

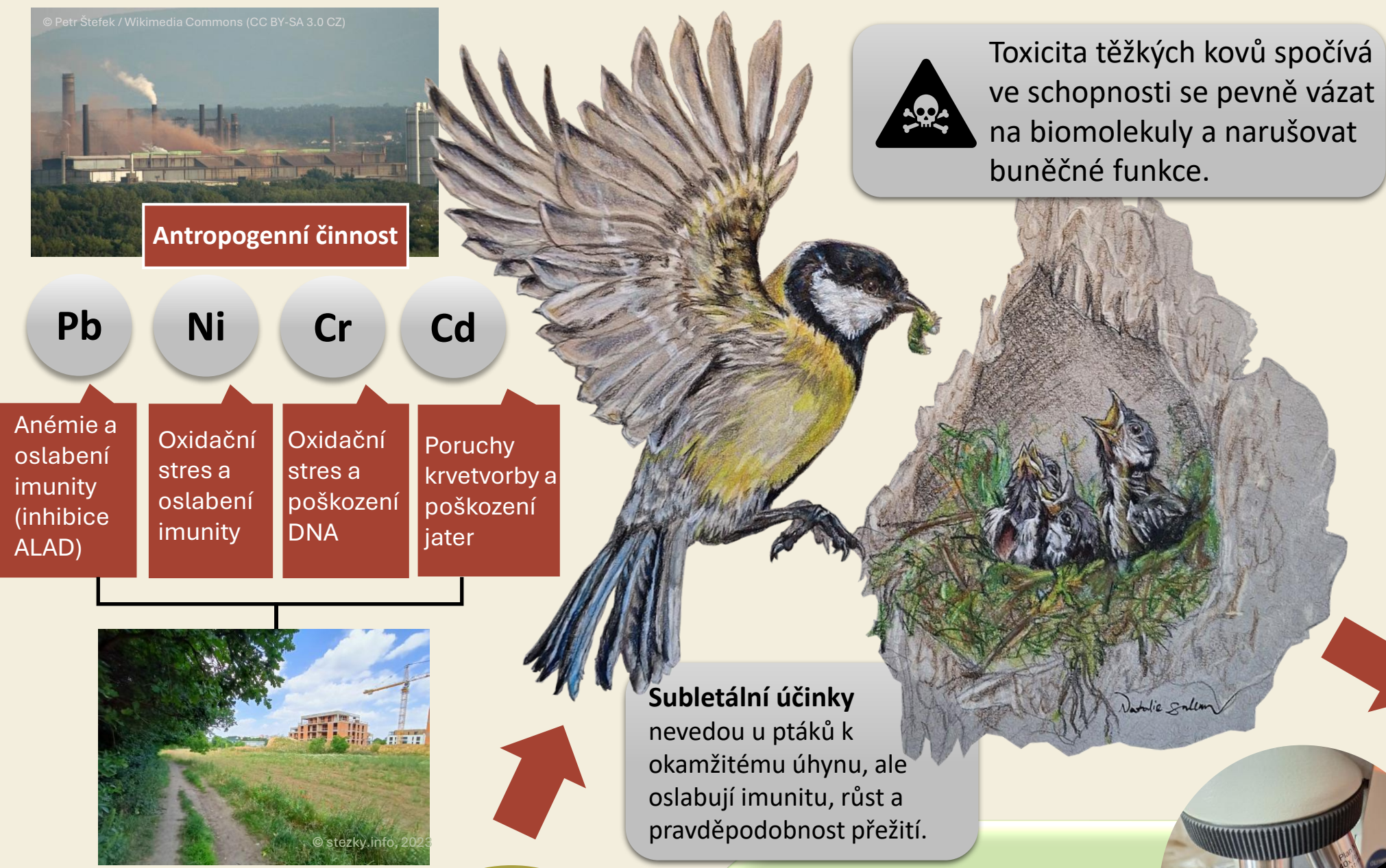
Vliv kontaminace těžkými kovy na hematologické a kondiční parametry u mláďat sýkory koňadry (*Parus major*)

Natalie Salem

Gymnázium, Praha 8, U Libeňského zámku 1



Úvod



Cíle práce

1) Zjistit korelace koncentrace těžkých kovů v krvi a trusu mláďat.

