

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Vliv věku a pohlaví na masnou užítkovost nutrií

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Tomáš Bubeník

Vedoucí práce: Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.

2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Vliv věku a pohlaví na masnou užitkovost nutrií“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji v níže uvedeném seznamu citované literatury.

V Praze dne

Podpis

Poděkování

Touto formou bych rád poděkoval paní Prof. Ing. Evě Tůmové, CSc. za odborné vedení a rady, které mi poskytovala. Děkuji také mojí rodině, přítelkyni a svým blízkým za morální podporu během psaní této práce.

Vliv věku a pohlaví na masnou užitkovost nutrií

Souhrn

V práci jsme se zaměřili na data týkající se jatečného rozboru těla, jatečné výtěžnosti, konverze krmiva a obsahu chemických látek, včetně pH stehen a hřbetu. Pro pokus jsme použili nutriie standardního typu po odstavu ve věku 2 měsíců, celkem bylo zařazeno 90 kusů. Nutrie byly krmeny kompletní krmnou směsí - výrobce Kooperace Hrotovice, receptura ČZU v Praze užitný vzor UV 24096, ad libitum. V průběhu pokusu byly individuálně váženy ve 28 denním intervalu. Zvířata byla porážena ve věku 6, 7 a 8 měsíců, vždy bylo vybráno 6 samců a 6 samic. Výsledky byly zhodnoceny analýzou variace, metodou ANOVA s využitím interakcí věku a pohlaví. Za statisticky výrazné rozdíly byla považována hodnota $P \leq 0,05$.

Výsledky ukázaly, že samci rostli průkazně ($P \leq 0,05$) rychleji než samice. K výraznému zvýšení konverze krmiva došlo 4. měsíc pokusu. Vliv věku zvýšil hmotnost JOT bez hlavy a orgánů ($P \leq 0,029$), a průkazně se zvyšovala u samců ($P \leq 0,001$). Podíl tuku byl ovlivněn pohlavím ($P \leq 0,002$) a věkem ($P \leq 0,001$). Podíl zadní části se s rostoucím věkem snižoval ($P \leq 0,001$), méně však u samců ($P \leq 0,029$). Pro podíl hřbetu byla zjištěna interakce věku a pohlaví ($P \leq 0,038$) a jeho podíl se s věkem ($P \leq 0,007$) a pohlavím ($P \leq 0,007$) se u samic rychleji zmenšoval. Hodnoty pH hřbetu a stehen se průkazně zvyšovaly s věkem ($P \leq 0,001$) a byly také ovlivněny pohlavím u hřbetu ($P \leq 0,013$) a u stehen ($P \leq 0,016$). U bílkovin byla signifikantní interakce pohlaví a věku ($P \leq 0,009$) a obsah tuku se výrazně zvyšoval u samic ($P \leq 0,009$). Z výsledků práce se dá říct, že nutriie by mohly být poráženy z hlediska kvality masa již ve věku 6 měsíců. Výhodnější je výkrm samců z hlediska vyšší jatečné výtěžnosti vyššího obsahu bílkovin a nižšímu podílu tuku než je u samic stejného věku.

Klíčová slova

nutrie, věk, pohlaví, užitkovost

The effect of age and gender on performance and carcass parameters of nutrias

Summary

In the thesis we aimed on data connected with slaughter analysis of the body, carcass yield, feed conversion and content of chemicals, including pH of thighs and loin. In the experiment, we used standard nutrias which have been weaned at the second month of age. There were 90 nutrias in the experiment. Nutrias were fed with complete feed mix – made by Kooperace Hrotovice created by CLUS in Prague utility model UV 24096, ad libitum. Nutrias were weighted every 28 days. At the age of 6, 7, and 8 months, 6 females and 6 males were chosen and slaughtered. Results were analysed by variation of analysis, ANOVA method and with age and sex interactions. We have used value $P \leq 0,05$ as statistical significant difference. As a result, we have found out that males grew significantly ($P \leq 0,05$) faster than females. The highest feed conversion was recorded at 4th month of the experiment. Influence of age on the weight of carcass without a head and organs was observed ($P \leq 0,029$), carcass weight of males increased significantly ($P \leq 0,001$). Fat percentage was influenced by both sex ($P \leq 0,001$) and age ($P \leq 0,001$). It loin part weight decreased with growing age ($P \leq 0,001$), and was significant ($P \leq 0,029$).according to sex with lower decreasing in males. For the loin percentage, there was recorded interaction of sex and age ($P \leq 0,038$) and was affected by age ($P \leq 0,007$) and sex ($P \leq 0,007$) as well. Decrease was significantly faster in females. The pH values of loin and thighs were growing with age ($P \leq 0,001$) and were influenced by sex as well, for loin ($P \leq 0,013$) and thighs ($P \leq 0,016$). For proteins we have recorded significant interaction of sex and age ($P \leq 0,009$). Fat content was higher in females ($P \leq 0,009$). Conclusion of the thesis showed, that nutrias can be slaughtered in the age of six months, without a negative on effect meat quality. Males are better in carcass yield, higher protein content and lower fat percentage, in comparison of same age of females.

