



**VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**  
Fakulta potravinářské a biochemické technologie  
Ústav analýzy potravin a výživy

# Hmyzí frass: Perspektivní organické hnojivo

Kateřina Šebelová, Ondřej Pospíšil, Štěpánka Syrovátková, Jana Hajšlová

**TVIP**   
21. - 23. 4. 2026, Hustopeče

**aprochem**  
**odpadové fórum**

T A  
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Národního Centra kompetence  
[www.taacr.cz](http://www.taacr.cz)  
Výzkum udržitelný pro společnost.

**BIOCIRKL**

Národní centrum kompetence  
„Biorafinace a cirkulární ekonomika pro udržitelnost“



Funded by  
**the European Union**  
NextGenerationEU

# Proč hledat alternativní hnojiva

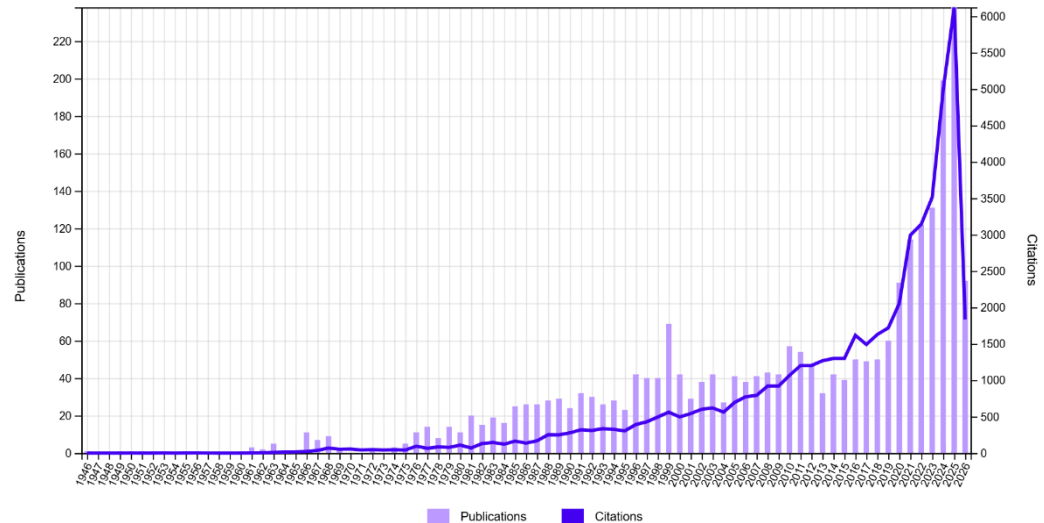
- Minerální hnojiva
  - Nemají příznivé účinky na vlastnosti půdy
    - Snižování obsahu humusu v půdě
    - Nepříznivé pro půdní organismy
    - Zasolování půdy
    - Dlouhodobé používání může vést k nedostatku stopových prvků, protože minerální hnojiva se zaměřují primárně na NPK (dusík, fosfor, draslík)
  - Ekologická stopa výroby
- Organická hnojiva (např. hnůj, kompost, rašelina, odpady z živočišné výroby ...)
  - Menší znečištění podzemní vody
  - Menší zatížení půdy nadbytkem solí
  - Podpora půdních organismů
  - Nízké riziko přehnojení
  - udržitelnost



