



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního
prostředí

Vlastnosti senescentních arbuskulí jejich predaci

Disertační práce

plánovaná obhajoba – konec března 2022

Hana Foffová

Školitel: doc. RNDr. Pavel Saska, Ph.D.

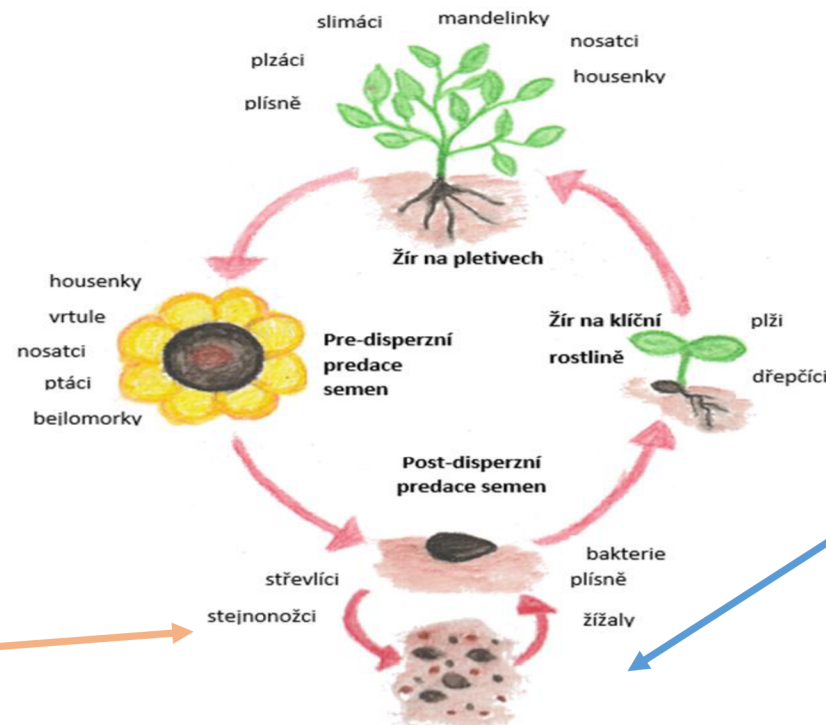
Konzultant: doc. Ing. Zdenka Martinková, CSc.

Ing. Jan Lukáš, Ph.D.

Mortalita semen je jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících životní cyklus a šíření rostlin

Až 90 % semen je zahubeno ročně svými antagonisty

- Z toho 30 - 70 % roční produkce semen je sežráno postdisperzími predátory
- Na povrchu půdy, než semena vstoupí do půdní banky, i v půdní bance
- **Hlavní predátoři střeblíkovití brouci**



- Doba setrvání semen v půdní zásobě je variabilní
- V půdní zásobě semena napadají mikroorganismy

Jak a na základě čeho si predátoři semena vybírají?

Co ovlivňuje preference střevlíků?



Predátor

- Znaky vycházející z fylogenetické příbuznosti (velikost, hmotnost, velikost mandibul)
- Míra specializace
- Schopnost reagovat na signály semen

