



Centrum pro výzkum
toxických látek
v prostředí

Endokrinní disruptory a další málo studované kontaminanty ve vodách: hladiny, účinky, detekce

Luděk Bláha

blaha@recetox.muni.cz

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příklad – VODNÍ EKOSYSTÉMY a antropogenní stres

Přímé



Nepřímé
Globální změna



Pozn: chemické látky jsou pouze jedním, a doposud málo kvantifikovaným faktorem !



Ztráty biodiverzity



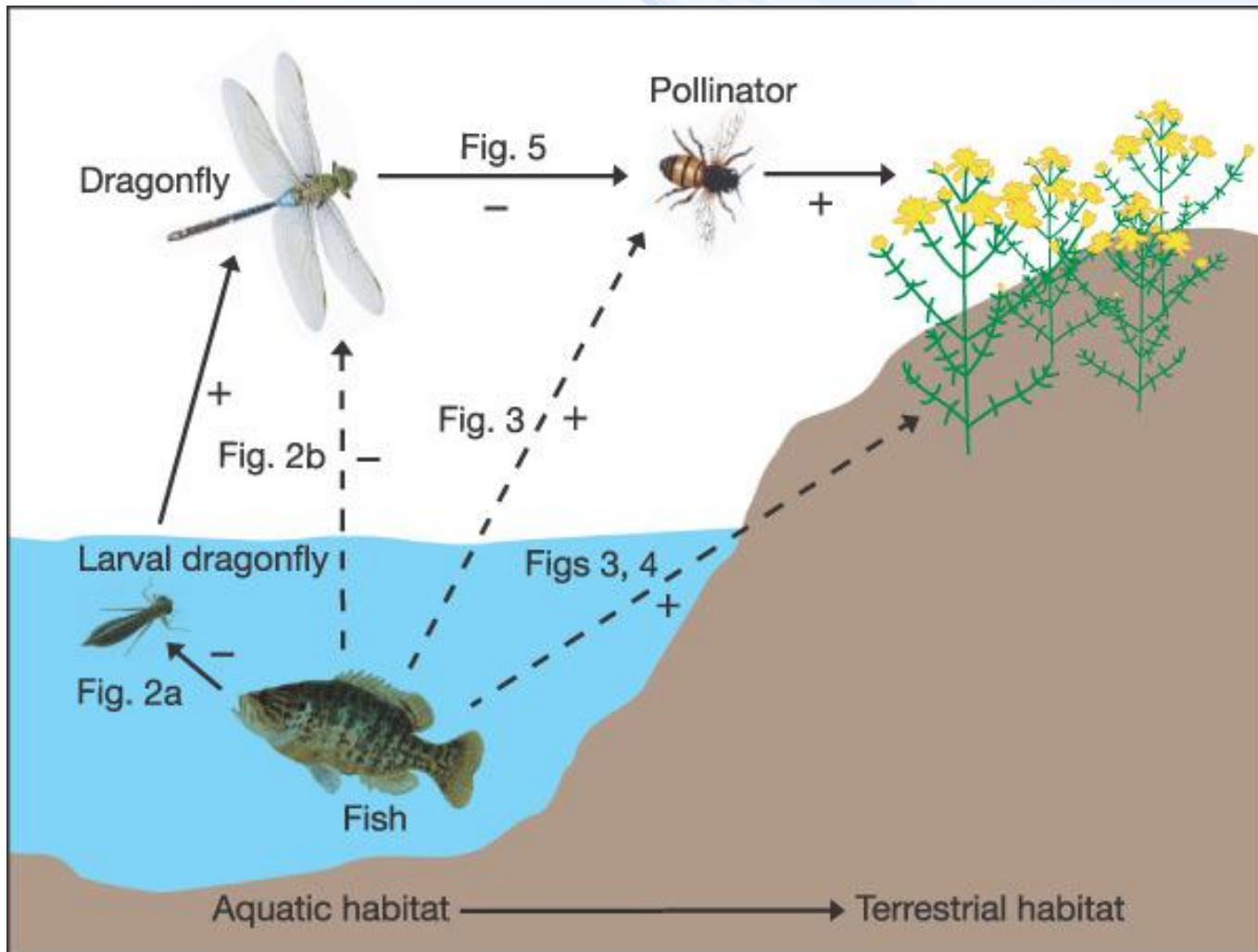
• Narušení ekosystémových služeb

- Nevyrovnané vodní cykly
 - Nedostatek vody
 - Sucha / Záplavy
- **Narušení kvality vody**
 - **Pitná voda**
 - **Koupací vody**
 - **Toxické látky v potravních řetězcích**
- Nedostatek potravy
 - Přímé → ryby (EDCs, overfishing)
 - Nepřímé → výnosy na polích
- Ekonomické dopady



Vliv na vodu (ryby) → snížení úrody na polích

NATURE (2005) 437: 880



Co je endokrinní disrupce (ED)?

narušení hormonální rovnováhy organismů s potenciálními negativními následky pro celkovou homeostázu, reprodukční, vývojové a behaviorálních funkce

Co jsou endokrinní disruptory(EDCs)?

- Definice Evropské komise (1998):
Exogenní látky, které negativně ovlivňují zdraví organismů a jejich potomstva narušením jejich endokrinních funkcí
- Environmentální látky, které přímo nebo nepřímo ovlivňují hormonální systém a mohou působit na nízkých koncentracích

Mezi endokrinní disruptory patří

Pesticidy (herbicidy, insecticidy, ...)

Změkčovače plastů

Rostlinné metabolity

Farmaceutika (antikoncepce, léky,...)

