

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

HODNOCENÍ MASNÉ UŽITKOVOSTI NUTRIÍ

TŮMOVÁ E., CHODOVÁ, D., HRSTKA, Z.

Certifikovaná metodika

Výstup z řešení projektu NAZV QI101A164

2013

Katedra speciální zootechniky, FAPPZ, ČZU v Praze

Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.

Ing. Darina Chodová

Ing. Zdeněk Hrstka

Kontaktní adresa:

Katedra speciální zootechniky, ČZU v Praze

Kamýcká 129

165 21 Praha 6-Suchbátov

Tel.: +420224383048

e-mail: tumova@af.czu.cz

Oponenti: Prof. Ing. Miloš Skřivan, DrSc, VÚŽV v.v.i., Praha Uhřetěves,

Ing. Vladimír Klement, CSc. ÚKZUZ

Certifikovaná metodika

Hodnocení masné užitkovosti nutrií

Byla schválena a doporučena pro použití v zemědělské praxi

Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským

pod číslem jednacím 1/2013

©ČZU v Praze

ISBN 978-80-213-2426-8

1. Cíl metodiky

Nutrie jsou druhem zvířat, který se dlouhodobě využívá pro produkci kožek a masa. Kožka byla hlavním produktem chovu do 90. let minulého století a maso produktem vedlejším. V současné době se situace na světovém trhu změnila a maso se stává hlavním produktem. Podobně v i České republice se maso nutrií stává vyhledávaným, zejména z důvodů vysokého obsahu bílkovin, nízkého podílu tuku a nízké koncentrace cholesterolu v mase. Výzkum v oblasti masné užitkovosti nutrií probíhal především v dřívějších dobách a nové informace zejména o masné užitkovosti nutrií v ČR chybějí. V posledních několika letech se objevily články o kvalitě masa nutrií v Jižní Americe, Německu a Polsku. Tyto údaje jsou ale těžko porovnatelné, protože se liší metodické postupy. Vzhledem k tomu, že zájem o maso nutrií u nás roste, a je proto důležité, abychom v České republice měli přesnější údaje o jatečné hodnotě a kvalitě masa nutrií.

Cílem metodiky je posouzení jatečné hodnoty včetně navržení kritérií dělení jatečného těla, hodnocení fyzikálních a chemických ukazatelů kvality masa nutrií. Zhodnotit rozdíly mezi pohlavím a barevnými typy.

2. Vlastní popis metodiky

2.1. Současný stav sledované problematiky

Nutrie je druh s kombinovanou užitkovostí produkující kvalitní kožku a maso. Kožka byla donedávna hlavním produktem chovu, ale se změnou situace na trhu se zájem o kožešiny snižuje a rostou požadavky na produkci masa. Maso nutrií je konzumováno především v zemích původního výskytu, tj. v Jižní Americe. Především v Argentině a Uruguaji jsou v současné době budovány nové farmy zaměřené na produkci masa. Kromě Jižní Ameriky se maso nutrií konzumuje v jižních státech USA, v Evropě a Asii (Tulley et al., 2000). Z Evropských zemí je maso nutrií žádané v Německu, Polsku, Slovensku a v posledních letech také znovu v České republice. V České republice se chov nutrií významně rozšířil v 60. letech 20. století a nejvíce nutrií bylo chováno v 80. letech s produkcí kožek přes 600 tisíc. Maso bylo vedlejším produktem. Z tohoto období také pocházejí poslední údaje o masné užitkovosti nutrií v Čechách, kdy pro konzum byly využívány nejen mladé nutrie po

zkožkování ve věku 8 měsíců, ale především zvířata po skončení reprodukce ve 3 letech. V současné době jsou údaje o jatečné hodnotě a kvalitě masa nutrií u nás nedostatečné.

Hodnocení masné užitkovosti nutrií je aktuální především v současné době, kdy se podařilo pro mladé nutrie navrhnout krmnou směs (užitný vzor č. 24096), která zvířatům umožňuje přijímat krmivo s vyrovnaným obsahem živin při zajištění vysokého růstu a zdravotního stavu. Při vyšší intenzitě růstu je možné zkrátit délku výkrmu a tím i snížit náklady na produkci (Tůmová a Skřivanová, 2012).

Jatečná hodnota nutrií je poměrně vysoká, ale na druhou stranu chybí přesná charakteristika jatečného těla. Jatečné tělo je v některých publikacích uváděno s hlavou, jindy bez hlavy a v tomto směru rozdíly v hlavním ukazateli jatečné hodnoty mohou být významné a pohybují se v rozmezí od 56,8 do 61,0 (Kovalski, 1987, in Mertin et al., 2005). Pro stanovení jatečné výtěžnosti je důležité definovat jatečné tělo, aby bylo možné porovnat i jatečnou výtěžnost. Tulley et al. (2000) u mladých divokých nutrií odchycených ve volné přírodě uvádějí hmotnost jatečného těla v rozmezí 1453 - 1552 g, ale v jejich práci není definováno jatečné tělo ani přesnější věk zvířat. Alt et al. (2006) porovnávali jatečnou hodnotu zvířat z intenzivního a extenzivního chovu a hmotnost jatečného těla s hlavou u nutrií z extenzivního chovu ve věku 210 dnů byla 3,86 kg a intenzivního 4,38 kg. Hmotnost jatečného těla je rovněž ovlivněna pohlavím. Faverin et al. (2002) uvádějí rozdíl v hmotnosti jatečného těla u samců o 32 % vyšší než u samic. Mertin et al. (2003) zjistili u nutrií ve věku 8 měsíců průkazné rozdíly v hmotnosti jatečného těla s hlavou (u samců 2573 g a u samic 1942 g) a jejich výsledky korespondují s Cabrerou et al. (2007), Beutlingovou et al. (2008) nebo Glogowského a Panase (2009). V některých pracích byly zaznamenány i významné rozdíly mezi barevnými typy, grönlandskou a stříbrnou nutrií (Faverin et al., 2002), grönlandskou a standardní nutrií (Beutlingová et al., 2008), standardní a moravskou stříbrnou (Tůmová a Hrstka, 2013a).

Podobně jako s nejednotnou definicí jatečného těla nutrií je v literatuře rozdílný výpočet jatečné výtěžnosti, protože někteří autoři uvádějí jatečnou výtěžnost při použití jatečného těla s hlavou a připočtení požitelných vnitřností. Mertin et al., (2003) udávají hodnoty jatečné výtěžnosti 64,53 % u samců a 63,19 u samic. Nejčastěji je jatečná výtěžnost hodnocena jako procentický podíl jatečného těla bez hlavy ze živé hmotnosti (Faverin et al., 2002; Cabrera et al., 2007; Glogowski a Panas, 2009). Glogowski a Panas (2009) zaznamenali jatečnou výtěžnost v rozmezí 50,6 až 53,6 % v závislosti na věku a pohlaví nutrií. U samic byla jatečná

výtěžnost vyšší než u samců. Samice měly nejvyšší výtěžnost ve 13 měsících věku a samci v 9 a 13 měsících. Beutlingová et al. (2008) stanovili jatečnou výtěžnost jako podíl jatečného těla bez hlavy, ale s játry. Autoři uvádějí vyšší jatečnou výtěžnost u grönlandské nutrie ve srovnání se standardní. Vzhledem k rozdílnosti stanovení jatečné hodnoty, liší se i hodnoty tohoto ukazatele.

V souvislosti s dělením jatečného těla nejsou uváděny žádné údaje, pouze o hmotnosti či podílu či hmotnosti požitelných vnitřností. Skřivan et al. (1976) uvádějí podíl požitelných vnitřností u nutrií 6 - 7 %. Hmotnost jater od 80 do 300 g, srdce 10 – 30 g a ledvin 20 – 40 g. Při hodnocení grönlandských a stříbrných nutrií uvádějí Faverin et al. (2002) hmotnost jater 208 – 241 g. Mertin et al. (2003) zjistili hmotnost jater u mladých samic 96,98 g a samců 104,06 g, zatímco u dospělých samic 138,94 g a samců 204,36 g.