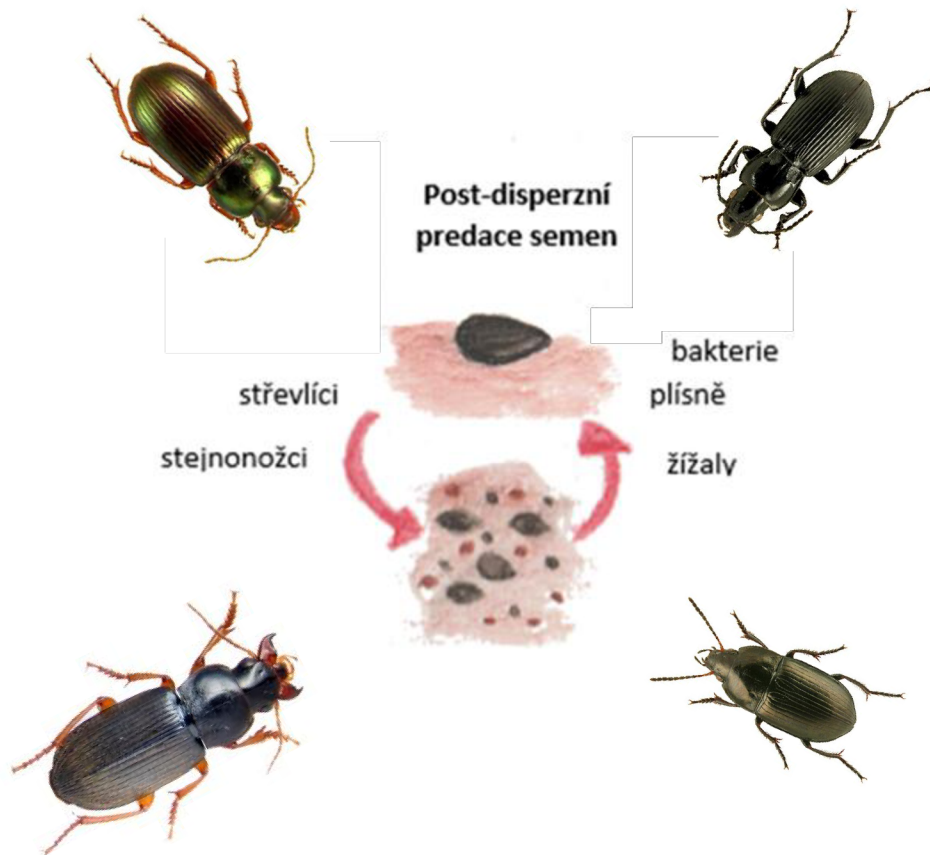
Semena

- Znaky vycházející z fylogenetické příbuznosti (velikost, tvar, hmotnost, chemické složení, vlastnosti osemení) a momentálního stavu semen

Prostředí

- Teplota, vlhkost
- Přítomnost alternativní kořisti a predátorů

Výzkumné otázky a cíle



1. Jaké vlastnosti semen ovlivňují preference střevlíkovitých predátorů semen? Jaké dominantní znaky semen ovlivňují preference střevlíků různých tribů (Harpalini vs. Zabryni)?
2. Je aktuální stav semen důležitý pro jejich predaci? Preferují střevlíci nabobtnalá a poškozená semena před suchými? Jakou roli v preferencích střevlíků hraje geografický původ semen?
3. Stanovit přežívání jednotlivých druhů semen v půdní zásobě. Jak se mění vlastnosti semen s průběhem doby setrvání v půdě?
4. Ovlivňuje doba setrvání semen v půdní zásobě preference střevlíků?
5. Ovlivňuje kolonizace semen půdními bakteriemi preference střevlíků?

Článek 1



Accepted: 2 November 2020; Published: 4 November 2020



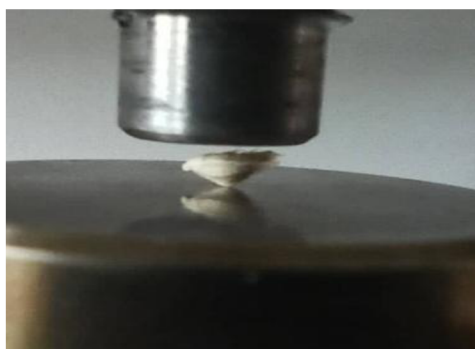
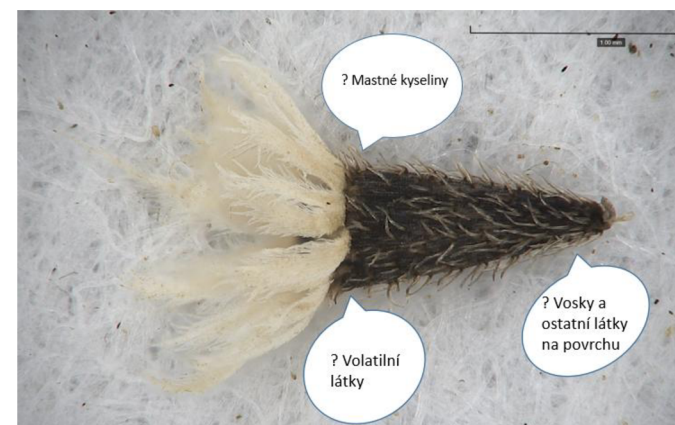
Article

Which Seed Properties Determine the Preferences of Carabid Beetle Seed Predators?

