**JAKOSTNÍ PARAMETRY POLOKONZERVY S BOBŘÍM MASEM *(CASTOR FIBER*)**

**QUALITY PARAMETERS OF CANNED MEAT WITH BEAVER (*CASTOR FIBER*)**

**Jan Slováček1 – Miroslav Jůzl1 – Šárka Nedomová1 – Andrea Roztočilová1
Aneta Kocandová1 – Ondřej Mikulka2**

**1Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta,** **MENDELU, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno**

**2Ústav ochrany lesů a myslivosti, Lesnická a dřevařská fakulta,**
**MENDELU, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno**

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*https://doi.org/10.11118/978-80-XXXX-XXX-X-XXXX*

**ABSTRAKT**

Bobr evropský se v Evropě, potažmo v České republice, stal z raritního zvířete běžným druhem. Stejně jako v minulosti se bobr dostává do konfliktu se zájmy člověka, a v některých oblastech bylo přistoupeno k regulaci tohoto druhu. Lovcům s patřičným povolením se tedy opět nabízí možnost využití bobřího masa. Polokonzervy jsou velmi dobrým způsobem, jak využít maso bobra. Polokonzerva s bobřím masem obsahovala více bílkovin a nižší množství celkového tuku (p ˂ 0,05). Výsledný produkt měl i tmavší zbarvení (p ˂ 0,05) a vykazoval výborné senzorické vlastnosti.

*Klíčová slova: chráněný druh, bobr, zvěřina, konzervace masa*

**ABSTRACT**

The Eurasian beaver (*Castor fiber* L.) has become a common species in Europe, especially in the Czech Republic. As in the past, the beaver has come into conflict with human interests and the species has been regulated in some areas. Hunters with the appropriate permits are therefore once again able to use beaver meat. Semi-canned meat is a very good way to use beaver meat. The semi-canned beaver contained more protein and less total fat (p ˂ 0.05). The resulting product was also darker in colour (p ˂ 0.05) and had excellent sensory characteristics.

*Keywords: protected species, beaver, game, preserved meat*

**ÚVOD / INTRODUCTION**

Udržitelnost potravinových zdrojů je v dnešní době stále aktuálnějším tématem (Qu et al., 2024). Maso volně žijících zvířat obsahuje kvalitní bílkoviny, esenciální mastné kyseliny a minerální látky. Konzumace zvěřiny může být považována za udržitelnější alternativu k masu pocházejícímu z hospodářsky chovaných zvířat. Tato alternativa může přinést snížení environmentálního dopadu spojeného s intenzivním chovem hospodářských zvířat, včetně emisí skleníkových plynů a spotřeby vody (Enns et al., 2023).

Maso bobra evropského (*Castor fiber* L.) bylo v minulosti běžnou součástí jídelníčku některých obyvatel evropského kontinentu (Halley et al., 2012). Capobianco et al. (2023) uvádí, že na počátku 20. století však zůstaly v Evropě pouze omezené populace tohoto druhu, přibližně kolem 1 200 jedinců. V současné době však došlo díky striktní ochraně druhu k obnově bobřích populací. Bobři jsou nyní rozšířeni ve většině evropských zemí. S tímto rozšířením vzniká opět možnost využití bobřího masa, zvláště v oblastech, kde se řízeně reguluje počet bobřích jedinců v reakci na eskalaci konfliktů se zájmy člověka (Wróbel, 2020).

Tyndalizace představuje metodu, při níž jsou potraviny opakovaně podrobeny tepelnému ošetření s mezičasy mezi jednotlivými cykly. Tradiční implementace této metody zahrnuje tři cykly tepelného zpracování při teplotě nepřesahující 100 °C. Tato technika je efektivní v inaktivaci mikroorganismů ve vegetativní formě
a odstraňování většiny termorezistentních spor. Tato metoda nabízí perspektivu pro delší uchování potravin při zachování jejich kvality a zároveň zohledňuje požadavky na udržitelnost a energetickou efektivitu
v potravinářském průmyslu (Keratimanoch, 2022).

