

# Porovnání složení masných výrobků s jejich rostlinnými analogy



Bartáková, K., Macharáčková, B.,  
Pospíšil, J., Kameník, J.,  
Bursová, Š.

Veterinární univerzita Brno



Lenfeldovy a Höklovy dny, 25.-26.10. 2023

# Rostlinné analogy

= *plant protein-based meat analogues* (PBMA)

➤ k výrobě různé složky (některé vysoce rafinované):

- bílkoviny izolované z rostlin (texturované → ↑ teplota a tlak)
- rostl.oleje – některé bez tuku
- sacharidy – zejména polysacharidy
- voda
- zelenina
- přídatné látky (aroma, stabilizátory, ...)



➤ volba spotřebitelů → welfare

→ environmentální hledisko

→ zdravotní benefity ??



# Analyzované vzorky rostlinných analogů

- odebrány z tržní sítě ČR červen – říjen 2022 a červenec – srpen 2023
- celkem **39 vzorků** určených k tepelné úpravě před konzumací
- různé typy výrobků:
  - Rostlinný burger s hrachovou bílkovinou
  - Bezmasé kuličky na bázi rostlinných bílkovin
  - Vegi steak – grilování bez masa
  - Vegan burger s brokolicí
  - Nudličky ze sóje
  - Rostlinný řízek



# Analyzované vzorky výrobků z masa

- odebrány z tržní sítě ČR červen – říjen 2022 a červenec – srpen 2023
- celkem **21 vzorků** určených k tepelné úpravě před konzumací
- typy výrobků:
  - Hovězí a vepřové mleté maso
  - Vepřový, hovězí, kuřecí hamburger
  - Hovězí mletý polotovar
  - Vepřové karbanátky
  - Kuřecí filety



# Stanovené parametry

- obsah bílkovin podle Kjeldahla – ČSN 57 0153 (faktor 6,25)
- obsah tuku – ČSN ISO 1443 Stanovení celk. obsahu tuku
- zastoupení aminokyselin – automatický analyzátor aminokyselin
- profil mastných kyselin – plynová chromatografie s plamenově-ionizační det.
- minerální prvky – plamenová atomová absorpční spektrometrie  
→ obsah soli (2,5x množství sodíku)



# Majoritní složky rostlinných analogů

## Bílkovina:

- sójová (11 výrobků)
- hrachová (9 v.)
- sójová+pšeničná (10 v.)
- sójová+pšeničná+hrachová (5 v.)
- cizrna (4 v. - Falafel)



## Olej:

- řepkový (13 výrobků)
- slunečnicový (10 v.)
- řepkový+slunečnicový (7 v.)
- kokosový+řepkový (5 v.)
- ze soj.bobů n. klíčků (3 v.)
- ~~palmový~~