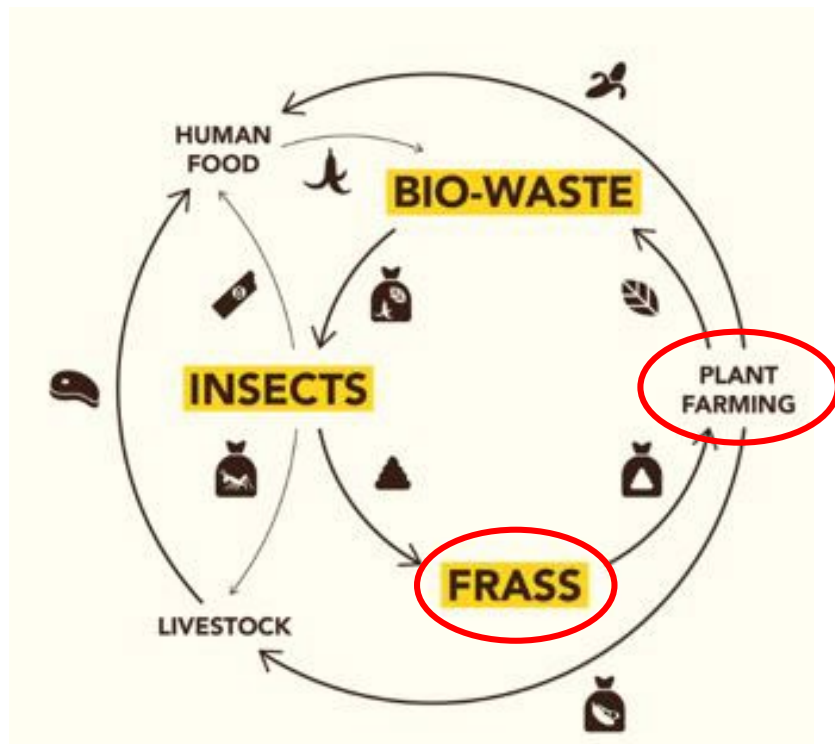
# Hmyzí frass

## ■ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2021/1925

= trus, exoskelety, zbytky částí těl hmyzu (max 3 % hmotnosti),  
zbytky potravy a substrátu



# Frass jako součást cirkulární ekonomiky



# Složení frassu

- Dusík, fosfor, draslík
- Mikroprvky (Mn, Zn, Fe, Cu...)
- Organická složka
- **Chitin** z exoskeletů
- Variabilita složení v závislosti na:
  - druhu hmyzu
  - použitém krmivu
  - podmínkách chovu
  - podílu zbytkového substrátu



## Druhy hmyzu

potemník moučný (*Tenebrio molitor*)  
cvrček domácí (*Acheta domestica*)  
moucha bráněnka (*Hermetia illucens*)



## Krmivo



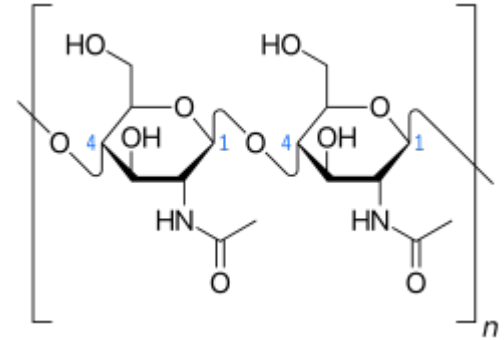
Pšeničný šrot



Sója

# Chitin

- Polymer N-acetylglukosaminu
- Nerozpustný ve vodě
- Klíčová biologicky aktivní složka hmyzího frassu
- Stimuluje obranné mechanismy rostlin
- Zvyšuje mikrobiální aktivitu v půdě, čímž podporuje růst prospěšných bakterií a hub.



# Využití frassu

## Přímé využití

### Organické hnojivo

- „...musí být podrobena tepelnému ošetření při teplotě **nejméně 70 °C po dobu alespoň 60 minut** a snížení počtu sporotvorných a toxinogenních bakterií, pokud jsou identifikovány jako příslušné riziko.“ (Nařízení EU 142/2011)

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 142/2011

ze dne 25. února 2011,

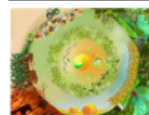
kterým se provádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě, a provádí směrnice Rady 97/78/ES, pokud jde o určité vzorky a předměty osvobozené od veterinárních kontrol na hranici podle uvedené směrnice

## Nepřímé využití

### Výroba hydrolyzátů

### Výroba bioethanolu

Biofuel Research Journal 44 (2024) 2211-2224



**Biofuel**  
Research Journal  
Journal homepage: [www.biofueljournal.com](http://www.biofueljournal.com)



Original Research Paper

Bioethanol production from edible insect excreta: a case study on frass from house crickets

Marios Psarianos<sup>1</sup>, Roland Schneider<sup>2</sup>, Önder Altuntas<sup>3</sup>, George Dimopoulos<sup>4</sup>, Petros Taoukis<sup>1</sup>, Oliver K. Schlüter<sup>1,5,\*</sup>

# Přímé využití - Pilotní výzkum na VŠCHT

- Pozorování vlivu různých druhů frassu na kvalitu plodů rajčat



Kontrola



Frass  
(2 g / l substrátu)

Odrůda Tornado

Hnojiva na bázi frassu	Označení
<i>Grylloides sigillatus</i> (cvrček krátkokřídlý)	1R
Frass Black (potemník moučný)	2R
Insect Czech (potemník moučný)	3R
<i>Tenebrio molitor</i> (potemník moučný)	4R
<i>Acheta domestica</i> (cvrček domácí)	5R
Hnojík (potemník moučný)	6R
Frass Insect (potemník moučný)	7R
Kontrola	8K

