

SENZORICKÁ PŘIJATELNOST MASNÉHO VÝROBKU S PŘÍDAVKEM CVRČČÍHO PRÁŠKU A KOŘENICÍCH SMĚSÍ

SENSORY ACCEPTABILITY OF A MEAT PRODUCT WITH THE ADDITION OF CRICKET POWDER AND SPICE BLENDS

Adam Kovál¹ – Martina Skuciusová¹ – Šárka Nedomová¹

¹ Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta,
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno, Česká republika

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-100-6-0196>



ABSTRAKT

Práce hodnotí vliv přídatku cvrččího prášku (*Acheta domestica*) a kořenicích směsí na senzorickou kvalitu masného výrobku typu burger. Byly připraveny kontrolní vzorky bez přídatku prášku a vzorky s 6 % a 8 % cvrččího prášku. Současně byly testovány tři kořenicích směsi (A–C) s odlišným aromatickým profilem. Vzorky byly senzoricky hodnoceny (vzhled, barva na řezu, tvrdost/měkkost, písčítost, vůně, chuť, svíravost a celkový dojem). Výsledky ukázaly, že kořenicích směsi mohou zlepšit přijatelnost výrobků s cvrččím práškem, zejména u nižšího přídatku. Se zvyšujícím se podílem cvrččího prášku se zvyšovala písčítost, která negativně ovlivňovala senzorickou přijatelnost.

Klíčová slova: jedlý hmyz, masný výrobek, koření, kvalita

ABSTRACT

The study evaluates the effect of cricket powder (*Acheta domestica*) addition and spice blends on the sensory quality of a burger-type meat product. Control samples without powder addition and samples containing 6% and 8% cricket powder were prepared. At the same time, three spice blends (A–C) with different aromatic profiles were tested. Samples were sensory evaluated (appearance, colour on the cut surface, hardness/softness, sandiness, odour, taste, astringency, and overall impression). The results showed that spice blends can improve the acceptability of products containing cricket powder, particularly at the lower inclusion level. At the same time, increasing the proportion of cricket powder led to higher perceived grittiness, which negatively affected sensory acceptability.

Keywords: edible insect, meat product, spices, quality

ÚVOD

Senzorický profil jedlého hmyzu je charakterizován širokou škálou chuťových a aromatických složek, které se liší v závislosti na druhu, vývojovém stádiu, potravě a zejména způsobu tepelného opracování. Nejčastěji využívaným způsobem usmrcení je spaření, případně přímé usmrcení ve vroucí vodě. Nevýhodou této operace je ztráta chuťové výraznosti, která je druhově specifická mimo jiné vlivem těkavých látek včetně feromonů, jež jsou tepelným ošetřením degradovány (Borkovcová et al., 2009). Na základě uvedených faktorů může hmyz vykazovat zemité, ořechové, karamelové či mořské chuťové tóny. Při usmrcení a zpracování ve vroucí vodě nebo páře musí být dosaženo požadované teploty v jádře hmyzu po určitou dobu. Pro výrobu prášku je takto upravený hmyz následně sušen v horkovzdušných sušárnách po dobu několika hodin. Sušený materiál je poté mlet a proséván na požadovanou velikost částic (EFSA NDA Panel, 2024). Získaný prášek lze využít jako přídatek do produktů s přirozeně nízkým obsahem bílkovin za účelem zlepšení jejich nutričního profilu nebo pro jeho specifické senzorické vlastnosti (Huis et al., 2013; Schouteten et al., 2016). Rocchetti et al. (2024) uvádějí, že přídatek hmyzího prášku do masných výrobků může částečně nahradit hovězí maso.

Ve studii Schouteten et al. (2016) účastníci naslepo degustovali tři typy burgerů: masový, rostlinný a hmyzí. Výsledky ukázaly, že obliba hmyzí varianty byla srovnatelná s burgerem rostlinným, avšak je nutné dále zlepšovat její senzorickou kvalitu. K tomu může přispět vhodná směs koření, která dokáže lépe harmonizovat, případně maskovat specifickou chuť cvrččího prášku (Mishyna et al., 2020). Cílem práce bylo posoudit vliv přídavku cvrččího prášku a tří navržených kořenících směsí na senzorickou přijatelnost mletého masného výrobku.