2) Srovnat 2 metodické postupy v měření koncentrace těžkých kovů v krevních vzorcích.

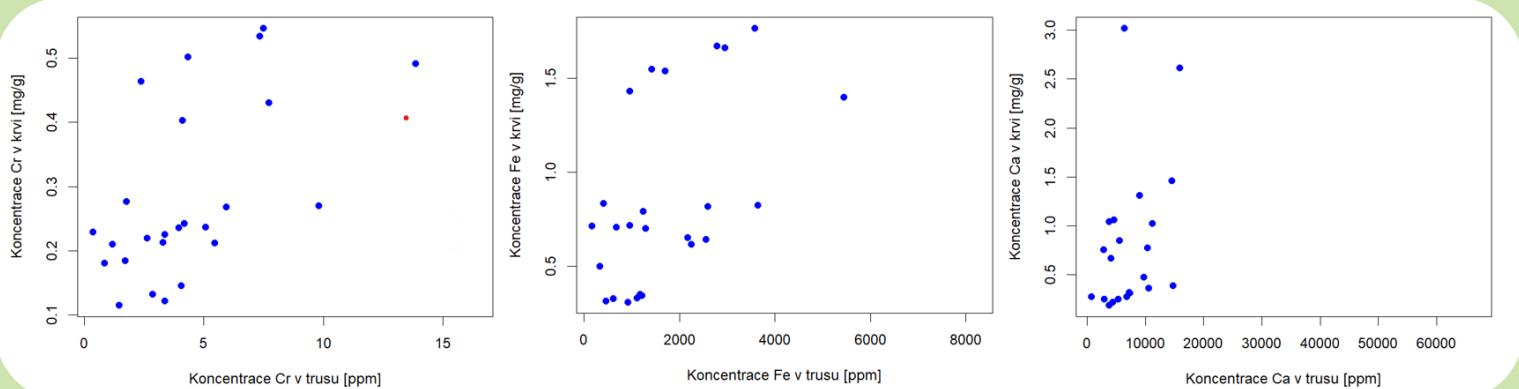
3) Zjistit vliv kontaminace těžkými kovy na hematologické a kondiční parametry.

4) Zjistit geografickou variabilitu kontaminace těžkými kovy v trusu mláďat.

Jak ovlivňuje kontaminace těžkými kovy zdravotní stav sýkor koňader v antropogenních ekosystémech?

