

# Potenciál nevyužitých vedlejších živočišných produktů tukové povahy ze zvěřiny

Tereza Novotná, Pavel Mokrejš, Jana Pavlačková, Robert Gál

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, Vavrečkova 5669, 760 01 Zlín

Email: t2\_novotna@utb.cz

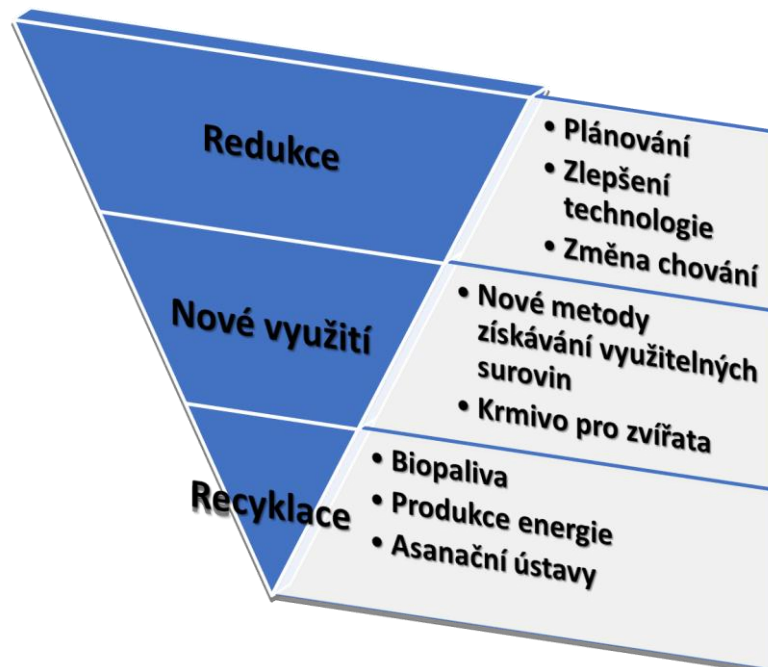
## Souhrn

Příspěvek se zabývá snižováním enviromentálních dopadů potravinářské výroby při zpracování zvěřiny. Zpracování a aplikace málo využívaných vedlejších produktů tukové povahy může vést ke snížení nákladů na potřebnou likvidaci, jelikož tyto suroviny nejčastěji končí v kafilériích. Z čistého tuku lze následně vytvořit produkt s přidanou hodnotou. Dosavadní výsledky naší studie ukázaly, že odpadní tuková tkáň ze zvěřiny má, po vhodném zpracování, velký aplikační potenciál a může vést k eliminaci environmentálních dopadů potravinářské živočišné výroby a naplňuje filozofii cirkulární ekonomiky.

**Klíčová slova:** zvěřina, vedlejší živočišné produkty, cirkulární ekonomika, tuková tkáň, složení, tavení, přečištěný tuk

## Úvod

Během jatečného opracování zvířat vzniká řada nevyužitých živočišných surovin. Mezi tyto suroviny patří krev, srst, kosti, ale v některých případech i tuková tkáň [1]. Zpracovatelský masný průmysl je jedním z největších producentů organického odpadu v potravinářském odvětví. Zpracováním nevyužitých živočišných surovin se může zmírnit dopad potravinářského průmyslu na životní prostředí a zachovat princip cirkulární ekonomiky [2]. Množství nevyužitých surovin z potravinářství lze snížit několika způsoby, které jsou představeny na Obr. 1.



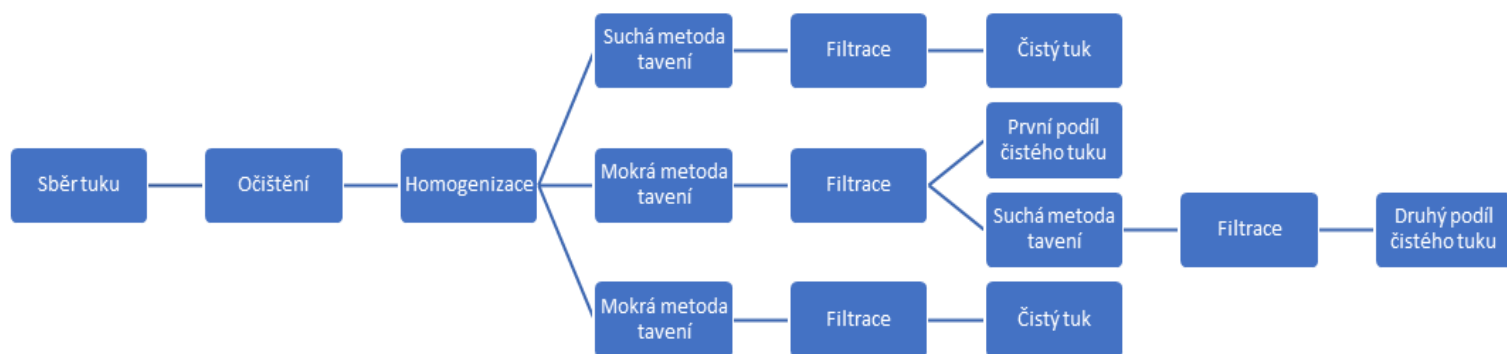
**Obr. 1: Možnosti snížení vedlejších produktů potravinářského řetězce**