MATERIÁL A METODIKA

Materiál

Surovinou byl prášek z cvrčka domácího (*Acheta domestica*), pocházející od distributora jedlého hmyzu Grig s.r.o. (Brno, Česká republika; obr. 1). Další surovinou pro výrobu produktů bylo hovězí hrudí libové a vepřový bok bez kůže. Maso bylo chlazené a pocházelo z tržní sítě (původ ČR).

Koření použité do receptur: pepř černý, chilli, zázvor, nové koření mleté a fenykl v celé formě od značky Vitana a.s. (Byšice, Česká republika); kurkuma a paprika lahůdková mletá od značky Albert (Praha, Česká republika); cibule v granulované formě a kardamom v mleté formě od značky Kotányi s.r.o. (Praha, Česká republika); medvědí česnek (*Allium ursinum*) v drcené formě od značky Avokádo s.r.o. (Praha, Česká republika); hřib dubový (*Boletus reticulatus*) v drcené formě od značky Les fruits du paradis s.r.o. (Margny lès-Compiègne, Francie). Jako další byla použita kuchyňská sůl (NaCl).



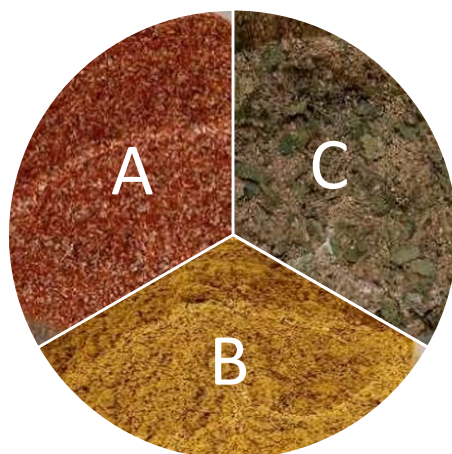
Obrázek 1: Struktura použitého cvrččího prášku (Zdroj: vlastní foto)

Metodika

Byly vytvořeny 3 druhy kořenících směsí A, B, C, do kterých byly vybrány jednotlivé kořenící složky a navrženy poměry jednotlivých druhů (tab. 1, obr. 2).

Tabulka 1: Koření a jejich poměry v hm. % v jednotlivých kořenících směsích

Kořenící směs A	[hm. %]	Kořenící směs B	[hm. %]	Kořenící směs C	[hm. %]
cibule	43,48	kurkuma	44,78	houbový prášek	52,63
paprika	34,78	pepř černý	29,85	pepř černý	21,05
pepř černý	17,39	kardamom	14,93	medvědí česnek	15,79
chilli	4,35	fenykl	7,45	nové koření	10,53
		zázvor	2,99		



Obrázek 2: Koření směsi A, B a C (zdroj: vlastní foto)

Hovězí i vepřové maso bylo nahrubo namleto na kuchyňském robotu (Kenwood, Havant, Velká Británie) typu Cooking Chef KCC 9060 S s řeznou deskou s otvory o průměru 7 mm. Pomleté hovězí i vepřové maso bylo důkladně homogenizováno. Poměr mas byl 30,23 % hovězího hrudí libového a 69,77 % vepřového boku bez kůže. Masová směs byla nasolena 2 % soli (NaCl) a ponechána 12 h odležet v lednici. Vzorky s kořeními směsmi byly vyrobeny bez přídavku cvrččího prášku, s 6 % cvrččího prášku a s 8 % cvrččího prášku.

Výrobek měl simulovat mleté maso typu burger, kde část masné směsi byla nahrazena cvrččím práškem a vodou. Jednotlivé vzorky byly ochuceny vybranými kořeními směsmi. Receptura všech vzorků je uvedena v tabulce 2.