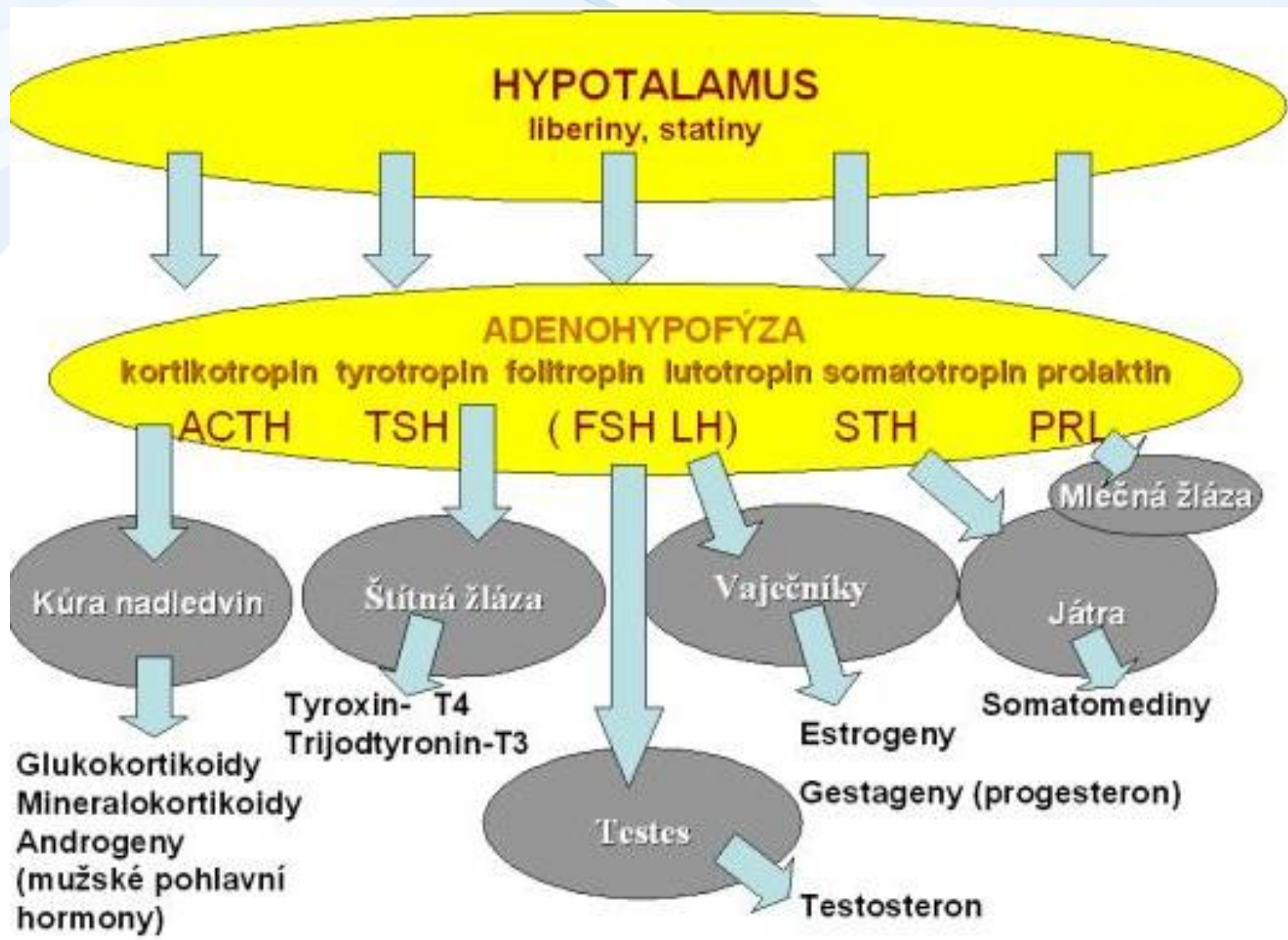
Detergenty

Chemikálie z vaření & hoření

Antibiotika

