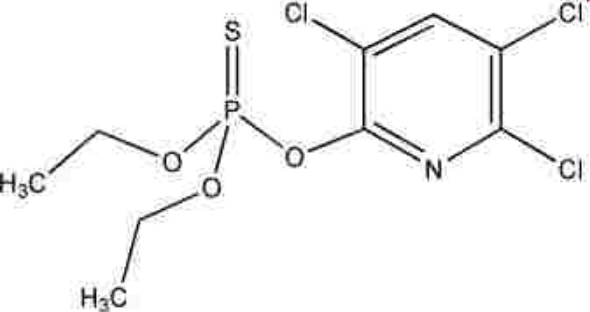


MUDr. Miroslav Šuta

Pesticidy dle cílových organismů

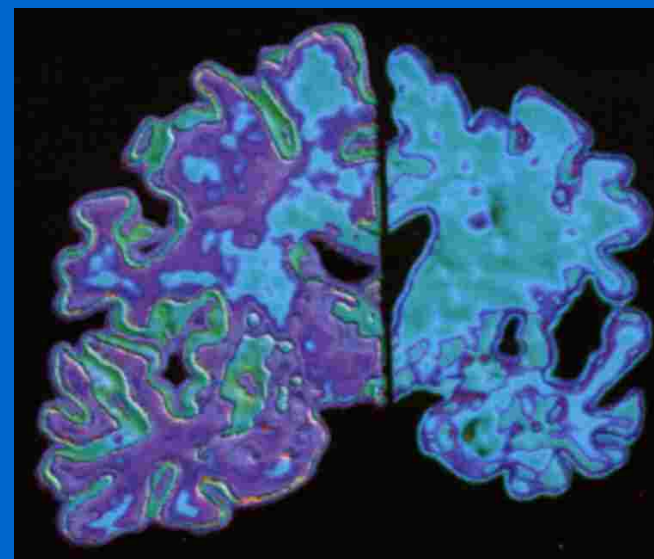
- herbicidy - proti plevelům
- insekticidy - proti hmyzu
- fungicidy - proti houbám
- akaracidy - proti roztočům
- neumaticidy - proti červům
- rodenticidy - proti hlodavcům
- moluskocidy - proti měkkýšům





Zdravotní rizika

- rozmanité typy rakoviny
- mutace
- vrozené vývojové vady
- nemoci nervového systému
- poruchy imunity
- narušení funkce hormonů
- cukrovka
- Parkinsonova choroba
- srdečně-cévní choroby (mrtvice, infarkt)



Rezidua pesticidů



maximální limit reziduí (MLR) = nejvyšší přípustné množství látky (mg/kg)

- není stanoveno toxikologicky, ale „správnou zemědělskou praxí“ (vegetace, skladování, zpracování atd.)
- pro kojence a malé děti 0,01 mg/kg
- z hlediska zdraví – ADI/TDI, RfD pro chronické účinky



Monitoring



- v EU (2007) rezidua **349** pesticidů
- v ČR (2008) nalezeno 111 látek (sledováno cca 250)
- **45%** testovaných potravin, hlavně ovoce/zelenina
- **překročení MRL – cca 5% vzorků**
- 1/4 vzorků ovoce, zeleniny a obilovin **2 a více**
- 5% vzorků ovoce, zeleniny a obilovin **5 více**
- **10 a více pesticidů – nejčastěji papriky, hroznové víno**