Ve vztahu ke kvalitě masa jsou důležité fyzikální vlastnosti jako je pH a barva masa. pH masa udává intenzitu okyselení svalu v průběhu postmortálních změn a glykolytický potenciál masa a s ním související oxidativní metabolismus svalu (Blasco a Ouhayoun, 1996). Alt et al. (2006) doplňují průměrnou hodnotu pH masa nutrií 5,8 s variabilitou v rozmezí od 5,62 do 6,07 u hřbetního svalu, Cholewa et al. (2009) zaznamenali ve stehenním svalstvu pH 24 h *post mortem* 6,05 – 6,15. Podobné hodnoty ve stehenním svalstvu uvádějí i Migdal et al. (2013), kteří ve stehnech zjistili pH 6,13 a ve hřbetu (MLD) 6,26. Barvu masa charakterizují parametry L* - světlost, a* - poloha barvy mezi zelenou a červenou a b* - poloha barvy mezi modrou a žlutou (Ouhayoun a Dalle Zotte, 1996). Parametry L*, a*, b* se liší v závislosti na typu svalu, ve kterém je barva měřena. U stehenní svaloviny nutrií bývá hodnota parametru L* 42,97. Ve stehnech mladých nutrií do hmotnosti 2,5 kg zjistili Cholewa et al. (2009) hodnoty parametru L* 45,54, a* 12,89 a b* 8,73, zatímco u nutrií s hmotností 2,6 – 4,0 kg byly hodnoty L* 45,02, a* 15,84 a b* 10,72. Naproti tomu Migdal et al. (2013) uvádějí podstatně nižší hodnoty jak ve stehenním svalstvu (L* 34,56, a* 8,52 a b* 10,07) tak i MLD (L* 31,72, a* 11,38 a b* 13,15).

Maso nutrií je jemné chuti, tmavší než maso králíčí a z hlediska lepšího složení mastných kyselin je výživově hodnotnější než např. maso jehněčí nebo maso hovězí. Z chemického hlediska obsahuje v průměru 67 - 70 % vody, 20 - 21 % bílkovin a 4 - 10 % tuku (Mertin et al, 2005). Saadoun et al. (2006) doplňují, že množství celkového cholesterolu masa nutrií je pouze 70 - 72 mg na 100 g masa. Z nutričního hlediska jsou nejvíce ceněna stehna, která u nutrií obsahují 21,4 až 22,9 % bílkovin, 1,83 až 2,07 % tuku a 69,9 až 71 mg cholesterolu na

100 g masa (Sperber et al., 1982). Stehenní svalovina nutrií má nízký obsah nasycených (SFA) a mononenasycených mastných kyselin (MUFA) 37 - 42 % (Ramirez et al., 2005). Naproti tomu zastoupení polynenasycených mastných kyselin (PUFA) je vysoké 30 až 40 %. German a Dillard (2004) z celkových mastných kyselin masa nutrií uvádějí 32,5 - 33 % kyseliny olejové (C18:1) a 23 - 28 % kyseliny linolové (C 18: 2n6).

2.2. Materiál a metody

Pro stanovení jatečné hodnoty a kvality masa nutrií byla využita zvířata z pokusu v definovaných podmínkách, kde byly nutrie krmeny kompletní krmnou směsí. Do pokusu bylo zařazeno celkem 90 nutrií třech barevných typů, standardní nutrie, moravská stříbrná nutrie a nutrie přeštická. Zvířata byla rozdělena do 6 boxů podle barevného typu a pohlaví. Nutrie byly odstaveny ve 2 měsících věku a vykrmovány do 8 měsíců věku. Boxy pro nutrie byly částečně s roštovou podlahou, nad kterou byly umístěné kolíkové napáječky. Na jednu nutrii připadalo 10 000 cm² podlahové plochy, což je prostor pro dospělou nutrii stanovený vyhláškou Mze 208/2004. Nutrie byly krmeny kompletní krmnou směsí sestavenou dle receptury Užitého vzoru UV 24096. Základem krmné směsi byla senná moučka, slunečnicový extrahovaný šrot, sojový extrahovaný šrot, cukrovarské řízky, pšeničné otruby, ječmen, minerální a vitaminové doplňky. Krmná směs obsahovala 19,04 % N-látek, 41,22 % NDF vlákniny, 2,04 % tuku. Krmivo a voda byly nutriím k dispozici *ad libitum*. Na konci pokusu v 8 měsících věku bylo vybráno 6 nutrií od každého barevného typu a pohlaví pro stanovení jatečné hodnoty a kvality masa. Živá hmotnost vybraných zvířat odpovídala průměrné hmotnosti barevného typu a pohlaví. Nutrie byly poráženy na experimentální porážce VUŽV v.v.i. v Praze – Uhřetěvesi.

Jatečný rozbor

Po omráčení a následném usmrcení byly nutrie vykrceny a staženy z kůže, byly odstraněny vnitřnosti a stanovena hmotnost jatečně opracovaného těla (JOT) za tepla, tj. 15 – 30 minut po porážce. Jatečné tělo neobsahoval krev, kůži, distální část ocasu, předních a zadních končetin, nepoživatelné vnitřnosti, srdce, játra a ledviny. V další části byla oddělena hlava před prvním krčním obrátem a byla stanovena hmotnost jatečného těla bez hlavy. Z hlediska prodeje jatečných těl nutrií má význam zejména hmotnost bez hlavy, protože hlava s výraznými zuby může na spotřebitele působit nepříznivě. Hmotnost jatečného těla bez hlavy se využívá ke stanovení jatečné výtěžnosti a podílů jednotlivých částí jatečného těla. Po

zvážení jatečného těla byla stanovena hmotnost jater. Játra byla vážena bez žlučníku. Dále bylo zváženo srdce, plíce a ledviny. Ledviny byly váženy bez ledvinového tuku. Ledvinový tuk byl stanoven samostatně. Jednalo se o tuk uložený v oblasti kolem ledvin, mezi posledním žeberním a sedmým bederním obratlem. Ledvinový tuk je vhodným ukazatelem pro stanovení tuku v jatečně opracovaném těle. Jatečně opracované tělo bylo rozděleno na přední a zadní část. Přední část byla oddělena za posledním žebrem. Zadní část tvořená hřbetem a stehny byla rovněž rozdělena na samostatné partie hřbetu a stehen. Stehna byla oddělena mezi křížovou a stehenní kostí. Hmotnost masa stehen byla stanovena po vykoštění levého stehna, jako hmotnost stehenní svaloviny, která se násobila dvěma. Byly rovněž zváženy kosti stehna, které byly využity pro výpočet poměru masa a kostí v jatečně opracovaném těle.

Po skončení jatečného rozboru byla spočítána jatečná výtěžnost. Jatečná výtěžnost je procentický podíl jatečně opracovaného těla ze živé hmotnosti. Dále byl stanoven podíl zadní části, hřbetu, stehen, masa stehen a ledvinového tuku z jatečně opracovaného těla. Pro tento výpočet byla využita hmotnost jatečně opracovaného těla bez hlavy. Posledním ukazatelem masné užitkovosti byl poměr masa a kostí, který byl spočítán jako poměr masa stehen a kostí stehen.

Všechny parametry jatečné hodnoty byly stanoveny za tepla, do 1 hodiny po porážce nutrií. Rovněž je možné hodnotit tyto charakteristiky za studena, kdy je jatečně opracované tělo chlazené vzduchem o teplotě 0-4 °C po dobu 24 h.

Stanovení fyzikálních ukazatelů masa

Fyzikální vlastnosti masa mají vztah ke kvalitě masa a pro hodnocení masa nutrií byly použity pH, barva masa stehen, oxidační stabilita masa byla stanovena v mase stehen. pH masa udává intenzitu okyselení svalu v průběhu postmortálních změn. Pro tento účel se měří *post mortem* nejdříve 1 h po zabití nebo 24 h po zabití. V našem sledování bylo pH stanoveno 1 h *post mortem* pomocí pH metru 330i (WTW) se skleněnou vpichovou elektrodou.