Tabulka 2: Receptura vzorků masného výrobku se cvrččím práškem a kořeními směsí

	Cvrččí prášek [%]	Koření směs dle vzorku [%]	Hovězí a vepřové mleté maso [%]	Voda [%]	NaCl [%]
K	0	0	96,0	2,0	2,0
C6	6,0	0	87,2	4,8	2,0
C8	8,0	0	82,8	7,2	2,0
K-A	0	4,0	92,0	2,0	2,0
K-B	0	2,8	93,2	2,0	2,0
K-C	0	4,0	92,0	2,0	2,0
C6-A	6,0	4,0	83,2	4,8	2,0
C6-B	6,0	2,8	84,4	4,8	2,0
C6-C	6,0	4,0	83,2	4,8	2,0
C8-A	8,0	4,0	78,8	7,2	2,0
C8-B	8,0	2,8	80,0	7,2	2,0
C8-C	8,0	4,0	78,8	7,2	2,0

Teplná úprava připravených výrobků byla provedena v konvektomatu značky Rational AG (Landsberg am Lech, Německo) při teplotě 180 °C po dobu 20 minut. Prvních 15 minut probíhala úprava při relativní vlhkosti 95 %, aby nedošlo k nadměrnému vysušení vzorků. Následně se na 5 minut vlhkost snížila na 30 % pro dopečení povrchu.

Senzorická analýza

Vzorky byly ihned po tepelné úpravě nakrájeny a označeny náhodnými třímístnými kódy pro následující senzorickou analýzu. Senzorické analýzy výrobku se zúčastnilo 8 hodnotitelů, z toho 4 muži a 4 ženy. Celkem bylo hodnoceno 8 deskriptorů: vzhled; barva na řezu; tvrdost, popřípadě měkkost; vůně; chuť; svíravost a celkový dojem z výrobků. Byla použita hédonická stupnice, která vyjadřuje hodnocení příjemnosti jednotlivých deskriptorů. Hodnocení bylo zaznamenáno na nestrukturované 100mm stupnici v senzorickém dotazníku, pro každý deskriptor u každého ze vzorků. Hodnocení vzorků bylo od 0 (negativní hodnocení) do 100 (pozitivní hodnocení).

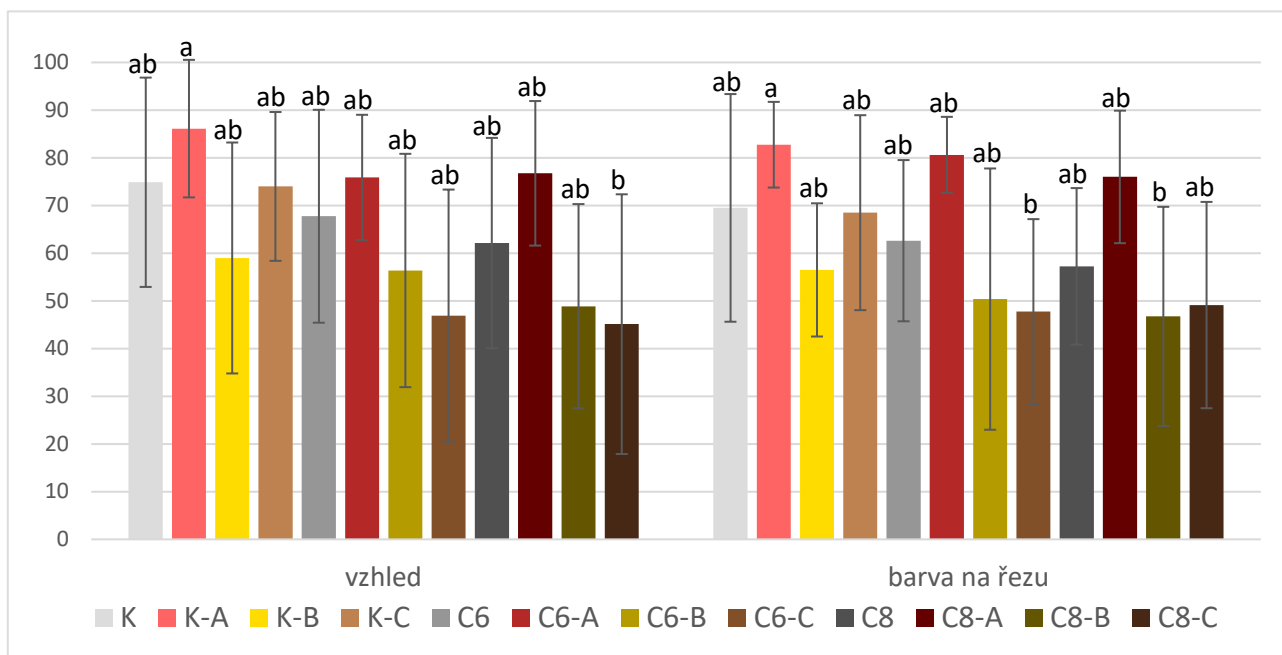
Statistické vyhodnocení dat

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v softwaru STATISTICA 14. Normalita rozdělení byla ověřena pomocí Shapiro–Wilkova testu. Pro soubory dat, u nichž nebyla potvrzena normalita, byla použita Kruskal–Wallisova jednosměrná analýza rozptylu. Statistická významnost byla posuzována na hladině spolehlivosti 95 % ($p < 0,05$).