# Zastoupení bílkovin a aminokyselin

množství (g/kg)	masné výrobky	všechny analogy	rostlinné analogy dle bílkovinného zdroje				
			soja	soja + pšenice	hrách	soja + pšenice + hrách	cizrna
<b>bílkoviny (g/100 g)</b>	<b>17,3 ± 0,8<sup>a</sup></b>	<b>15,7 ± 5,1<sup>a</sup></b>	14,3 ± 5,5 <sup>A</sup>	19,1 ± 4,7 <sup>A</sup>	14,5 ± 3,1 <sup>A</sup>	15,7 ± 0,8 <sup>A</sup>	8,9 ± 0,6 <sup>B</sup>
<b>valin</b>	<b>9,2 ± 1,0<sup>a</sup></b>	<b>6,5 ± 2,0<sup>b</sup></b>	7,0 ± 2,9 <sup>A</sup>	8,8 ± 2,2 <sup>A</sup>	7,1 ± 1,5 <sup>A</sup>	6,3 ± 1,1 <sup>A</sup>	3,4 ± 1,0 <sup>B</sup>
<b>leucin</b>	<b>14,6 ± 1,4<sup>a</sup></b>	<b>10,6 ± 3,2<sup>b</sup></b>	11,1 ± 4,7 <sup>A</sup>	14,6 ± 3,7 <sup>A</sup>	11,1 ± 2,4 <sup>A</sup>	10,6 ± 1,6 <sup>A</sup>	5,6 ± 1,8 <sup>B</sup>
<b>threonin</b>	<b>8,0 ± 0,8<sup>a</sup></b>	<b>4,8 ± 1,4<sup>b</sup></b>	5,5 ± 2,5 <sup>A</sup>	6,6 ± 1,6 <sup>A</sup>	4,9 ± 1,0 <sup>A</sup>	4,4 ± 0,6 <sup>A</sup>	2,7 ± 0,8 <sup>B</sup>
<b>methionin</b>	<b>2,3 ± 1,1<sup>a</sup></b>	<b>0,4 ± 0,3<sup>b</sup></b>	<b>0,2 ± 0,4<sup>A</sup></b>	<b>0,8 ± 1,0<sup>A</sup></b>	<b>0,3 ± 0,6<sup>A</sup></b>	<b>0,1 ± 0,1<sup>A</sup></b>	<b>0,4 ± 0,3<sup>A</sup></b>
<b>fenylalanin</b>	<b>7,5 ± 0,7<sup>a</sup></b>	<b>7,3 ± 2,0<sup>a</sup></b>	7,2 ± 3,1 <sup>A</sup>	10,0 ± 2,6 <sup>A</sup>	7,5 ± 1,8 <sup>A</sup>	7,4 ± 1,0 <sup>A</sup>	4,4 ± 1,5 <sup>B</sup>
<b>histidin</b>	<b>7,3 ± 0,6<sup>a</sup></b>	<b>3,8 ± 1,0<sup>b</sup></b>	4,1 ± 1,8 <sup>A</sup>	5,1 ± 1,2 <sup>A</sup>	3,8 ± 0,9 <sup>A</sup>	3,8 ± 0,5 <sup>A</sup>	2,2 ± 0,5 <sup>B</sup>
<b>k.glutamová</b>	<b>30,9 ± 4,3<sup>a</sup></b>	<b>34,8 ± 15,6<sup>a</sup></b>	31,4 ± 12,3 <sup>A</sup>	53,1 ± 16,4 <sup>A</sup>	<b>24,7 ± 5,1<sup>B</sup></b>	46,9 ± 7,1 <sup>A</sup>	13,7 ± 4,7 <sup>C</sup>

# Zastoupení tuku a mastných kyselin

množství (g/100 g)	masné výrobky	všechny analogy	rostlinné analogy dle druhu oleje				
			řepkový	řepkový + slunečnicový	slunečnicový	kokosový + řepkový	ze sojových bobů
tuk	13,2 ± 4,6 <sup>a</sup>	8,8 ± 3,6 <sup>a</sup>	10,7 ± 2,5 <sup>A</sup>	11,2 ± 4,4 <sup>A</sup>	7,3 ± 1,0 <sup>A</sup>	6,3 ± 4,6 <sup>A</sup>	6,6 ± 3,3 <sup>A</sup>
PUFA	1,0 ± 0,5 <sup>a</sup>	2,3 ± 0,9 <sup>b</sup>	2,2 ± 0,4 <sup>AB</sup>	3,3 ± 0,8 <sup>A</sup>	2,8 ± 1,3 <sup>AB</sup>	1,6 ± 0,7 <sup>B</sup>	2,1 ± 0,6 <sup>AB</sup>
MUFA	5,6 ± 1,0 <sup>a</sup>	3,6 ± 1,6 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,9 <sup>A</sup>	3,6 ± 1,8 <sup>AB</sup>	2,4 ± 1,1 <sup>B</sup>	3,2 ± 2,2 <sup>AB</sup>	3,7 ± 1,3 <sup>AB</sup>
SFA	5,6 ± 1,0 <sup>a</sup>	0,7 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,7 ± 0,2 <sup>AB</sup>	0,5 ± 0,2 <sup>B</sup>	0,7 ± 0,2 <sup>AB</sup>	1,0 ± 0,1 <sup>A</sup>	0,6 ± 0,1 <sup>B</sup>
omega-6 PUFA	0,9 ± 0,5 <sup>a</sup>	2,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,2 <sup>A</sup>	2,9 ± 1,0 <sup>B</sup>	2,6 ± 1,4 <sup>AB</sup>	1,3 ± 0,5 <sup>A</sup>	1,5 ± 0,4 <sup>A</sup>
omega-3 PUFA	0,07 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,4 ± 0,2 <sup>b</sup>	0,5 ± 0,1 <sup>A</sup>	0,4 ± 0,3 <sup>A</sup>	0,1 ± 0,1 <sup>B</sup>	0,3 ± 0,2 <sup>A</sup>	0,5 ± 0,2 <sup>A</sup>