Barva masa je charakteristickou vlastností masa v závislosti na obsahu myoglobinu a hemoglobinu. Barvu masa charakterizují parametry L* – světlost, a* – (červenost) poloha barvy mezi zelenou a červenou a b* – (žlutost) poloha barvy mezi modrou a žlutou. Barva masa byla měřena 1 h *post mortem* pomocí spektrofotometru Minolta Spectra Magic TM NX (Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japan).

Základem dnes využívaných metod stanovení oxidační stability je právě detekce vedlejších produktů rozkladu tuku. TBARS test (test thiobarbiturové kyseliny) je jedním z nejčastěji používaných metod pro kvantifikaci malondialdehydu v mase a masných výrobcích. Základním principem je stanovení obsahu látek, které reagují s kyselinou thiobarbiturovou. Hlavním reaktantem je malondialdehyd a výsledná hodnota bývá vyjádřena v mg malondialdehydu (MDA) na kilogram syrového masa. Oxidační stabilita byla měřena ve stehenním svalstvu metodou dle Piette a Raymond (1999). Výsledky byly vyjádřeny v mg malondialdehydu na kilogram svalstva. Vzorky masa byly před analýzou uchovány při teplotě 4°C po dobu 0, 3, a 5 dnů.

Chemické složení masa

Chemické složení masa je významnou jakostní charakteristikou, od které jsou odvozeny další důležité vlastnosti masa (nutriční hodnota, senzorické a technologické vlastnosti). Nejdůležitější chemické vlastnosti, kterými lze charakterizovat kvalitu masa jsou obsah vody, lipidů, bílkovin a popele, složení mastných kyselin. Vzorky masa stehen byly odebrány, zhomogenizovány a zamrazeny pro stanovení základního chemického složení. Obsah sušiny byl stanoven sušením při $105 \pm 2^\circ\text{C}$ po dobu 4 hodin v horkovzdušné sušárně. Ze sušiny pak byl zjištěn obsah intramuskulárního tuku, který byl extrahován pomocí petroléteru na přístroji Soxlet 1043(FOSS Tecator AB, Höganäs, Sweden). Obsah popelovin byl gravimetrickou metodou dopočítán po čtyřhodinovém spalování v peci při 550°C . Stanovení dusíkatých látek bylo realizováno na přístroji Kjeltac Auto 1030 Analyzer (Tecator. AB Sweden), následně byly hodnoty přepočítány na obsah bílkovin v mase pomocí koeficientu 6,25. Dále bylo zjišťováno zastoupení mastných kyselin a aminokyselin. Analýza mastných kyselin byla provedena pomocí plynové chromatografie (Hewlett-Packard 5890) metodou založenou na zmýdelnění glyceridů a fosfolipidů s následnou esterifikací volných mastných kyselin v alkalickém prostředí metanolu.

Senzorické hodnocení

Senzorické charakteristiky bývají pro spotřebitele rozhodující. Mezi nejdůležitější ukazatele, které se hodnotí při senzorické analýze, patří křehkost, šťavnatost, vláknitost, chutnost a vůně. Křehkost masa je dána jeho strukturou, stavem a chemickým složením. Významně závisí i na obsahu pojivové tkáně, tedy na obsahu kolagenu, popřípadě dalších

stromatických bílkovin, které strukturu masa zpevňují. Chutnost masa je komplexní vjem chuti a aromatu. Na jejím vytváření se podílejí zejména extraktivní látky, které vznikají při zrání masa. Významným nosičem těchto extraktivních látek v mase je tuk, který má významný vliv na některé sensorické charakteristiky. Tuk mezi svalovými vlákny způsobuje menší tuhost svalových struktur a svalová vlákna jsou pak lépe oddělitelná při žvýkání. Navíc obsah tuku pozitivně ovlivňuje ztráty masa způsobené varem.

K sensorickému hodnocení byla sestavena odborná komise deseti posuzovatelů, kteří pomocí bodové stupnice hodnotili šest vlastností masa, mezi které se řadí intenzita vůně, libost vůně, intenzita chuti, libost chuti, šřavnatost a textura, někdy označovaná jako křehkost masa. Pro standardní přípravu pro sensorické hodnocení se použily vzorky po vychlazení a vyžrání masa 8 dní po porážce při teplotě +4°C až +7°C. V den sensorického hodnocení byly vzorky vloženy do nepřehřáté sušárny, nastavené na +85°C. Po docílení teploty 80°C se maso temperovalo po dobu 30 minut. Z tepelně zpracovaného vzorku svalstva hřbetu byly odděleny kostky o velikosti cca 1,5 cm. Kostky za každou skupinu byly rozděleny do vzorkovnic podle počtu hodnotitelů a temperovány při 65°C až do doby posouzení. Do každé vzorkovnice byl dán poměrný možný díl vlastní šřávy. Byla sestavena šestibodová hodnotící stupnice, přičemž 1 bod představoval nejlepší výsledek v dané charakteristice.

Statistické hodnocení výsledků

Výsledky jatečné hodnoty, fyzikálních a chemických vlastností masa byly zhodnoceny analýzou variance programem SAS 9.1. metodou ANOVA s využitím interakcí barevného typu a pohlaví. Pro sensorické hodnocení byl použit MIXED model s pevným efektem barevného typu a pohlaví, náhodným efektem hodnotitele. Rozdíly mezi skupinami jsou hodnoceny Tukey-Kramerovým testem. Za statisticky významné rozdíly byla považována hodnota $P \leq 0,05$.

2.3. Výsledky a diskuse

Výsledky jatečného rozboru jsou uvedené v tabulkách 1 – 4. Živá hmotnost (Tabulka 1) nutrií v 8 měsících věku odpovídala průměrné hmotnosti skupiny na konci výkrmového období a byla ovlivněna průkazně jak barevným typem nutrií ($P \leq 0,033$), tak i pohlavím ($P \leq 0,001$). Vliv barevného typu a pohlaví na živou hmotnost uvádějí také Faverin et al.

(2002) u grönlandské a stříbrné nutrie nebo Beutlingová et al. (2008) při porovnání standardní a grönlandské nutrie. Nejvyšší živou hmotnost v našem pokusu měli samci přeštické nutrie (6120,00 g) a nejnižší samice stříbrné nutrie (3729 g). Živá hmotnost samců standardních i stříbrných nutrií byla podobná jako v našem předchozím pokusu (Tůmová a Hrstka, 2013a), ale samice stříbrných nutrií měly nižší hmotnost. Ve srovnání s prací Faverina et al. (2002) byla v našem sledování nižší živá hmotnost, ale tito autoři dělali jatečný rozbor u nutrií ve věku 14 – 15 měsíců. Naproti tomu jsme zaznamenali vyšší hmotnost v 8 měsících u standardní nutrie než uvádějí Mertin et al. (2003). Také Beutlingová et al. (2008) udávají nižší živou hmotnost u standardních a grönlandských nutrií v 8 měsících věku ve srovnání s našimi výsledky.

U hmotnosti JOT je významnější hmotnost bez hlavy, protože ve většině zemí se prodává jatečné tělo bez hlavy. Podobně jako živá hmotnost, tak i hmotnost JOT bez hlavy se průkazně lišily v závislosti na typu ($P \leq 0,035$) a na pohlaví ($P \leq 0,001$), což koresponduje s pracemi Faverina et al. (2002), Beutlingové et al. (2008) a Glogowského a Panase (2009). Pouze vliv pohlaví byl zjištěn u hmotnosti kůže ($P \leq 0,001$). U samců byla v průměru hmotnost kůže 1239 g a u samic 963 g. Tyto hodnoty se shodují s údaji Faverina et al. (2002), ale jsou vyšší než zaznamenali Niedzwiadek a Kowalski (1987). Také v našem předchozím sledování jsme zjistili nižší hmotnost kůže (Tůmová a Hrstka, 2013a) jak u standardních, tak u stříbrných nutrií. Rozdíly v hmotnosti kůže mezi literaturou a našimi výsledky mohou souviset s rozdílnou živou hmotností v jednotlivých pracích a také podkožním tukem, který je součástí kůže. Zvířata s vyšší živou hmotností mívají více podkožního tuku.