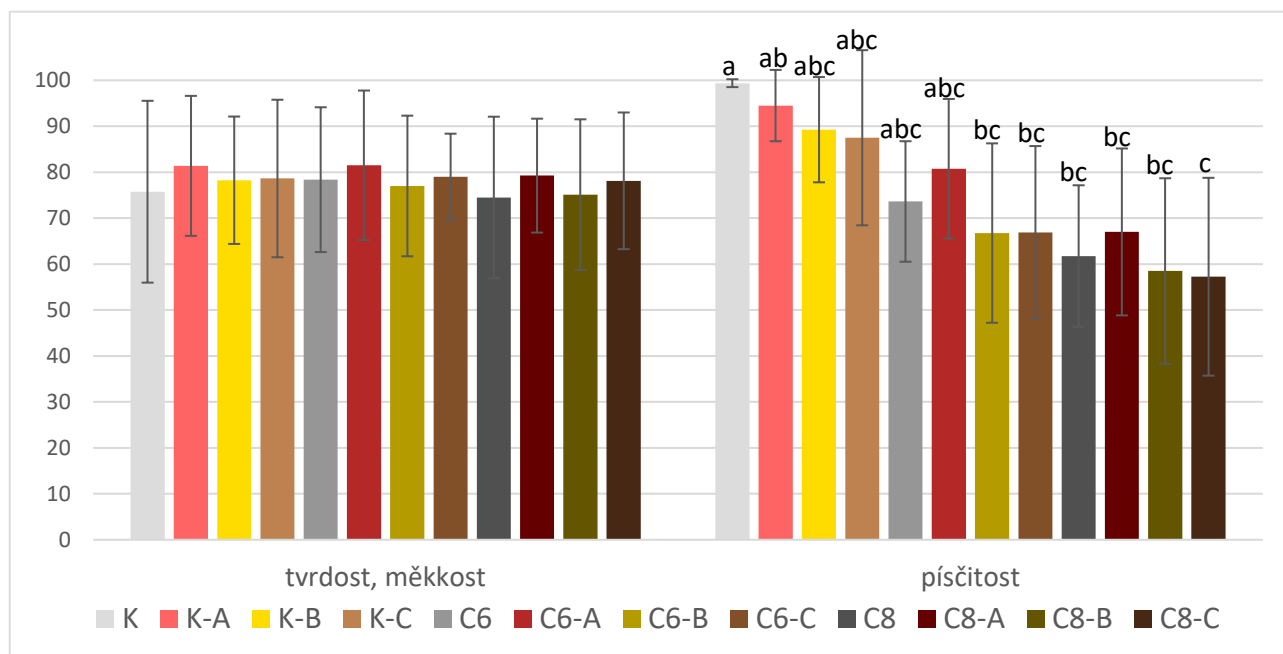
VÝSLEDKY A DISKUZE

Výsledky senzorické analýzy (obr. 3a) ukázaly, že nejlepší vzhled měl vzorek bez cvrččího prášku s kořenící směsí A (K-A). Mezi tímto vzorkem a vzorkem s 8 % cvrččího prášku s kořenící směsí C (C8-C) byl jediný statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$). Ačkoliv mezi ostatními vzorky nebyl statisticky významný rozdíl, z průměrných hodnot lze pozorovat lepší hodnocení u vzorků s kořenící směsí A (K-A, C6-A, C8-A) a u vzorku s kořenící směsí C bez cvrččího prášku (K-C). Zjištění ukazují, že přídavek 6 % cvrččího prášku je pro konzumenty stále akceptovatelný, a v některých případech může dokonce přispět ke zlepšení senzorických vlastností výrobku při použití vhodné kořenící směsi. Barva na řezu výrobku byla podle průměrných hodnot opět nejlepší u výrobků s kořenící směsí A (K-A, C6-A, C8-A). Nejvyšší hodnocení získal vzorek bez cvrččího prášku s kořenící směsí A (K-A), který se i statisticky významně lišil ($p < 0,05$) od vzorků s 6 % cvrččího prášku a kořenící směsí C (C6-C) a s 8 % cvrččího prášku a kořenící směsí B (C8-B). Tyto vzorky měly nejnižší hodnocení barvy na řezu.

