

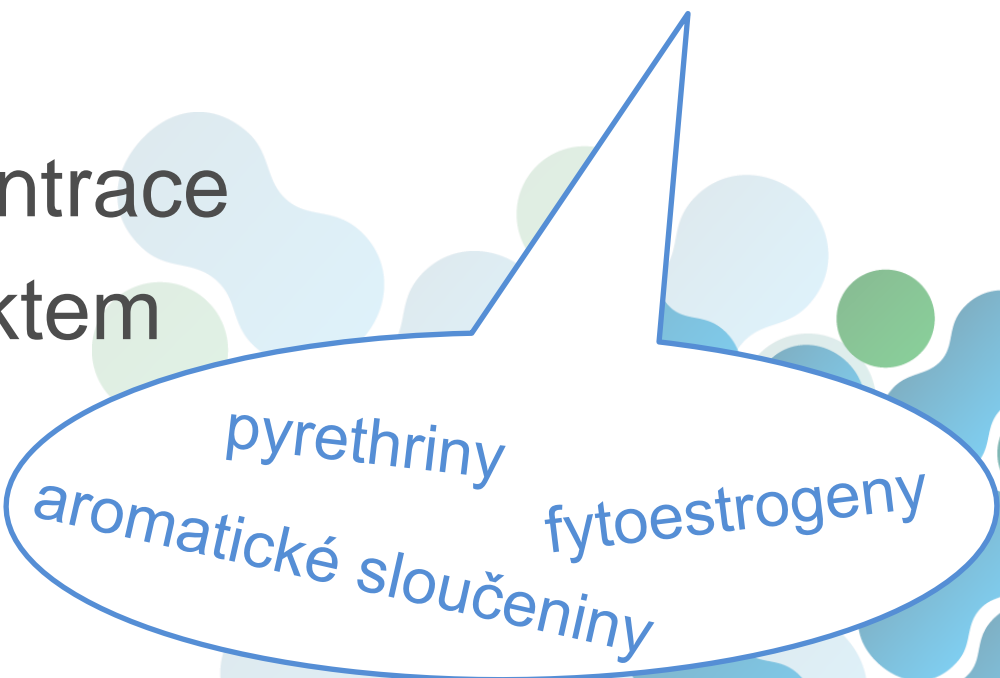
# ENDOKRONNÍ DISRUPTORY: HROZBA PRO VČELY I ČLOVĚKA

JAN NEVORAL

LABORATOŘ REPRODUKČNÍ MEDICÍNY  
BIOMEDICÍNSKÉ CENTRUM  
LÉKAŘSKÁ FAKULTA V PLZNI

# ENDOKRINNÍ DISRUPTOR

- Hormonálně aktivní látky
- **Artefakt** versus přirozeně se vyskytující
- Subtoxické koncentrace s biologickým efektem



pyrethriny  
aromatické sloučeniny  
fytoestrogeny

# NARUŠENÍ HORMONÁLNÍ BILANCE



- **Člověk**

- gonadotropiny
- steroidogeneze
- gametogeneze
- genotoxicita

# NARUŠENÍ HORMONÁLNÍ BILANCE

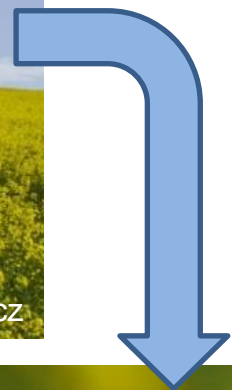
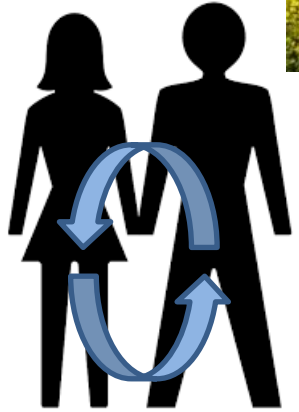
- **Včela medonosná**
  - hmyzí hormony
  - nervová soustava
  - orientace v prostoru