**MATERIÁL A METODIKA / MATERIAL AND METHODS**

**Získání masa**

Vzorky volně žijících bobrů byly odloveny z okolí soustavy rybníků u Pohořelic na jihu Moravy (asi 40 km od Brna) v období od února do března 2023. Lov a následná manipulace s bobrem evropským, což je druh zvláště chráněný, probíhala v souladu se všemi platnými právními předpisy. Lov bobra probíhal na základě povolení vydaného Krajským úřadem Jihomoravského kraje, odborem životního prostředí, pod evidenčním číslem JMK 107931/2020. Je důležité zdůraznit, že odlov byl prováděn v souladu s příslušnými regulačními opatřeními, aby byla zachována rovnováha v ekosystému. Povolení k lovu bylo uděleno v reakci na identifikované problémy spojené s výskytem bobrů a jejich dopadem na životní prostředí a ekonomiku dané oblasti.

Zvířata byla zastřelena a vyvržena v co nejkratším čase, vždy nejpozději do 1 hodiny od usmrcení. Následně byla v souladu s Nařízením Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 provedena kontrola každého kusu včetně vnitřních orgánů proškolenou osobou. Pro dodržení hygienických a bezpečnostních standardů byla těla vyvržených zvířat zchlazena na teplotu nižší než 4 °C.

Následně, nejpozději druhý den, byly vzorky přepraveny na Mendelovu univerzitu v Brně. V masné výrobně Ústavu technologie potravin (Mendelova univerzita, CZ22067) byly vzorky staženy z kůže, vykostěny a bylo získáno bobří maso z kýt. Vepřové a hovězí maso bylo pořízeno z lokálních jatek (Jatka Ivančice). V den výroby bylo maso z jatek dopraveno do masné výrobny.

**Výroba polokonzerv**

Masové polokonzervy byly připraveny ve dvou tříkilogramových šaržích dle receptury uvedené v Tabulce 1. Hovězí libové maso (HPV), bobří libové maso, vepřové výrobní maso (VV b. k.)) a vařené vepřové kůže byly pečlivě ručně nakrájeny na menší kousky, následně mechanicky rozmělněny na kousky o velikosti 8 mm pomocí řezačky (TMP 23-98) a smíchány se solí a kořením (MAINCA RC-100). Mleté maso bylo ručně plněno do předem vyčištěných zavařovacích sklenic a uzavřeno. Následně byly všechny sklenice tepelně ošetřeny v konvektomatu při teplotě 85 °C po dobu 2,5 hodiny a poté rychle zchlazeny na teplotu 20 °C.
Po uplynutí 24 hodin při teplotě 20 °C byly sklenice znovu podrobeny tepelnému zpracování (85 °C po dobu 2 hodin) a následně zchlazeny na teplotu 4 °C. Po týdnu skladování bylo přistoupeno k analýzám.

**Tabulka 1:** Receptury polokonzerv (kg·100 kg-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Polokonzerva s hovězím masem (kontrolní výrobek)** | **Polokonzerva s bobřím masem** |
| **Hovězí přední výrobní** | 37,28 | 0,0 |
| **Bobří libové** | 0,0 | 37,28 |
| **Vepřové výrobní bez kůže** | 54,20 | 54,20 |
| **Vepřové kůže** | 5,4 | 5,4 |
| **Sůl kamenná** | 1,8 | 1,8 |
| **Pepř drcený** | 0,1 | 0,1 |
| **Kmín drcený** | 0,3 | 0,2 |

**Chemické složení**

U výrobků byl analyzován obsah bílkovin, tuku, sušiny a soli (g·100 g-1). Každý vzorek byl homogenizován (250 g) a analyzován třikrát. Pro stanovení celkového množství bílkovin byla použita Kjeldahlova metoda, celkový obsah tuku byl analyzován Soxhletovou extrakcí, obsah sušiny byl stanoven gravimetricky a množství soli metodou dle Mohra.

**Barva**

Barevný prostor L\*, a\* a b\* byl stanoven pomocí spektrofotometru CM 3500d (Konica Minolta, Japonsko). Vzorky byly měřeny (D 65, 6500 °K) na čerstvém řezu přes střed výrobku v režimu SCE (Specular Component Excluded) a 8 mm štěrbinou ve třech opakováních.

**Senzorická analýza**

Senzorická analýza byla provedena v senzorické laboratoři Mendelovy univerzity v Brně, která splňuje normy ISO 8589. Vzorky byly předloženy v uzavřeném stavu na bílých deskách temperované na pokojovou teplotu (20 °C) a označeny náhodně vygenerovanými tříčíselnými kódy. Hodnotitelé otevřeli vzorek, odebrali celý obsah nádoby a přikročili k hodnocení. Jako neutralizátor sloužil chléb a čistá voda. Vzorky hodnotila skupina deseti vyškolených hodnotitelů v souladu s normou ISO 8586-1 (Mezinárodní organizace pro normalizaci, ISO, 1993). Pro všechny deskriptory byla použita nestrukturovaná 100 mm stupnice s kotevními body na obou koncích. Hédonicky byly hodnoceny tyto vlastnosti: celkový vzhled, vůně, barva, žvýkatelnost, tvrdost, šťavnatost, chuť a celkový dojem z výrobku (0 bodů za nevyhovující vzorek, 100 bodů za vynikající vzorek).