Tvrdost/měkkost (obr. 3b) byla u všech vzorků přibližně shodná – nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl mezi vzorky ($p > 0,05$). Výsledky korespondují s Pavelková et al. (2022), kteří ve své studii přidávali 4 % cvrččího prášku do masného výrobku bez negativního vlivu na jeho vlastnosti. Kim et al. (2017) dokonce tvrdí, že nahrazení 10 % masa cvrččím práškem nemá vliv na fyzikální vlastnosti výrobku a zároveň zvyšuje obsah bílkovin i některých mikroživin, jako jsou fosfor, draslík a hořčík. Nejlepší vzorek v deskriptoru písčitosti (obr. 3b) byl dle očekávání kontrolní vzorek bez cvrččího prášku (K). Se zvyšujícím se přídavkem cvrččího prášku se zvyšoval i pocit písčitosti, a tím se snižovala přijatelnost tohoto vjemu.



Obrázek 3a: Srovnání průměrných hodnocení deskriptorů (vzhled; barva na řezu)

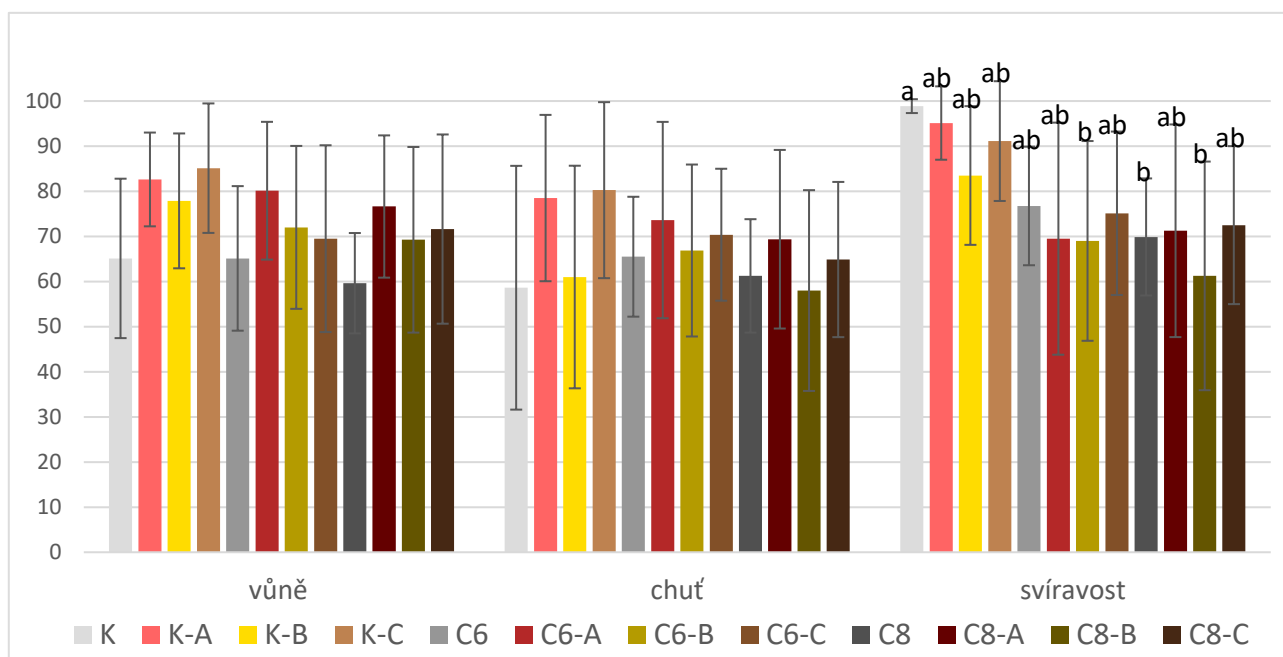


Obrázek 3b: Srovnání průměrných hodnocení deskriptorů (tvrdost, měkkost; písčitost)