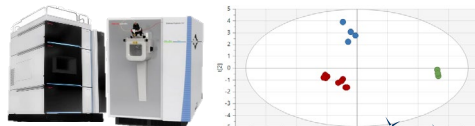


Lykopen

$\beta$ -karoten

Lutein

Stanovení karotenoidů  
a tokoferolů

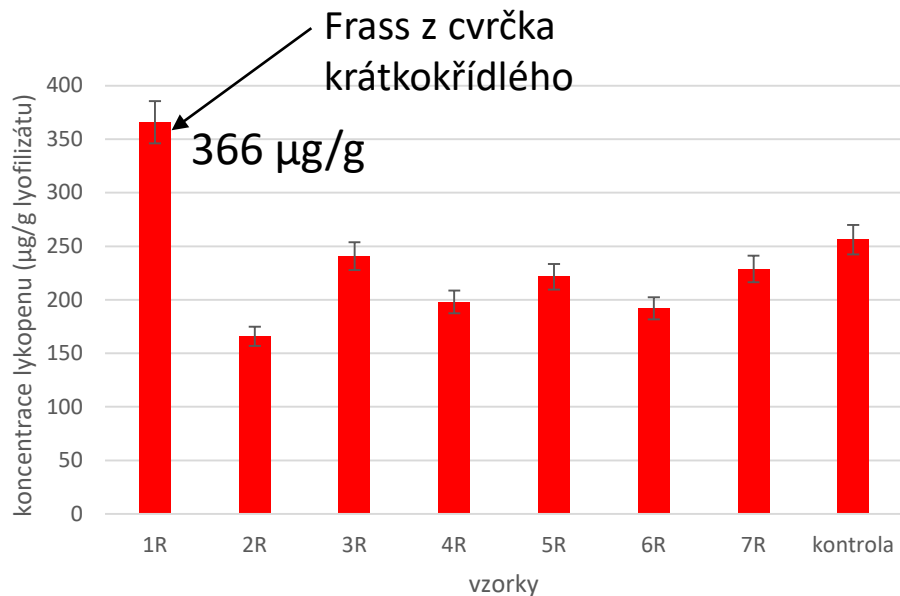


mzmine S/R/US

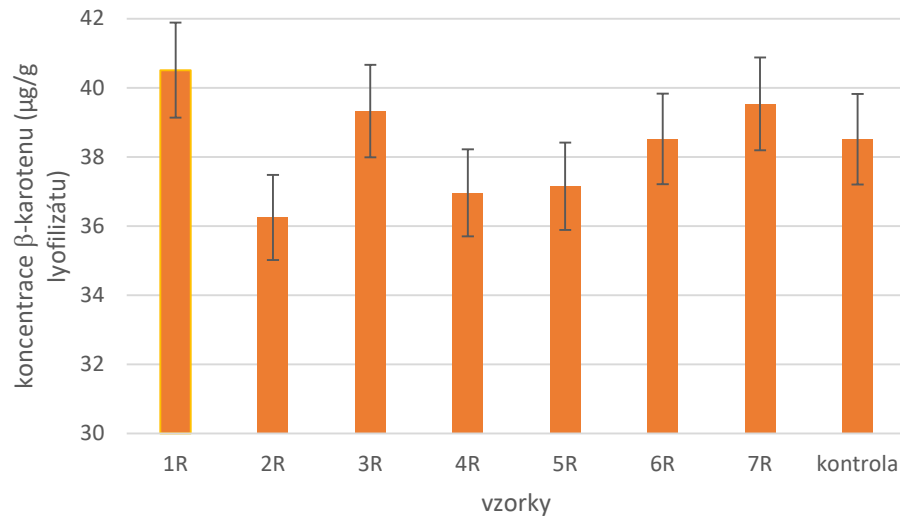
Metabolomická analýza

# Koncentrace lykopenu a $\beta$ -karotenu v rajčatech

## Koncentrace