# ENDOKRINNÍ DISRUPTORY

- PCB, dioxiny
- Léky
- Těžké kovy
  
- **Pesticidy**
- **Komponenty umělých hmot**





# ENDOKRINNÍ DISRUPTORY

- PCB, dioxiny
- Léky
- Těžké kovy
- **Pesticidy**
- **Komponenty umělých hmot**



# PESTICIDY

- Fungicidy
  - Insekticidy
  - Akaricidy
  - Herbicidy
  - atd. atd.
- 
- Jejich interakce  
(spektrum vs. dávka)





# PESTICIDY A OPYLOVAČI

zhoršená orientace



reprodukce



změna  
preferencí



životaschopnost

# JAK VELKÁ JE TO HROZBA?

- Mohou pesticidy za „včelařské“ krize?
- Syndrom zhroucení včelstev (CCD)



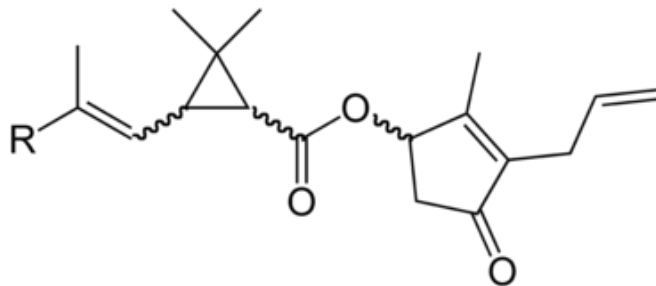
# FUNGICIDY

- Fenbukanol, fenhexamind, myklobutanil  
– jahody, réva, ovocné stromy, pšenice
- Včelí larvy v ohrožení
- Kontaminace vosku hubí včelí matky



# INSEKTICIDY

- Pyrethroidy
  - odvozené od pyrethrinů



# INSEKTICIDY V MEZISTĚNÁCH

- Kumafos, fluvalinát, deltametrin, ...
- Uzavřený vs. otevřený obrat vosku
- Náhražka vosku vs. potenciální kontaminace



# NEONIKOTINOIDY

- Imidakloprid
  - v EU moratorium na používání
- Snížená plodnost trubců
  - nižší počet živých spermií
  - častější rojení
- Zhoršená životaschopnost matek
- Zhoršená orientace dělnic



# NEONIKOTINOIDY

- Včely preferují potravu s neonikotinoidy
- Pokles stavu přirozených opylovačů
- Přímý vliv + kontaminace půdy
  