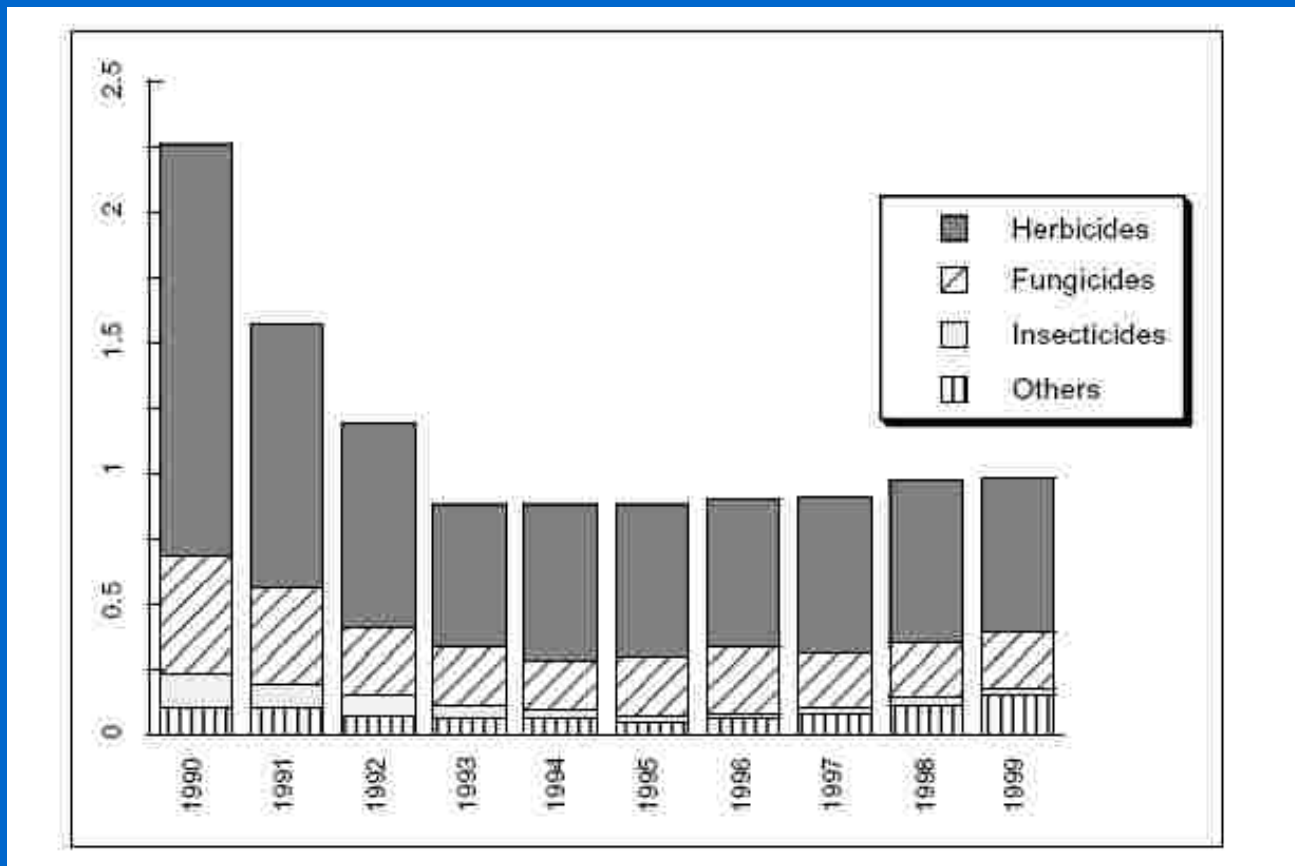
Monitoring II



- fungicid **iprodione** (karcinogen)
- fungicid **captan** (karcinogen?)
- fungicid **maneb** (karcinogen, endokrinní distuptor)
- insekticid **deltametrin** (endokrinní disruptor)
- fungicid **carbendazim** (karcinogenní a reprotoxická látka)
- fungicid **procymidone** (karcinogen?, reprotoxický, endokrinní disruptor)