lykopenu



## Koncentrace $\beta$ -karotenu

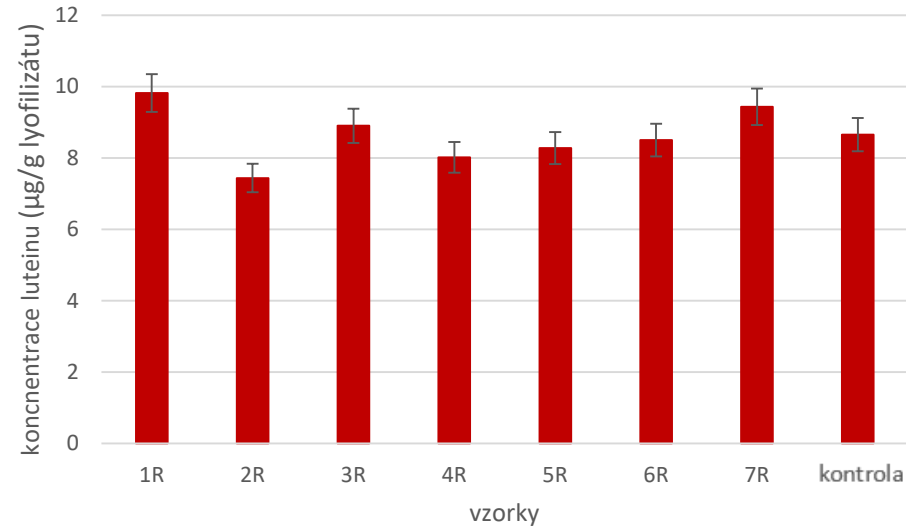


Koncentrace **lykopenu** - chybové úsečky – RSD 5,4 %

Koncentrace  **$\beta$ -karotenu** - chybové úsečky – RSD 3,4 %

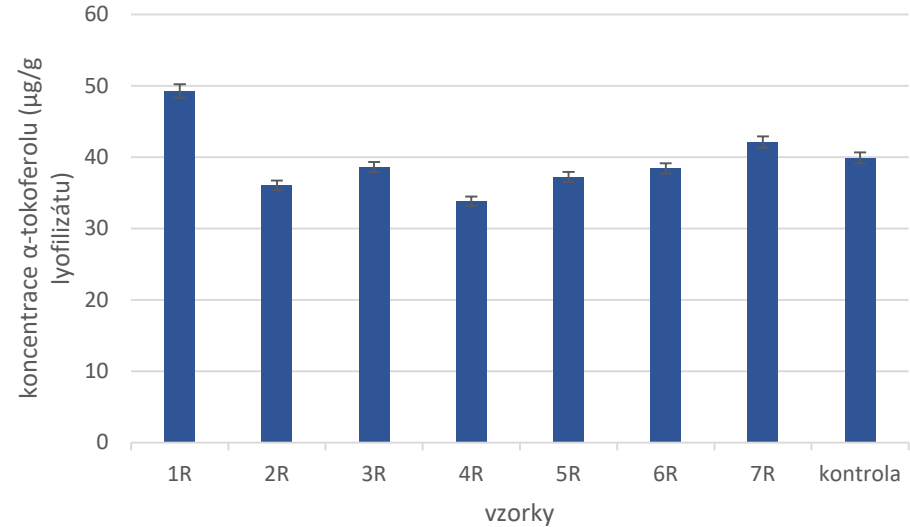
# Koncentrace luteinu a $\alpha$ -tokoferolu v rajčatech