Legenda k obrázkům 3a a 3b: K = kontrola bez cvrččího prášku a koření; C6 = kontrola s 6 % cvrččího prášku, bez koření; C8 = kontrola s 8 % cvrččího prášku, bez koření; K-A = kontrolní vzorek s kořenicí směsí A; K-B = kontrolní vzorek s kořenicí směsí B; K-C = kontrolní vzorek s kořenicí směsí C; C6-A = 6 % cvrččího prášku s kořenicí směsí A; C6-B = 6 % cvrččího prášku s kořenicí směsí B; C6-C = 6 % cvrččího prášku s kořenicí směsí C; C8-A = 8 % cvrččího prášku s kořenicí směsí A; C8-B = 8 % cvrččího prášku s kořenicí směsí B; C8-C = 8 % cvrččího prášku s kořenicí směsí C; sloupce označené rozdílným indexem se od sebe statisticky významně liší ($p < 0,05$).

U deskriptoru přijatelnost vůně nebyl zjištěn žádný statisticky významných rozdíl mezi vzorky ($p > 0,05$). Podle průměrného hodnocení ale všechny kořenicí směsi zvýšily přijatelnost vůně oproti vzorkům bez nich. Přijatelnost vůně vzorku bez cvrččího prášku a koření (K) byla srovnatelná se vzorky s 6 a 8 % cvrččího prášku bez kořenicí směsi (C6, C8). V přijatelnosti chuti nebyl zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl

($p > 0,05$). Obecně ale platí, že se zvyšujícím se přidavkem cvrččího prášku přijatelnost chuti klesala. Nejlepší chuťový dojem měly vzorky bez přidavku cvrččího prášku s kořenícími směsmi A a C, což je v souladu s poznatky Ribeiro et al. (2024), kteří upozorňují, že produkty s přidavkem hmyzí složky mají vždy nižší přijatelnost konzumenty. To je zapříčiněno nejen specifickou chutí hmyzu, ale i jeho texturou, která v případě cvrččího prášku zahrnuje jemnou písčitost. S deskriptorem písčitosti částečně souvisí i svíravost, nebo trpkost. Tento deskriptor působí nepříjemné drhnutí na jazyku, které může být nežádoucí u většiny potravin. Nejmenší svíravost, a tudíž nejlepší hodnocení měl vzorek bez cvrččího prášku a kořenících směsí (K). Statisticky významně ($p < 0,05$), se tak lišil od vzorků s 6 a 8 % cvrččího prášku a kořenící směsí B (C6-B, C8-B) a vzorku s 8 % cvrččího prášku bez kořenících směsí (C8). Mezi ostatními vzorky nebyl prokázán žádný statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$). Vyšší přidavky cvrččího prášku dle průměrných hodnot negativně ovlivňují deskriptor svíravosti neohledně na kořenící směs (obr. 3c).



