

**POSTOJE SPOTŘEBITELŮ K NAHRAZOVÁNÍ MASA
V HYBRIDNÍCH MASNÝCH VÝROBCÍCH**
**CONSUMER ATTITUDES TOWARD MEAT SUBSTITUTION
IN HYBRID MEAT PRODUCTS**

Filip Beňo¹ – Stanislav Vojtíšek¹ – Filip Hruška¹ – Rudolf Ševčík¹

**¹ Ústav konzervace potravin, Fakulta potravinářské a biochemické technologie,
VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha, Česká republika**

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-100-6-0021>



ABSTRAKT

Rostoucí produkce a spotřeba masa představují významnou environmentální i zdravotní výzvu, což podporuje vývoj hybridních masných výrobků (HMY), ve kterých je část masa nahrazena alternativními, zejména rostlinnými surovinami. Cílem práce bylo zhodnotit postoje spotřebitelů k nahrazování masa v HMY a následně ověřit technologické dopady vybraných substituentů. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 743 respondentů (57,4 % mužů, 42,6 % žen); 69,4 % o HMY již slyšelo a 50 % se s nimi setkalo. Hybridní výrobky vnímalo 38 % respondentů pozitivně a 50 % neutrálně, přičemž více než 40 % by si je zakoupilo z důvodu zdravotních a environmentálních benefitů. Přibližně tři čtvrtiny dotázaných neměly obavy z jejich konzumace. Nejvyšší akceptaci jako náhrada masa vykázaly čočka (80,3 %), hrách (77 %) a cizrna (75,6 %). V návaznosti na tyto výsledky byly vyvinuty modelové hybridní vepřové salámy s 5 a 10% náhradou masa luštěninami. Přídavek zvýšil nutriční hodnotu a při 5% inkluzi zachoval senzoryckou kvalitu. Byly však zjištěny rozdíly v oxidační stabilitě. Čočka zlepšovala stabilitu lipidů a proteinů, zatímco hrachový izolát oxidaci zvyšoval a potenciálně zkracoval dobu trvanlivosti. Výsledky potvrzují potenciál HMY jako udržitelnější alternativy bez zásadního kompromisu v kvalitě.

Klíčová slova: hybridní masné výrobky, spotřebitelské postoje, luštěniny, trvanlivost a bezpečnost