## Koncentrace luteinu



Koncentrace **luteinu** - chybové úsečky – RSD 5,4 %

## Koncentrace $\alpha$ -tokoferolu

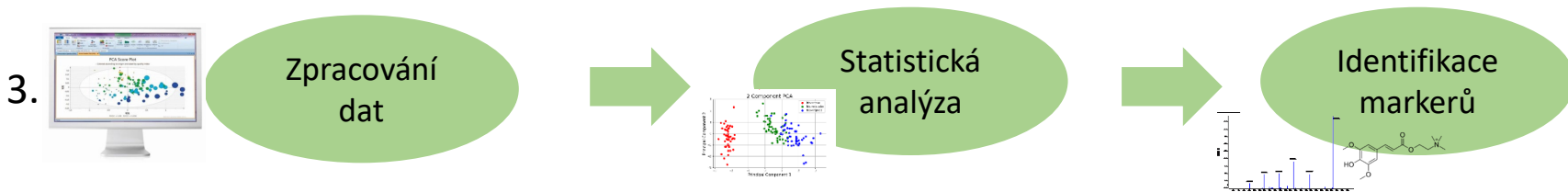
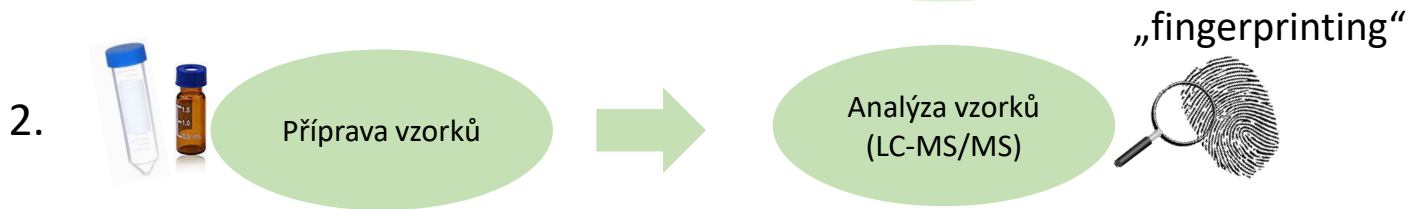
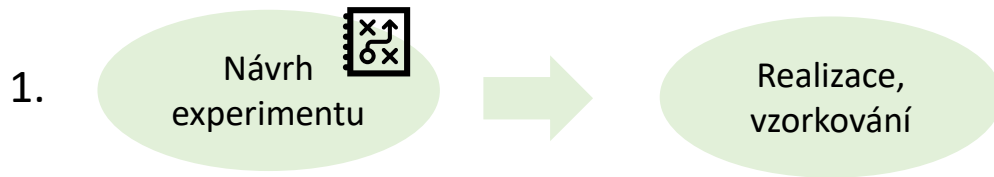


Koncentrace  **$\alpha$ -tokoferolu** - chybové úsečky – RSD 1,7 %

- $\beta$ - a  $\gamma$ -tokoferoly byly detekovány, ale pod limitem kvantifikace

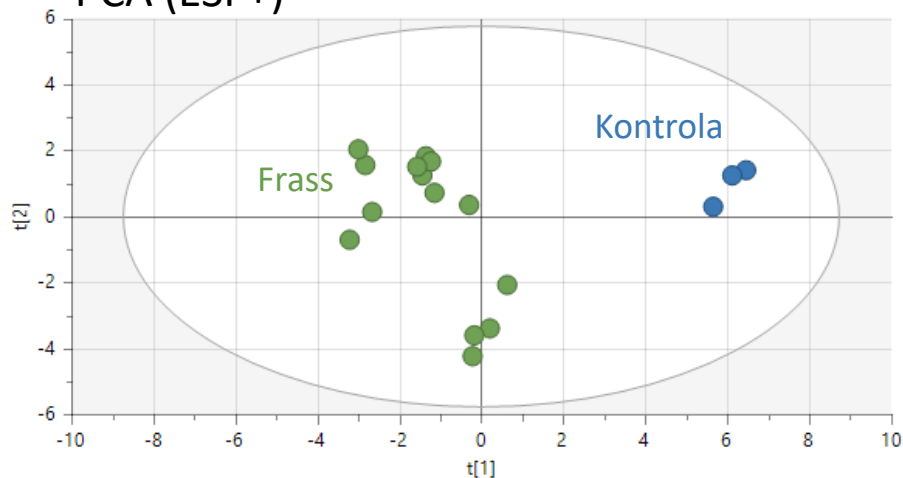
# Metabolomická analýza-obecný postup

Malé molekuly  
< 1500 Da



# Vliv frassu na metabolom rajčat

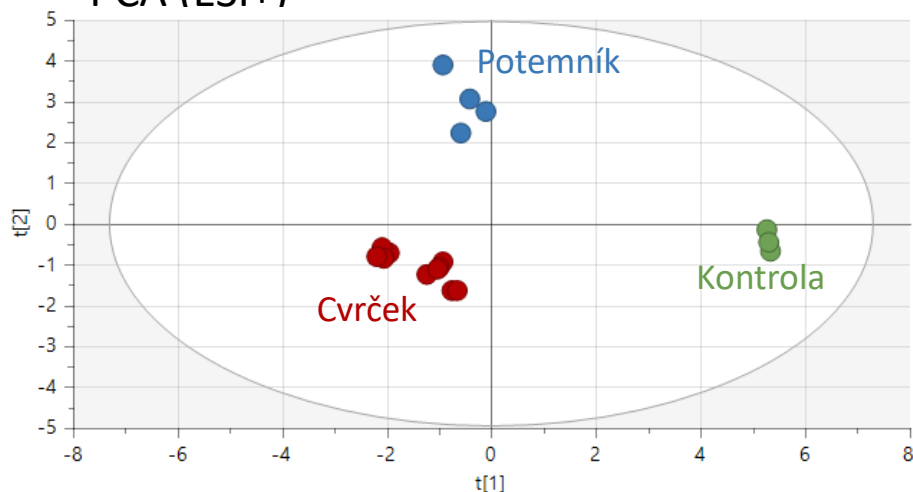
PCA (ESI +)