patří mezi 10 nejčastěji nalezených rezidui pesticidů v evropských potravinách

Spotřeba pesticidů v ČR

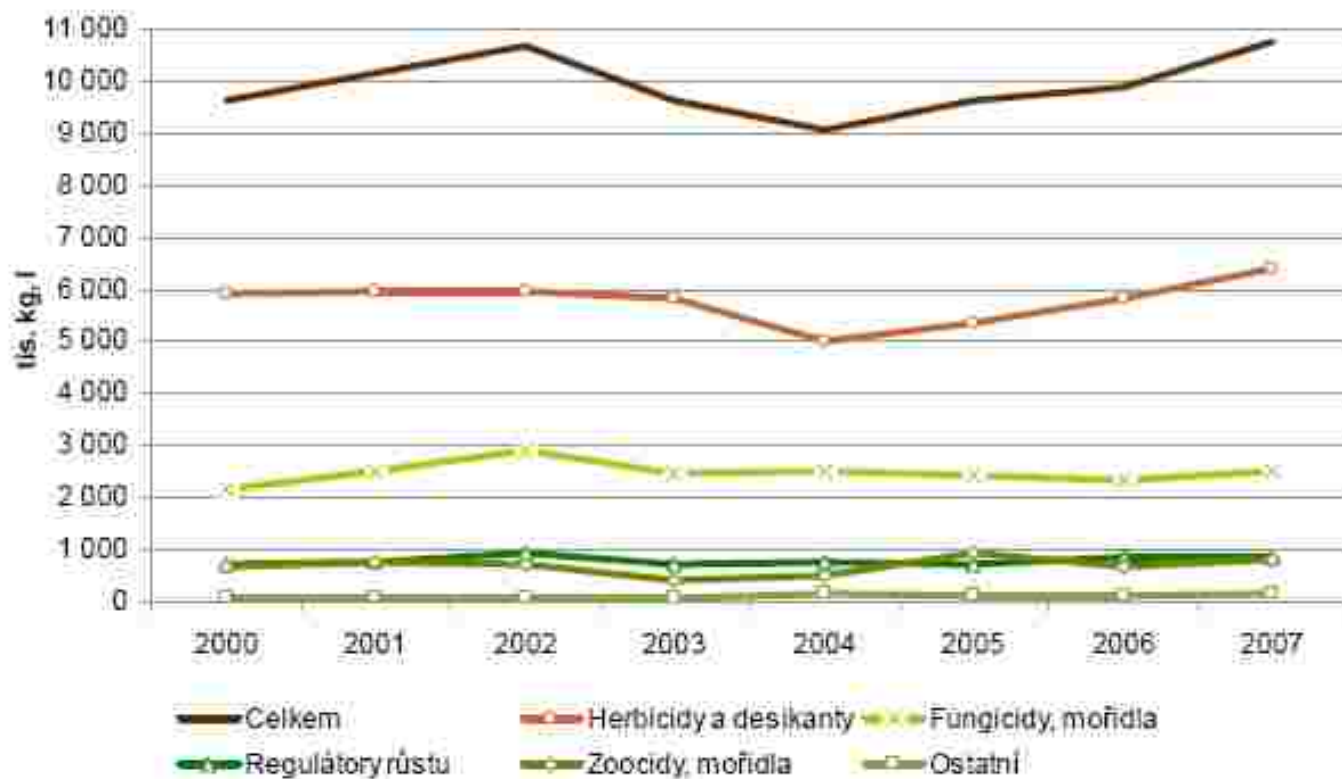


MUDr. Miroslav Šuta

<http://suta.blog.respekt.cz>

Spotřeba pesticidů v ČR

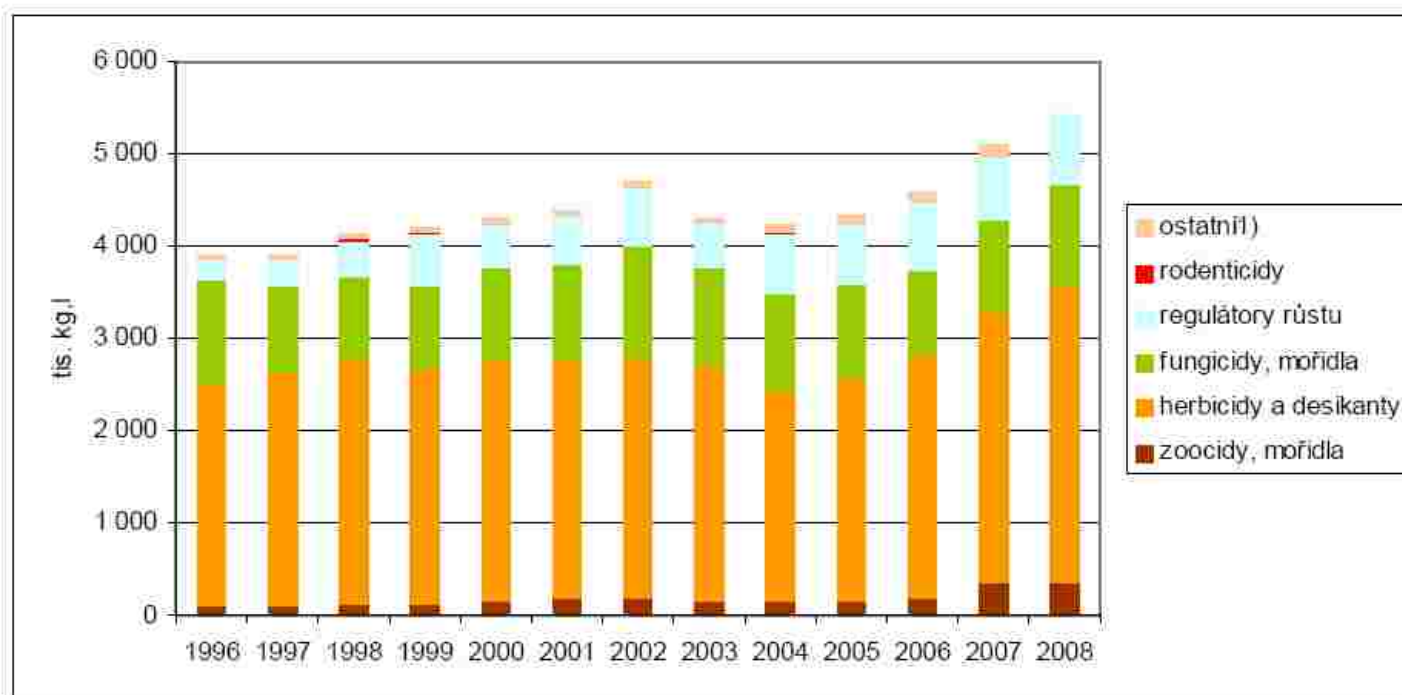
Graf III.6.3 Aplikace přípravků na ochranu rostlin dle kategorií v období 2000–2007



Zdroj: MZe

Spotřeba pesticidů v ČR

Graf 3 Vývoj spotřeby přípravků na ochranu rostlin v ČR [kg, l účinné látky], 1996–2008



1) Ostatní – pomocné látky, repelenty, minerální oleje aj.

Zdroj: MZe

Spotřeba pesticidů v ČR

- 2007 - celkový růst spotřeby: 8,6% (!)
 - podíl jednotlivých kategorií pesticidů:
 - herbicidy a desikanty 59,6%
 - fungicidy 23,4%
 - regulátory růstu 8%
 - insekticidy a rhodenticidy 6,7%
- 2008 – další růst spotřeby: 3 %
- 2009/2010 – pokles ???