**Statistické zpracování**

Data byla statisticky vyhodnocena v programu STATISTICA 14 (StatSoft, Praha, Česká republika). Normální rozdělení dat bylo ověřeno Sharpio-Wilkovým testem. Byla aplikována analýza rozptylu (jednofaktorová ANOVA) a pro srovnání skupin vzorků byl použit Tukeyho HSD test. Rozdíly byly považovány za významné na hladině spolehlivosti 95 % (p ˂ 0,05).

**VÝSLEDKY A DISKUZE /** **RESULTS AND DISCUSSION**

Složení polokonzerv je prezentováno v Tabulce 2. Vyšší průměrné množství bílkovin bylo zaznamenáno
ve výrobku s bobřím masem (p ˂ 0,05). Bobří libové maso obsahuje více bílkovin, než maso hovězí
(Baik et al., 2023; Florek et al., 2017). Rozdíl ve složení výrobků může být tedy do jisté míry ovlivněn složením použitých surovin. Vzorky prokazují také rozdíly v obsahu tuku (p ˂ 0,05). Variaci v obsahu tuku mezi vzorky lze však spíše připisovat rozdílům v obsahu tuku ve vepřovém výrobním mase, které bylo použito při výrobě jednotlivých polokonzerv. Tento typ masného výrobku nemá v celém svém objemu homogenní strukturu a velmi záleží na promíchání masného díla před samotným plněním do technologických obalů.

**Tabulka 2:** Chemické složeni polokonzerv (g·100 g-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Polokonzerva s hovězím masem****(x̄ ± SD)** | **Polokonzerva s bobřím masem****(x̄ ± SD)** |
| **Bílkoviny** | 14,98 ± 1,32a | 16,56 ± 2,95b |
| **Tuk** | 26,77 ± 2,43a | 23,09 ± 3,12b |
| **Sušina** | 40,46 ± 1,21 | 40,87 ± 2,82 |
| **NaCl** | 2,03 ± 0,18 | 2,00 ± 0,22 |

*Legenda: Rozdílné horní indexy ve stejném řádku ukazují statisticky významné rozdíly (p ˂ 0,05).*

Barva hraje klíčovou roli v ovlivňování rozhodování spotřebitelů při nákupu masných výrobků (Ranucci
et al., 2019). Výsledky měření barvy (Tabulka 3) odhalují rozdíly mezi jednotlivými vzorky. Konkrétně jsou polokonzervy s bobřím masem tmavší (p < 0,05) ve srovnání s polokonzervami s hovězím masem. Hodnoty parametru L\* u výrobku s bobřím dosahují průměrné hodnoty 49,62 ± 0,18. Tato hodnota koreluje s hodnotami u syrového bobřího masa, které je typické svou výraznou tmavě červenou barvou (Florek et al., 2017).

**Tabulka 3:** Výsledky instrumentálního měření barvy polokonzerv

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Polokonzerva s hovězím masem****(x̄ ± SD)** | **Polokonzerva s bobřím masem****(x̄ ± SD)** |
| **L\*** | 57,30 ± 0,23a | 49,62 ± 0,18b |
| **a\*** | 5,37 ± 0,42 | 6,25 ± 0,54 |
| **b\*** | 12,45 ± 0,11 | 12,04 ± 0,22 |

*Legenda: Rozdílné horní indexy ve stejném řádku ukazují statisticky významné rozdíly (p ˂ 0,05).*

Senzorická analýza (Obrázek 1) prokázala rozdíly hned v několika deskriptorech. Polokonzerva s bobřím masem byla hodnocena lépe v celkovém vzhledu výrobku a přijatelnosti barvy (p ˂ 0,05). Výrobek byl tedy již na první pohled pro hodnotitele lákavější. Naše výsledky rovněž potvrzují závěry studie Żochowska-Kujawska et al. (2016), kteří publikovali, že 20 % až 40 % bobřího masa v receptuře má pozitivní vliv na chuť masných výrobků. Produkt s masem bobra byl lépe hodnocen nejen v chuti, ale dokonce i ve šťavnatosti
(p ˂ 0,05).