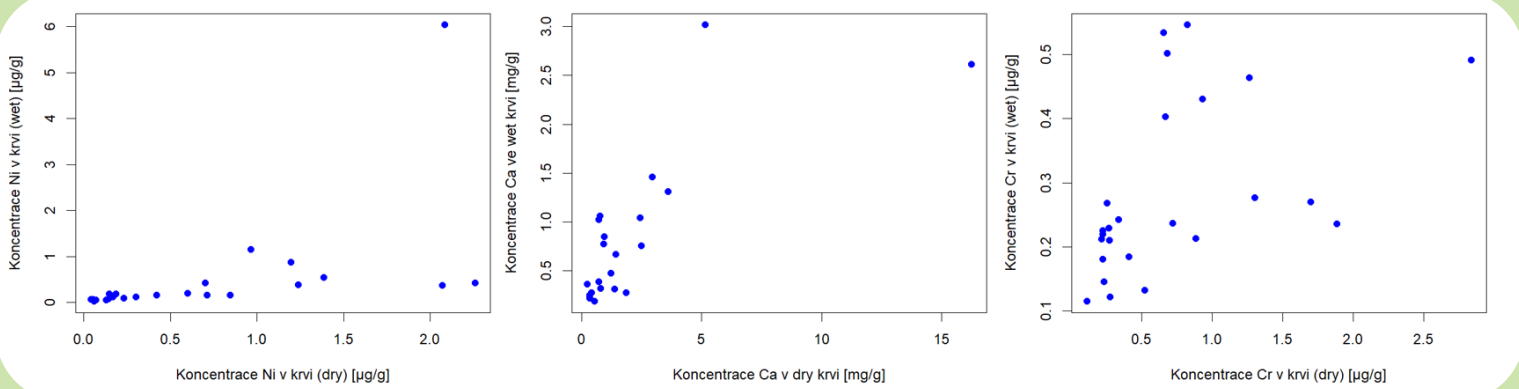
Výsledky

1) Korelace mezi těžkými kovy v krvi a trusu



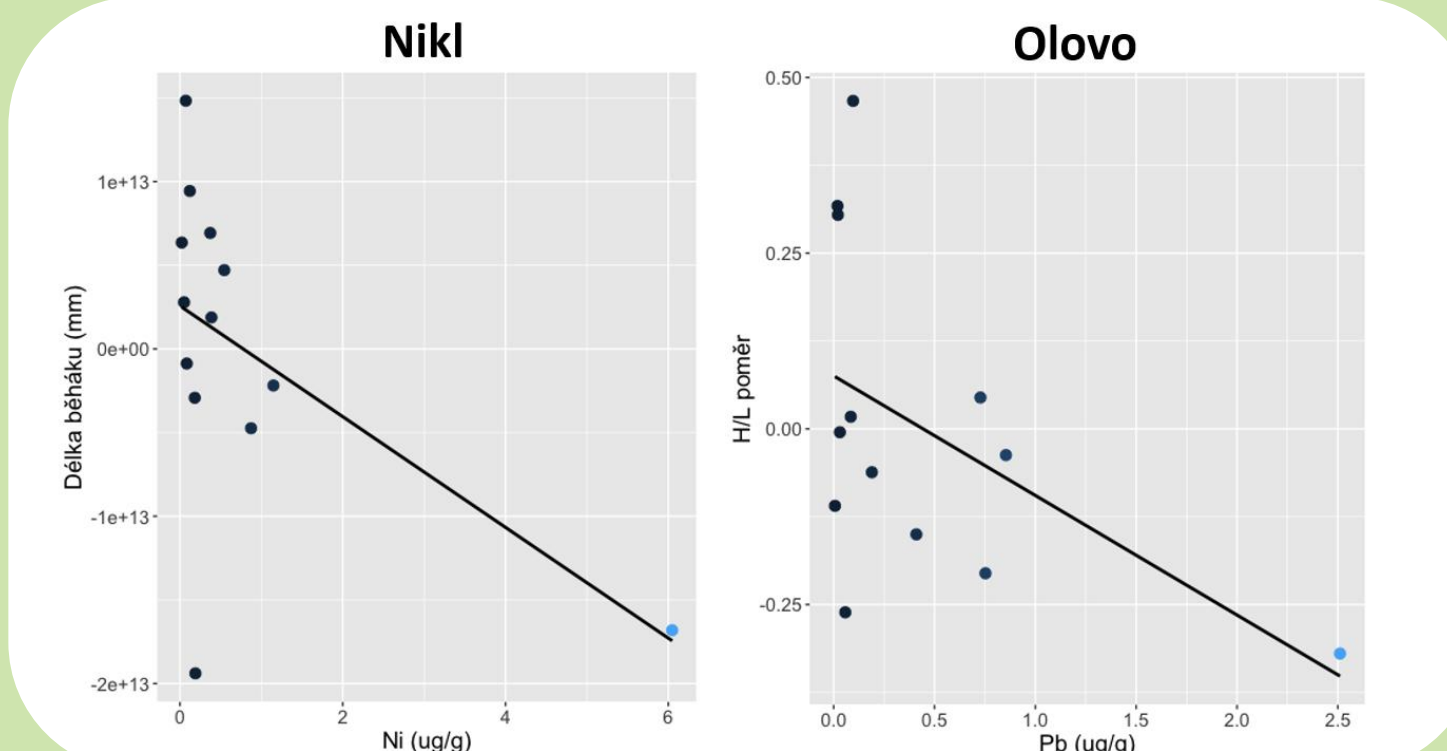
Graf 1: U některých prvků, jako jsou Cr, Fe a Ca, spolu koncentrace v krvi a trusu korelovaly, což naznačuje podobné zpracování a ukládání v těle. Naopak u Cd a Pb tomu tak nebylo, pravděpodobně kvůli jejich tendenci dlouhodobě se ukládat v jiných tkáních (játra, peří).