Hana Foffová ^{1,2,*}, Sanja Čavar Zeljković ^{3,4}, Alois Honěk ¹, Zdenka Martinková ¹, Petr Tarkowski ^{3,4} and Pavel Saska ¹

4 Citations

- Dataset preferencí 37 druhů střevlíků (Honěk et al. 2007)
 - Kafeteriový experiment (semena v plastelíně)
- Datasetsy vlastností semen 28 druhů rostlin
 - Chemické
 - Morfologické (vlastnosti osemení, rozměry, hmotnost)
 - Taxonomie/Strategie rostliny

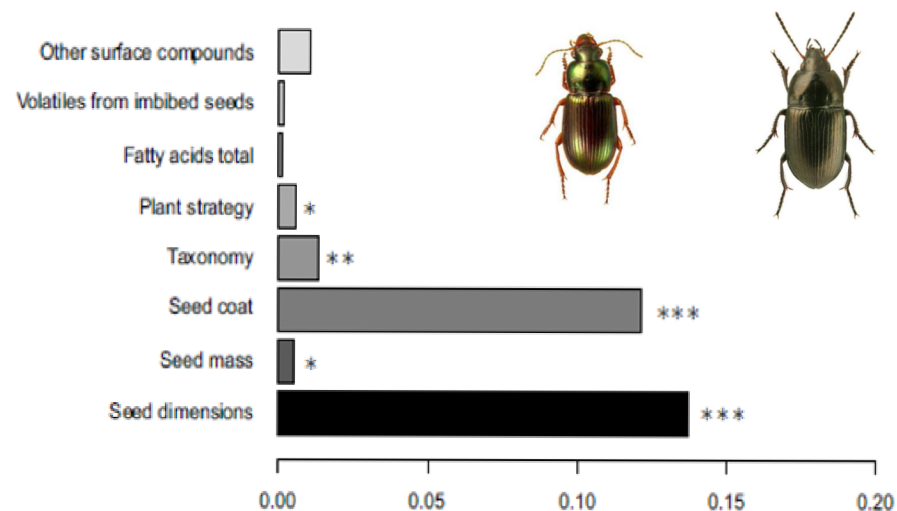


Jaké vlastnosti semen ovlivňují preference střevlíkovitých predátorů semen?

Article
Which Seed Properties Determine the Preferences of Carabid Beetle Seed Predators?

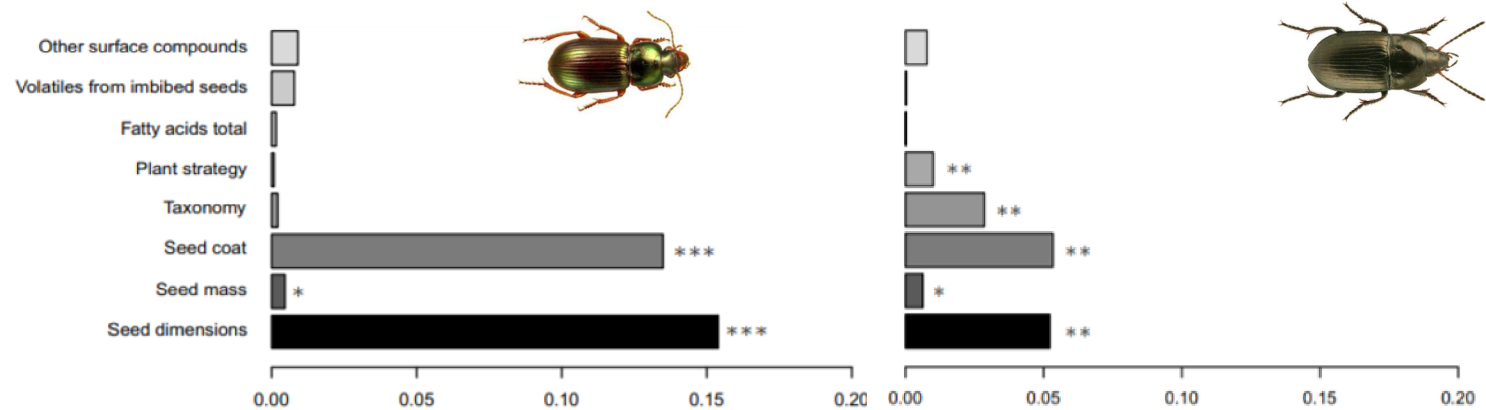
Hana Foffová ^{1,2,*}, Sanja Čavar Zeljković ^{3,4}, Alois Honěk ¹, Zdenka Martinková ¹, Petr Tarkowski ^{3,4} and Pavel Saska ¹

- Chemické látky neovlivňují průkazně preference střevlíků
 - Kontaminace semen?
 - Příliš mnoho semen najednou?
 - Plastelína?
- Morfologické znaky semen jsou dominantním znakem ovlivňující preference střevlíků



Jaké dominantní znaky semen ovlivňují preference střevlíků různých tribů (Harpalini vs. Zabřini)?