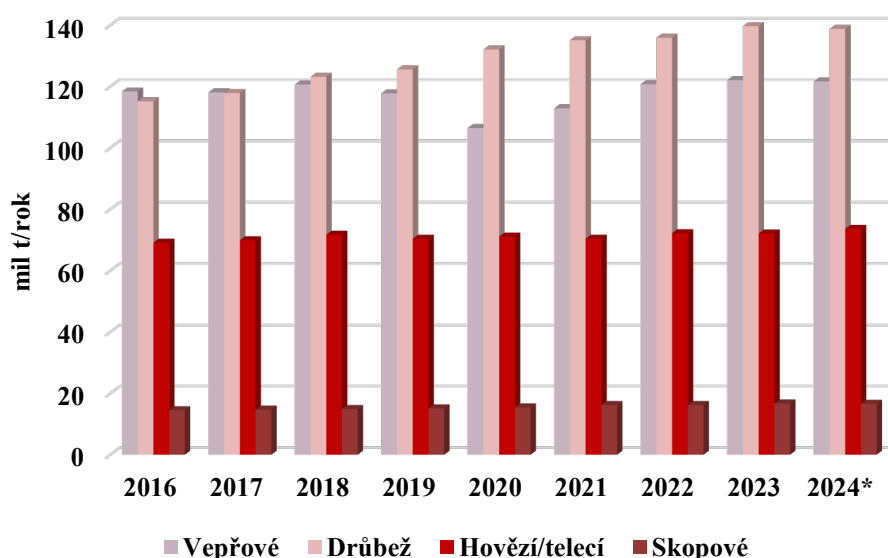
ABSTRACT

The increasing production and consumption of meat represent significant environmental and health challenges, which has stimulated the development of hybrid meat products (HMPs), in which a portion of meat is replaced with alternative, particularly plant-based, ingredients. The aim of this study was to evaluate consumer attitudes toward meat replacement in HMPs and subsequently verify the technological effects of selected substitutes. A total of 743 respondents participated in the questionnaire survey (57.4% men, 42.6% women); 69.4% had already heard of HMPs and 50% had encountered them. Hybrid products were perceived positively by 38% of respondents and neutrally by 50%, while more than 40% would purchase them due to health and environmental benefits. Approximately three-quarters of respondents had no concerns about their consumption. The highest acceptance as meat substitutes was recorded for lentils (80.3%), peas (77%), and chickpeas (75.6%). Based on these findings, model hybrid pork salami with 5% and 10% legume substitution were developed. The addition increased nutritional value and, at 5% inclusion, maintained sensory quality. However, differences in oxidative stability were observed: lentils improved lipid and protein stability, whereas pea isolate increased oxidation and potentially shortened shelf life. The results confirm the potential of HMPs as a more sustainable alternative without major quality compromise.

Keywords: hybrid meat products, consumer attitudes, legumes, shelf life and safety

ÚVOD

Globální produkce a spotřeba masa rostou, což přináší environmentální, zdravotní i etické problémy. Intenzivní živočišná výroba významně přispívá k emisím skleníkových plynů, vysoké spotřebě vody, odlesňování a degradaci půdy, zatímco nadměrná konzumace červeného a zpracovaného masa je spojována s vyšším rizikem kardiovaskulárních onemocnění, nádorů a metabolických poruch. Mezi lety 2016 a 2024 vzrostla globální produkce masa z 317 na přibližně 350,75 mil. tun (obr. 1). I proto se výzkum i praxe zaměřují na alternativní a hybridní výrobky využívající rostlinné, hmyzí či kultivované proteiny jako cestu ke snížení dopadů masné produkce.



Obrázek 1: Světová produkce masa v mil. t/rok (Statista.com)

Zájem spotřebitelů o omezení živočišných produktů (flexitariánství) roste. Reakcí trhu jsou tzv. hybridní masné výrobky (HMY), ve kterých je část masa nahrazena substituenty na bázi rostlin, hmyzu apod. Otázkou zůstává jejich senzorická přijatelnost, nutriční hodnota, využitelnost živin a mikrobiální a chemická stabilita. Ačkoli jsou vlastnosti živočišných i rostlinných bílkovin dobře prozkoumány, tak výzkum ukazuje, že např. rostlinné bílkoviny mohou narušovat mikrostrukturu masných bílkovin a jejich agregaci pod izoelektrickým bodem (Tkaczewska, Mungure a Warner, 2024). Přijetí hybridních a alternativních výrobků omezuje zejména jejich senzorická kvalita, která zatím plně nekonkuruje masu. Studie Grasso, Asioli a Smith (2022) (n = 2405, Dánsko, Španělsko, UK) ukázala, že nejpreferovanější byl hovězí burger s 25–50 % rostlinných složek (cibule, bylinky, česnek, houby); 57 % respondentů by produkt vyzkoušelo a 46 % zakoupilo. Hybridy byly vnímány jako zdravé a ekologické (podobně jako rostlinné alternativy), zatímco maso jako chutné a cenově dostupné. Naopak podíl substituentů nad 30 % byl ve Velké Británii hodnocen negativně (Grasso a Jaworska, 2020). Klíčová tak zůstává nejen míra, ale i forma použité rostlinné složky.

Na uvedené poznatky navázal i tento výzkum, v jehož rámci byl vytvořen dotazník zaměřený na průzkum veřejného mínění týkajícího se hybridních masných výrobků. Respondenti byli dotazováni na znalost pojmu „hybridní masný výrobek“, jejich ochotu tyto produkty vyzkoušet či zakoupit, vnímanou přijatelnost, očekávanou cenu a senzorickou kvalitu (chuť, textura, vzhled). Cílem bylo posoudit spotřebitelské postoje a identifikovat faktory ovlivňující jejich potenciální akceptaci na trhu.