Keywords

nutria, age, gender, performance

1 Obsah

1. Úvod.....	1
2. Literární přehled.....	3
Chov nutrií.....	3
Růstové schopnosti nutrií.....	5
Jatečná hodnota masa nutrií.....	7
Fyzikální vlastnosti masa nutrií.....	10
3. Hypotéza a cíl práce.....	13
4. Metodika pokusu.....	14
5. Výsledky a diskuze.....	15
6. Závěr.....	23
7. Použitá literatura.....	24

1. Úvod

Nutrie říční *Myocastor coypus* je hlodavec, který původně pochází z rozsáhlé oblasti Jižní Ameriky. Později byla nutrie introdukována do Severní Ameriky, Evropy, Afriky i Asie.

Název nutrie je španělského původu a pochází z okolí Buenos Aires. I když je název nesprávný, protože „nutria“ je španělsky vydra, tak se název ujal v mnoha zemích a používá se i k označení druhu. V minulosti se nutriím také říkalo bobr chilský, bobr argentinský, bobr bahenní nebo bobřík. Nutrie pochází z rozsáhlé oblasti Jižní Ameriky, kde byla lovena původním obyvatelstvem pro maso. Časem se začala využívat i její kožka a to především na výrobu filcu v kloboučnictví. Zájem o kůži nutrií nastal až na přelomu 18. a 19. století. Samotný export kůže z Jižní Ameriky začal okolo roku 1800, kdy bylo ročně vyexportováno zhruba 20 000 kusů. O sto let později se roční export vyšplhal téměř na 2 miliony kusů. Vysoká intenzita lovu měla za následek výrazné snížení populace a začalo hrozit jejich úplné vyhubení. S cílem záchrany nutrií se začali budovat oplocené „rezervace“ ve kterých se začali nutrie volně chovat a daly tak základy prvním farmovým chovům.

V letech 1900 – 1910 se export s nutrií kůží stabilizoval mezi 600 tisíci až 1 miliónem kusů za rok. V roce 1928 se export snížil na 200 tisíc kusů a po roce 1930 jen na několik desítek tisíc kusů. Většina těchto kožek pocházela z klecových chovů a byly hodně ceněny okolo 13-14 \$ cena chovného páru se pak pohybovala kolem 100 \$.

Až do II. světové války byl rozvoj klecového chovu nutrií na vzestupu, jak v Evropě, tak i v USA a Kanadě. Kdy cena jedné kožky se pohybovala kolem 20 \$. S příchodem nové módy krátkosrsté kožešiny norků, docházelo k rušení chovů a cena kožek klesla na 7 \$. Opětovné rozšíření chovů způsobilo rozvoj barevných mutací nutrií.

Chov u nás se těšil velké oblibě a to díky kvalitní a trvanlivé kožešině a také díky dobrému masu. Velký rozvoj v chovu nutrií byl kole roku 1945, kdy vznikaly státní a družstevní chovy nutrií. Tyto chovy byly ve většině případů zrušeny pro špatné zpracování kožek. Další rozvoj v chovu nutrií byl v roce 1965 v důsledku propagace chovu kožešinových zvířat. Ale ani tyto chovy dlouho nevydržely, vzhledem k jejich nadměrné produkci zvířat se cena kožek začala snižovat a s tím začaly tyto chovy postupně zanikat. Svého vrcholu, pak dosáhly chovy nutrií v 70. a 80. letech minulého století, od té doby se množství chovatelů jen snižuje.

V České Republice bylo v roce 2013 registrováno celkem 13 chovatelů nutrií genových rezerv, přičemž v současnosti někteří z těchto chovatelů zvířata již nechovají. Důvodem jsou

nízké výkupní ceny kožek a zahraniční konkurence se státy dotovanými chovy. U nás není chov kožešinových zvířat tak podporován, jako v sousedních zemích. Zvířata z českých chovů jsou velmi kvalitní, nicméně s ohledem na nízký počet chovatelů, jejich nejednotnost a absenci mladé generace se nutrie z našich chovů často nedostávají na zahraniční trh. V současné době je chov nutrií zaměřen především na produkci masa ke spotřebě nejen u nás, ale i v zahraničí.