- Znaky semen ovlivňující jejich preferovanost závisejí na specializovanosti predátora (Zabřini vs. Harpalini)



Článek 2

DO PROPERTIES AND SPECIES OF WEED SEEDS AFFECT THEIR CONSUMPTION BY CARABID BEETLES?

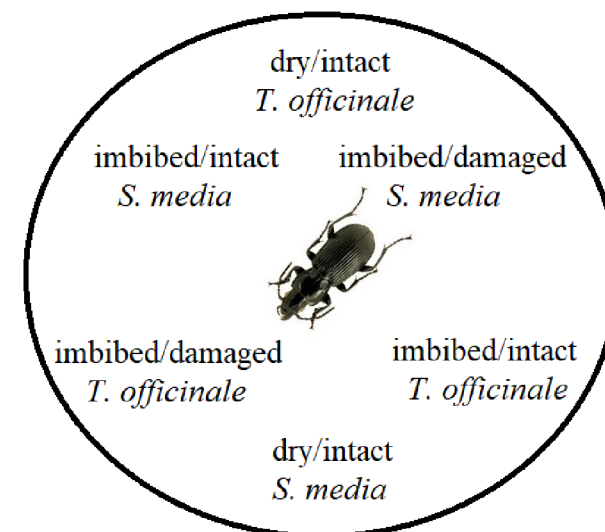
Authors: Foffová H.^{1,2*}, Bohan D. A.³, Saska P.¹



Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae



- Vlastnosti semen se mění s aktuálním stavem (suchá x nabobtnalá x poškozená)
- Při nabobtnání se zvyšuje fyziologická aktivita semen
 - Nabobtnalá semena uvolňují více volatilních látek
- H: Střevlíci preferují nabobtnalá a poškozená semena před suchými
- Druhy
 - *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*
 - *Pterostichus melanarius* (O), *Poecilus cupreus* (O), *Anchomenus dorsalis* (C)
- Semena různého geografického původu (Francie, Česká republika)



Článek 2

Je aktuální stav semen důležitý pro jejich predaci? Preferují střevlíci nabobtnalá a poškozená semena před suchými?

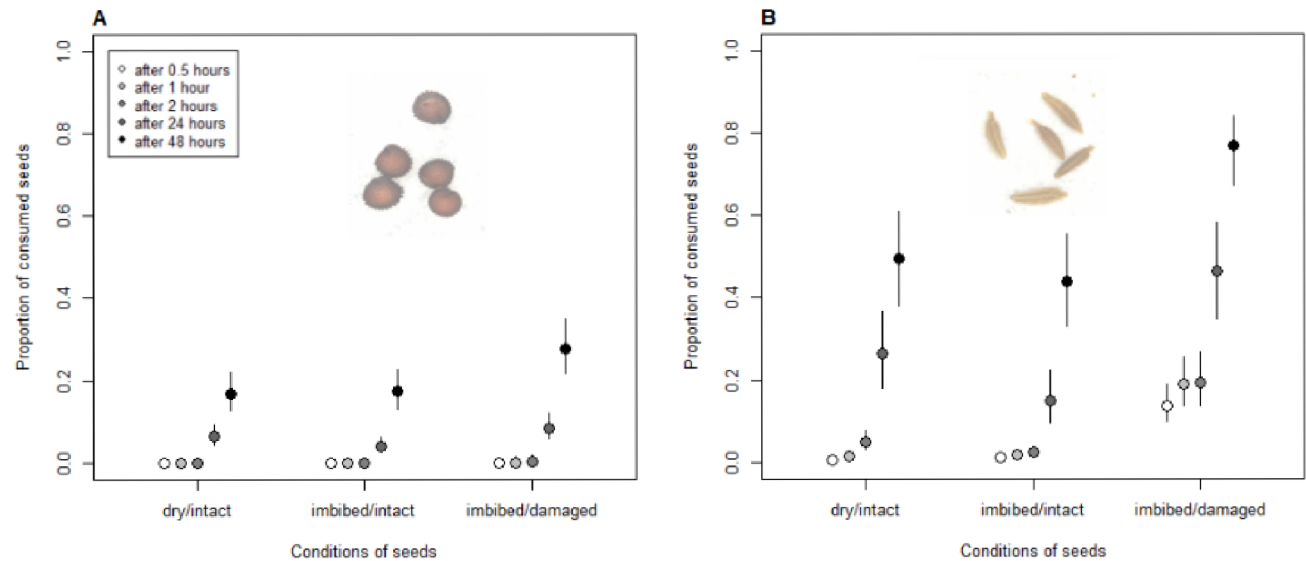
- *P. melanarius* i *P. cupreus* preferovali nabobtnalá a poškozená semena
- Oba zkoumané druhy střevlíků preferovaly *Taraxacum officinale* před *Stellaria media*
- Střevlíci preferují semena ze stejné geografické oblasti, v jaké se sami vyskytují