MATERIÁL A METODIKA

Design studie

V rámci výzkumu byl realizován průřezový průzkum veřejného mínění formou anonymního a dobrovolného online dotazníku vytvořeného v prostředí MS Forms. Sběr dat probíhal v období září 2024 až březen 2025. Dotazník byl šířen prostřednictvím e-mailové komunikace a veřejných platform sociálních sítí (Instagram, Facebook). Do šetření nebyla stanovena vstupní kritéria; celkem se zapojilo 743 respondentů. Dotazník obsahoval 25 převážně uzavřených a dichotomických otázek rozdělených do několika tematických bloků: *i*) charakterizace respondenta (pohlaví, věk, nejvyšší dosažené vzdělání, místo bydliště), *ii*) znalost pojmu „hybridní masný výrobek“, *iii*) ochota produkt vyzkoušet a zakoupit, *iv*) cenová akceptace, *v*) očekávané sensorické vlastnosti, *vi*) vnímané zdravotní a environmentální aspekty a *vii*) ochota akceptovat různé alternativní suroviny včetně jejich podílu ve výrobku. Data byla vyhodnocena pomocí deskriptivní statistiky (absolutní a relativní četnosti). Pro posouzení vztahů mezi kategoriálními proměnnými byly použity kontingenční tabulky a chí-kvadrát test nezávislosti. Na základě vybraných postojových proměnných byl dále vytvořen kompozitní index otevřenosti, který umožnil segmentaci respondentů do skupin podle míry akceptace hybridních masných výrobků. Statistické hodnocení bylo provedeno na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Senzorická analýza

Na Ústavu konzervace potravin VŠCHT Praha byla provedena senzorická analýza v návaznosti na průzkum trhu a publikované vědecké práce Beňo et al. (2025). Byly připraveny měkké vepřové salámy kontrolní a H MV s přidávkou rostlinných matic. V tabulce 1 jsou uvedeny receptury pro výrobu produktů. Senzorická analýza byla uskutečněna první den po výrobě vzorků. Hodnotitelé provedli slepou senzorickou analýzu všech šesti hybridních masných výrobků spolu s jedním kontrolním vzorkem. Mezi sledovaná kritéria patřila: celkový vzhled výrobku, barevná atraktivita, příjemnost vůně, texturové vlastnosti jako tvrdost, lomivost, gumovitost a žvýkatelnost. Dále byla hodnocena intenzita masové a luštěninové chuti, intenzita tučnosti a slanosti.

Tabulka 1: Receptury pro výrobu kontrolních a H MV s podílem rostlinné složky

Vzorek	Označení	Vb [g·100 g ⁻¹]	V4 [g·100 g ⁻¹]	Led [g·100 g ⁻¹]	Koření [g·100 g ⁻¹]	DSS [g·100 g ⁻¹]
Kontrola	K	43,7	43,7	10,5	0,7	1,3
5 % hrachový proteinový izolát	PPI5	38,7	43,7	10,5	0,7	1,3
10 % hrachový proteinový izolát	PPI10	33,7	43,7	10,5	0,7	1,3
5 % cizrna	CP5	38,7	43,7	10,5	0,7	1,3
10 % cizrna	CP10	33,7	43,7	10,5	0,7	1,3
5 % červená čočka	RL5	38,7	43,7	10,5	0,7	1,3
10 % červená čočka	RL10	38,7	43,7	10,5	0,7	1,3

Legenda: Vb = vepřový bok bez kosti a kůže; V4 = vepřové libové bez kůže; DSS = dusitanová solící směs; Koření (pepř, koriandr, muškátový oříšek, česnek, maltodextrin, kvasničný extrakt, paprikový extrakt, E300, E120)

VÝSLEDKY A DISKUZE

Průzkum veřejného mínění

V analyzovaném souboru 743 respondentů byla demografie rozdělena podle pohlaví (42,6 % ♀; 57,6 % ♂), věku, vzdělání a místa bydliště. Z hlediska pohlaví se ukázalo, že ženy tvořily významnou část otevřenějších spotřebitelů, zejména Inovátorů, kteří představovali 19,6 % žen oproti 12,9 % mužů. Muži byli častěji zastoupeni mezi Odmítače ($p = 0,0586$). Ve věkových kategoriích nejvyšší podíl Inovátorů připadal na skupinu 18–25 let (18 %), druhou nejotevřenější skupinou byli respondenti ve věku 26–35 let (15,2 %). Nejmladší respondenti 15–17 let vykazovali nejvyšší míru odmítání (33,3 % Odmítačů), což naznačuje generační efekt. Otevřenost k hybridním výrobkům se zvyšuje od adolescence k rané dospělosti. S rostoucím vzděláním mírně narůstal podíl Inovátorů. U respondentů se základním vzděláním byl podíl 12,5 %, u středoškolsky vzdělaných 16,2 % a u vysokoškolsky vzdělaných 18,9 % ($p = 0,226$). Velká města nad 100 000 obyvatel měla nejvyšší zastoupení Inovátorů (19 %), zatímco menší města do 100 000 obyvatel vykazovala nižší podíl (12 %). Trend ukazuje, že otevřenost k HMV je mírně spojena s velikostí místa bydliště, i když statistická významnost byla hraniční ($p = 0,0776$).