- Zlepšil zákaz neonikotinoidů jejich populace?
  - náhražka organofosfáty



# INTERAKCE: JINÉ PESTICIDY, ANTIBIOTIKA, CHOROBY

- Choroby



- Akaricidy

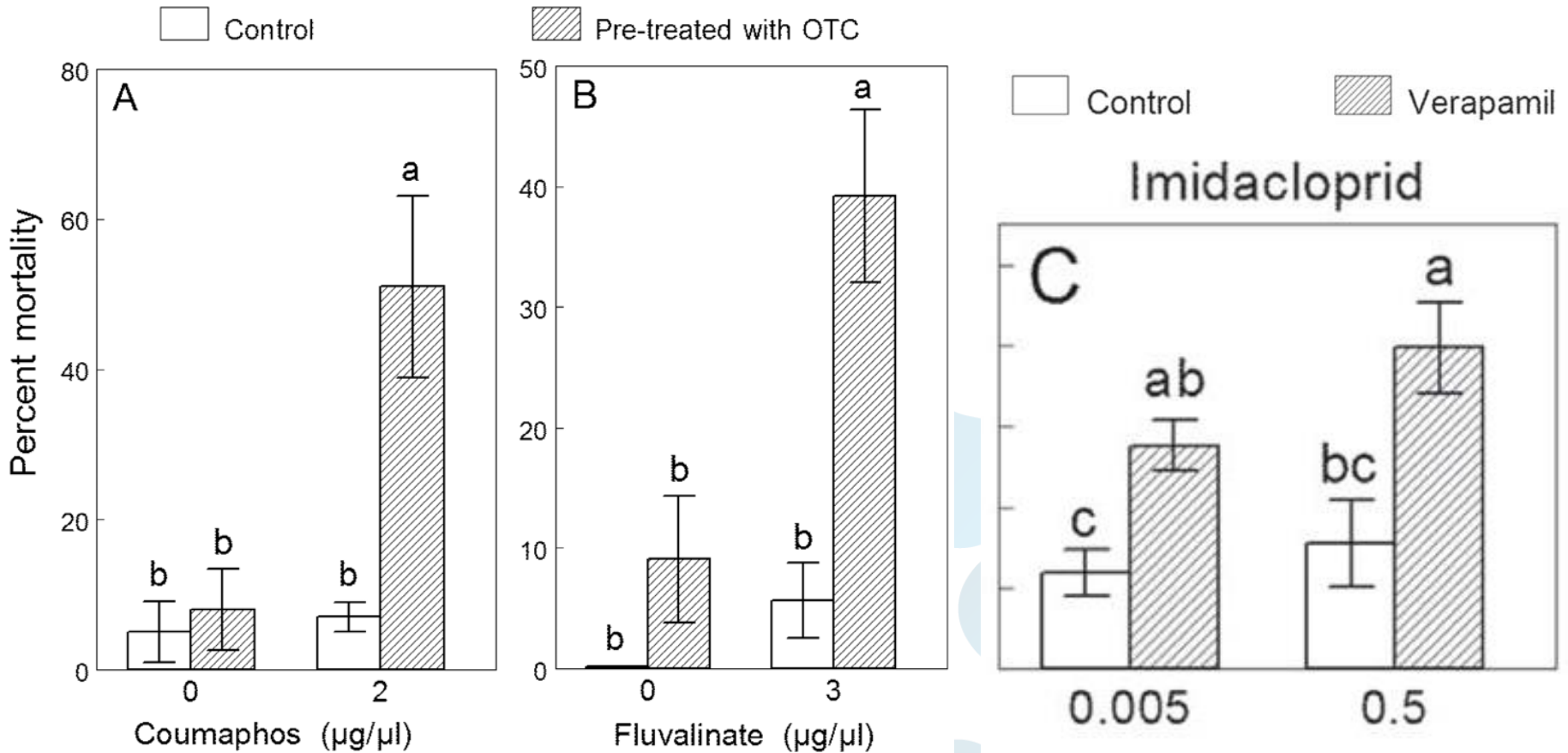
- pyrethroidy pro hubení *Varroa destructor*