DO PROPERTIES AND SPECIES OF WEED SEEDS AFFECT THEIR CONSUMPTION BY CARABID BEETLES?

Authors: Foffová H.^{1,2*}, Bohan D. A.³, Saska P.¹



Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae



Článek 3




Accepted: 23 March 2020; Published: 24 March 2020



Article

Persistence and Changes in Morphological Traits of Herbaceous Seeds Due to Burial in Soil

Pavel Saska ^{1,*}, Hana Foffová ^{1,2} , Zdenka Martinková ¹ and Alois Honěk ¹

3
Citations

- 26 druhů semen
- Dataset zakopaných semen (6 až 8 let v půdě, každoročně vykopaná část)
 - Nylonový pytlíček, zakopaný do hloubky 20 cm
- Jak se mění jejich
 - životnost (crush test)
 - hmotnost, objem, rozměry, hustota
- Předpověď přežívání semen PT_{50} a PT_{05} za pomoci logistické křivky (binomické rozdělení)



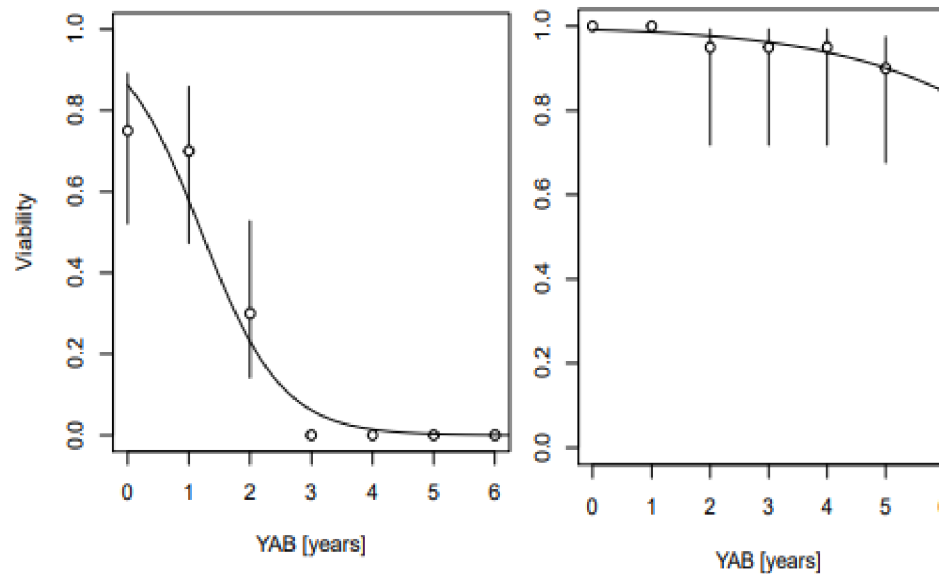
Stanovit přežívání jednotlivých druhů semen v půdní zásobě.

Dlouhověkost semen se liší mezi jednotlivými druhy, i mezi jednotlivými druhy stejné čeledi

Atriplex sagittata

$PT_{50} = 1,2 \pm 0,19$

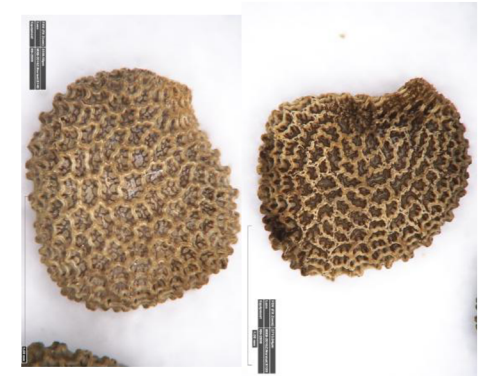
$PT_{05} = 3,2 \pm 0,38$



Hyoscyamus niger

$PT_{50} = 9,3 \pm 2,32$

$PT_{05} = 15,1 \pm 4,91$



Jak se mění vlastnosti semen během doby setrvání v půdě?