2. Literární přehled

Chov nutrií

Nutrie se chovají v oborách, klecích nebo kotcích s vodní nádrží nebo bez ní (Ojasti, 1996). V chovech bez nádrže je napájení zvířat zajištěno automatickými napáječkami napojenými na vodní systém (Točka, 1984). Mohou se chovat monogamně i polygamně (Cholewa a kol., 2000).

V souladu s ustanovením §13 odst. 9 vyhlášky č. 208/2014 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů, stanoví pro farmový chov nutrií od 1. 1. 2014 parametry pro prostory kotců bez budníku:

- pro jedno dospělé zvíře plocha 10 000 cm²
- pro jednu samici s mlád'aty do odstavu 20 000 cm²
- pro mlád'ata po odstavu (pro 5 ks) 5 000 cm²

Monogamní chov

Nebo také chov v párech, je nejjednodušším možným způsobem chovu nutrií. Nutrie se sestavují do chovných párů ve věku 8 měsíců (Skřivan a kol., 1976) a chovány do 36 – 42 měsíců. Do chovu jsou především vybírána zdravá a neagresivní zvířata, protože temperamentní zvířata se špatně snášejí (Doncaster a Micol, 1989). Tento způsob se v současné době, už moc nevyužívá, výběr klidných zvířat má za následek časný útlum pohlavní aktivity. Další nevýhodou je neekonomický vliv zvýšených nákladů na samce společně s nevyužitím jeho potenčních vlastností, pak může docházet k opakovaným pokusům spáření se s již březí samicí, a tak riskovat poranění jak samice i samce. Tomu se dá zabránit rozdělením páru v době březosti. Tomuto způsobu se pak říká párový – střídavý. Naopak výhodou je jasný původ potomstva (Skřivan a kol., 1976, Doncaster a Micol, 1989, Konrád, 1996).

Příkládací chov

Je z hlediska plemenářského a zootechnického nejvhodnější, ale pro chovatele nejnáročnější (Doncaster a Micol, 1989). Chov je založen na samostatném chovu samic, kdy je k nim samec připuštěn jen na připuštění a to 24 – 30 dní po porodu. Po oplodnění, ke kterému dochází do 2 – 4 dnů je přemístěn k další samici. Druhou variantou příkládacího chovu je příkládání samice, ta je v tomto způsobu zapouštěna samcem v období říje a podle jejího chování je se samcem do druhého dne, potom jsou zvířata oddělena. Výhodou tohoto způsobu je větší využití samce na více samic. Dnes se spíše používá způsob jednoduché synchronizace říje, kdy je vedle skupiny samic ustájen samec a po týdnu se k němu postupně příkládají říjící samice. Tento způsob chovu si už vyžaduje určité chovatelské zkušenosti. Podobným způsobem probíhá i připouštění z ruky (Kostroň a kol., 1971, Skřivan a kol., 1976, Doncaster a Micol 1989, Konrád, 1996, Mertin a kol., 2005).

Polygamní chov

Je chov několika samic většinou 4-8 s jedním samcem, je to nejefektivnější způsob chovu, který připomíná přirozený život nutrií ve volné přírodě (Ojasti, 1996, Skřivan a kol., 2007). Nejlepších výsledků dosahují skupiny sesterské nebo polosesterské s nepříbuzným samcem, starším zhruba o 1-2 měsíce. Samec by měl být v kotci umístěn několik dní předem, aby si zvykl na nové prostředí a mohl tak v klidu začít vyhledávat říjící se samice bez nutnosti jakékoli pomoci chovatele (Konrád, 1996, Skřivan a kol., 2007). Kukla (1987) pak doporučuje použít tzv. putujícího samce, který je po odstavu mláďat od samic umístěn na dva měsíce k jedné skupině, potom k druhé a následně k třetí skupině. Tak lze dosáhnout maximálního reprodukčního potenciálu samce. Tak se dá zabránit, aby samice, které nejsou v říji, neútočily na samce, který je s nimi ve výběhu (Točka, 1984).

Skupinový chov

Je složen z 20-150 samic a 3-15 samců umístěných do velké ohrady, poměr pohlaví by měl být zhruba 1:8. Nevýhody tohoto chovu jsou časté potyčky a poranění zvířat, hůře udržitelná hygiena chovu, nepřehlednost původu potomků a špatná kontrola krmné dávky, nutnost minimálně jednou kontrolovat samice na březost a celková pohoda zvířat je tak narušena.

Gravidní samice se pak přesouvají do samostatných ohrádek a zpět se vrací až po odstavu mláďat, nebo se podle věku a kondice vyřazují z chovu (Kostroň a kol., 1971, Doncaster a Micol, 1989, Cholewa, 1989, Konrád, 1996). Největší nevýhodou tohoto systému jsou špatně dodržované zoohygienické podmínky, nerovnoměrná krmná dávka. Vlivem častých potyček zvířat, pak může docházet k poraněním a předčasným abortům v embryonálním stádiu (Točka, 1984).