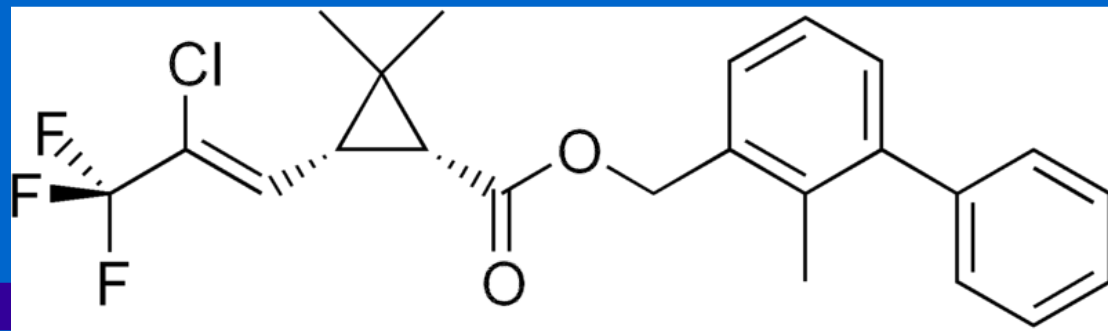
Výsledky testování

prodejce	produkt	země původu (dodavatel)	pesticid	koncentrace v mg/kg (MLR)
Albert	rajčata cherry BIO	Itálie (Ekofarma Deblín)	- - -	n. d.
TESCO	rajčata TESCO Value	Španělsko (Čerozfrucht s. r. o)	bifenthrin	0.03 (0,2)
Albert	rajčata cherry albert Quality	Holandsko (ČEROZFRUCHT)	- - -	n. d.
Penny	rajčata	Španělsko (Paloma Aguilas Murcia)	- - -	n. d.
Billa	rajčata	Belgie (neuveden)	- - -	n. d.
LIDL	rajčata	Španělsko (Total Produce CZ)	- - -	n. d.
Globus	rajčata	Neuvedena (neuveden)	chlorpyrifos- methyl	0,02 (0,5)
Kaufland	rajčata	Turecko	boscalid	0,18 (1,0)
Kaufland	jahody	Španělsko (Marktvetrim D. Schwerin GmbH)	- - -	n. d.
Billa	jahody	Španělsko (Moguer Gume de Flatero)	- - -	n. d.

Bifenthrin

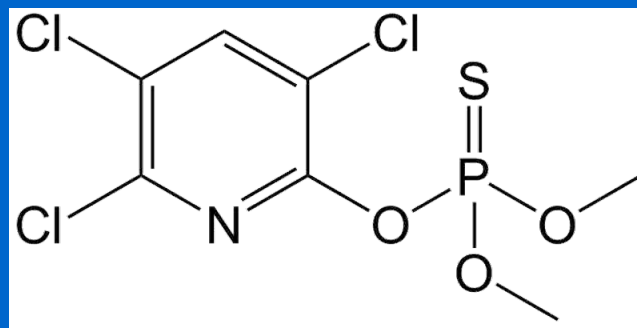
- v **rajčatech v TESCO value** (ze Španělska)
- **naměřeno – 0,03 mg/kg**
- MLR pro dospělé **0,2 mg/kg**
- MLR pro kojence a malé děti 0,01 mg/kg
- insekticid, chemicky mezi pyrethroidy
- dle KEMI **splňuje tzv. cut-off kritéria**
- na **černé listině PAN** („bad actor“)

MUDr. Miroslav Šuta



Chlorpyrifos-methyl

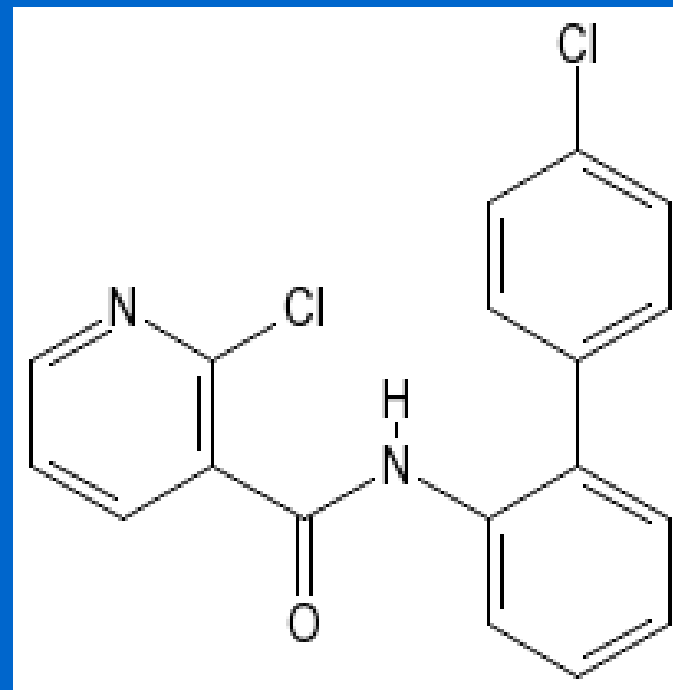
- v **rajčatech v Globusu** (země původu neuvedena)
- naměřeno – **0,02 mg/kg**
- MLR pro dospělé **0,5 mg/kg**
- MLR pro kojence a malé děti 0,01 mg/kg
- insekticid, chemicky mezi organofosfáty
- blokuje acetylcholinesterázu v nervovém systému
- na **černé listině PAN** („bad actor“)