R2X=0.684  
Q2=0.574

Normalizace na sumu,  
log-transformace, pareto  
škálování, T-test, VIP > 1

PCA (ESI+)



R2X=0.733  
Q2=654

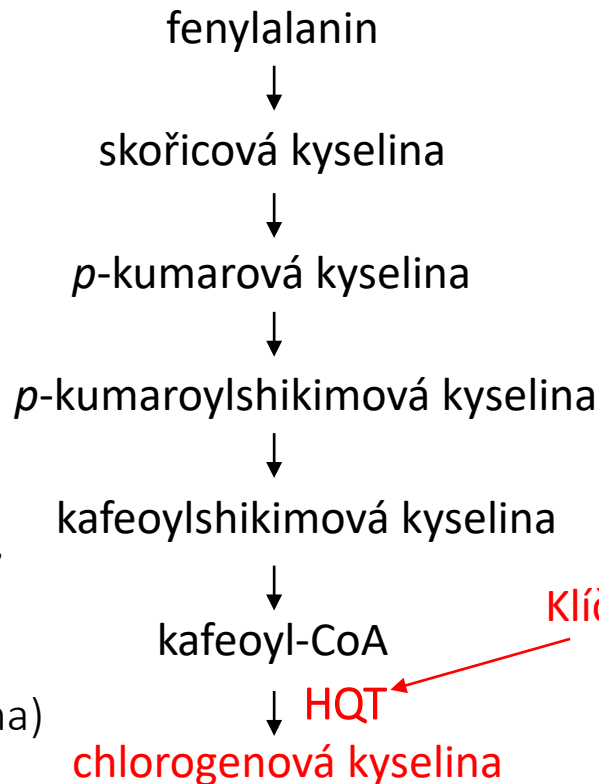
Normalizace na sumu,  
log-transformace, pareto  
škálování, ANOVA, VIP > 1

# Nalezené charakteristické markery

Anotace	Skupina vzorků
N-feruloyltyramin (HCAAs)	Nehnojená
Chlorogenová kyselina	Hnojená frassem poterníka
Gentisová kyselina	Hnojená frassem poterníka
Glukosid kyseliny kumarové	Hnojená
Glukosid kyseliny kávové	Hnojená
Stigmasterol	Hnojená
Adenin	Hnojená
Monogalactosyldiacylglycerol (MGDG)	Hnojená
28-Norbrassinolid	Hnojená

- Ovlivněny metabolity související s růstem (adenin, 28-Norbrassinolid)
- propustností membrán (stigmasterol)
- Stresovou odpovědí (MGDG, chlorogenová kyselina)

## Fenylpropanoidní dráha



# Shrnutí

- Perspektivní organické hnojivo
- Dobře zapadá do konceptu cirkulární ekonomiky
- Možný vliv na obsah bioaktivních látek v plodinách (karotenoidy)
- Vliv na metabolity rostlin spojené se stresovou odpovědí, růstem, zráním

Výzvy:

- Vysoká variabilita složení (druh hmyzu, složení substrátu...)
- Možné kontaminanty (těžké kovy, pesticidy, mykotoxiny, mikroplasty)
- Dávkování
- Chybí dlouhodobé polní pokusy



**VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**  
Fakulta potravinářské a biochemické technologie  
Ústav analýzy potravin a výživy

# Hmyzí frass: Perspektivní organické hnojivo

Kateřina Šebelová, Ondřej Pospíšil, Štěpánka Syrovátková, Jana Hajšlová

**TVIP**   
21. - 23. 4. 2026, Hustopeče

**aprochem**  
**odpadové fórum**

T A  
Č R

Tento projekt je spolufinancován ze státní podpory Technologické agentury ČR v rámci Programu Národního Centra kompetence  
[www.tacr.cz](http://www.tacr.cz)  
Výzkum udržitelný pro společnost.

**BIOCIRKL**

Národní centrum kompetence  
„Biorafinace a cirkulární ekonomika pro udržitelnost“



Funded by  
**the European Union**  
NextGenerationEU