Skupinový, nebo také oborový chov spočívá v oplocení části území s dostatečně velkou vodní plochou. V tomto způsobu chovu se nedá dohlížet na plemenitbu ani na krmnou dávku, je zde především využíváno přirozené potravy za možnosti příkrmování buď na suchu, nebo na vorech. Regulace populace i pohlavní složení je závislé na odchytu a koncem sezóny je tak potřeba upravovat poměr pohlaví. V zimních měsících je potřeba dokrmovat řepkou a dbát na to aby potrava nepřemrzla a nezpůsobovala tak zvířatům trávicí potíže (Kostroň a kol., 1971, Točka, 1984, Doncaster a Micol, 1989, Skřivan a kol., 2007).

Růstové schopnosti nutrií

Mladé nutrié jsou schopny samostatného života již ve velmi krátké době po narození. Proto se dá tato vlastnost využít s vhodnou krmnou dávkou k dosažení dobrých přírůstků. Rozdíly v porodní hmotnosti jsou nepatrné, mírně ve prospěch samců (Mertin a Točka, 2002). Hanusová (2003) udává, že průměrná hmotnost narozených mláďat není ovlivněna pohlavím ani ročním obdobím a je někde kolem 220 g.

Na intenzitě růstu nutrií v raném období se podílí výživa, původ, klimatické podmínky, způsob chovu a další. Mláďata začínají přijímat pevnou potravu už v 5. – 6. dnu věku, ale nejsou schopna přijímat tvrdá krmiva, jako jsou granulované krmné směsi nebo celé syrové zrno. Proto se mohou příkrmovat kaší z vařeného ovesného šrotu s mlékem (Skřivan a kol., 1976). Největší vliv na přírůstek má mléčnost samic. Energetická hodnota mléka v 100g je 1 260 - 1 4470 kJ. V průměru má mléko 9,26 % kaseinu a 3,71 % albuminu a globulinu. Laktační křivka začíná klesat po 14. dnu a produkce mléka se zastavuje 6. – 7. týden po porodu to je také ideální doba pro odstav mláďat (Niedzwiadek a kol., 1983).

Přírůstek v prvních dvou týdnech je necelých 10g. Od 14. dne do 6. týdne se intenzita zvyšuje a denní přírůstek je 20-30 g. Období intenzivního růstu, trvá do 4. měsíce do 5. měsíce. V osmém měsíci mají samice víc jak 4 kg a samci kolem 3,5 kg (Mertin a Točka, 2002).

Období od narození do odstavu je nejdůležitější pro budoucí růst a hmotnost. Jakýkoli nedostatek ve výživě se pak odrazí v ekonomice chovu. Proto je v dnešní době krmení nutří zajišťováno kompletními krmnými směsí, se základem zelené píce nebo okopanin a menšího množství sena. Doplnkem jsou pak jaderná krmiva, která jsou nezbytná pro rostoucí mláďata. Normují se především dusíkaté látky, energie, vláknina a vápník s fosforem. Odlišnost složení letní a zimní krmné dávky z hlediska komponentů není pro rovnoměrný přírůstek vhodné, proto je vhodnější krmit kompletní krmnou směsí, která zajišťuje všechny potřebné živiny pro správný růst a kvalitu masa ve vyrovnaném poměru. Krmná směs obsahuje 17,4 % N-látek, 9,8 MJ metabolizované energie, 11,5 % hrubé vlákniny a 1,8 % tuku. Základem kompletní krmné směsi je senná moučka, slunečnicový extrahovaný šrot, sójový extrahovaný šrot, cukrovarské řízky, pšeničné otruby, ječmen, minerální a vitamínové doplňky (Tůmová a Skřivanová, 2012).

Vyšší hodnoty přírůstků u samců zjistili, Kladovščikov a kol. (1979) který zaznamenal největší přírůstek ve věku od 1. do 2. měsíce a to 650 g z 650 g na 1 300 g u samců a ve stejném věku i u samic 600 g z 600 g na 1 200 g. Pecho a Bernát (1996) 702 g ve věku 3. – 4. měsíce, přírůstek z 1 540 g na 2 234 g u samců. U samic pak přírůstek ve věku 3. – 4. měsíce z 1 528 g na 2 234 g tedy 706 g. Kuzniewicz a Filistowicz (1999) měli ve svém výzkumu nejvyšší přírůstek 757 g u samců ve věku 5. – 6. měsíce a to z 2 763 g na 3 520 g a u samic přírůstek 829 g z 2 471 g na 3 300 g ve věku 5. – 6. měsíce. Hanusová (2003) udává přírůstek 1 250 g z 2 430 g na 3 680 g u samců ve věku 4. – 5. měsíce a 880 g z 2 380 g na 3 260 g u samic ve stejném věku. Tůmová a Skřivanová (2012) pak uvádějí největší přírůstky z 3. na 4. měsíc věku a to 1 110 g z 2 660 g na 3 770 g u samců a 718 g z 2 317 g na 3 035g.