MUDr. Miroslav Šuta

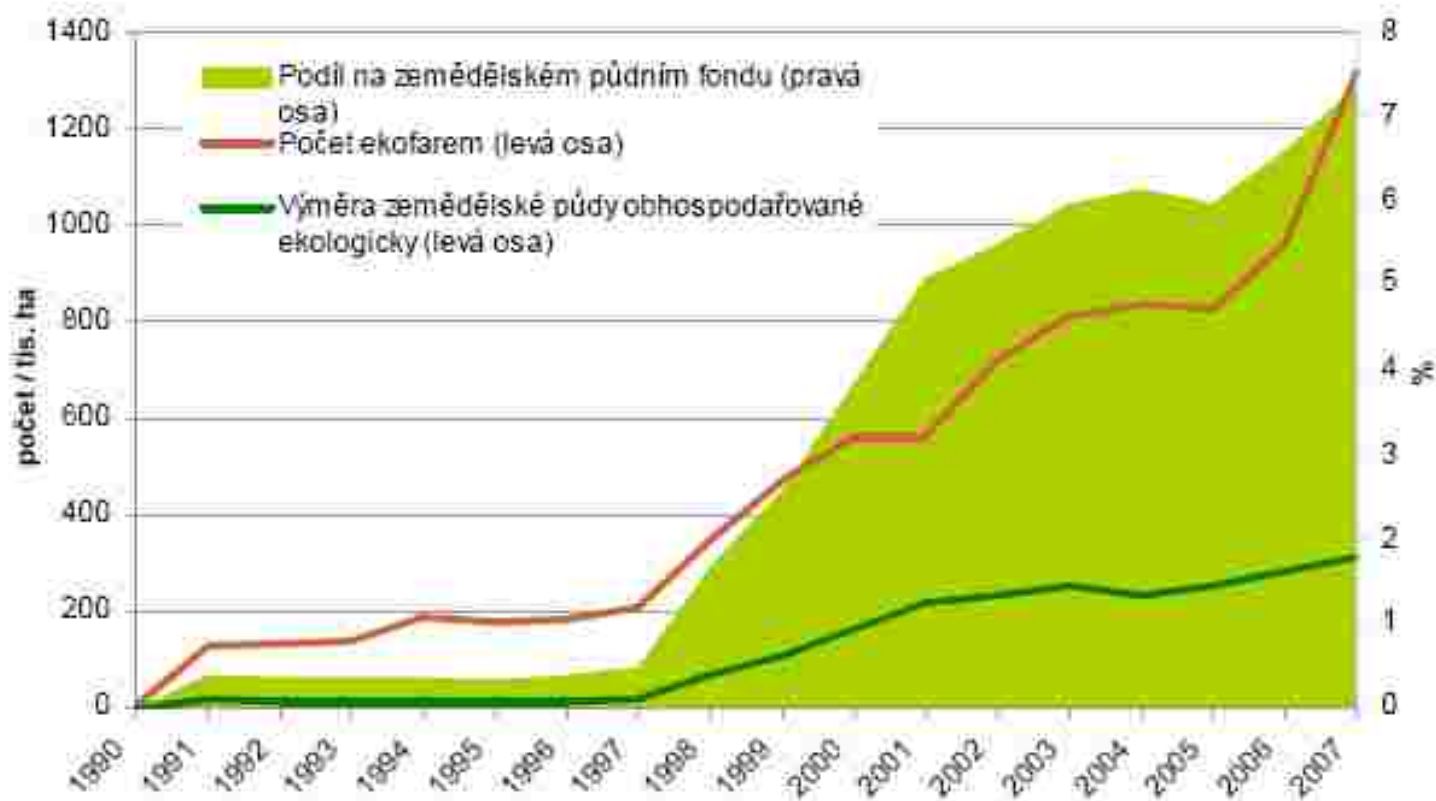
Boscalid

- **v rajčatech v Kauflandu**
(původem z Turecka)
- **naměřeno – 0,18 mg/kg**
- MLR pro dospělé **1,0 mg/kg**
- fungicid
- chemicky mezi karboxamidy



Ekologické zemědělství v ČR

Graf III.6.1 Vývoj ekologického zemědělství v ČR v letech 1990–2007



Zdroj: MZe

IPM / ICP

- integrated pest management / integrated crops protection
- monitoring, nechemické alternativy, kombinace a rotace plodin atd.
- redukce užití pesticidů o 50 až 90 %
- nejednotná definice
- nejednotná aplikace (např. Slovensko vs. Německo)



MUDr. Miroslav Šuta

GMO



- **vznik nežádoucích vlastností**
 - toxicita (GM kvasinka, GM kukuřice)
 - GM hormon BST - rakovina prostaty/prsu?
 - alergenita – GM hrách odolný vůči zrnokazu, GM sója s genem paraořechu
- **nekontrolované šíření** - kontaminace osiva, krmiva, potravin atd.
- **vyšší spotřeba pesticidů** (USA 1996-2003 +22 tisíc tun)
- **„superplevele“**, odolnější škůdci, omezení biodiverzity (UK - méně bezobratlých, motýlů a včel)
- **nové virové choroby**, zneužití (biologické zbraně)

Nová politika EU

- nařízení o uvádění přípravků pro ochranu rostlin na trh + směrnice pro dosažení udržitelného užívání pesticidů
- snížení hladiny škodlivých (**náhrada nejnebezpečnějších**)
- podpora hospodaření s nízkými vstupy/bez pesticidů
- **snížení používání o 11-16 % (cca 31 až 44 tisíc t/rok) – úspora 1 mld. euro/rok**
- snížení nebezpečí a rizik pro zdraví a ŽP
- zlepšení kontroly užívání a distribuce



MUDr. Miroslav Šuta

Nová politika EU II

- „cut-off kritéria“ pro některé nebezpečné pesticidy
- karcinogeny, mutageny, reprotoxické, endokrinní disruptory (kritéria?), 5 let výjimky
- imunotoxické a vývojově neurotoxické „kandidáti pro náhradu“
- zákaz letecké aplikace (škála výjimek)