**Obrázek 1:** Graf senzorického hodnocení polokonzerv

**ZÁVĚR /** **CONCLUSIONS**

Polokonzervy jsou velmi dobrým způsobem, jak využít maso legálně odloveného bobra evropského. Polokonzerva s bobřím masem obsahovala více bílkovin a méně tuku. Díky tmavě červenému zbarvení bobřího masa měl i výsledný produkt tmavší barvu. Výrobek s bobřím masem vykazoval velmi dobré senzorické vlastnosti. Polokonzerva vyrobena tímto technologickým postupem umožňuje efektivní využití vzácné suroviny a prodloužení její trvanlivosti. Zároveň nabízí spotřebitelům možnost zažít unikátní chuťový zážitek.

**PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT**

Výzkum byl finančně podpořen interním grantem IGA AF MENDELU č. AF-IGA2021-IP076 Nutriční, hygienické a senzorické jakostní parametry masa bobra evropského (*Castor fiber* L.) a jeho technologické zhodnocení v masné výrobě.

**LITERATURA / REFERENCES**

Baik, M., Lee, J., Kim, S. Y., Ranaweera, K. K. T. N. (2023): Factors affecting beef quality
and nutrigenomics of intramuscular adipose tissue deposition. Animal Bioscience [online]. 36(2), 350–363. ISSN 2765-0189. Dostupné z: doi:10.5713/ab.22.0380

Capobianco, G., Viviano, A., Mazza, G.,Cimorelli, G., Casciano, A., Lagrotteria, A., Fusillo, R., Marcelli, M., Mori, E. (2023): “Oops…a Beaver Again!” Eurasian Beaver Castor fiber Recorded by Citizen-Science in New Areas of Central and Southern Italy. Animals [online]. 13(10), 1699. ISSN 2076-2615. Dostupné z: doi:10.3390/ani13101699

ČSN EN ISO 8589 Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště, 5600 - Metody zkoušení a společná ustanovení

Enns, Ch., Van Vliet, N., Mbane, J., Muhindo, J., Nyumu, J., Bersaglio, B., Massé, F., Cerutti, P. O., Nasi, R. (2023): Vulnerability and coping strategies within wild meat trade networks during the COVID-19 pandemic. World Development [online]. 170, 106310. ISSN 0305-750X.

Dostupné z: doi:10.1016/j.worlddev.2023.106310

Florek, M., Drozd, L., Skałecki, P., Domaradzki, P., Litwińczuk, A., Tajchman, K. (2017): Proximate composition and physicochemical properties of European beaver (Castor fiber L.) meat. Meat Science [online]. 123, 8–12. ISSN 0309-1740. Dostupné z: doi:10.1016/j.meatsci.2016.08.008

Keratimanoch, S., Takahashi, K., Kuda, T., Okazaki, E., Geng, J.-T., Osako, K. (2022). Effects of tyndallization temperature on the sterility and quality of kamaboko. Food Chemistry [online]. 366, 130692. ISSN 0308-8146. Dostupné z: doi:10.1016/j.foodchem.2021.130692

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu

Qu, B., Xiao, Z., Upadhyay, A., Luo, Y. (2024): Perspectives on sustainable food production system: Characteristics and green technologies. Journal of Agriculture and Food Research [online]. 100988. ISSN 2666-1543. Dostupné z: doi:10.1016/j.jafr.2024.100988

Ranucci, D., Roila, R., Miraglia, D., Arcangeli, Ch., Vercillo, F., Bellucci, S., Branciari, R. (2019): Microbial, chemical-physical, rheological and organoleptic characterisation of roe deer (Capreolus capreolus) salami. Italian Journal of Food Safety [online]. 8(3) [vid. 2023-08-31]. ISSN 2239-7132. Dostupné z: doi:10.4081/ijfs.2019.8195

Wróbel, M. (2020): Population of Eurasian beaver (Castor fiber) in Europe. Global Ecology
and Conservation [online]. 23, e01046. ISSN 2351-9894. Dostupné z: doi:10.1016/j.gecco.2020.e01046

Żochowska-Kujawska, J. et al. (2016): Compositional characteristics and nutritional quality of European beaver (Castor fiber L.) meat and its utility for sausage production. Czech Journal of Food Sciences [Online], 34: 87–92. Dostupné z: https://doi.org/10.17221/350/2015-CJFS

*Kontaktní adresa / Contact Information: Ing. Jan Slováček, Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1, 613 00 Brno.*