Kovy

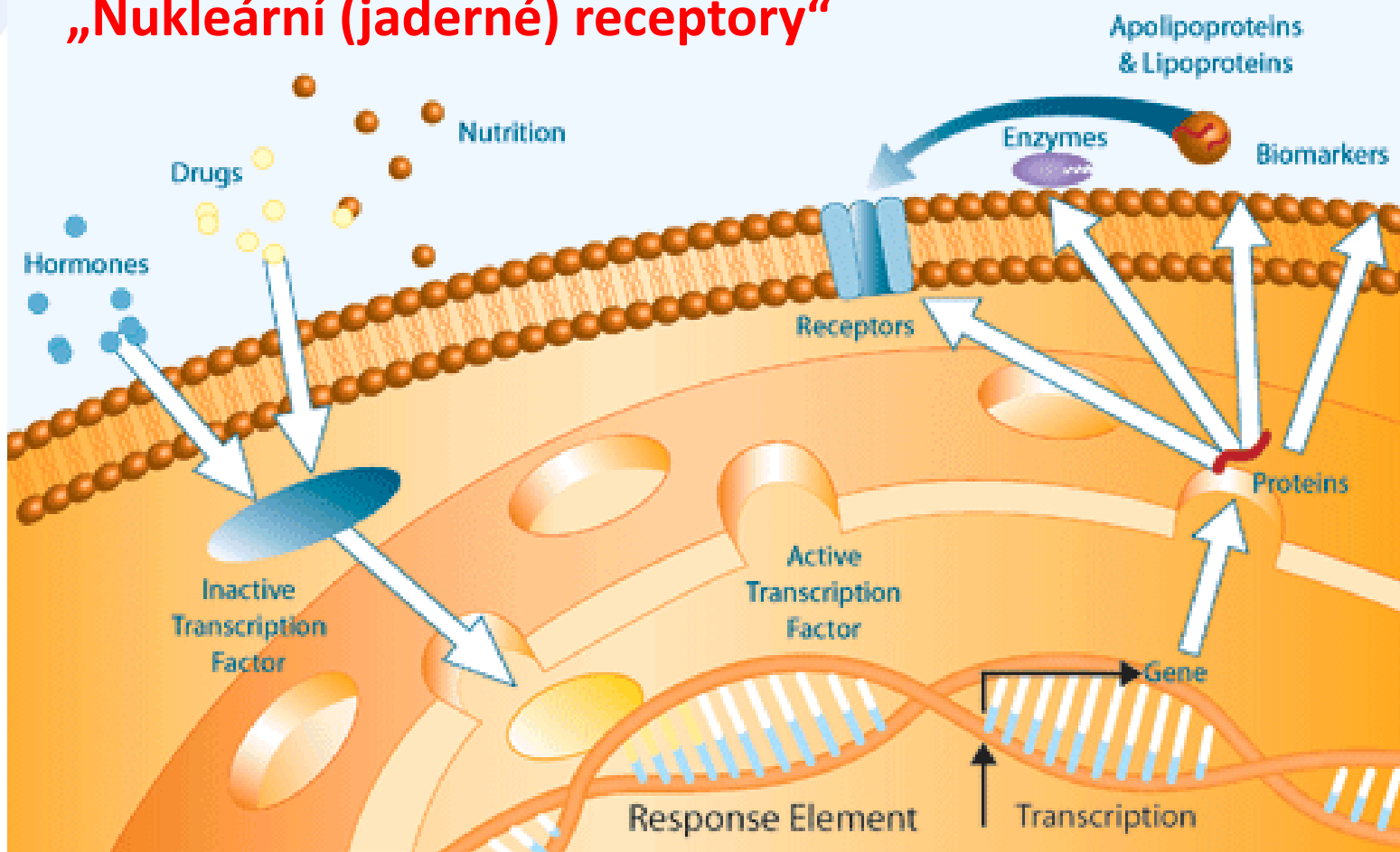
Schéma hormonálních regulací v organismu