2) Krevní vzorky „wet“ vs. „dry“



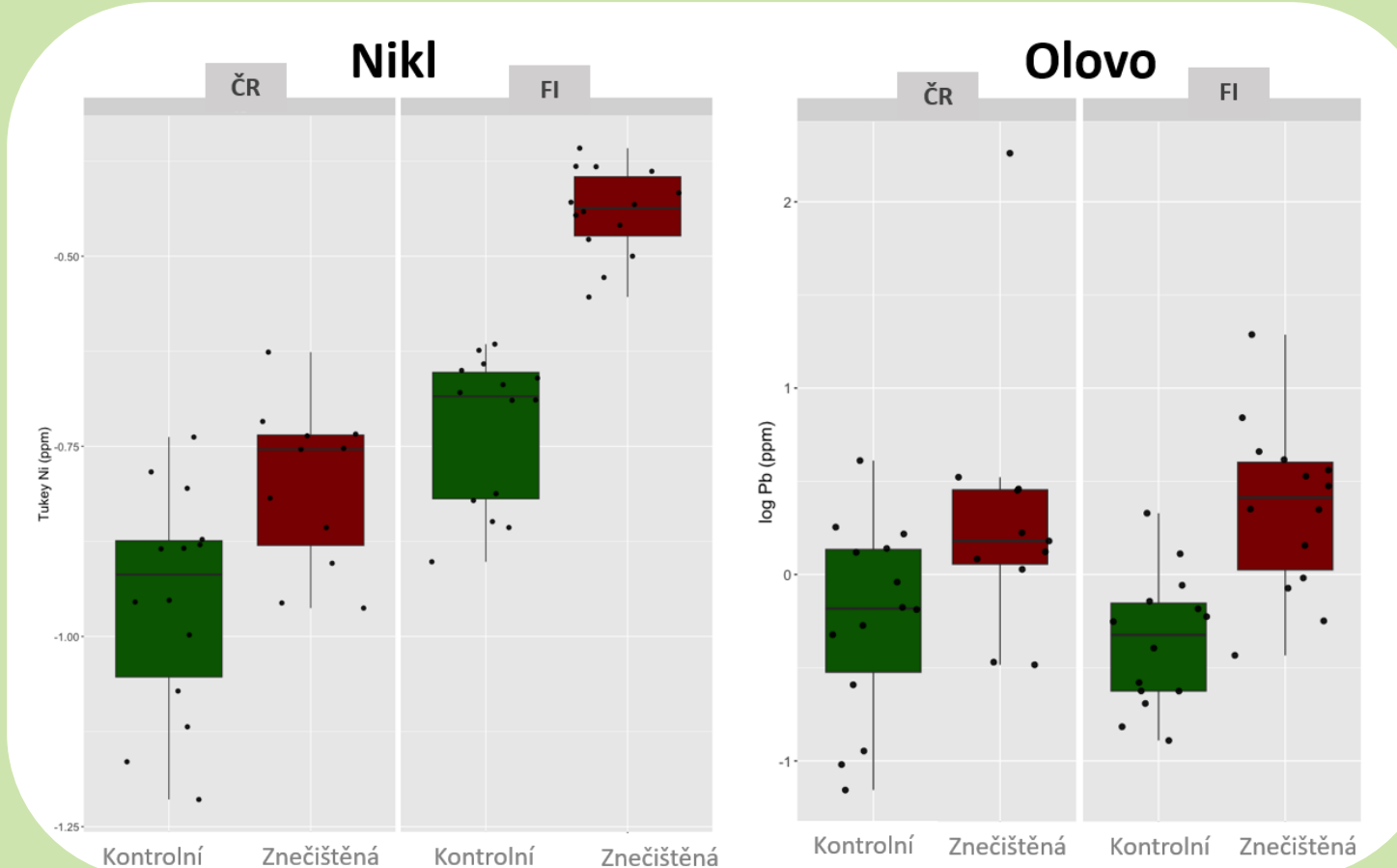
Graf 2: Metody „wet“ a „dry“ vykazovaly většinou shodné výsledky, nejvíce u Ni, Cr a Ca, ale u některých prvků byly rozdíly výrazné (Cd, Pb, Zn), což je důležité zohlednit při budoucích analýzách.