- Antibiotika

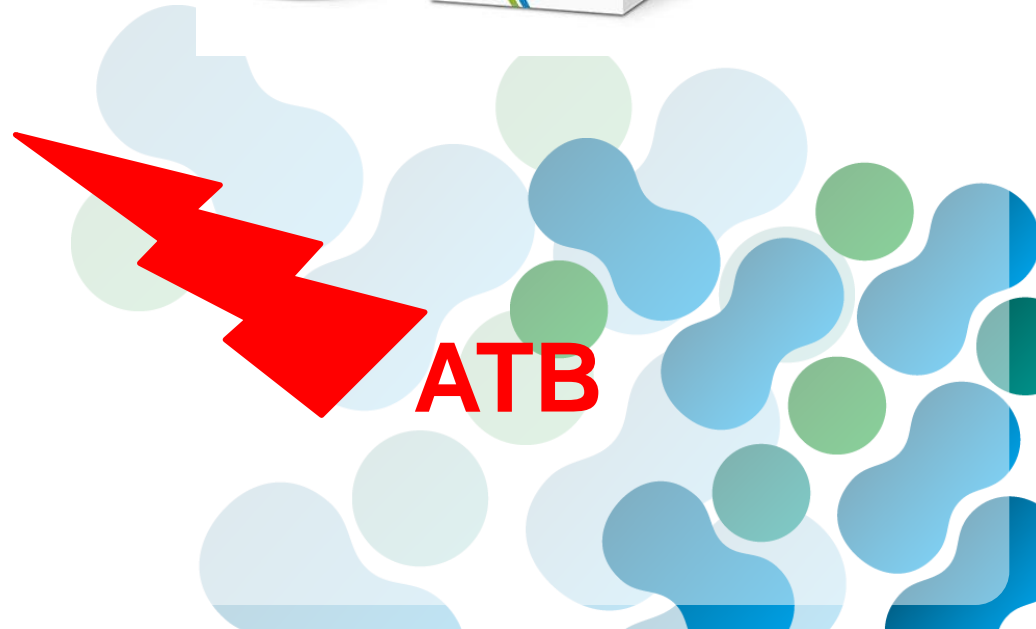
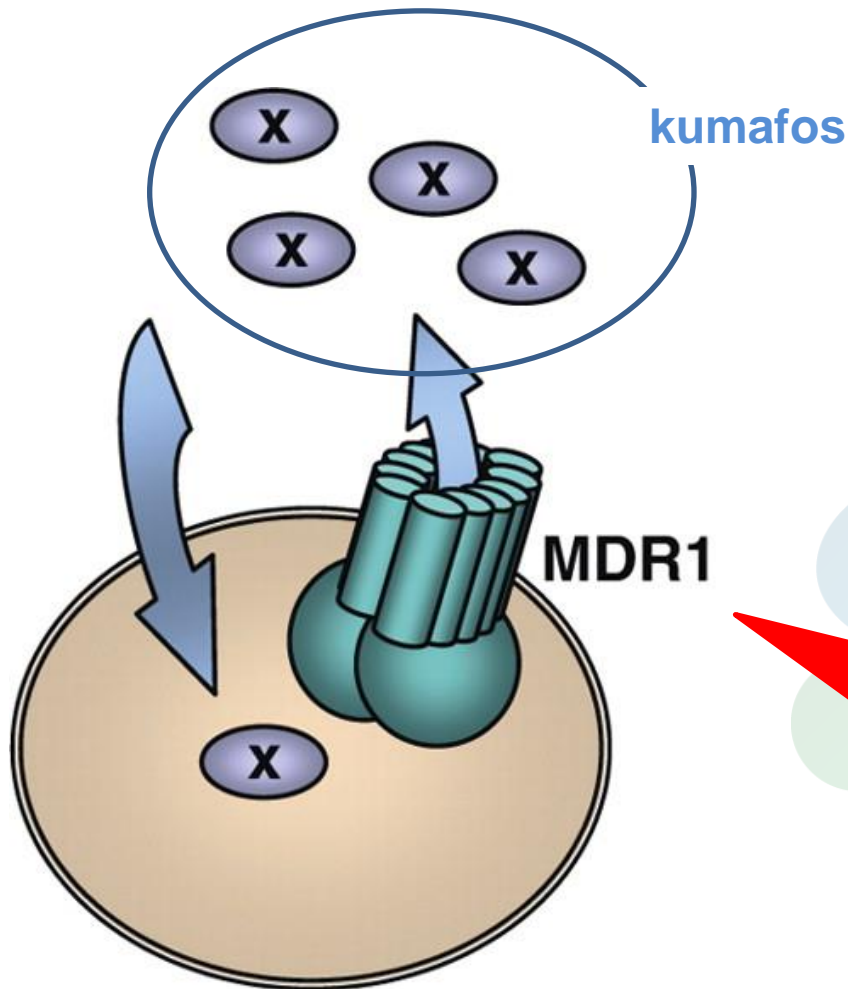
- ATB proti *P. larvae* (mor včelího plodu)



# ATB-AKARICIDY



# ATB-AKARICIDY



# ENDOKRINNÍ DISRUPTORY

- PCB, dioxiny
- Léky
- Těžké kovy
  
- **Pesticidy**
- **Komponenty umělých hmot**



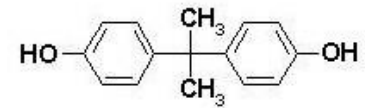
# KOMPONENTY UMĚLÝCH HMOT

- Ftaláty
- Zpomalovače hoření
- Bisfenoly

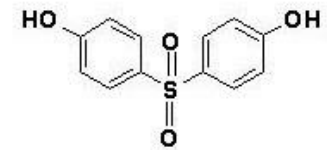


# BISFENOLY

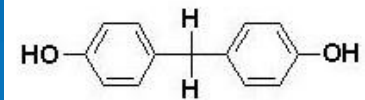
- Tvrdidlo plastů
- Obalové materiály
  - lahve
  - plechovky
  - pytlíky
- Papír



