

Stanovení vápníku a zinku v alternativních potravinách



Macharáčková, B., Kučerová, K.

Veterinární univerzita Brno



ABSTRAKT

Cílem této práce bylo stanovení koncentrace vápníku a zinku v alternativních potravinách, konkrétně v rostlinných alternativách sýrů ve srovnání s pravými sýry. Celkem bylo analyzováno 42 vzorků z tržní sítě České republiky. Vzorky byly rozděleny do 6 kategorií, a to na tvrdé sýry, plátkové sýry, plísňové sýry, mozarellové sýry, strouhané sýry a sýry speciální. Koncentrace vápníku a zinku byla stanovena metodou atomové absorpční spektrometrie (AAS). Výsledky ukázaly významné rozdíly v koncentracích vápníku a zinku mezi oběma skupinami, což může mít důsledky pro spotřebitele hledající nutričně vyvážené alternativy k tradičním sýrům. Nejvyšší průměrnou koncentraci vápníku vykazovala kategorie analogů strouhaných sýrů, která dosahovala hodnoty $2\,448,97 \pm 93,22$ mg/kg. Naopak nejnižší průměrná koncentrace vápníku byla zjištěna u analogů tvrdých sýrů, které obsahovaly $186,9 \pm 10,37$ mg/kg vápníku. Co se týče zinku, nejvyšší průměrná koncentrace byla nalezena u analogů plísňových sýrů, a to $30,88 \pm 1,24$ mg/kg. Nejnižší obsah zinku byl zaznamenán u analogů plátkových sýrů, které obsahovaly pouze $0,36 \pm 0,072$ mg/kg zinku.

Klíčová slova: vegetariánství, rostlinné alternativy sýrů, atomová absorpční spektrometrie

MATERIÁL A METODIKA

- Celkem 42 vzorků sýrů zakoupených v tržní síti v ČR (27 vzorků analogů sýrů a 15 pravých sýrů)
- Analyzované výrobky byly rozděleny do následujících skupin: tvrdé sýry, plísňové sýry, plátkové sýry, mozarellové sýry a strouhané sýry
- Stanovení obsahu vápníku a zinku bylo provedeno plamenovou atomovou absorpční spektrometrií (FAAS)
- Vzorky byly nejdříve zmineralizovány za pomoci 6 ml HNO_3 (1:1) a 1 ml 30 % H_2O_2
- Pro kalibraci přístroje byla vytvořena kalibrační řada pomocí standardu zinku ($1,000 \pm 0,002$ g/l) a standardu vápníku ($1,000 \pm 0,002$ g/l)
- Měření každého vzorku bylo provedeno třikrát, výsledná hodnota je aritmetickým průměrem těchto měření
- Správnost metody byla ověřena pomocí standardního referenčního materiálu 1566 b (Oyster tissue, National Institute of Standards and Technology U.S.)
- Výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí programu Microsoft Office Excel 2007. Pro statistické zpracování dat byla použita jednofaktorová analýza variance (ANOVA)

VÝSLEDKY A DISKUZE

Kategorie sýrů	Rostlinné analogy sýrů	Pravé sýry	Statistický rozdíl
	Ca (mg/kg)		
Tvrdé	186,90±10,37	8 561,42±158,55	**
Plátkové	2 226,34±52,63	9 357,70±320,68	**
Plísňové	517,55±25,29	4 400,75±61,83	*
Mozarellové	360,07±12,73	2 316,00±25,71	*
Strouhané	2 448,97±93,22	-	-
Speciální	979,81±33,39	4 288,56±159,22	-



Kategorie sýrů	Rostlinné analogy sýrů	Pravé sýry	Statistický rozdíl
	Zn (mg/kg)		
Tvrdé	1,78±0,12	40,83±1,20	**
Plátkové	0,36±0,07	42,21±1,23	**
Plísňové	30,88±1,24	29,44±1,05	-
Mozarellové	4,53±0,16	23,41±1,36	-
Strouhané	9,60±0,44	-	-
Speciální	4,46±1,34	27,23±1,17	-



Vápník:

- Nejnižší koncentrace vápníku u rostlinných analogů byla stanovena ve skupině tvrdých sýrů
- Rozdíl mezi tvrdými živočišnými a rostlinnými sýry byl statisticky vysoce významný ($p < 0,01$)
- Naměřené výsledky odpovídají závěrům studie Clegga et al. (2021), kteří také potvrdili výrazně vyšší obsah vápníku v konvenčních sýrech ve srovnání s rostlinnými alternativami
- Nejvyšší koncentrace vápníku v rostlinných analogích sýrů byla u skupiny strouhaných sýrů, v obsahu vápníku se rostlinné alternativy od pravých sýrů zásadně liší
- Zjištěn statisticky vysoce významný rozdíl v sýrech tvrdých a plátkových oproti jejich rostlinným náhražkám

Zinek:

- Koncentrace zinku v jednotlivých kategoriích pravých sýrů a jejich analogů jsou uvedeny v tabulce. Obsahem zinku nedokážou rostlinné alternativy plně nahradit sýry pravé
- Studie Manueliana et al. (2021) analyzovala chemické složení a obsah minerálů v sýrech s chráněným označením původu a zjistila významné rozdíly v obsahu Na, Fe, Cu a Zn mezi tvrdými, polotvrdými a měkkými sýry. Rozdíly naznačují, že na složení minerálních látek v sýrech má vliv nejen jejich původ (rostlinný vs. živočišný), ale také druh mléka, způsob výroby a zrání
- Variabilita ukazuje, že nejen původ surovin, ale i způsob výroby a zpracování mohou významně ovlivnit minerální složení sýra

Koncentrace vápníku v rostlinných alternativách sýrů se pohybovala v rozmezí od 46,10 mg/kg do 6 145,50 mg/kg, s průměrnou hodnotou 1 274,23 mg/kg. Koncentrace zinku v rostlinných alternativách sýrů se pohybovala v rozmezí od 0 mg/kg do 89,57 mg/kg, s průměrnou hodnotou 6,61 mg/kg. Nejvyšší koncentrace vápníku byla u sýrů strouhaných, nejnižší koncentrace u sýrů tvrdých. Nejvyšší koncentrace zinku byla u sýrů plísňových, nejnižší u sýrů plátkových.