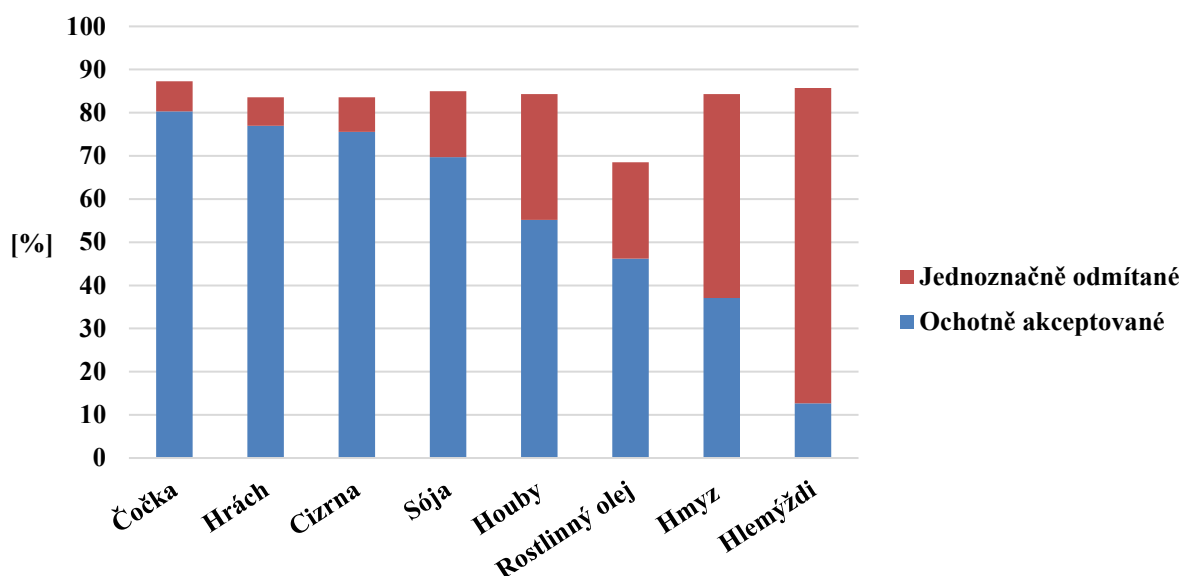
Pro detailnější pochopení postojů byl vytvořen Index otevřenosti, zahrnující čtyři proměnné: vnímání hybridních výrobků, ochotu zaplatit více, ochotu ustoupit od dokonalé chuti a ochotu akceptovat vedlejší produkty. Škála indexu se pohybovala od -8 do +8, průměr byl 0,52 a medián 1, což ukazuje, že soubor respondentů byl spíše mírně opatrný než nadšený (tab. 2). Na základě indexu byli respondenti rozděleni do segmentů: Odmítači (115), Skeptici (223), Pragmatici (279) a Inovátoři (126). Nejotevřenější segment Inovátorů je charakterizován převážně mladými ženami (18–25 let) se středoškolským či vysokoškolským vzděláním, nejčastěji z měst nad 100 000 obyvatel. Tento segment představuje typického early-adoptera, který je ochoten tolerovat inovaci výměnou za environmentální a nutriční hodnotu. V tabulce 2 jsou uvedeny souhrnné výsledky zastoupení skupin respondentů z hlediska přijetí HMV.