MUDr. Miroslav Šuta

The Dirty Portfolios of
the Pesticides Industry
Product Evaluation & Ranking of
Leading Agrochemical Companies
A report by Greenpeace Germany



Národní akční plán



- v ČR zodpovědné ministerstvo zemědělství
- podpora IPM a biozemědělství
- ochranné zóny vodních toků
- obytné zóny, parky, sportoviště a rekreační zařízení, zdravotnická zařízení a jejich okolí



MUDr. Miroslav Šuta

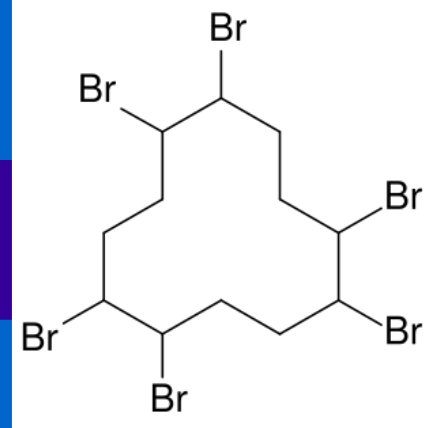
<http://suta.blog.respekt.cz>

Persistentní organické látky

- polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany (PCDD/F)
- polychlorované bifenyly (PCB)
- bromované zpomalovače hoření (PBDE, HBCDD, PBB)
- DDT, lindan a další pesticidy
- chlorované parafíny
- perflourované chemikálie



Příčiny znepokojení

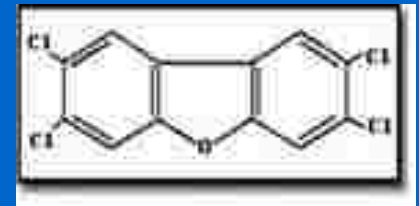
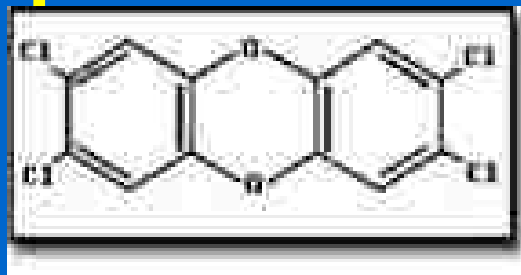


Kombinace problematických vlastností:

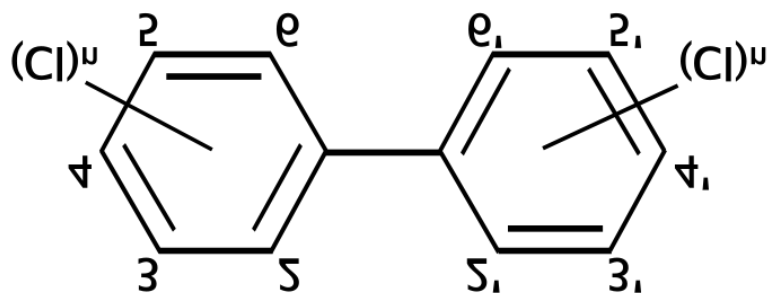
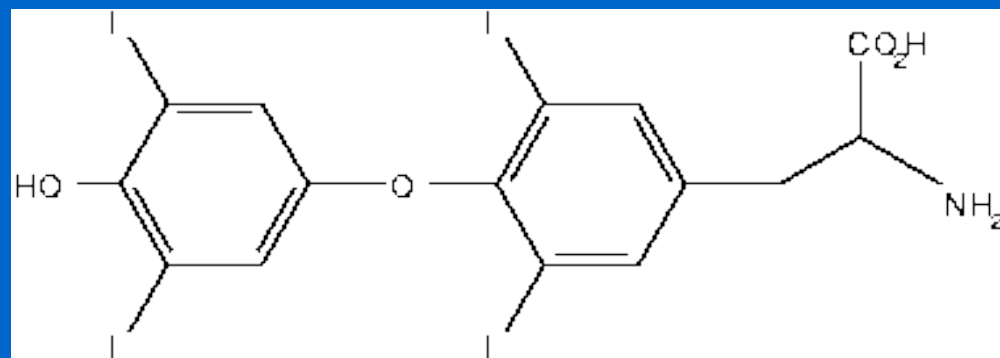
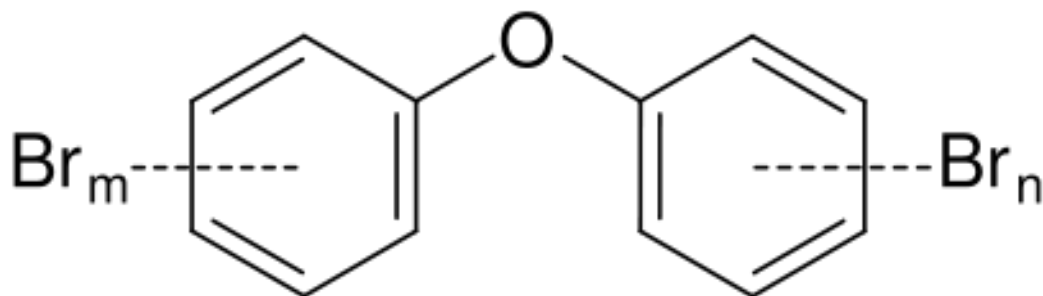
- persistence (schopnost dlouhodobě přetrvávat v prostředí)
- bioakumulace (schopnost hromadit se v živých organismech)
- toxická (jedovatost)
- PBT – prioritní v rámci OSPAR, REACH

Dioxinové látky a jejich zdroje

- spalování odpadů
- hutnictví
- energetika
- výroba chlóru a chlorovaných pesticidů
- výroba chlorfenolů a chlorbenzenů
- výroba ethylendichloridu (EDC) a PVC
- požáry, **domácí topeniště** ...