Jatečná hodnota masa nutrií

Jatečná výtěžnost

Přesné stanovení jatečné hodnoty nutrií je problematické, protože chybí přesný popis jatečného těla nutrií. Rozdíl je pak také ve výpočtu jatečné výtěžnosti. Někteří autoři uvádějí jatečnou výtěžnost nutrií s hlavou a někteří bez hlavy, a tak není možné důkladně porovnat jatečnou výtěžnost (Tůmová a kol., 2013). Nejčastěji je jatečná výtěžnost hodnocena jako procentuální podíl jatečného těla bez hlavy z živé hmotnosti (Faverin a kol., 2002, Cabrera a kol., 2009, Glogowski a Panas 2009).

Jatečná výtěžnost nutrií je poměrně vysoká. Barta a kol. (1984) uvádějí jatečnou výtěžnost bez hlavy v rozmezí 51,12 – 55,64 %, Skřivan (1986) 50 – 55 %, Kovalski (1987) udává 56,8 – 61 %, Petričevič a kol. (1987) 55 – 57 %. Hermann a Müller (1991) uvádějí jatečnou výtěžnost s hlavou 67,6 %. Mertin a kol. (2003) udávají jatečnou výtěžnost 64,86 % u samců a 63,78 u samic.

Nejhorší variantou je, když je uvedení jatečné hodnoty bez popisu jatečného těla například Tulley a kol. (2000) zaznamenal u mladých divokých nutrií odchycených ve volné přírodě hmotnost jatečného těla v rozmezí 1 453 – 1 552 g, bohužel v jejich práci už, ale není definováno jatečné tělo a tak se tyto výsledky mohou jen těžko porovnávat. Mertin a kol. (2003) hodnotili jatečnou výtěžnost a složení jatečného těla v závislosti na pohlaví a věku. Použili skupinu zvířat ve věku 8 měsíců a druhou skupinu zvířat ve věku 3 let. Jatečnou výtěžnost vyjádřili, jako procentuální podíl hmotnosti jatečného těla a požitelných částí k živé hmotnosti zvířete. Výsledky studie ukázaly jatečnou výtěžnost bez hlavy 51,51 % u samců a 50,35 % u samic a s hlavou 64,86 % u samců a 63,78 u samic, průměrnou živou hmotnost 4 788,39 g, průměrnou jatečnou výtěžnost s hlavou 64,32 % a bez hlavy 50,94 %, hmotnost požitelných částí 3 084,39 g požitelných vnitřností 252,21 g z toho 169 g jater a 1 7404,39 g. V jiných pracích Cabrera a kol. (2007), Beutlingova a kol. (2008), Glogowski a Panas (2009) stanovili jatečnou výtěžnost jako podíl jatečného těla s játry a bez hlavy.

Skřivan a kol. (1976) uvedl podíl požitelných vnitřností 5 – 7 %, z toho je 80 – 300 g hmotnost jater, 10 – 30 g hmotnost srdce a 20 – 40 g hmotnost ledvin. U grónlandských a stříbrných nutrií je hmotnost jater 208 – 241 g (Faverin a kol., 2002).

Januškevičius a kol. (2015) prováděl pokus s 45 zvířaty 30 samců a 15 samic, náhodně rozdělených do tří skupin, které byly krmeny krmnou směsí s obsahem 21 %, 25 %, a 29 % proteinů. Nejvyšší živé hmotnosti dosáhla první skupina s obsahem proteinů v krmné dávce

21 %, byla hmotnosti 6,11 kg. Zbylé dvě skupiny měly hmotnost 5,38 kg a 5,58 kg u samců. Hmotnost samic byla 4,66 kg, 4,98 kg a 5,20 kg. Hmotnost kostry samců byla vyšší ve srovnání hmotnosti kostry samic ve všech třech skupinách.

V práci Faverina a kol. (2002) byli zaznamenány i signifikantní rozdíly mezi barevnými typy grónlandské a stříbrné nutrie, u Beutlingové a kol. (2008) mezi grónlandskou a standardní nutrií, Tůmová a kol. (2015) pak porovnávali standardní, moravskou stříbrnou a přeštickou nutrii.