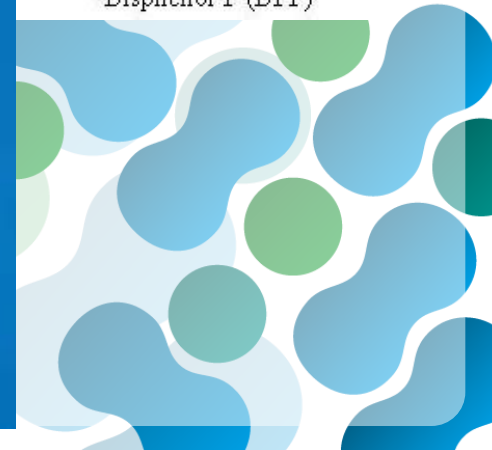
Bisphenol A (BPA)



Bisphenol S (BPS)



Bisphenol F (BPF)

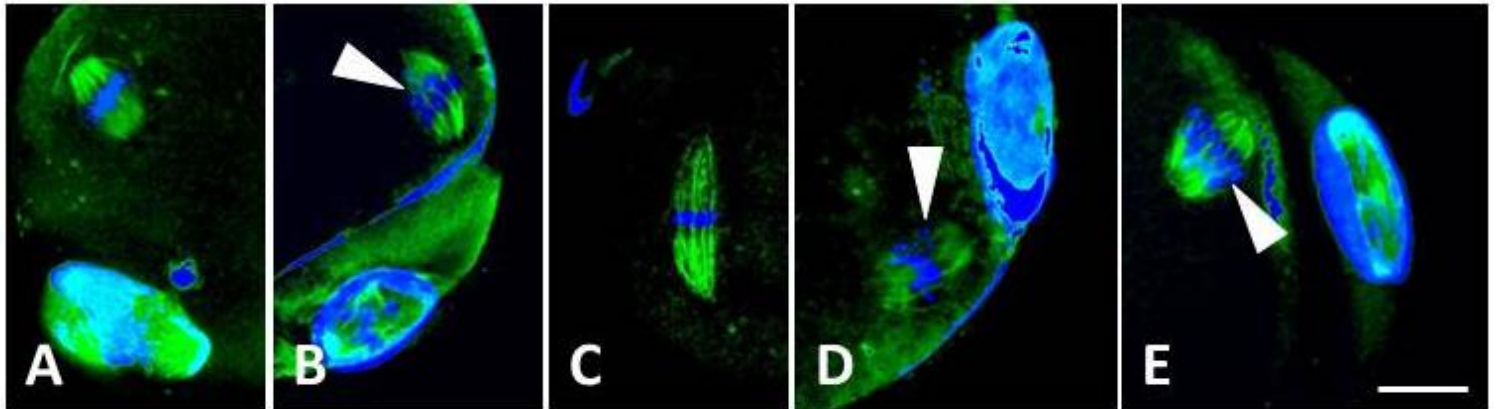
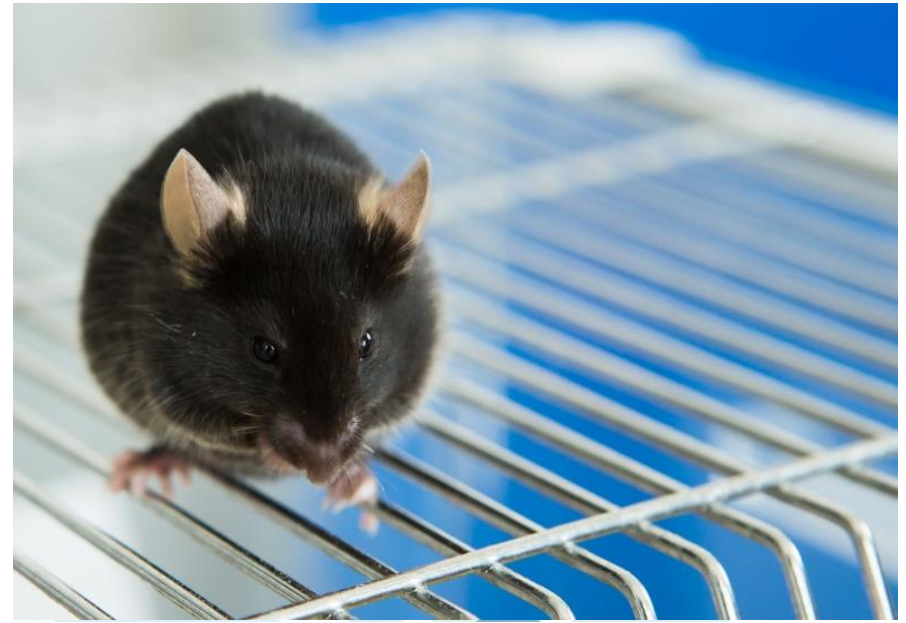
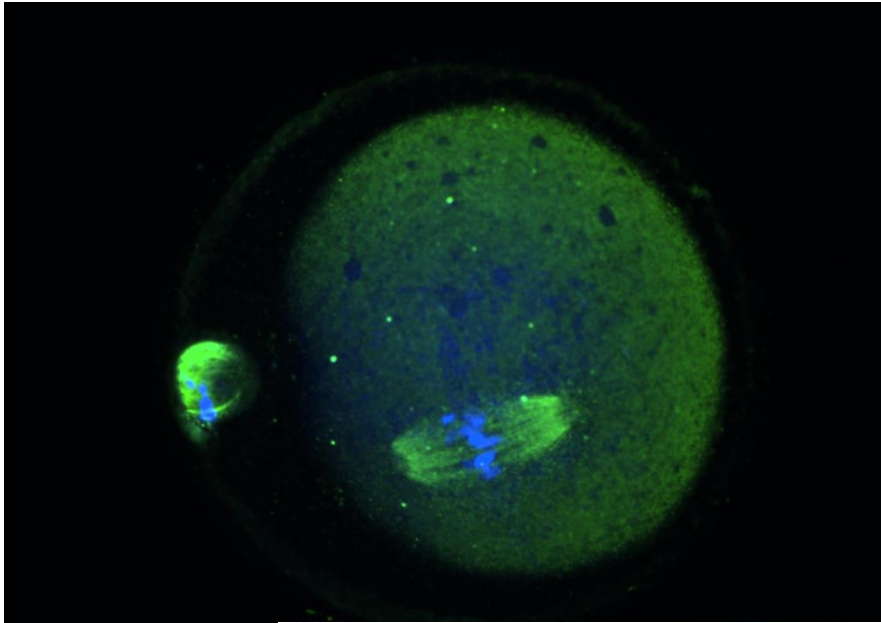