Na cirkulární ekonomiku se v dnešní době klade čím dál větší důraz. Je důležité hledat možnosti zpracování a aplikace i méně častých nevyužívaných vedlejších živočišných produktů. Spotřeba zvěřiny v ČR se pohybuje na osobu kolem 1 kg/rok, zatímco spotřeba vepřového masa je 44,6 kg/rok. Pro spotřebitele je zvěřina atraktivní komoditou. Jedná o libové a chutné maso s vysokým podílem polárních

lipidů s pozitivním účinkem na lidské zdraví [2]. Zvěřina je v současnosti získávána nejen z volné přírody, ale i z farmového chovu. Na Novém Zélandu, Austrálii, Číně či Kanadě pochází maso jelenovitých většinou z farmového chovu, zatímco v evropských zemích se většina zvěřiny tradičně produkovala z divoce lovených jelenů. V rostoucí poptávkou po zvěřině se zvyšuje zájem o farmový chov i v těchto zemích [2].

Nevýhodou je sezónní dostupnost suroviny, kdy odlov zvěřiny probíhá v podzimních měsících. Zejména v období říje dochází ke zvýšené produkci hormonů odrážející se ve změnách pachů, což se negativně projevuje na sensorických vlastnostech masa a tuku. Proto odlov zvěřiny probíhá po skončení období říje [2]. Další nevýhodou je i nestálé složení tuků. Složení se mění zejména přijímanou potravou, ale může být ovlivněno také věkem, pohlavím, výživou, oblastí chovu i jinými faktory [2].

Získávání čistého tuku z tukové tkáně může být provedeno pomocí několika metod. Jednou z možností je aplikace suché metody, kdy je tkáň vystavena přímému teplu a z buněk je postupně uvolňován tuk. Druhou metodou je získávání tuku za pomoci vody, která je přidána do kotle nebo kádě, kde je zahřívána. Tuk je postupně uvolňován z buněk a vyplave na hladinu vody. Při kafilerním zpracování se využívají odstředivky, které oddělí vodu a bílkovinnou tkáň od tuku. Pro efektivnější oddělení tuku od vodní fáze lze využít hydraulických nebo šroubových lisů [2]. Příprava tuku je schématicky vyobrazena na Obr. 2.