Tabulka 2: Věk × Segment; Vzdělání × Segment; Bydliště × Segment

Věk	Odmítači	Skeptici	Pragmatici	Inovátoři
15–17	33,33 %	38,10 %	23,81 %	4,76 %
18–25	13,14 %	29,71 %	39,14 %	18,00 %
26–35	26,09 %	23,91 %	34,78 %	15,22 %
36–45	2,00 %	60,00 %	40,00 %	0,00 %
45–60	25,00 %	50,00 %	0,00 %	25,00 %
Vzdělání				
Základní	31,25 %	31,25 %	25,00 %	12,50 %
Středoškolské	15,35 %	31,14 %	37,28 %	16,23 %
Vysokoškolské	12,80 %	28,66 %	39,63 %	18,90 %
Bydliště				
do 5 000	21,90 %	25,55 %	35,77 %	16,79 %
do 50 000	18,28 %	35,48 %	31,18 %	15,05 %
do 100 000	9,09 %	42,42 %	36,36 %	12,12 %
nad 100 000	9,82 %	28,22 %	42,94 %	19,02 %

Analýza vztahu indexu otevřenosti a preferencí surovin ukázala výrazné rozdíly (obr. 2). Luštěniny byly respondenty jednoznačně nejvíce akceptované: čočku přijalo 80,3 %, hrách 77 %, cizrnu 75,6 % a sóju 69,7 %. Houby byly polarizující, nicméně více než polovina respondentů by je jako alternativní surovinu přijala (55,2 %). Rostlinný olej akceptovalo 46,2 % respondentů. Naopak hlemýždi byli velmi odmítáni

(73 % jednoznačně), hmyz byl opět polarizující (37 % akceptace, 47 % jednoznačné odmítání), což ukazuje, že určité alternativní složky mohou být odmítané, např. z hlediska etického a kulturního.



Obrázek 2: Preference respondentů k alternativním surovinám

Z hlediska podílu alternativní složky byly nejčastější odpovědi 11–25 % (25,4 % respondentů) a více než 50 % alternativy akceptovalo 23,2 % respondentů. Pouze 8,2 % respondentů odmítlo jakoukoliv náhradu, což znamená, že více než 90 % populace je ochotno tolerovat alespoň částečnou náhradu masa. Tato tolerance však musí být sladěna s očekáváním zachování chuti, což představuje technologickou výzvu pro výrobce.

Kombinace demografických charakteristik, indexu otevřenosti a preference surovin umožnila identifikovat primární cílovou skupinu pro marketing a vývoj produktů: mladé ženy ve věku 18–25 let, středoškolsky či vysokoškolsky vzdělané, převážně z velkých měst, které jsou otevřené luštěninám, sóji a částečně i hmyzu. Druhým cílovým segmentem jsou Pragmatici – největší skupina populace (279 lidí), kteří nejsou odmítaví, ale vyžadují správné podmínky, zejména chuť, cenu a transparentní komunikaci.

Celkově data ukazují, že odpor k hybridním masným výrobkům není primárně nutriční, ale senzorický a kulturní. Bariéry jsou kombinací obav z chuti, ceny a mentálního modelu produktu. Trh tedy není odmítavý vůči náhradě masa, ale některé „symbolické“ suroviny, jako hlemýžďi či hmyz, vyvolávají výrazně polarizované reakce. Tyto poznatky naznačují, že úspěch hybridních výrobků závisí na pečlivém výběru surovin, technologickém zpracování a cílené komunikaci, která zdůrazňuje environmentální a nutriční přínosy produktu.

V návaznosti na výsledky tohoto průzkumu trhu byla publikována studie Beňo et al. (2025), která hodnotila vliv částečné náhrady vepřového masa rostlinnými složkami na kvalitu hybridních párků. Byly připraveny kontrolní vzorky a šest hybridních variant obsahujících 5 % nebo 10 % hrachového proteinového izolátu (PPI), cizrny (CP) nebo červené čočky (RL). Hodnoceny byly nutriční parametry, textura, barva, oxidace lipidů a proteinů a mikrobiologická stabilita během 27denního skladování při 4 °C za osvětlení. PPI varianty vykazovaly nejvyšší obsah bílkovin a zároveň nižší obsah tuku oproti kontrole. Aktivita vody nebyla významně ovlivněna. Důležitým technologickým zjištěním bylo výrazné snížení tepelných ztrát zejména u PPI a CP10, což souvisí s lepší vazbou vody díky přítomnosti rostlinných proteinů a vlákniny.