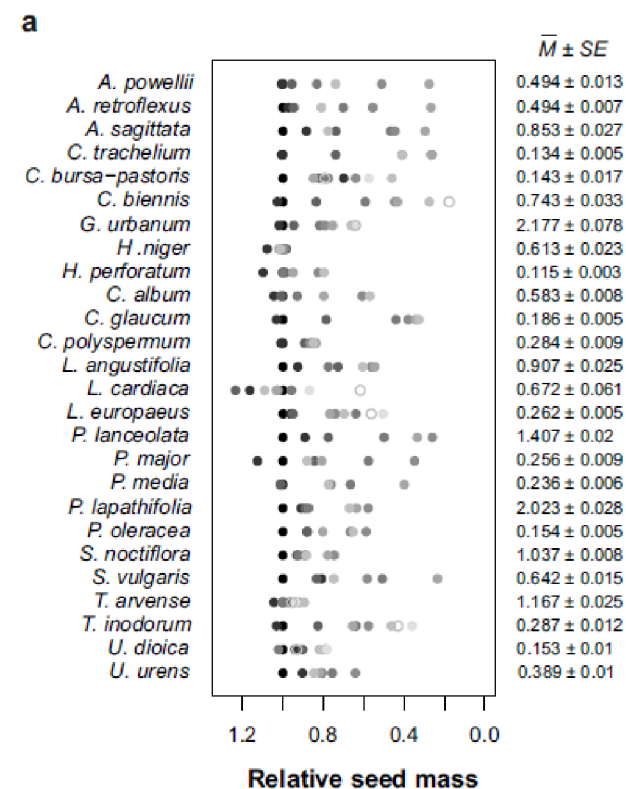
- V průběhu setrvání v půdě se mění znaky semen (hmotnost, tvar, hustota, životnost)
- Přitom právě tyto změny nám mohou napomoci v určení věku a životnosti jednotlivých semen, které najdeme v půdě



Kontrolní varianta

2.rok

6. rok





**Burial-induced changes in the seed preferences of carabid beetles
(Coleoptera: Carabidae)**

PAVEL SASKA¹, ALOIS HONĚK¹, HANA FOFFOVÁ^{1,2} and ZDENKA MARTINKOVÁ¹

5
Citations

- Semena se na povrch dostávají z půdní zásoby semen (orba, eroze)
- Obtížný management proti semenům v půdní zásobě semen
- 25 druhů semen čerstvých a vykopaných po dobu 6 let
- *Pseudoophonus rufipes*, *Harpalus affinis*, *Amara littorea* (liší v míře potravní specializace)
- Multiple - choice test



Ovlivňuje doba setrvání semen v půdní zásobě preference střevlíků?

- snížená spotřeba 6 let starých semen (*Pseudoophonus rufipes* a *Amara littorea*)



Burial-induced changes in the seed preferences of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae)