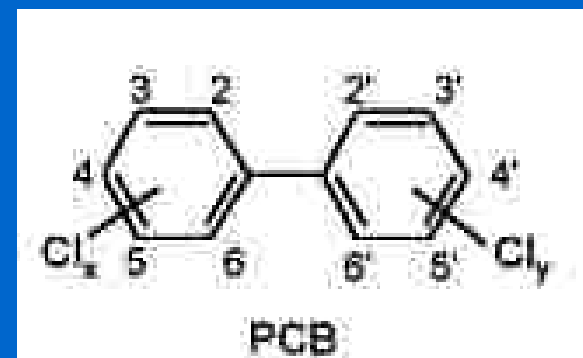


PBDE, tyroxin a PCB



Polychlorované bifenyly (PCB)

- oslabení imunity
- poruchy nervového systému
- narušení funkce štítné žlázy
- narušení reprodukčních funkcí
- vnikají placentou do vyvíjejícího se plodu
- narušení vývoje mozku dětí: ovlivnění vizuálního rozpoznávání, horší krátkodobá verbální paměť a schopnost učit se, nižší IQ a schopnost porozumět čtenému textu





Účinky dioxinů (US EPA)

- **karcinogen** skupiny A dle IARC (2,3,7,8 TeCDD)
- **imunitní systém**: potlačení buněčné i humorální imunity, **růst vnímavosti k infekčním chorobám**, autoimunitní choroby
- **mužský reprodukční systém**: **snížení počtu spermií, atrofie varlat** a jejich abnormální struktura, feminizace a snížení velikostí genitálií
- **ženský reprodukční systém**: **pokles plodnosti, dysfunkce vaječníků**, endometrióza

Účinky dioxinů II



- vývojové poruchy:

vrozené vývojové vady, narušení sexuálního a nervového vývoje

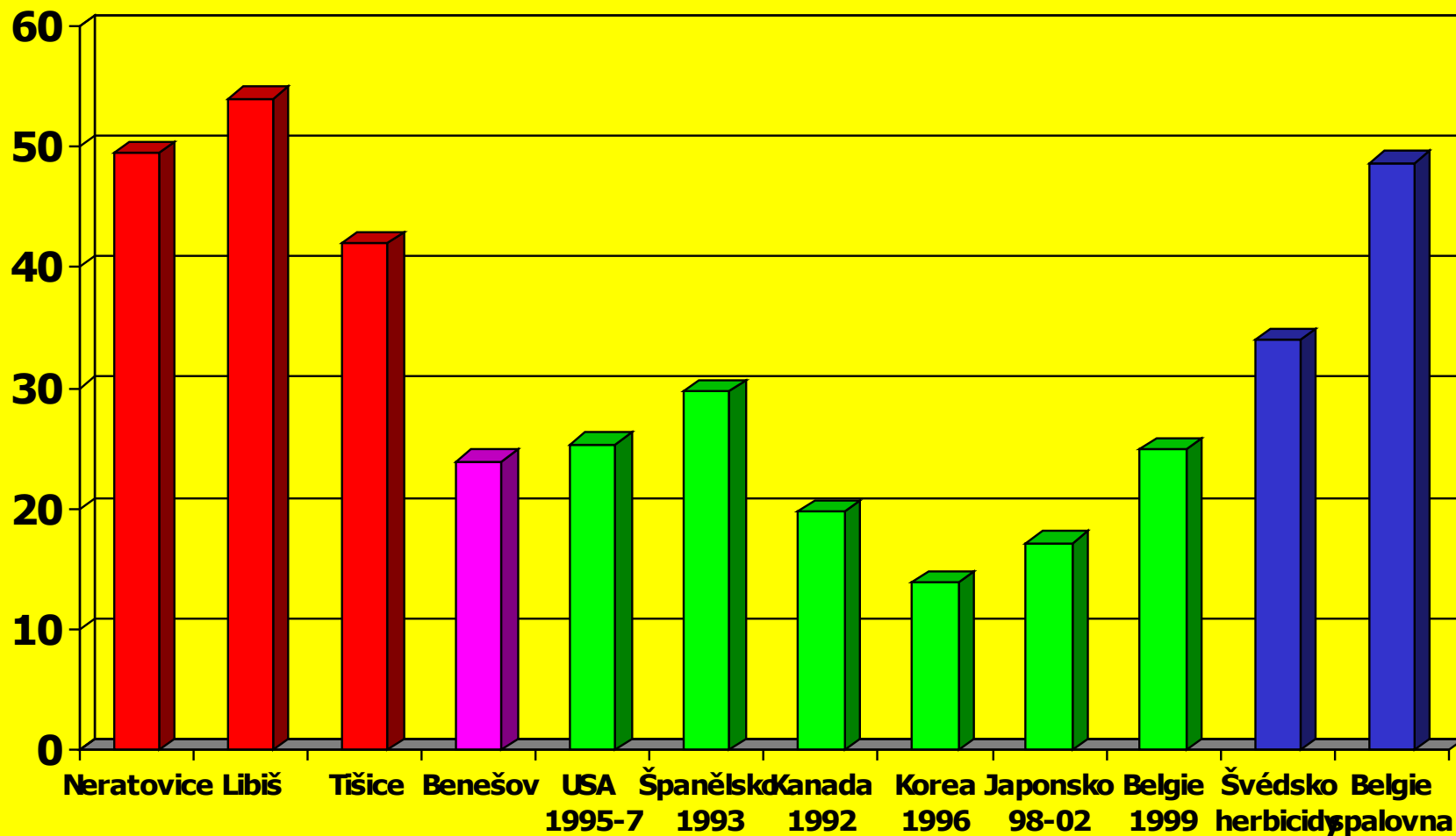
- hormonální systém:

narušení funkcí steroidních hormonů a receptorů (androgeny, estrogeny a glukokortikoidy), hormony štítné žlázy, insulin, melatonin

- jiné vlivy:

orgánová toxicita (játra, slezina, brzlík, kůže),
cukrovka, narušení metabolismu cukrů a tuků

Dioxinové látky v krvi

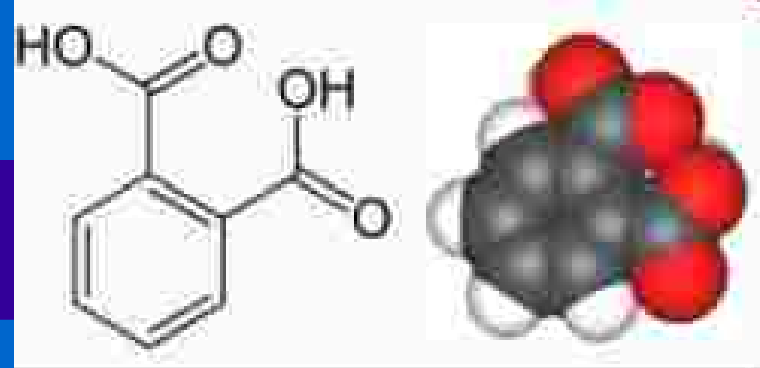


MUDr. Miroslav řuta

<http://suta.blog.respekt.cz>

Ftaláty

estery kyseliny ftalové

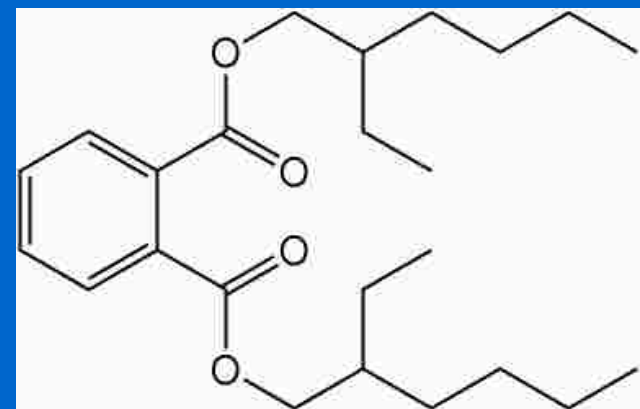


Použití:

- změkčovadla v PVC (hračky, podlahové krytiny, intravenózní sety, tapety)
- kosmetika (parfémy, osvěžovače vzduchu)

Účinky:

- reprotoxická (DEHP, DBP)
- astma a alergie (DEHP)
- renální toxicita a hepatotoxicita



Bisfenol A



Použití:

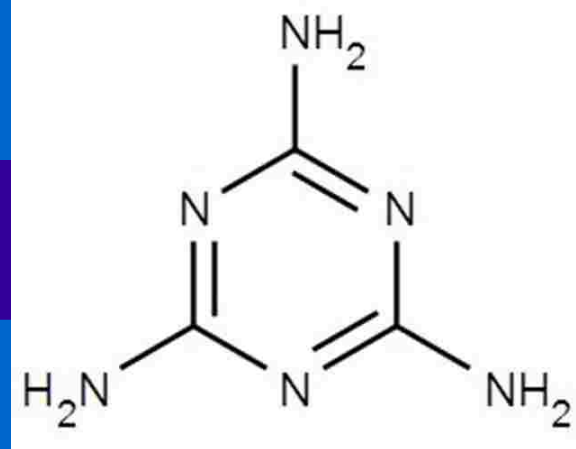
- výroba polykarbonátových plastů - nádoby na tekutiny, kojeneckých lahví, plastové příbory a nádobí, dózy na potraviny, vnitřní povrch konzerv, kávovary, hračky etc.

Účinky:

- endokrinní disruptor, reprotoxická
- cukrovka?, obezita?, rakovina prsu?
- srdečně-cévní choroby?
- ovlivnění plodnosti mužů



Melamin



Použití:

- výroba melaminových pryskyřic – nábytek, nádobí, plastové příbory, hrnečky atd.

Problémy:

- narušení ledvin
- uvolňování formaldehydu



•
•
•

Děkuji Vám za pozornost!

MUDr. Miroslav Šuta

odborný konzultant pro ekologická
a zdravotní rizika

e-mail: [miroslav.suta \(at\) centrum.cz](mailto:miroslav.suta(at)centrum.cz)

MUDr. Miroslav Šuta

<http://suta.blog.respekt.cz>