Chemické složení masa nutrií

O chemickém složení a výživové hodnotě masa nutrií není mnoho moc informací, protože dříve se nutrie chovaly především na prodej kožek a maso bylo bráno jako vedlejší produkt (Cholewa a kol., 2000). Chemicky je složení blízké králíčimu masu (Skřivan a kol., 2007). Chemické složení je relativně stabilní nejvíce ho ovlivňují vnější faktory a to především krmná dávka z vnitřních faktorů pak pohlaví jedince (Tůmová a kol., 2013). V mase nutrií Kostroň a Kukla (1969) naměřili obsah bílkovin 19,7 % a 15,2 % tuku. Sperber a kol. (1982) uvedli obsah bílkovin 16,5 – 19,2 % a tuku 9,4 %. Cholewa a kol. (2000) a Mertin a kol. (2005) uvádějí, že maso nutrií se skládá z 67 – 70 % z vody, 20 – 21 % z bílkovin, 4 – 10 % z tuku a 1 % minerálních látek. Saadoun a kol. (2006) naměřili obsah cholesterolu 70,1 – 72,7 mg v 100 g masa. Podobný výsledek zaznamenal i Cabrera a kol. (2007) a to 69,9 – 71,8 mg na 100 g masa. Januškevičius a kol. (2015) naměřili celkové množství proteinů v rozmezí 23,58 – 25,46 % u samců a 22,34 – 22,76 % u samic a surové množství tuku 1,86 – 2,01 % u samců a 1,86 – 2,04 % u samic.

U divokých nutrií je obsah bílkovin v mase mezi pohlavími konzistentní (Tulley a kol. 2000). Stejně tak i Saadoun a kol. (2006) uvádějí, že u intenzivně chovaných nutrií nezjistil rozdíl v obsahu bílkovin v závislosti na pohlaví.

Tuk v mase nutrií

Celkový obsah tuku ve svalovině se mění společně s věkem a pohlavím. Dospělí samci mají obsah tuku o polovinu nižší než samice ve stejném věku a než mladí jedinci. Vliv na tuto změnu mají samčí pohlavní hormony, které postupně s dospíváním zvyšují svalovou hmotu

a snižují tak obsah tuku ve svalech. Na rozdíl hladina tuku u samic se s postupným věkem nemění vlivem hormonů. Energetická hodnota všech skupin kromě dospělých samců se pohybuje v rozmezí 52 – 58 kJ/100 g, u samců se pohybuje kolem 29 kJ/100 g (Tulley a kol., 2000).

Obsah tuku v masě se mění podle způsobu chovu a složení krmné dávky. Głogowski a Panas (2009) ve své studii uvádějí, že při extenzivním způsobu chovu a krmení zelenou stravou je průměrný obsah tuku 4,4 % u samců a 6 % u samic. Saadoun a kol. (2006) prováděli pokus u nutrií chovaných intenzivním způsobem, krmeny byli obohacenou krmnou směsí. Obsah tuku naměřili 1,4 % u samců a 1,5 % u samic. V obou pokusech byl tuk stanoven ve stehenním svalu. Maj a kol. (2008) uvádějí, že by obsah tuku neměl překročit hranici 3 % kvůli jeho prospěšnosti na šťavnatost a chuť masa.

Množství cholesterolu je ovlivňováno především věkem. Hladiny jsou vyšší u mladých zvířat, než je tomu u starších zvířat. Díky nízkému obsahu tuku a cholesterolu se dá maso nutrií doporučit jako vhodné dietetické maso (Tulley a kol., 2000).

Mastné kyseliny v masě nutrií

Zastoupení mastných kyselin v masě nutrií je ovlivněno způsobem chovu, krmnou dávkou a pohlavím jedince. Saadoun a kol. (2006) zveřejnili studii, kde zaznamenali vyšší obsah MUFA u samců a vyšší obsah PUFA n-6 u samic. Tyto výsledky se neshodují s pozdějšími pracemi Glogowského a kol. (2010) a Tůmové a kol. (2013) kde bylo zjištěno, že průkazný vliv má pohlaví, které signifikantně ovlivňuje MUFA, PUFA, PUFA n-3 a PUFA n-6.

Hlavní skupinou mastných kyselin ve stehenním svalu nutrií jsou nasycené mastné kyseliny (SFA) následované mononenasyčenými (MUFA) a polynenasycenými (PUFA) kyselinami. Porovnáním obsahu SFA v masě nutrií a králíků zjistili Tůmová a Hrstka (2013) průkazné rozdíly. Obsah PUFA je ve srovnání s králíky nižší (Horbańczuk a kol. 1998, Tůmová a Hrstka, 2013). Signifikantní interakce barevného typu spolu s pohlavím byly zjištěny u kyseliny myristolejové a olejové průkazně nejnižší hodnotou u samců přeštické nutrie. Nejvyšší obsah kyseliny olejové byl ve stehnech samic standardního typu a nejnižší u samců standardního typu. Tyto výsledky nejsou srovnatelné s žádnou další literaturou, protože se doposud nikdo nezabýval složením mastných kyselin v závislosti na barevném typu (Tůmová a Hrstka, 2013).