Obr. 2: Schéma přípravy tuku

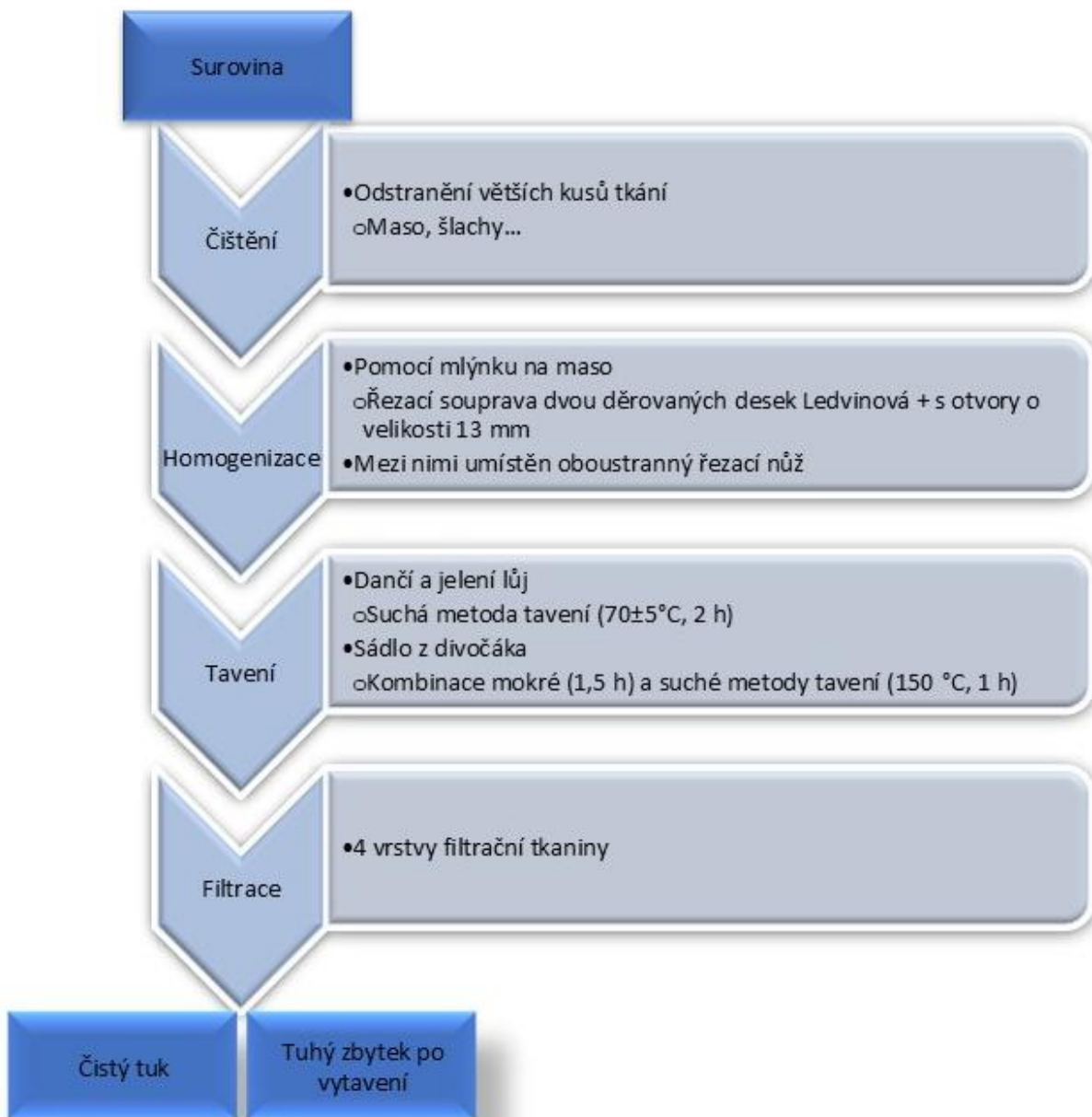
Vzhledem k nízkému využití zvěřinového tuku je snaha o nalezení možností jejich aplikace a vytvoření produktů s vysokou přidanou hodnotou. Cílem příspěvku je i) charakterizovat tuky získané z různých druhů zvěřiny, ii) navrhnout technologický postup vedoucí k získání čistého tuku, iii) navrhnout možnosti využití čistého tuku a zbytkové tkáně po vytavení.

## Metodika

Pro porovnání jednotlivých nevyužitých tukových tkání byl zvolen lův z daňka evropského (*Dama dama* L.), jelena lesního (*Cervus elaphus*) a sádlo z prasete divokého (*Sus scrofa*). Všechny suroviny byly dodány firmou Venison CZ Ltd. (Míšovice, Česká republika). U všech druhů surovin byl stanoven obsah sušiny, obsah dusíkatých látek, obsah tuku a popelovin. Tyto analýzy byly provedeny za pomoci standardních potravinářských metod [2]. Obsah vody byl zjištěn gravimetricky. Popeloviny byly zjištěny gravimetricky po spálení suroviny ze sušiny. Obsah tuku byl stanovován v sušině Soxhletovou metodou.

## Tavení tuku

Zpracování nevyužitých živočišných surovin tukové povahy je prezentováno schématem na Obr. 3. Tavení suroviny a získání čistého tuku se může mírně lišit v závislosti na druhu suroviny. První krok je u všech surovin stejný. Jedná se o očištění a homogenizaci tuku, kdy se všechny druhy tuků po dodání z jatek přečistí od větších kusů svaloviny a dalších tkání. Následně pomocí mlýnku na maso Braher P22/82 (Braher, Španělsko) dojde k jeho homogenizaci přes řezací soustavu dvou děrovaných desek s otvory tvaru ledviny a následně přes desku s otvory 13 mm. Mezi řezací desky byl umístěn oboustranný nůž.