3) Vliv na fyziologické parametry mláďat



Graf 3: Kontaminace neměla jednoznačný vliv na fyziologii mláďat, zřejmě v důsledku detoxikačních mechanismů, ale byly pozorovány biologické trendy – u Pb vliv na imunitu (H/L poměr), u Ni na růst (délka běhátku).

4) Geografická variabilita koncentrací těžkých kovů v trusu



Graf 4: Kontaminované oblasti měly vždy vyšší koncentrace kovů, s největšími rozdíly u Ni a Pb, což potvrzuje vliv antropogenní činnosti. Ve Finsku byly hodnoty vyšší, pravděpodobně kvůli blízkosti metalurgického komplexu v Harjavalte. Nejvýraznější rozdíly u Ni naznačují, že jeho distribuce je v prostředí silně ovlivněna průmyslovými emisemi.

Lokality



Metodika

Během hnízdní sezóny 2022 byla nasbírána data od 202 mláďat ze 25 hnízd v českých lokalitách.

Morfometrické měření

Analýza těžkých kovů: Metoda ICP-MS umožňuje detekci i velmi nízkých koncentrací prvků. Vzorek je ionizován v horkém plazmatu a analyzován na základě poměru hmotnosti k náboji.

Odběry → trus, krev (nátěry, zkumavky „wet“ a „dry“) – „Wet“: pouze krev – „Dry“: krev uchovaná v 70% ethanolu

Vzorky prošly před analýzou mikrovlnnou digestí, čímž se převedly na homogenní směs pro ICP-MS.

Hematologie → Poměr heterofilů k lymfocytům (H/L) jako indikátor stresu a oslabení imunity.

Závěr

- Cíl 1)** Analýza více biologických typů vzorků rozšiřuje pochopení bioakumulace kovů. Cr, Fe a Ca vs. Pb a Cd
- Cíl 2)** Volba metody může ovlivnit koncentrace některých kovů (Cd, Pb, Zn), což ztěžuje srovnání mezi studiemi
- Cíl 3)** Možné subletální účinky Pb a Ni na imunitu a růst
- Cíl 4)** Sýkory koňadry jsou vhodnými indikátory bioakumulace těžkých kovů (Ni, Pb) na různých lokalitách

Proč právě sýkory koňadry?

Sýkory koňadry žijí v blízkosti člověka, mají tendenci zůstat v jedné oblasti, intenzivně loví hmyz bohatý na těžké kovy a jsou ochotné hnízdit v budkách, což umožňuje efektivní monitorování populací na různých lokalitách a v čase.



Přínos

Bioindikátory lépe odraží skutečný dopad znečištění na fyziologii živých organismů než samotná analýza vzorků odebraných z prostředí.

Ekotoxikologický výzkum přispívá k pochopení potenciálních rizik znečištění životního prostředí pro zdraví zvířat i lidí.

Perspektivy

Zahrnout další synantropní druhy ptáků – sýkora modřínka (*Cyanistes caeruleus*)

Analyzovat peří jako ukazatel dlouhodobé expozice

Rozšířit počet lokalit a datový soubor

Poděkování

Katedra zoologie
doc. RNDr. Michal Vinkler, Ph.D.
Mgr. Kateřina Marková
Mgr. Tereza Krajčingrová
Zdeňka Csibrejová



Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova

Katedra analytické chemie
RNDr. Jakub Hraníček, Ph.D.



UNIVERSITY OF TURKU

Univerzita v Turku
doc. Tapio Eeva, Ph.D.
Lydia Leno, M.Sc.



Středoškolská odborná činnost 2025