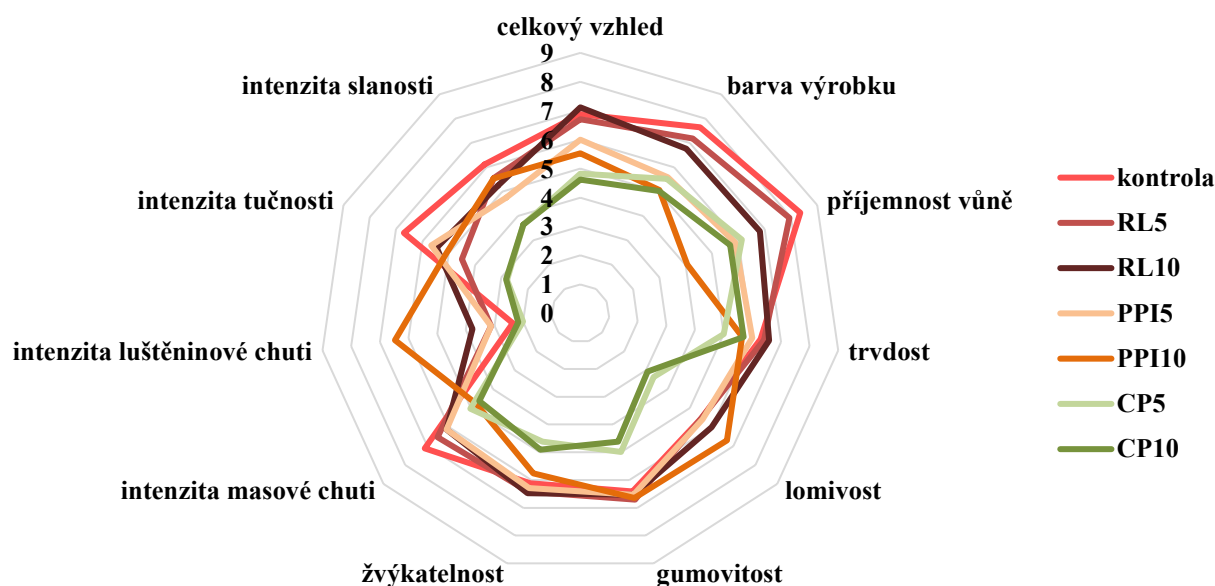
Textura byla silně závislá na typu přídatku. PPI (zejména 10 %) významně zvýšil tvrdost, soudržnost i žvýkatelnost. Naopak RL vedla k měkčí a méně gumovité struktuře. Cizrna vykazovala hodnoty blízké kontrole. Inkluze 5 až 10 % však nevedla k zásadnímu zhoršení texturních vlastností. Během skladování došlo

k mírnému nárůstu pH, nejvýraznějšímu u PPI10. Tento vzorek byl také světlejší, méně červený a více žlutý než kontrola. Nejmenší barevné změny vykazovaly CP5 a RL5. Z hlediska chemické stability byl PPI, zejména při 10% přidavku, nejméně stabilní. PPI10 vykazoval nejvyšší úroveň lipidové i proteinové oxidace, pravděpodobně v důsledku vysokého stupně zpracování izolátu. Ostatní hybridní varianty měly oxidaci podobnou kontrole. Všechny vzorky splnily mikrobiologické limity. Hybridní produkty měly dokonce nižší celkový počet mikroorganismů než kontrola. Celkově se jako nejvhodnější jevila varianta s červenou čočkou, následovaná cizrnou. PPI zvyšoval obsah bílkovin a zlepšoval texturu, avšak zhoršoval barevnou a oxidační stabilitu.

Senzorické hodnocení HMV

Vzorky byly podrobeny senzorické analýze den po jejich výrobě. Výsledky senzorické analýzy jsou na obrázku 3. Z hlediska vzhledu byly pro hodnotitele nejatraktivnější vzorky RL5, RL10 a kontrolní vzorek, přičemž nejlépe hodnocený byl vzorek RL10. Toto zjištění koresponduje s dřívějšími výsledky barvy, kdy vzorky RL byly nejvíce podobné vzorku kontrolnímu. Naopak nejméně atraktivním se jevil vzorek CP10, což se taktéž shoduje s analýzou barvy, která ukázala vyšší žlutost, což může vést k nižší atraktivitě pro spotřebitele. K stejným výsledkům došli Ebert et al. (2022), kde byl vepřový HMV s přidavkem hrachového, dýňového a slunečnicového proteinového extrudátu.