**Obr. 3: Schéma čištění výchozí suroviny**

Tavení u dančího a jeleního loje bylo provedeno suchou metodou, kdy byl tuk vložen v nádobě do vyhřáté sušárny. U dančího a jeleního tuku byla surovina tavena při teplotě 70±5 °C po dobu 2 hodin a následně přefiltrována přes 4 vrstvy filtrační tkaniny.

Tavení sádla z prasete divokého bylo provedeno pomocí několika metod. K tavení byla použita suchá metoda a druhou variantou byla kombinace mokré a suché metody tavení. Při použití suché metody byla surovina umístěna do sušárny na 150 °C po dobu 1,5 hodiny. Po vytavení byla surovina přefiltrována přes 4 vrstvy filtrační tkaniny. Takto získaný čistý tuk měl typickou vůni po škvarcích. Pro získání tuku s eliminovaným pachem je za potřebí kombinace mokré a suché metody. Prvním krokem bylo zahřátí suroviny s vodou a vaření na varné desce. Během vaření byla směs míchána a vaření probíhalo po dobu 1–1,5 hodiny. Po dokončení tohoto procesu byla směs přefiltrována přes 4 vrstvy filtrační tkaniny a po ochlazení byla odstraněna zbylá voda. Přefiltrovaná surovina byla umístěna do kádinky a tavena suchou metodou při teplotě 150 °C po dobu 1 hodiny. Po uplynutí času byla surovina přefiltrována a byl získán druhý podíl tuku. První podíl, který byl získán mokrou metodou nevykazoval žádné nežádoucí organoleptické vlastnosti a druhý podíl vykazoval pachovou stopu po škvarcích.

## Výsledky a diskuze

Jednotlivé analýzy byly provedeny u výchozí suroviny po homogenizaci a u přetavené suroviny. U jednotlivých surovin byl stanovován obsah vody, množství bílkovin, tuku a popelovin v sušině. Množství získaného čistého tuku bylo zjišťováno u jednotlivých druhů surovin. Výsledky jednotlivých analýz jsou shrnuty do dvou podkapitol podle suroviny: surovina po homogenizaci, tuhý zbytek po vytavení.

### **Surovina po homogenizaci**

Obsah vody v surovinách po homogenizaci, množství bílkovin, tuku a popelovin v sušině jsou zaznamenány v Tab. 1.

**Tab. 1: Složení surovin po homogenizaci**

Surovina	Voda [%]	Bílkoviny* [%]	Tuk* [%]	Popeloviny* [%]
Dančí lůj	16,05 ± 1,12	9,74 ± 2,37	91,62 ± 2,63	0,46 ± 0,36
Jelení lůj	19,00 ± 1,93	5,23 ± 1,49	95,46 ± 1,37	0,28 ± 0,12
Sádlo z prasete divokého	10,27 ± 0,96	8,65 ± 2,92	94,78 ± 4,09	0,17 ± 0,07

\* - v sušině

Nejvyšší obsah vody v surovině byl zjištěn u jeleního loje, zatímco nejnižší obsah vody byl stanoven u sádla z prasete divokého. Množství bílkovin v sušeně u všech druhů surovin byl do 10 % a obsah tuku v sušině byl vyšší jak 90 %. Dančí lůj a jelení lůj měly velmi podobné složení. Nejvyšší obsah popelovin byl zjištěn u dančího loje, zatímco nejnižší byl zjištěn u sádla z prasete divokého.

Během tavení byl získán čistý tuk a přetavená surovina. Množství přečištěného tuku se lišilo dle druhu suroviny. Množství získaného tuku je zaznamenáno v Tab. 2.

**Tab. 2: Množství vytaveného tuku u různých druhů surovin**

Surovina	Množství čistého tuku [%]
Dančí lůj	55,7 ± 6,9
Jelení lůj	44,3 ± 2,4
Sádlo z prasete divokého (suchá metoda)	63,5 ± 2,9
Sádlo z prasete divokého (kombinace metod)	1. Podíl – 36,3 ± 7,9 2. Podíl – 28,8 ± 5,0

\* - podíl z celkového tuku v surovině

Nejvyšší množství tuku bylo získáno ze sádla z divočáka. Kombinací mokré a suché metody u sádla z divočáka je možné získat dva podíly čistého tuku, které se od sebe liší. První podíl byl pachuprostý, zatímco u druhého podílu byl evidován škvarkový pach. Nejnižší množství čistého tuku bylo získáno z jeleního loje.

### **Tuhý zbytek po přetavení**

Tavením je možné získat z různých surovin rozdílné množství tuku. Byla provedena analýza tuhého zbytku po přetavení. Výsledky jsou zaznamenány v Tab. 3.