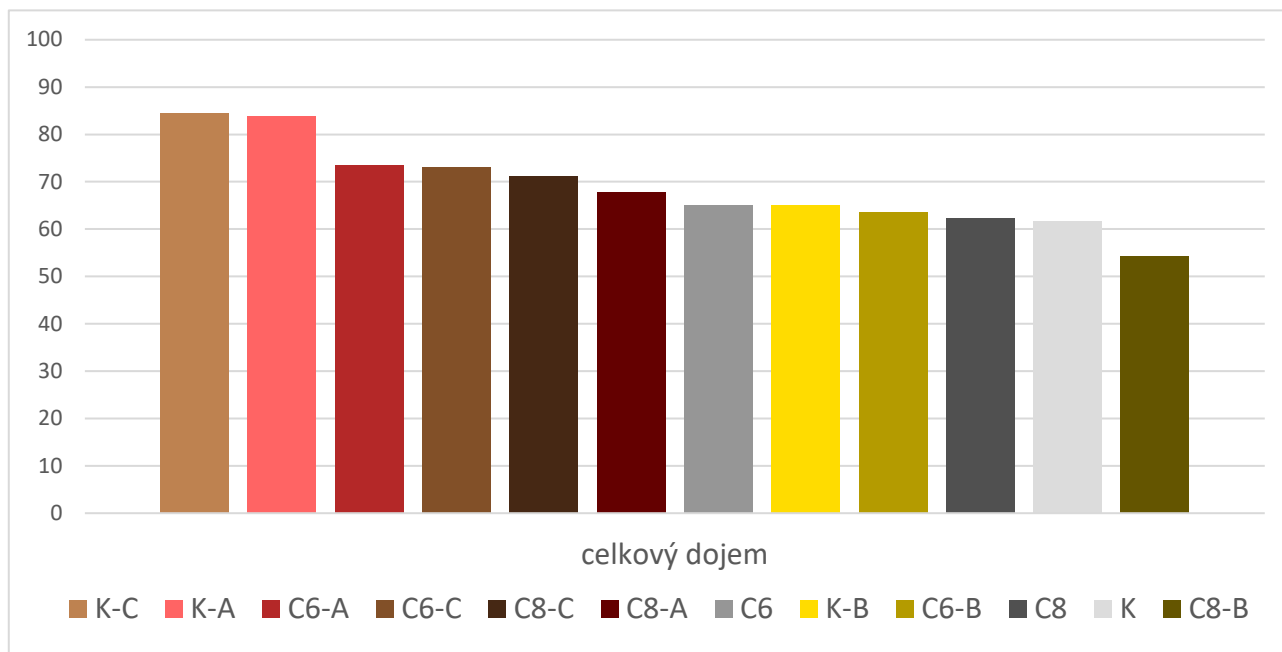
Obrázek 3c: Srovnání průměrných hodnocení deskriptorů (vůně; chuť; svíravost)

Legenda k brázku 3c: K = kontrola bez cvrččího prášku a koření; C6 = kontrola s 6 % cvrččího prášku, bez koření; C8 = kontrola s 8 % cvrččího prášku, bez koření; K-A = kontrolní vzorek s kořenící směsí A; K-B = kontrolní vzorek s kořenící směsí B; K-C = kontrolní vzorek s kořenící směsí C; C6-A = 6 % cvrččího prášku s kořenící směsí A; C6-B = 6 % cvrččího prášku s kořenící směsí B; C6-C = 6 % cvrččího prášku s kořenící směsí C; C8-A = 8 % cvrččího prášku s kořenící směsí A; C8-B = 8 % cvrččího prášku s kořenící směsí B; C8-C = 8 % cvrččího prášku s kořenící směsí C; sloupce označeny rozdílným indexem se od sebe statisticky významně liší ($p < 0,05$).

Dle vyhodnocení celkového dojmu všech 12 vzorků výrobku (obr. 4) byly nejlépe hodnoceny vzorky K-C a K-A a nejhůře K a C8-B. Obecně ale podle hodnocení celkového dojmu lze konstatovat, že jako vhodné pro zlepšení sensorického dojmu se ukázaly kořenící směsi A a C. Ty získaly vyšší hodnocení ve vzorcích s 6 a 8 % cvrččího prášku nejen oproti kontrolním vzorkům se stejným obsahem cvrččího prášku, ale i oproti kontrolnímu vzorku bez cvrččího prášku a kořenící směsi.

Hodnocení kořenících směsí ukázalo, že chuť cvrččího prášku lze vhodně zjemnit či překrýt volbou správného koření. Pikantní směs (A) obsahující chilli, mletou papriku, pepř a sušenou cibuli výrazně potlačila typickou chuť hmyzu. Jemná směs (C) s houbovým práškem, medvědí česnekem, pepřem a fenyklem přispěla k harmonizaci chutí a výsledný výrobek byl hodnocen jako chuťově vyvážený. Naopak směs s kurkumou, zázvorem, kardamomem a fenyklem (B) byla označena jako příliš aromatická a získala nejnižší hodnocení,

zejména kvůli nepřírodní žluté barvě. Z hlediska písčitosti vzorků s cvrčím práškem dosáhl nejlepšího hodnocení vzorek s 6 % cvrčícího prášku a kořenící směsí A, což naznačuje, že tato směs je z testovaných směsí nejvhodnější pro potlačení nebo sladění specifické chuti cvrčícího prášku.