PAVEL SASKA¹, ALOIS HONĚK¹, HANA FOFFOVÁ^{1,2} and ZDENKA MARTINKOVÁ¹

5 Citations

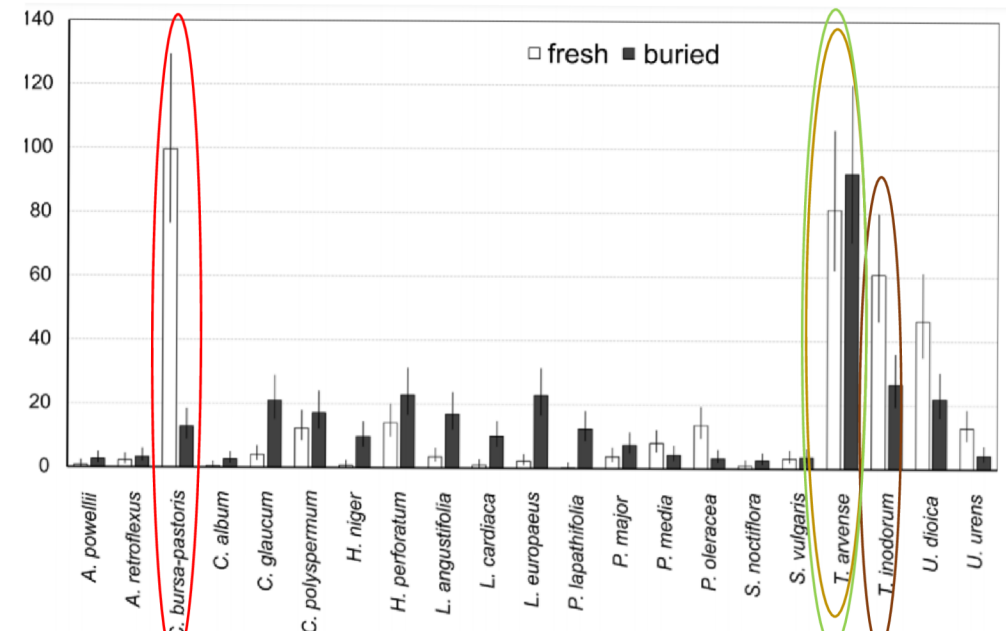
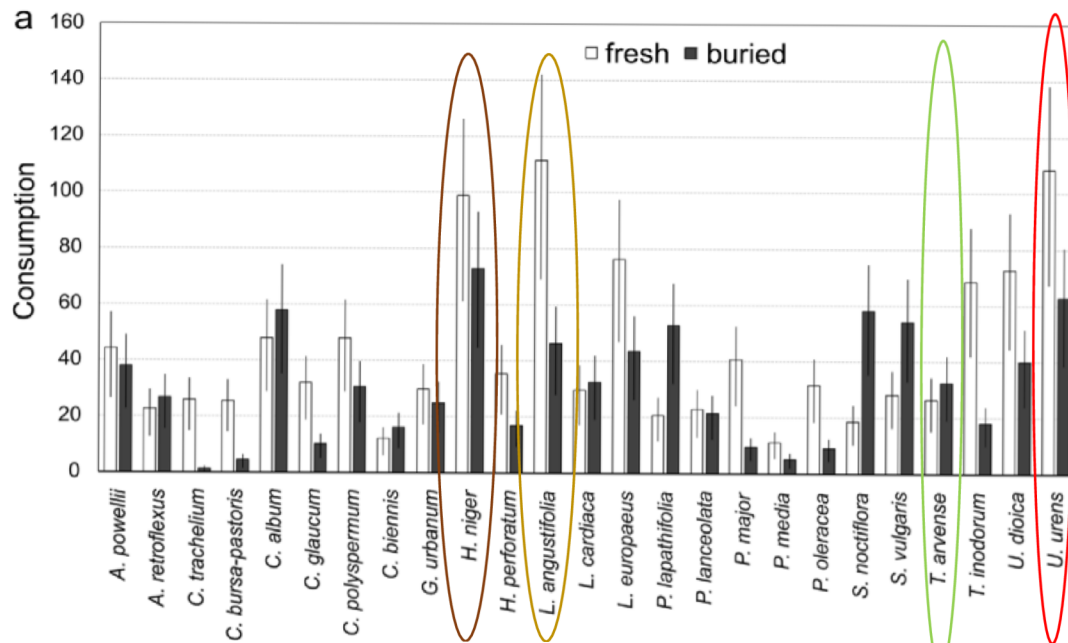
Urtica urens, *Levandula angustifolia*