Dělení jatečného těla nutrií může být podobné jako u králíků. V této souvislosti u nutrií chybí údaje o podílu nebo hmotnosti cenných partií, hřbetu a stehen. Z hlediska dělení jatečného těla je cennější partií u nutrií podobně jako u králíků zadní část, která má nejen vyšší podíl masa, ale i vyšší nutriční hodnotu. Hmotnost zadní části (Tabulka 2) byla významně ovlivněna pouze pohlavím ($P \leq 0,001$) s vyššími hodnotami u samců. Hmotnost nejcennější partie, hřbetu se průkazně lišila jak v závislosti na barevném typu ($P \leq 0,030$), tak i pohlaví ($P \leq 0,001$). Nejvyšší hmotnost hřbetu měli přeštickí samci (594,5 g) a nejnižší stříbrné samice (266,23 g). U hmotnosti masa stehen byla zaznamenána signifikantní interakce barevného typu a pohlaví ($P \leq 0,009$). Tato interakce se projevila tím, že mezi samci nebyly v hmotnosti masa stehen rozdíly, ale u samic se průkazně lišily hmotnosti masa stehen u jednotlivých typů. Nejvyšší hmotnost masa stehen byla u přeštických samic (443,07 g) a nejnižší u samic stříbrných (301,05 g).

Tabulka 1 - Jatečný rozbor

Typ nutrie	Pohlaví	Živá hmotnost (g)	JOT s hlavou (g)	JOT bez hlavy (g)	Hmot. kůže (g)
Standardní	samec	5966,67	3465,17	3002,50	1186,67
	samice	4476,67	2509,83	2167,67	1003,33
Stříbrná	samec	5823,33	3417,17	2935,33	1360,00
	samice	3729,33	2122,65	1822,18	863,33
Přeštická	samec	6120,00	3590,17	3082,17	1170,00
	samice	4686,67	2672,77	2251,93	1023,33
Typ		0,033	0,029	0,035	0,971
Pohlaví		<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Typ + pohlaví		0,304	0,289	0,341	0,054

Tabulka 2 - Jatečný rozbor 2

Typ nutrie	Pohlaví	Hmotnost zadní části (g)	Hmotnost hřbetu (g)	Hmotnost stehen (g)	Hmot. masa stehen (g)
Standardní	samec	1304,67	539,83	690,33	536,67 ^a
	samice	918,50	418,00	487,33	400,00 ^c
Stříbrná	samec	1242,67	568,33	673,67	544,33 ^a
	samice	830,38	266,23	480,90	301,05 ^d
Přeštická	samec	1296,33	594,50	673,67	544,67 ^a
	samice	1035,29	328,07	587,90	443,07 ^b
Typ		0,073	0,030	0,169	0,010
Pohlaví		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Typ + pohlaví		0,343	0,109	0,098	0,009

^{a,b,c,d} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Poživatelné vnitřnosti jsou významnou součástí jatečných zvířat, které se využívají ke konzumu. Z výsledků je zřejmé, že pouze pohlaví (Tabulka 3) mělo průkazný vliv na hmotnost ledvin ($P \leq 0,001$), srdce ($P \leq 0,007$) a jater ($P \leq 0,001$). Nižší hmotnosti vnitřností byly

u samic. Naproti tomu Mertin et al. (2003) zaznamenali u mladých standardních nutrií v 8 měsících věku vyšší hmotnost srdce u samic než u samců. Hmotnost ledvin a jater byla podobně jako v našem pokusu vyšší u samců. Beutlingová et al. (2009) zjistili u 8 měsíčních nutrií vyšší hmotnost ledvin a jater u samců, ale u grönlandské nutrie byla vyšší hmotnost srdce u samic. U hmotnosti jater byl patrný rozdíl mezi barevnými typy, kdy byla vyšší hmotnost u grönlandské nutrie než u standardní. Také Faverin et al. (2002) popisují rozdíly v hmotnosti jater v závislosti na barevném typu s vyššími hodnotami u grönlandské nutrie ve srovnání se stříbrnou nutrií.

Oblast ledvin je u většiny druhů zvířat jednou z nejvýznamnějších depotních oblastí tuku. Ledvinový tuk je velice často brán jako ukazatel tučnosti, protože má poměrně vysokou korelaci s tukem intramuskulárním. Výsledky jatečného rozboru ukazují signifikantní interakci ($P \leq 0,028$) barevného typu a pohlaví u tohoto ukazatele. Je zřejmé, že u přeštické nutrie byl velmi malý rozdíl v hmotnosti ledvinového tuku mezi samci a samicemi, který činil pouze 6,1 g, zatímco u nutrie stříbrné byla diference mezi pohlavími 40,1 g. Kromě interakcí byl zaznamenán významný rozdíl mezi barevnými typy ($P \leq 0,014$), kde byly vyšší hodnoty u stříbrných nutrií. Obsah ledvinového tuku byl rovněž průkazně ovlivněn pohlavím ($P \leq 0,003$) s vyšším obsahem u samců.

Tabulka 3 - Hmotnost vnitřností

Typ nutrie	Pohlaví	Hmotnost ledvin (g)	Hmotnost srdce (g)	Hmotnost jater (g)	Hmotnost ledvinového tuku (g)	Hmotnost trávicího traktu (g)
Standardní	samec	38,23	21,43	160,48	40,85 ^b	606,67
	samice	25,90	13,42	110,05	25,37 ^c	540,00
Stříbrná	samec	43,00	18,70	142,62	62,45 ^a	570,00
	samice	25,83	12,96	90,21	22,37 ^d	413,33
Přeštická	samec	39,08	18,82	154,75	26,00 ^c	633,33
	samice	28,26	16,38	109,97	19,90 ^e	486,67
Typ		0,576	0,699	0,122	0,014	0,036
Pohlaví		<0,001	0,007	<0,001	0,003	<0,001
Typ + pohlaví		0,354	0,481	0,918	0,028	0,322

^{a,b,c,d,e} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Jedním z hlavních ukazatelů jatečné hodnoty zvířat je jatečná výtěžnost. Výsledky studie ukazují, že tento ukazatel (Tabulka 4) byl signifikantně ovlivněn pouze pohlavím ($P \leq 0,032$) a samci měli vyšší jatečnou výtěžnost než samice. Také Faverin et al. (2002), Mertin et al., (2003), Beutlingová et al. (2008), Tůmová a Hrstka (2013a) uvádějí průkazně vyšší jatečnou výtěžnost u samců než u samic. Naproti tomu Cabrera et al. (2007) nebo Glogowski a Panas (2009) nezjistili významný vliv pohlaví na jatečnou výtěžnost. Porovnání vlastních hodnot jatečné výtěžnosti s literaturou je poměrně problematické, protože jednotliví autoři používají rozdílný výpočet, kdy bývají někdy započítávány požitelné vnitřnosti a jindy se jedná o jatečné tělo s hlavou. U podílu zadní části z JOT byla zjištěna signifikantní interakce barevného typu a pohlaví ($P \leq 0,014$). Přeštické (46,12 %) a stříbrné samice (45,60 %) měly nejvyšší hodnoty podílu zadní části ze všech skupin, zatímco u standardních nutrií byl vyšší podíl zadní části u samců. Tyto výsledky částečně nekorespondují s naším předchozím sledováním se standardními a stříbrnými nutriemi, kdy jsme zjistili u obou typů vyšší podíl zadní části u samic (Tůmová a Hrstka, 2013a). Rovněž podíly zadní části byly v předchozím pokusu vyšší přibližně o 2 %. Podíl zadní části u nutrií je srovnatelný s tímto ukazatelem u králíků (Tůmová a Hrstka, 2013b). Podobně jako u podílu zadní části, tak také u jednotlivých partií zadní části jatečného těla byly zaznamenány průkazné interakce barevného typu a pohlaví. Významná interakce v podílu hřbetu ($P \leq 0,007$) ukazuje významně nižší podíl této partie u samic přeštických a stříbrných nutrií ve srovnání s ostatními skupinami. U standardních nutrií nebyl rozdíl mezi samci a samicemi. Současně byl podíl hřbetu signifikantně ovlivněn pohlavím ($P \leq 0,001$) s vyššími hodnotami u samců, ale i barevným typem ($P \leq 0,002$), kde byl vyšší podíl u standardních nutrií. Výsledky podílu hřbetu nejsou srovnatelné s literaturou, protože tyto údaje chybí. Také u podílu stehen byla signifikantní interakce sledovaných faktorů ($P \leq 0,005$), která ukazuje nejnižší podíl stehen u přeštických samců, naproti tomu přeštické a stříbrné samice měly podíl stehen nejvyšší, u standardních nutrií nebyl významný rozdíl mezi oběma pohlavími. Statisticky významně nižší podíl stehen ($P \leq 0,001$) byl samců. Při porovnání standardní a stříbrné nutrie v jiném pokusu (Tůmová a Hrstka, 2013a) jsme zjistili, že u standardních nutrií nebyl rozdíl v podílu stehen mezi pohlavími, ale u stříbrné nutrie měli samci nižší podíl, což potvrzuje i výsledky tohoto sledování. Ve vztahu k barevnému typu byl podíl stehen nižší u přeštických nutrií. Podíl stehen u nutrií je podobný se stejným ukazatelem u králíků (Tůmová a Hrstka, 2013b). Statisticky významná interakce barevného typu a pohlaví byly rovněž i u podílu masa stehen ($P \leq 0,018$). Průkazně nejvyšší podíl masa stehen byl u