Obrázek 4: Srovnání deskriptoru celkový dojem seřazených od nejvyššího průměrného hodnocení po nejnižší

Legenda k obrázku 4: K = kontrola bez cvrčícího prášku a koření; C6 = kontrola s 6 % cvrčícího prášku, bez koření; C8 = kontrola s 8 % cvrčícího prášku, bez koření; K-A = kontrolní vzorek s kořenící směsí A; K-B = kontrolní vzorek s kořenící směsí B; K-C = kontrolní vzorek s kořenící směsí C; C6-A = 6 % cvrčícího prášku s kořenící směsí A; C6-B = 6 % cvrčícího prášku s kořenící směsí B; C6-C = 6 % cvrčícího prášku s kořenící směsí C; C8-A = 8 % cvrčícího prášku s kořenící směsí A; C8-B = 8 % cvrčícího prášku s kořenící směsí B; C8-C = 8 % cvrčícího prášku s kořenící směsí C; sloupce označeny rozdílným indexem se od sebe statisticky významně liší ($p < 0,05$).

ZÁVĚR

Jedlý hmyz, přestože je v evropském prostředí stále vnímán s určitým odstupem, představuje perspektivní surovinu s nutričním i environmentálním přínosem. Výsledky ukázaly, že se jako nejvhodnější ukázala kombinace cvrčícího prášku s pikantní směsí, která zamaskuje specifickou chuť přídatku cvrčícího prášku, ale také směs s houbovým kořením, medvědí česnekem a fenyklem, která naopak napomůže propojit chutě. Práce tak ukazuje, že jedlý hmyz může být pro spotřebitele přijatelnější, je-li správně zakomponován do známých potravin a pokud je správně tepelně upraven. Pro dosažení lepší sensorické přijatelnosti by bylo vhodné testovat další kombinace a poměry koření, případně i jiné způsoby tepelného opracování, jako je například uzení, které by mohlo zvýraznit oříškové tóny cvrčícího prášku a přispět k lepší harmonii chutí.

PODĚKOVÁNÍ

Tento výzkum byl realizován s podporou projektu AF-IGA2023-IP-047 „Vliv přídatku hmyzích surovin na technologické vlastnosti a kvalitu masných výrobků“ (IGA AF MENDELU).

LITERATURA

Borkovcová, M., Bednářová, M., Fišer, V., Ocknecht, P. (2009): *Kuchyně hmyzem zpestřená*. Lynx. ISBN 978-8086-787-37-4.

EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA) (2024): Safety of frozen, dried and powder forms of house crickets (*Acheta domesticus*) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 22(12), e9101. Dostupné z: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9101>

Huis, A. van, Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P. (2013): *Edible insects: Future prospects for food and feed security*. FAO. ISBN 978-92-5-107595-1.

Kim, H.-W., Setyabrata, D., Lee, Y., Jones, O. G., Kim, Y. H. B. (2017): Effect of House Cricket (*Acheta domesticus*) Flour Addition on Physicochemical and Textural Properties of Meat Emulsion Under Various Formulations. *Journal of Food Science*, 82(12), 2787–2793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13960>

Mishyna, M., Chen, J., Benjamin, O. (2020): Sensory attributes of edible insects and insect-based foods – Future outlooks for enhancing consumer appeal. *Trends in Food Science and Technology*, 95, 141–148. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.016>

Pavelková, A., Haščík, P., Čech, M. (2022): *The effect of the addition of cricket flour as an added value on the quality of sausages*. Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia. Dostupné z: <https://doi.org/10.15414/2022.9788055225661>

Ribeiro, J. C., Pintado, M. E., Cunha, L. M. (2024): Consumption of edible insects and insect-based foods: A systematic review of sensory properties and evoked emotional response. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(1), e13247. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13247>

Rocchetti, G., Leni, G., Rebecchi, A., Dordoni, R., Giuberti, G., Lucini, L. (2024): The distinctive effect of different insect powders as meat extenders in beef burgers subjected to cooking and *in vitro* gastrointestinal digestion. *Food Chemistry*, 442, 138422. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138422>

Schouteten, J. J., De Steur, H., De Pelsmaeker, S., Lagast, S., Juvinal, J. G., De Bourdeaudhuij, I., Verbeke, W., Gellynck, X. (2016): Emotional and sensory profiling of insect-, plant- and meat-based burgers under blind, expected and informed conditions. *Food Quality and Preference*, 52, 27–31. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.03.011>

Kontaktní adresa: Ing. Adam Kovál, Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno, e-mail: adam.koval@mendelu.cz