Hyoscyamus niger



Capsella bursa-pastoris, *Thlapsi arvense*

Tripleurospermum inodorum



**Seed associated bacteria are selected from soil by seed
properties and change preferences of a seed-feeding beetle**

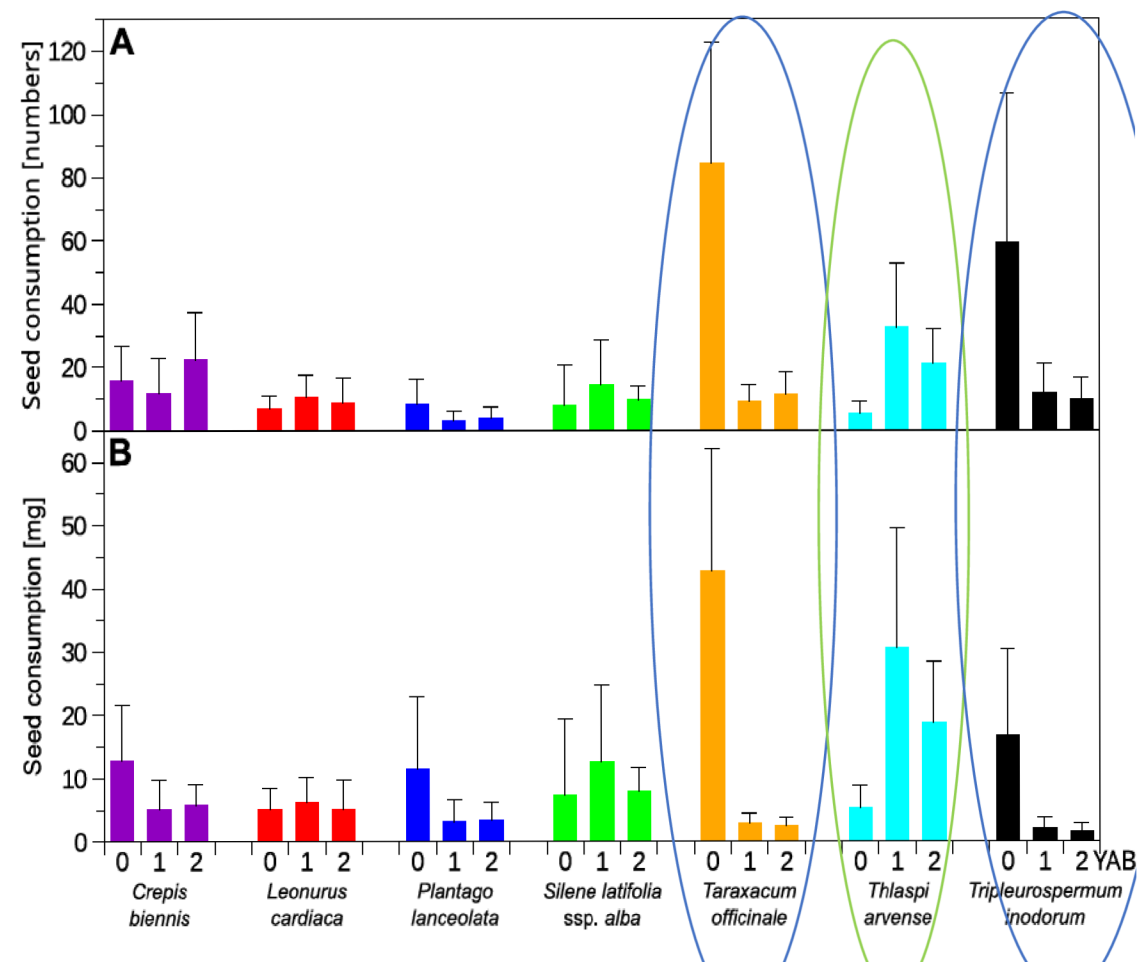
Pavel Saska¹, Jan Kopecky², Marek Omelka³, Alois Honek¹, Pavla Madrova², Petra
Vokurková⁴, Zdenka Martinkova¹, Hana Foffová^{1, 5}, Marketa Sagova-Mareckova⁶

- 7 druhů plevelů zakopaných (hloubka 25 cm) v nylonových pytlících po dobu 1 a 2 let porovnávávané s čerstvými semeny
- Změna hmotnosti, životaschopnosti
- Molekulárně-genetická kvantifikace bakteriálních společenstev na semen
- atraktivita pro *Pseudoophonus rufipes* (DeGeer)



Ovlivňuje kolonizace semen půdními bakteriemi preference střevlíků?

- Spektrum bakteriálního společenstva se liší mezi druhy a s dobou setrvání v půdě
- *Taraxacum officinale* a *Tripleurospermum inodorum* ztratili atraktivitu pro *P. rufipes*
- *Thlaspi arvense* se stalo atraktivnějším (možné vysvětlit dominancí endofytických a střevních bakterií)



Shrnutí

- Morfologické vlastnosti semen dominantně ovlivňují preference střevlíků
- Aktuální stav semen mění preference střevlíků
- Struktura společenstev půdních bakterií kolonizující semena mění preference střevlíků





Děkuji školiteli, konzultantům a týmu Funkční biodiverzity ve VURV

Děkuji za pozornost. Vaše dotazy?