# POLITOVÁNÍHODNÁ NÁHRADA

- Bisfenol A versus bisfenol S
- BPA v medu
  - zpracování
  - z finálního obalu
  - ?
- Jsou včely exponované?



# BISFENOL S: REPRODUKCE ČLOVĚKA V OHROŽENÍ



# BISFENOL F



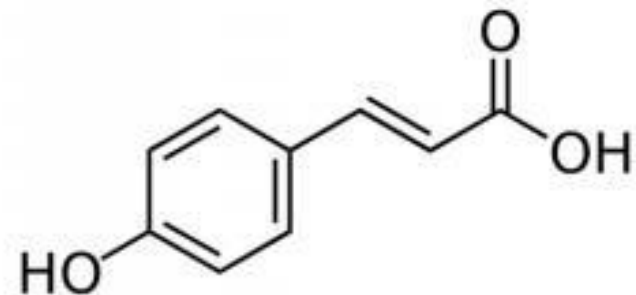


# OHROŽENÉ VČELY = OHROŽENÝ ČLOVĚK



The Indian Express

- Přiměřené nároky na včelstva
- Včely nešidíme, ony nebudou šidit nás



*Kyselina p-kumarová*

# JAK DÁLE?

- Kvalitní základní výzkum
  - Odhad rizik
  - Dobře cílený aplikovaný výzkum
  - Komplexní vnímání problému
    - interakce chorob a polutantů
    - „sčítání“ a „násobení“ účinku pesticidů
    - management chovu (přikrmování apod.)
  - Opačný postup při zavádění nových látek do prostředí
- 