Stehna jsou z nutričního hlediska ceněna nejvíce, protože mají nízký obsah nasycených (SFA) a mononenasycených mastných kyselin (MUFA) a to v rozmezí 37 – 42 %. Obsah bílkovin je pak 21,4 – 22,9 %, tuku 1,83 – 2,07 % a cholesterolu 69,9 – 71,0 mg na 100 g masa (Ramirez a kol., 2005). Zastoupení polynasycených mastných kyselin (PUFA) je 30 – 40 % z celkového složení mastných kyselin uvádí German a Dillard (2004) 32,5 – 33,0 % kyseliny olejové a 23,0 – 28,0 % kyseliny linoleové.

Saadoun a Cabrera (2008) se také zabývali poměrem polynenasycených a nasycených kyselin a zjistili, že obsah byl u samců 0,69 a u samic 0,63. Proto se dá říct, že obsah polynenasycených a nasycených kyselin v maso nutrií splňuje poměr, který by podle FAO/WHO (2003) měl být v lidské potravě vyšší než 0,4. Oproti tomu stojí práce Simopouluse (2002), který konstatuje, že maso nutrií je méně vhodné, než jiné druhy mas pokud jde o jejich nízký obsah polynasycených mastných kyselin (PUFA) a velmi vysoký poměr n-3 a n-6 PUFA, který není příznivý pro lidské zdraví.

Vitamíny a minerální látky v maso nutrií

Maso nutrií má poměrně nízký obsah vitamínu A a C. Hodnoty vitamínu A se pohybují kolem 2,7 µg a u vitamínu C to je 0,4 mg na 100 g masa. Dále byly stanoveny průměrné hodnoty pro železo 1,7 mg, sodík 67 mg a vápník 5,2 mg na 100 g masa. Souvislost věku a obsahu pro vitamín A a pro sodík nebyla prokázána naopak obsah vitamínu C, železa a vápníku byla změna vlivem věku prokázána. Vitamín C se s vyšším věkem snižoval a u železa se obsah zvyšoval u starších zvířat až dvojnásobně ve srovnání s mladšími (Tulley a kol. 2000).

Fyzikální vlastnosti masa nutrií

pH masa

pH masa udává intenzitu okyselení svalu v průběhu postmortálních změn a glykolytický potenciál masa a sním související oxidativní metabolismus svalu (Blasco a Ouhayoun, 1996 b.). Průměrná hodnota pH masa nutrií je 5,8 pH s variabilitou v rozmezí 5,62 – 6,07 pH hřbetního svalu (Alt a kol., 2006). Migdał a kol. (2013) sledovali změny pH během 24 h po porážce. U 130 nutrií obou pohlaví sledovali změny pH ve stehenním svalu (MS)

a v hřbetním svalu (MLD). Nejnižší hodnota pH ve svalech stehenních i ve hřbetním svalu byla naměřena 10 h po porážce a to 5,92 pH pro MS a 5,95 pH pro MLD. Konečná hodnota 24 h post mortem byla 6,13 pH u MS a 6,26 MLD. Podobné hodnoty ve stehenním svalu 24 h post mortem zaznamenal i Cholewa a kol. (2009) a to 6,05 – 6,15 pH.

Tůmová a kol. (2013) uvádějí, že hodnoty pH jsou závislé na složení svalu. Zjistili pH 6,8 – 7,08 na stehenním svalu, tyto hodnoty nebyly ovlivněny žádným ze sledovaných faktorů, ani jejich interakcí. Rozdíly v sledování masa s ostatními autory mohou souviset s tím, že v homogenizovaném mase může pH ovlivňovat i obsah tuku.

Barva masa

Jednou z charakteristických vlastností masa nutrií je i jeho barva, ta je závislá na obsahu myoglobinu a hemoglobinu (Tůmová a Hrstka, 2013). Barva masa se posuzuje podle třech parametrů L^* – světlost, a^* – rozmezí mezi zelenou a červenou barvou, b^* – rozmezí mezi modrou a žlutou barvou (Ouhaynoun a Dalle Zotte, 1996). V závislosti na typu svalu, ve kterém je barva měřena se mění parametry L^* , a^* , b^* . U stehenní svaloviny bývá hodnota parametru L^* 42,97. Cholewa a kol. (2009) zjistili, že u mladých nutrií do hmotnosti 2,5 kg jsou hodnoty parametrů pro stehenní sval L^* - 45,54, a^* - 12,89, b^* - 8,37, na rozdíl od nutrií s hmotností 2,6 – 4 kg, kdy hodnoty parametrů byly L^* - 45,02, a^* - 15,84, b^* - 10,72.