PUFA = polynenasycené mastné kyseliny

MUFA = mononenasycené mastné kyseliny

SFA = nasycené mastné kyseliny





# Zastoupení soli a minerálních prvků

množství (mg/100 g)	masné výrobky	všechny analogy	rostlinné analogy dle bílkovinného zdroje				
			soja	soja + pšenice	hrách	soja + pšenice + hrách	cizrna
sůl (g/100 g)	<b>1,5 ± 0,4<sup>a</sup></b> <i>mimo mleté maso</i>	<b>1,4 ± 0,4<sup>a</sup></b>	1,4 ± 0,4 <sup>A</sup>	1,5 ± 0,4 <sup>A</sup>	1,2 ± 0,2 <sup>A</sup>	1,2 ± 0,3 <sup>A</sup>	1,2 ± 0,2 <sup>A</sup>
draslík	<b>312 ± 15<sup>a</sup></b>	<b>576 ± 446<sup>a</sup></b>	651 ± 499 <sup>A</sup>	772 ± 466 <sup>A</sup>	<b>225 ± 45<sup>B</sup></b>	<b>294 ± 41<sup>B</sup></b>	537 ± 66 <sup>A</sup>
hořčík	<b>34 ± 5<sup>a</sup></b>	<b>90 ± 38<sup>b</sup></b>	104 ± 42 <sup>A</sup>	100 ± 22 <sup>A</sup>	<b>42 ± 17<sup>B</sup></b>	81 ± 16 <sup>A</sup>	111 ± 25 <sup>A</sup>
vápník	<b>11 ± 6<sup>a</sup></b>	<b>74 ± 35<sup>b</sup></b>	77 ± 37 <sup>A</sup>	83 ± 26 <sup>A</sup>	45 ± 31 <sup>A</sup>	70 ± 13 <sup>A</sup>	56 ± 9 <sup>A</sup>
zinek	<b>3,1 ± 1,1<sup>a</sup></b>	<b>1,3 ± 0,5<sup>b</sup></b>	1,1 ± 0,6 <sup>AB</sup>	1,2 ± 0,3 <sup>AB</sup>	1,8 ± 0,5 <sup>A</sup>	<b>0,9 ± 0,1<sup>B</sup></b>	1,4 ± 0,3 <sup>A</sup>
železo	<b>1,6 ± 1,1<sup>a</sup></b> <i>některé &lt; ND</i>	<b>1,9 ± 1,0<sup>a</sup></b> <i>fortifikované</i>	1,6 ± 0,6 <sup>A</sup>	1,6 ± 0,6 <sup>A</sup>	2,1 ± 0,6 <sup>A</sup>	<b>4,7 ± 0,9<sup>B</sup></b>	1,4 ± 0,5 <sup>A</sup>

# Závěr – rostlinné analogy masných výrobků

Statisticky významné rozdíly:

**Bílkoviny:** méně cizrna

**Aminokyseliny:** méně než v masných vyr. všech esenc. i semiesenc. AK (výjimka fenylalanin);  
**deficit methioninu**

**Tuk:** celkové PUFA a omega-3 PUFA více než masné výrobky  
SFA méně než masné výrobky

**Sůl:** srovnatelné množství s masnými výrobky

**Draslík:** méně hrách

**Hořčík:** více než v masných výrobcích, nejméně hrách

**Vápník:** více než v masných výrobcích, nejvíce soja

**Zinek:** masné výrobky více

**Železo:** některé rostlinné obohacené (také vitamin B12)  
některé masné výrobky pod mezí detekce

= vysoce zpracované výrobky, obsah přídatných látek  
→ využitelnost v organismu ??



# Děkuji Vám za pozornost.

Práce byla finančně podpořena projektem Interní tvůrčí agentury VETUNI č. 2023ITA24 s názvem Alternativy potravin živočišného původu na bázi rostlinných bílkovin – vybrané parametry zdravotní nezávadnosti a kvality.