přeštických samic (19,96 %) a nejnižší u stříbrných samic. Při porovnání s našimi předchozími výsledky byly vyšší hodnoty u samic, ale mezi standardními a stříbrnými nutriemi nebyl rozdíl (Tůmová a Hrstka, 2013a). Z porovnání podílu masa stehen rovněž vyplynulo, že nutrie mají tento podíl nižší než králíci (Tůmová a Hrstka, 2013b). Podíl ledvinového tuku se pohyboval v rozmezí 0,85 – 2,12 % a byl významně ovlivněn pouze barevným typem ($P \leq 0,001$). Nižší podíl ledvinového tuku měly přeštické nutrie. V dřívější studii jsme zjistili rozdíly mezi standardními a stříbrnými nutriemi (Tůmová a Hrstka, 2013a). Podíl ledvinového tuku nebyl ovlivněn pohlavím a je v souladu s prací Cabrera et al. (2007). Ve srovnání s králíky měly nutrie nižší podíl ledvinového tuku (Tůmová a Hrstka, 2013b). Zhodnocení ukazatelů jatečné hodnoty nutrií vyjadřuje původ nutrií, tedy vlastnosti barevného typu, protože zvířata byla porážena ve stejném věku.

Tabulka 4 Podíly cenných částí a ledvinového tuku

Typ nutrie	Pohlaví	JV bez hlavy (%)	Podíl zad. č. z JOT (%)	Podíl hřbetu z JOT (%)	Podíl stehen z JOT (%)	Podíl masa stehen z JOT (%)	Podíl led. tuku z JOT (%)	Poměr maso/kost (%)
Standardní	samec	50,32	43,44 ^b	19,63 ^a	22,97 ^b	17,87 ^c	1,37	40,06
	samice	48,46	42,34 ^c	19,28 ^a	22,46 ^b	18,42 ^b	1,18	44,45
Stříbrná	samec	50,41	42,33 ^c	19,36 ^a	22,94 ^b	18,53 ^b	2,12	45,26
	samice	49,21	45,60 ^a	14,59 ^b	26,31 ^a	16,47 ^d	1,22	35,48
Přeštická	samec	50,45	41,94 ^c	19,21 ^a	21,84 ^c	17,74 ^c	0,85	40,21
	samice	48,07	46,12 ^a	14,22 ^b	26,27 ^a	19,96 ^a	0,94	39,64
Typ		0,846	0,372	0,002	0,008	0,182	0,001	0,713
Pohlaví		0,032	0,007	<0,001	<0,001	0,688	0,091	0,422
Typ + pohlaví		0,835	0,014	0,007	0,005	0,018	0,107	0,071

^{a,b,c,d} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Fyzikální ukazatele masa jsou součástí kvalitativních ukazatelů, ze kterých je nejvíce hodnoceno pH. Hodnoty pH jsou závislé na složení svalu. Hodnoty pH stehen (Tabulka 5) se pohybovaly v rozmezí 6,80 – 7,08 a nebyly ovlivněny žádným ze sledovaných faktorů, ani jejich interakcí. Ve sledování se standardní nutrií jsme zjistili pH stehen 6,27, které bylo nižší

než u králíků (6,47; Tůmová a Hrstka, 2013b). Migdal et al. (2013) uvádějí pH stehen 1 h po zabití u nutrií 6,57 a u králíků 6,12. Porovnání výsledků pH s literaturou je problematické, protože se často liší čas měření a metoda. Alt et al. (2006) sledovali vliv věku a způsobu krmení a uvádějí pH masa hřbetu v homogenizovaném vzorku masa nutrií 5,77 – 5,88, ale z jejich studie není zřejmé, jak dlouho po porážce bylo pH měřeno. Cholewa et al. (2009) zjišťovali pH v homogenizovaném stehenním svalstvu a 24 h *post mortem* zaznamenali u nutrií v hmotnostním rozmezí 2,6 - 4,0 kg pH 6,05 - 6,15. Tyto rozdíly ve srovnání s našimi výsledky mohou souviset s tím, že v homogenizovaném masa může pH ovlivňovat i obsah tuku.

Barva masa (Tabulka 5) vyjadřuje obsah hemoglobinu a myoglobinu v mase. Hodnoty L^* se pohybovaly v rozmezí 38,92 – 44,97. Toto rozmezí odpovídá i údajům v naší předchozí studii a bylo nižší než u králíků (Tůmová a Hrstka, 2013b; Migdal et al., 2013). U světlosti masa (L^*) byla zjištěna signifikantní interakce barevného typu a pohlaví ($P \leq 0,005$). Tato interakce ukazuje, že u standardních a přeštických nutrií byly vyšší hodnoty u samic, ale u nutrií stříbrné u samců. Byl zaznamenán i významný vliv pohlaví ($P \leq 0,004$) a to koresponduje s výsledky Alta et al. (2006). Cholewa et al. (2009) uvádějí vliv věku na světlost masa. Podobné výsledky byly i u parametru a^* , kdy při průkazné interakci ($P \leq 0,047$) měly samice standardních a přeštických nutrií nižší hodnoty tohoto parametru, zatímco u stříbrných nutrií tomu bylo naopak. Oproti světlosti nebyl u parametru b^* zjištěn vliv pohlaví a neprojevil se žádný ze sledovaných faktorů.

Tabulka 5 - Fyzikální vlastnosti masa stehen nutrií

Typ nutrié	Pohlaví	pH stehen	Barva stehna L*	Barva stehna a*	Barva stehna b*
Standardní	samec	7,08	37,86 ^f	5,25 ^c	8,26
	samice	6,83	44,97 ^a	3,70 ^d	10,17
Stříbrná	samec	6,86	41,05 ^c	5,07 ^c	10,31
	samice	7,01	39,34 ^d	7,91 ^a	10,37
Přeštická	samec	6,80	38,92 ^c	6,70 ^b	9,50
	samice	7,06	43,00 ^b	3,86 ^d	9,41
Typ		0,981	0,618	0,215	0,172
Pohlaví		0,573	0,004	0,577	0,223
Typ + pohlaví		0,073	0,005	0,043	0,210

^{a,b,c,d,f} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Oxidační stabilita masa vyjádřená koncentrací malonaldehydu se začíná zhoršovat ihned po porážce zvířat. Dochází k oxidaci dvojných vazeb fosfolipidů buněčných membrán. V koncentraci MDA v den porážky nebyly rozdíly mezi barevnými typy ani pohlavím (Tabulka 6). Po 3 dnech skladování byly zjištěny signifikantní interakce barevného typu a pohlaví ($P \leq 0,008$) s nejvyššími hodnotami MDA u přeštických samic a nejnižšími u standardních sameců. Také barevný typ významně ovlivnil koncentraci MDA ($P \leq 0,001$) s nižšími hodnotami u standardních nutrií. Samice měly průkazně vyšší hodnoty MDA ($P \leq 0,001$) než samci. Po 5 dnech skladování byla signifikantně nižší koncentrace MDA u standardních nutrií ($P \leq 0,001$). Výsledky oxidační stability masa nutrií jsou první uváděné u tohoto druhu a nelze je tedy porovnat s literaturou. Pokud porovnáme tyto výsledky s králíky, tak u králíků byl zjištěn vliv genotypu na oxidační stabilitu (Bízková, 2011; Zomeňo et al., 2010). U nutrií jsme zjistili rozdíly pouze po 3 dnech skladování.