**Tab. 3: Složení tuhého zbytku po vytavení**

Tuhý zbytek po přetavení	Voda [%]	Bílkoviny* [%]	Tuk* [%]	Popeloviny* [%]
Dančí lůj	42,08 ± 5,11	30,75 ± 3,70	71,98 ± 5,54	1,19 ± 0,20
Jelení lůj	28,12 ± 2,44	22,94 ± 1,67	80,64 ± 6,02	0,68 ± 0,25
Sádlo z prasete divokého	0,03 ± 0,17	18,13 ± 4,43	84,20 ± 3,81	0,36 ± 0,13

\* - v sušině

Nejvyšší obsah sušiny byl stanoven u přetavené tukové tkáně z prasete divokého, jelikož byla tavena při nejvyšší teplotě (150 °C). Zvýšení podílu vody v surovině bylo pozorováno u dančího a jeleního loje. Ve složení tuhého zbytku po vytavení u všech druhů je zřetelné zvýšení obsahu bílkovin a popelovin v sušině, zatímco obsah tuku se snížil. Obsah bílkovin se u jednotlivých surovin zvýšil až 4× a obsah popelovin se zvýšil 2×. Vzhledem ke koncentrovanému množství bílkovin má přetavená surovina potenciál k dalšímu využití, například jako přísada do krmné dávky pro jiná zvířata.

### Závěr

Složení tuku se liší dle druhu zvířete a z technologických důvodů bylo nutné upravit podmínky získávání tuku. Při zpracování sádla z divokého prasete byla využita nejvyšší teplota. Pro lepší sensorickou pachovou přijatelnost byla u tohoto druhu tuku využita mokrá metoda tavení. Jelení a dančí lůj byl taven při nižší teplotě bez přítomnosti vzniku negativně vnímaných pachů. Během celého procesu nevzniká žádný odpad. Čistý tuk je prostý bílkovin, kdy je možné jej využít přímo či po dalších technologických krocích do potravinářských či kosmetických produktů. Tuhý zbytek po vytavení má potenciál sloužit jako pamlsky pro domácí mazlíčky, jelikož jsou pro ně sensoricky přijatelné. Po dalších úpravách by takto připravená surovina mohla být dalším zdrojem tuků a bílkovin pro hospodářská zvířata. Příspěvek poukazuje na možnosti využití málo využívaných tuků z živočišné výroby pro produkty s vysokou přidanou hodnotou s benefitem snížení nákladů na likvidaci v asanačních ústavech.

### Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu IGA/FT/2024/005.

### Literatura

- [1] KOSSEVA, M. R. a C. WEBB. ). Food Industry Wastes - Assessment and Recuperation of Commodities (2nd Edition). Elsevier. 2020. ISBN 978-0-12-817377-0.
- [2] POORE, J. a T. NEMECEK. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*. 2018, **360**(6392), 987-992. ISSN 0036-8075
- [3] BARTOŇ, L., D. BUREŠ, R. KOTRBA a J. SALES. Comparison of meat quality between eland (*Taurotragus oryx*) and cattle (*Bos taurus*) raised under similar conditions. *Meat Science*. 2014, **96**(1), 346-352. ISSN 03091740.
- [4] CHAKANYA, C., A.-E.-M. DOKORA, V. MUCHENJE a L. C. HOFFMAN. The fallow deer (*Dama spp.*); endangered or not? *Der Zoologische Garten*. 2016, **85**(3-4), 160-172. ISSN 00445169.
- [5] DIKEMAN, M. a C. DEVINE. Encyclopedia of Meat Sciences (2nd Edition). Elsevier. 2014. ISBN 978-1-68015-340-8.
- [6] HOFFMAN, L.C., M. KROUCAMP a M. MANLEY. Meat quality characteristics of springbok (*Antidorcas marsupialis*). 2: Chemical composition of springbok meat as influenced by age, gender and production region. *Meat Science*. 2007, **76**(4), 762-767. ISSN 03091740.

- [7] WITTCOFF, H. A., B. G. REUBEN a J. S. PLOTKIN. Industrial Organic Chemicals (3rd Edition). *John Wiley & Sons*. 2013. ISBN 978-1-5231-1084-1.
- [8] ISO 6884:2008: Animal and vegetable fats and oils – Determination of ash
- [9] ISO 5983-1:2005: Animal feeding stuffs – Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content – Part 1: Kjeldahl method.
- [10] ISO 1443:1973: Meat and meat products — Determination of total fat content