Jak EDC fungují ?

Mechanismů EDC je mnoho (některé zůstávají neznámé)

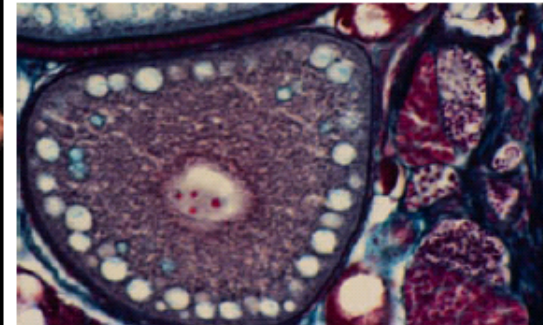
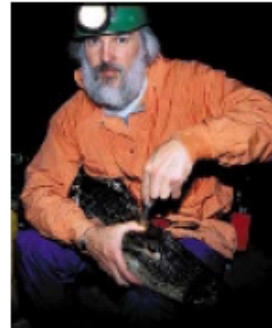
Co známe ? ZEJMÉNA působení na
„Nukleární (jaderné) receptory“



Projevy u vodních obratlovců

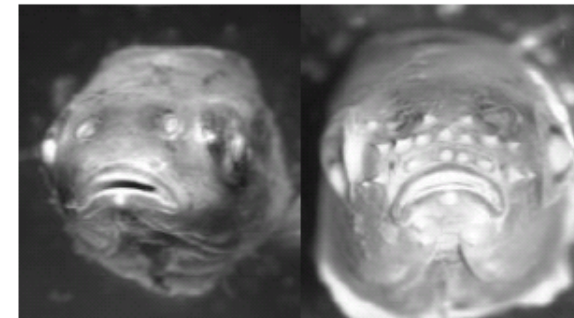
Malformace-změny v pohlavních orgánech. Příklady:

- **Hemi- a minipenis u aligátorů** na Floridě, Jezero Apopka – způsobeno únikem DDT