Tabulka 6 - Oxidační stabilita masa stehen

Typ nutrie	Pohlaví	MDA (mg) 0 dnů	MDA (mg) 3 dny	MDA (mg) 5 dnů
Standardní	samec	0,13	0,47 ^f	0,74
	samice	0,15	0,54 ^e	0,75
Stříbrná	samec	0,19	0,62 ^d	1,36
	samice	0,14	1,51 ^b	1,65
Přeštická	samec	0,15	0,76 ^c	1,29
	samice	0,11	1,76 ^a	1,54
Typ		0,614	<0,001	0,001
Pohlaví		0,366	<0,001	0,275
Typ + pohlaví		0,504	0,008	0,745

^{a,b,c,d,f} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Chemické složení masa je relativně stabilní a bývá ovlivněno především vnějšími faktory, zejména výživou. Z vnitřních činitelů působí hlavně pohlaví. Z Tabulky 7 je patrné, že obsah sušiny nebyl ovlivněn barevným typem ani pohlavím. Pohlaví průkazně ovlivnilo obsah bílkovin ($P \leq 0,001$) a vyšší obsah byl u samců. U divokých nutrií Tulley et al. (2000) uvádějí, že obsah bílkovin v mase je mezi pohlavími konzistentní. Rovněž Saadoun et al. (2006) u intenzivně chovaných nutrií nezjistili rozdíly v obsahu bílkovin v závislosti na pohlaví. Také Cabrera et al. (2007) při hodnocení vlivu N-látek na složení masa neuvádějí vliv pohlaví, podobně jako Glogowski a Panas (2009), kteří sledovali rozdíly v závislosti na pohlaví a věku. Obsah tuku byl v našem pokusu průkazně ($P \leq 0,029$) vyšší u samic a je v souladu s pracemi Saadouna et al. (2006) nebo Glogowského a Panase (2009). Naproti tomu Cabrera et al. (2007) nezjistili vliv pohlaví na obsah tuku v mase nutrií. Průkazné interakce barevného typu a pohlaví byla u obsahu popelovin v mase ($P \leq 0,044$) a hydroxyprolinu ($P \leq 0,036$). Obsah popelovin byl průkazně nejvyšší u standardních samců a nejnižší u přeštických samců. V obsahu hydroxyprolinu nebyly rozdíly mezi samci a samicemi u standardních a stříbrných nutrií. Obsah popelovin a kolagenu spolu pravděpodobně souvisejí, protože hydroxyprolin vyjadřuje množství kolagenu, který může zvýšit obsah popelovin. U obou ukazatelů byly vyšší hodnoty u standardních nutrií.

Tabulka 7 - Chemické složení masa nutrií

Typ nutrie	Pohlaví	Sušina (g/kg)	Bílkoviny (g/kg)	Tuk (g/kg)	Popel (g/kg)	Hydroxy prolin (g/kg)	Energetická hodnota (KJ/kg)
Standardní	samec	243,22	211,13	18,27	11,70 ^a	0,82 ^a	4,22
	samice	245,47	210,72	21,35	11,60 ^b	0,82 ^a	4,33
Stříbrná	samec	243,28	214,90	15,42	11,33 ^c	0,76 ^b	4,18
	samice	251,25	208,07	26,91	10,63 ^d	0,78 ^b	4,50
Přeštická	samec	247,05	213,82	20,07	11,30 ^c	0,83 ^a	4,34
	samice	247,58	210,07	21,08	10,78 ^d	0,69 ^c	4,31
Typ		0,381	0,730	0,888	<0,001	0,187	0,798
Pohlaví		0,079	0,001	0,029	<0,001	0,113	0,099
Typ + pohlaví		0,288	0,057	0,159	0,044	0,036	0,220

^{a,b,c,d} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Složení mastných kyselin v závislosti na barevném typu a pohlaví uvádí Tabulka 8. Je zřejmé, že hlavní skupinou mastných kyselin v stehnech nutrií jsou nasycené mastné kyseliny (SFA) následované mononenasycenými (MUFA) a polynenasycenými mastnými (PUFA) kyselinami. Při porovnání obsahu SFA v mase nutrií a králíků jsme nezjistili průkazné rozdíly (Tůmová a Hrstka, 2013b). Obsah PUFA je v mase nutrií vyšší ve srovnání s králíky (Horbańczuk et al., 1998; Tůmová a Hrstka, 2013b).

Signifikantní interakce barevného typu a pohlaví byly zjištěny u kyseliny myristoolejové ($P \leq 0,015$) s průkazně nejnižší hodnotou u samců přeštické nutrie (0,24 %) a kyseliny olejové ($P \leq 0,012$). Průkazně nejvyšší obsah kyseliny olejové byl ve stehnech standardních samic (26,00 %) a nejnižší u standardních samců (23,82 %). Z dalších mastných kyselin byl významně vyšší ($P \leq 0,005$) obsah kyseliny eikosapentaneové u standardních nutrií ve srovnání s ostatními barevnými typy. Tyto výsledky nejsou srovnatelné s literaturou, protože sledováním rozdílů ve složení mastných kyselin v závislosti na barevném typu se nikdo nezabýval. Pohlaví významně ovlivnilo obsah kyseliny linolové ($P \leq 0,014$) a kyseliny α -linolenové ($P \leq 0,029$). U obou mastných kyselin byly vyšší hodnoty u samců. Ve vztahu k pohlaví Saadoun et al. (2006) zjistili průkazný vliv pohlaví na obsah většiny mastných

kyselin v mase stehen, ale u kyseliny linolové i α -linolenové uvádějí vyšší hodnoty u samic. Naproti tomu Glogowski et al. (2010) vliv pohlaví na obsah mastných kyselin nezaznamenali včetně kyseliny linolové a α -linolenové. U kyseliny linolové uvádějí nevýznamně vyšší obsah u samců.

Většina studií zabývajících se složením mastných kyselin v mase nutrií hodnotí především hlavní skupiny mastných kyselin. V našem pokusu se zjistil pouze průkazný vliv pohlaví, který signifikantně ovlivnil MUFA ($P \leq 0,013$), PUFA ($P \leq 0,011$), PUFA n-3 ($P \leq 0,021$) a PUFA n-6 ($P \leq 0,017$). Obsah MUFA byl vyšší u samic což koresponduje s prací Glogowského et al. (2010), ale Tulley et al (2000) u mladých divokých nutrií nejistil vliv pohlaví a Saadoun et al. (2006) u faremních nutrií uvádějí vyšší obsah MUFA u samců. Tyto rozporné výsledky v literatuře mohou souviset s rozdílnou výživou nutrií, protože obsah mastných kyselin je závislý na jejich obsahu v krmivu. Obsah PUFA byl vyšší u samců podobně jako v dalších studiích (Tulley et al., 2000; Saadoun et al., 2006; Glogowski et al., 2010). Také PUFA n-3 a n-6 byly vyšší u samců než u samic, což udávají i Glogowski et al. (2010), zatímco Saadoun et al. (2006) zaznamenali u samic vyšší pouze obsah n-6 mastných kyselin. Pohlaví rovněž signifikantně ($P \leq 0,032$) ovlivnilo poměr PUFA/SFA. Vyšší poměr byl u samců podobně jako v práci Glogowského et al. (2010).