Ve výsledku měl nejatraktivnější barvu kontrolní vzorek, zatímco vzorek PPI10 byl hodnocen jako barevně nejméně přitažlivý. Nej příjemnější vůni měl opět kontrolní vzorek, nejméně příjemná byla identifikována u vzorku PPI10. Nejintenzivnější masová chuť byla zaznamenána u kontrolního vzorku, nejméně intenzivní pak u vzorků CP10 a PPI10. Nejvýraznější luštěninová chuť byla určena u vzorku PPI10, zatímco nejméně se projevovala u kontrolního vzorku, CP5 a CP10. Ve studii Karwowska et al. (2025) se se zvyšujícím přidavkem fazolí taktéž zvyšovala intenzita luštěninové chuti. Nejvyšší intenzitu tučné chuti vykazoval opět kontrolní vzorek, nejnižší pak vzorky CP5 a CP10. Stejný trend byl pozorován i u intenzity slané chuti. Celkové senzorické hodnocení bylo provedeno ve skupinách sestavených z kontrolního vzorku, 5% podílu jednoho typu alternativní složky a 10% podílu téže alternativy.



Obrázek 3: Senzorické hodnocení kontrolního a hybridních masných výrobků s rostlinnými náhražkami

Legenda: RL = červená čočka, PPI = hrachový proteinový izolát, CP = cizrna; 5–10 = % inkluze

ZÁVĚR

Rostoucí globální produkce masa zvyšuje potřebu hledání udržitelnějších řešení, mezi která patří hybridní masné výrobky kombinující živočišné a alternativní proteiny. Výsledky průzkumu ukazují, že většina respondentů je ochotna akceptovat alespoň částečnou náhradu masa, přičemž klíčovými faktory přijetí jsou chuť, textura, cena a celková senzorická kvalita. Nejvyšší otevřenost vykazují mladší a vzdělanější spotřebitelé z větších měst a nejlépe přijímanými surovinami jsou luštěniny. Experimentální výsledky potvrdily, že pěti až deseti procentní náhrada masa rostlinnými složkami může zachovat technologickou, mikrobiologickou a senzorickou kvalitu výrobků. Hybridní masné výrobky tak představují reálně proveditelnou cestu ke snížení podílu masa ve stravě při zachování přijatelné kvality pro spotřebitele.

PODĚKOVÁNÍ

Tento výstup vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu – projekt č. A1_FPBT_2026_003.

LITERATURA

Beňo, F., Hruška, F., Tichá, B., Krátká, G., Harkavchenko, D., Pohůnek, V., Ševčík, R. (2025): Plant substitutes enrich hybrid sausages: evaluation of physicochemical, rheological, nutritional, microbiological, and chemical quality. *LWT – Food Science and Technology*, 229, 118143. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118143>

Ebert, S., Jungblut, F., Herrmann, K., Maier, B., Terjung, N., Gibis, M., Weiss, J. (2022): Influence of wet extrudates from pumpkin seed proteins on drying, texture, and appearance of dry-cured hybrid sausages. *European Food Research and Technology*, 248, 1469–1484. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00217-022-03974-4>

Grasso, S., Asioli, D., Smith, R. (2022): Consumer co-creation of hybrid meat products: A cross-country European survey. *Food Quality and Preference*, 100, 104586. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104586>

Grasso, S., Jaworska, S. (2020): Part Meat and Part Plant: Are Hybrid Meat Products Fad or Future? *Foods*, 9(12), 1888. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/foods9121888>

Karwowska, M., Skwarek, P., Solska, E., Nowaczyk, A., Goławski, A., Wojtaś, P., Stasiak, D. M. (2025): Safety, Sensory Quality and Nutritional Value of Hybrid Meat Products Made from Turkey Meat and Red Beans Preserved with a Bioprotective Culture. *Molecules*, 30(3), 691. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules30030691>

Statista (2025): Production of meat worldwide from 2010 to 2024, with a forecast for 2034, by type (in million metric tons), 2025. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/237632/production-of-meat-worldwide-since-1990> (accessed Feb 11, 2026)

Tkaczewska, J., Mungure, T., Warner, R. (2024): Is it still meat? The effects of replacing meat with alternative ingredients on the nutritional and functional properties of hybrid products: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(28), 5752–5771. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2430750>

Kontaktní adresa: Ing. Filip Beňo, Ph.D., Ústav konzervace potravin, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha, e-mail: filip.beno@vscht.cz