- **Feminizace samců ryb (ovotestes)** v povrchových vodách znečištěných odpadními vodami v severní Americe a v Evropě

- **Maskulinizace samic kapra**



- **Maskulinizace samic střevele potoční** v tocích pod farmami živočišné výroby

Důsledky endokrinní disrupce

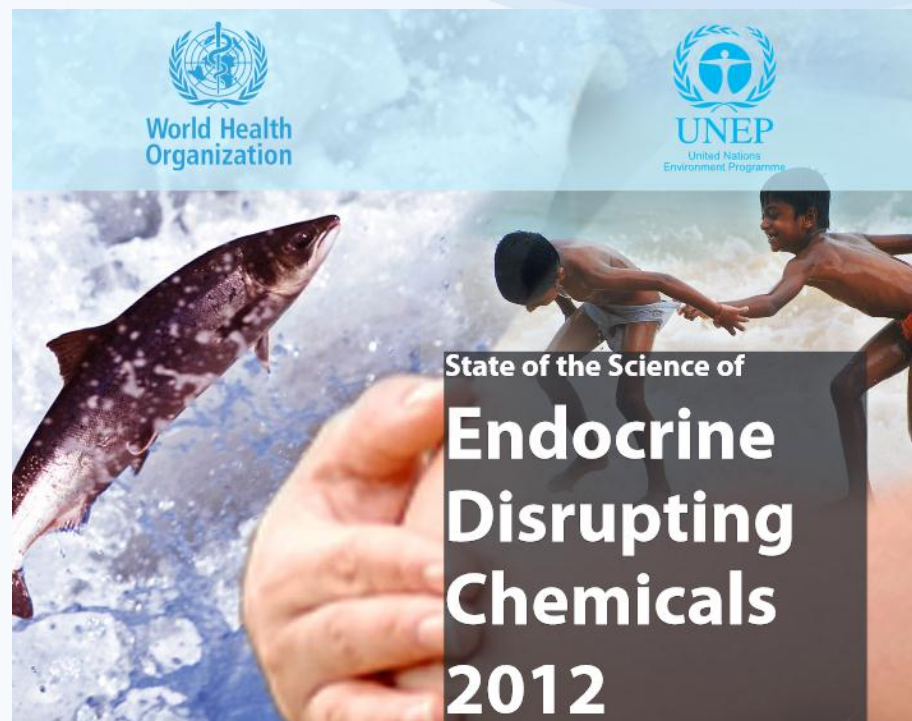
Důsledky porušení procesů řízených hormony

- Narušení vývoje a sexuální diferenciacce (estrogeny, androgeny)
- Poruchy rozmnožování (estrogeny, androgeny)
- Teratogenita (estrogeny, androgeny, thyridy)
- Poruchy v metabolismu (kortikoidy, thyridy)
- Immunotoxicita (estrogeny, thyridy, dioxinové látky)
- Alergizace



Rizika EDC pro lidi ?

- Poruchy vývoje pohl. orgánů a kvality gamet - zejména u mužů
- Asistovaná reprodukce IVF
- Vyšší incidence hormonálně závislých nádorů (CA prsu, prostaty)
- Neurologické poruchy (ADHD) u dětí
- Autoimunitní choroby (Crohnova choroba apod.)



Které koncentrace jsou bezpečné ?

PNEC – Predicted NO EFFECT concentration

→ využití: základ pro odvození limitů (EQS)

In vivo derived PNECs ^{1;2;3}

PNEC_{E1}	6 ng/L
PNEC_{E2}	2 ng/L
PNEC_{E3}	60 ng/L
PNEC_{EE2}	0.1 ng/L



¹ Caldwell et al. 2012 Environ. Toxicol. Chem. 31(6):1396-406

² UK Environment Agency, Technical Report, Young et al. 2004

³ Holbech et al. 2006 Comp Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol. 144(1):57-66