Z ukazatelů kvality masa jsou pro spotřebitele důležité sensorické vlastnosti (Tabulka 9), které jsou závislé na obsahu intramuskulárního tuku a postmortálních změnách. Ze sledovaných ukazatelů byly průkazně ovlivněny šťavnatost ($P \leq 0,042$) a křehkost ($P \leq 0,004$). Nejlepší hodnocení křehkosti bylo u stříbrných samců. Zejména křehkost masa je závislá především na původu zvířat, což uvádějí u králíků Pascual a Pla (2008). Také šťavnatost masa byla nejlepší u stříbrných samců. Rovněž z celkového hodnocení sensorických vlastností byl průkazně ($P \leq 0,033$) nejpříznivější výsledek u stříbrných samců. Výsledky sensorického hodnocení masa nejsou srovnatelné s literaturou, protože to hodnocení zatím chybí. Vliv genotypu na sensorické vlastnosti masa byl hodnocen u králíků. Rozdíly mezi genotypy králíků nebyly průkazné (Gašperlin et al., 2006; Ariño et al., 2007; Bízková, 2011).

Tabulka 8 - Složení mastných kyselin (%)

Ukazatel	Standardní nutrie		Stříbrná nutrie		Přeštická nutrie		Typ	Pohlaví	Typ x pohlaví
	samec	samice	samec	samice	samec	samice			
Myristová	2,77	2,84	2,46	2,99	2,56	2,92	0,909	0,051	0,480
Myrist-olejová	0,30 ^a	0,25 ^b	0,25 ^b	0,30 ^a	0,24 ^b	0,31 ^a	0,959	0,186	0,015
Palmitová	23,59	24,44	23,63	23,69	24,19	24,55	0,288	0,244	0,669
Stearová	6,73	6,92	7,26	5,96	7,50	7,14	0,081	0,062	0,070
Olejová	23,82 ^d	26,00 ^a	23,74 ^d	24,85 ^c	25,83 ^b	24,03 ^c	0,533	0,348	0,012
Linolová	22,85	20,58	23,48	22,27	22,24	21,00	0,184	0,014	0,721
γ-Linolenová	0,10	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11	0,693	0,317	0,122
α-Linolenová	3,24	2,79	3,19	3,31	3,20	2,77	0,113	0,029	0,064
Eruková	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,086	0,783	0,693
EPA	0,11	0,12	0,09	0,10	0,09	0,08	0,005	0,949	0,427
DHA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,524	0,316	0,154
SFA	34,53	35,49	34,72	33,85	35,61	35,85	0,057	0,820	0,292
MUFA	33,53	35,81	32,80	35,92	33,80	34,46	0,845	0,013	0,415
PUFA	31,59	28,38	32,18	29,99	30,28	29,43	0,368	0,011	0,465
PUFA/SFA	0,92	0,80	0,93	0,89	0,85	0,82	0,118	0,032	0,443
PUFA n3	4,17	3,63	4,11	4,14	4,07	3,86	0,194	0,021	0,080
PUFA n6	27,42	24,75	28,08	25,86	26,20	25,57	0,447	0,017	0,495
PUFA n6/n3	6,59	6,82	6,84	6,27	6,47	6,66	0,771	0,807	0,197

^{a,b,c,d} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

Tabulka 9 - Senzorické charakteristiky svalu *longissimus lumborum nutrii* (hřbet)

Ukazatel	Standardní nutrie		Stříbrná nutrie		Přeštická nutrie		SEM.	Průk.
	samec	samice	samec	samice	samec	samice		
Intenzita vůně	5,88	5,58	5,56	5,76	5,88	5,26	0,233	0,121
Příjemnost vůně	5,47	5,28	5,27	5,79	5,32	5,55	0,253	0,446
Křehkost	6,46 ^a	5,91 ^b	5,17 ^c	6,22 ^a	6,05 ^a	5,81 ^b	0,246	0,004
Šťavnatost	5,90 ^b	5,39 ^c	5,28 ^c	6,04 ^a	5,81 ^b	5,83 ^b	0,244	0,042
Intenzita chuti	5,95	5,41	5,70	5,86	5,70	5,64	0,240	0,224
Příjemnost chuti	5,72	5,89	5,63	6,36	5,91	6,00	0,251	0,138
Celková přijatelnost	5,66 ^b	5,62 ^b	5,26 ^c	6,19 ^a	5,51 ^b	5,51 ^b	0,238	0,033

^{a,b,c} Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině významnosti ($P \leq 0,05$).

3. Srovnání novosti postupů

Produkce masa u nutrií byla v dřívějších dobách vedlejším produktem a nebyl na ni brán velký zřetel, protože hlavním produktem chovu byla kožka. V současné době, kdy se ve světě mění význam chovu nutrií a hlavním produktem chovu se stává právě maso, je třeba znát údaje o jatečné a nutriční hodnotě, ale i fyzikálních vlastnostech masa. V této souvislosti je třeba zmínit, že údaje o jatečné hodnotě a obsahu některých živin v mase jsou u nás staré více než 30 let. V té době se pro produkci masa využívaly zejména nutrie po skončení reprodukčního cyklu a kvalita masa chovných zvířat je významně nižší než zvířat mladých. V minulosti se u nutrií vůbec nehodnotily fyzikální a senzorické vlastnosti masa. Také z hlediska jatečné hodnoty byl problém, že nebylo definováno jatečně upravené tělo a ve stanovení jatečné výtěžnosti tak byly neporovnatelné rozdíly. Předkládaná metodika nově přináší přesné definování jatečného těla, které vychází z přijatelnosti pro spotřebitele i zpracovatele masa. Součástí jatečné hodnoty je doporučený způsob dělení jatečného trupu. Další důležitou částí předkládané metodiky je zhodnocení rozdílů jatečné hodnoty nutrií v závislosti na barevném typu a pohlaví. Tyto údaje jsou nové i ve vztahu k zahraničí. V ČR jsou nové informace o fyzikálních

vlastnostech masa, zejména pH, barvě a oxidační stabilitě. I v zahraniční literatuře údaje o oxidační stabilitě chybějí. Další součástí metodiky je stanovení základní nutriční hodnoty masa nutrií a složení mastných kyselin. V této části je i pro zahraničí nové posouzení vztahů složení masa v závislosti na barevném typu a pohlaví. Naprosto novým údajem je senzorické hodnocení masa nutrií, které doposud rovněž nebylo nikde publikováno. Celkově tedy předkládaná metodika přináší ucelené údaje o jatečné hodnotě, fyzikálních vlastnostech masa, chemickém složení a senzorickém hodnocení. Metodiky stanovení výše uvedených parametrů lze současně použít jako doporučení pro hodnocení kvality masa nutrií. Přínosem metodiky je rovněž hodnocení kvality masa v závislosti na barevném typu a pohlaví.

4. Popis uplatnění certifikované metodiky

Metodika popisuje nový způsob hodnocení jatečné hodnoty, fyzikálních ukazatelů kvality masa, nutričních a senzorických vlastností masa nutrií. Zejména metodické postupy mohou být využity jako podklady pro vytvoření legislativy v oblasti využití masa nutrií pro spotřebitele. Metodika také přináší nové údaje o vlastnostech masa nutrií, rozdílech v závislosti na barevném typu a pohlaví. Je zde rovněž použita veškerá dostupná literatura k dané problematice. Metodika tak může přispět ke zlepšení informovanosti o chovu nutrií, zejména o kvalitě jejich masa. Rovněž může přispět k vytvoření podmínek pro porážky nutrií a následovně rozšířit nabídku kvalitního masa pro spotřebitele. Výsledky metodiky mohou být využívány nejen chovateli nutrií, ale také ve státní správě, výzkumu a vzdělávání. Metodika bude využívána především Českým svazem chovatelů a chovateli nutrií.

5. Ekonomické aspekty

Předložená metodika se zabývá posouzením jatečné hodnoty, fyzikálních, nutričních a senzorických vlastností masa nutrií. Přináší definice jatečně opracovaného těla nutrií a jeho dělení. Součástí jsou i metodiky stanovení fyzikálních charakteristik masa nutrií. Významnou součástí jsou i metodiky stanovení jednotlivých ukazatelů základního chemického složení masa, stanovení a hodnocení složení mastných kyselin masa nutrií. Zanedbatelná není ani metodika senzorické analýzy masa. Výsledky předložené metodiky jako celku lze velmi obtížně ekonomicky zhodnotit, ale hlavním přínosem jsou základní údaje pro případnou přípravu legislativy v oblasti masné užitkovosti nutrií, která v současné době u nás chybí.

Spolu s předchozí metodikou (Tůmová a Skřivanová: Odchov nutrií při zkrmování kompletní krmné směsí, 2012) přispěje ke zlepšení ekonomiky produkce masa nutrií s návazným rozšířením nabídky pro spotřebitele velmi kvalitního a lehce stravitelného masa.

6. Seznam použité související literatury

Alt M., Fuhsy D., Beutling D. (2006): Qualitätsparameter fon Sumpfbieberfleisch. Fleischwirtschaft 86, 126-128.

Ariño B., Hernández P., Pla M. (2007): Comparison between rabbit lines for sensory meat quality. Meat Science, 75, 494 – 498.

Beutling D., Cholewa R., Miarka K. (2008): Der Sumpfbiber als Fleisch - und Fell - Lieferant. Fleischwirtschaft, 106-110.

Beutling D., Cholewa R., Miarka K. (2009): Der Sumpfbiber als Fleisch - und Fell - Lieferant. Fleischwirtschaft, 92-95.

Bízková, Z. (2011): Kvalita králičího masa. Doktorská disertační práce ČZU v Praze, s. 74-76.

Blasco A., Ouhayoun J. (1996): Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. World Rabbit Science 4, 93-99.

Cabrera, M.C., Puerto M., Olivero R., Otero E., Saadoun A. (2007): Growth, yield of carcass and biochemical composition of meat and fat in nutria (*Myocastor coypus*) reared in an intensive production system. Meat science, 76, 366-376.

Faverin, C., Corva, P.M., Hozbor F.A. (2002): Slaughter traits of adult coypus grow in captivity. Jurnal of Agricultural 138, 115-120.

Gašperlin L., Polak T., Rajar A., Skvarea M., Zlender B. (2006): Effect of genotype, age at slaughter and sex on chemical composition and sensory profile of rabbit meat. World Rabbit Science, 14, 157-166.

- German J.B., Dillard C.J. (2004): Saturated fats: what dietary intake? *American Journal of Clinical Nutrition*, 80, 550-559.
- Glogowski R., Panas M. (2009): Efficiency and proximate composition of meat in male and female nutria (*Myocastor coypus*) in an extensive feeding system. *Meat Science*, 81, 752-754.
- Glogowski R., Czauderna M., Rozbicka A., Krajewska K.A., Clauss M. (2010): Fatty acid profile of hind leg muscle in female and male nutria (*Myocastor coypus* Mol.), fed green forage diet. *Meat Science*, 85, 577-579.
- Horbańczuk J., Sales J., Celeda T., Konecka A., Zieba G., Kawka P. (1998): Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies. *Meat Science* 50, 385-388.
- Cholewa R., Pietrzak M., Beutling D. (2009): Fleischqualität von Sumpfbieher. *Fleischwirtschaft*, 112-116.
- Kowalski J. (1987): Uboj i kačestvo miasa nutrij. Pages 24-31 in Mertin D, Baňák M, Barta M, Hanusová E, Hanusová J, Kaplan J, Parkanyi V, Süvegová K. (2005): Biologické aspekty chovu nutrie riečnej (*Myocastor coypus*). Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, SR.
- Mertin D., Hanusová J., Flák P. (2003): Assessment of meat efficiency in nutria (*Myocastor coypus*). *Czech Journal Animal Science*, 48, 35-45.
- Mertin D., Baňák M., Barta M., Hanusová E., Hanusová J., Kaplan J., Parkanyi V., Süvegová K. (2005): Biologické aspekty chovu nutrie riečnej (*Myocastor coypus*). Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, 217s.
- Migdal L., Barabasz B., Niedbala P., Lapiński S., Pustkowiak H., Živković B., Migdal W. (2013): A comparison of selected biochemical characteristics of meat from nutrias (*Myocastor coypus* Mol.) and rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Ann. Animal Science*, 13, 387-400.
- Niedzwiedek, S., Kowalski, J (1987): A study on the use of nutria for meat production. *Scientifur*, 11, 103-108.
- Ouhayoun J., Dalle Zotte A. (1996): Harmonization in rabbit meat research, muscle and meat criteria. 6th World Rabbit Congress 3: 217-224.

Pascual, M., Pla, M. (2008): Changes in collagen, texture and sensory properties of meat when selecting rabbits for growth rate. *Meat Science*, 78, 375-380.

Piette, G., Raymond, Y., (1999): A comparative evaluation of various methods used to determine rancidity in meat products. *Fleischwirtschaft*, 79, 69-73.

Ramirez J.A., Diaz I., Pla M., Gil M., Blasco A., Oliver M.A. (2005): Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate. *Food Chemistry* 90: 251-256.

Saadoun A., Cabrera M.C., Castellucio P. (2006) Fatty acids, cholesterol and protein content of nutria (*Myocastor coypus*) meat from an intensive production system in Uruguay. *Meat Science* 72, 778-784.

SAS Institute Inc., 2003. The SAS System for Windows. Release 9.1.3

Skřivan M., Erlebach A., Faltus J., Hanák J., Kukla F., Mouka A.J., Stejskal J., Uhlířová Z. (1976): Chov kožešinových zvířat. Státní zemědělské Nakladatelství, Praha, 288.

Sperber E., Leyk W., Gehle E. (1982): Zusammensetzung und organoleptische Eigenschaften des Fleisches von Nutrias (*Myocastor coypus*). *Fleischwirtschaft* 62: 1329-1331.

Tulley R.T., Malekian F.M., Rood J.J., Lamb M.B., Champagne C.M., Redmann S.M., Patrick R., Kinler N., Raby C.T. (2000): Analysis of the Nutritional Content of *Myocastor coypus*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 13, 117-125.

Tůmová, E. (2012): Kompletní krmná směs pro chov nutrií. Užitečný vzor 24096 zapsaný dne 16.7. 2012.

Tůmová E., Hrstka Z. (2013a): Jatečný rozbor standardních a stříbrných nutrií. *Chovatel*, 52, 14-15.

Tůmová, E., Hrstka Z. (2013b): Porovnání kvality masa nutrií a králíků. *Maso*, 24, 47-50.

Tůmová, E., Skřivanová, V. (2012): Odchov nutrií při zkrmování kompletní krmné směsí. *Certifikovaná metodika, ČZU v Praze*, 1.vydání, 14s., ISBN 978-80-213-2332-2.

Zomeño, C., Blasco, A., Hernández, P., (2010): Influence of genetic line on lipid metabolism traits of rabbit muscle. *Journal of Animal Science* 88, 3419-3427.

7. Seznam publikací, které metodice předcházely

Tůmová, E. (2012): Kompletní krmná směs pro chov nutrií. Užitiný vzor 24096 zapsaný dne 16.7. 2012.

Tůmová E., Hrstka Z. (2013a): Jatečný rozbor standardních a stříbrných nutrií. Chovatel, 52, 14-15.

Tůmová, E., Hrstka Z. (2013b): Porovnání kvality masa nutrií a králíků. Maso, 24, 47-50.

Tůmová, E., Hrstka, Z., Chodová, D. (2013): Rozdíly ve složení masa králíků a nutrií. Sborník referátů XII. Celostátního semináře “Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků”. Praha 6.11. 2013, s. 107 – 111.

Tůmová, E., Skřivanová, V. (2012): Odchov nutrií při zkrmování kompletní krmné směsí. Certifikovaná metodika, ČZU v Praze, 1.vydání, 14s.,ISBN 978-80-213-2332-2.