Při srovnání masa nutrií s masem králíků zjistili Migdał a kol. (2013), že naměřené hodnoty odpovídají L^* – 34,56, a^* – 8,52, b^* -10,07 u nutrií a L^* – 48,88, a^* – 10,7, b^* – 9,45. Hodnoty L^* se u studie Tůmové a kol. (2013) pohybují v rozmezí 38,92 – 44,97. Tyto hodnoty odpovídají jejich dřívějšímu měření, jsou nižší než u králíků a shodují se i s Migdał a kol. (2013). U světlosti masa L^* byla zjištěna signifikantní interakce barevného typu a pohlaví. Tato interakce ukazuje, že u standardních a přeštických nutrií byly hodnoty vyšší u samic, u nutrií stříbrné pak u samců. Významný vliv byl zaznamenán i u pohlaví, to koresponduje s Alta a kol. (2006).

Z naměřených údajů vyplývá, že maso nutrií, proti masu králíků může být označováno jako maso červené. Výzkum měřil zbarvení na stehenním svalu, barvu masa stanovoval Alt a kol. (2006) pomocí odrazu jasu a naměřil průměr barev 9,64 %.

Cholewa a kol. (2009) uvádějí vliv věku na světlost masa. Podobné výsledky byly i u parametru a^* , kdy při různé interakci měli samice standardních a přeštických nutrií nižší

hodnoty než samci, ale u stříbrných nutrií tomu bylo naopak. U parametru b* se neprojevil žádný vliv pohlaví ani sledovaných faktorů (Tůmová a kol., 2013).

Oxidační stabilita masa

Oxidační stabilita masa nutrií se začíná zhoršovat ihned po porážce. Jedná se o číselné vyjádření koncentrace malondialdehydu (MDA), kdy dochází k oxidaci dvojných vazeb fosfolipidů buněčných membrán.

Tůmová a kol. (2013) zkoumali koncentraci MDA u tří barevných typů nutrie standardní, stříbrnou a přeštickou, výzkum probíhal u obou pohlaví. V den porážky se koncentrace MDA nelišily v žádném z pozorovaných kusů masa. Změny v koncentraci se začaly projevovat až 3. den pokusu, kdy se koncentrace MDA zvyšovala ve všech případech nejvíce pak u samic přeštických. Nejnižší hodnoty se pak projevily jak u samců, tak u samic standardního zbarvení. Poslední den pokusu byla signifikantně nejnižší koncentrace u standardního zbarvení s hodnotami 0,74 mg u samců a 0,75 mg u samic. Nejvyšší hodnoty pak byly u stříbrných nutrií 1,36 mg u samců a 1,65 mg u samic. Celé měření viz tabulka 6. Vzhledem k tomu, že se jednalo o první pokus tohoto typu nelze zatím výsledky porovnat s žádnou jinou literaturou.

3. Hypotéza a cíl práce

Hypotéza

Při výkrmu nutrií je snaha dosáhnout co nejvyšší intenzity růstu a porážet zvířata v raném věku při vysokém podílu cenných partií. U nutrií je velmi málo informací o složení jatečného těla v různých věkových kategoriích. Chybějí informace o změnách ve složení jatečného trupu podle pohlaví. Předpokládáme, že jatečná hodnota i vlastnosti masa budou ovlivněny věkem i pohlavím nutrií.

Cíl práce

Cílem práce je zjistit rozdíly v růstu, složení jatečného těla a kvalitě masa u samců a samic nutrií vykrmovaných do 6, 7 a 8 měsíců věku.

4. Metodika pokusu

Pro pokus byly použity nutrie standardního typu po odstavu ve věku 2 měsíců. Do pokusu bylo zařazeno 90 kusů nutrií, které byly rozděleny do 6 boxů po 15 kusech, 3 boxy se samicemi a 3 boxy se samci. Boxy pro nutrie byly částečně s roštovou podlahou, nad kterou byly umístěné kolíkové napáječky, na betonové části byla umístěna žlabová krmítka. Na jednu nutrii pak připadalo 10 000 cm² podlahové plochy. Během celého pokusu byly nutrie krmeny kompletní krmnou směsí. Krmná směs byla od výrobce Kooperace Hrotovice podle receptury ČZU v Praze užitného vzoru UV 24096. Krmná směs obsahovala 19,04 % N-látek, 41,22 % NDF vlákniny a 2,04 % tuku. Krmení a napájení probíhalo ad libitum. Na základě evidence spotřeby krmiva byla spočítána konverze krmiva za jednotlivá čtyřtýdenní období a za celý pokus. Nutrie byly individuálně váženy ve 28 denním intervalu.

Porážka zvířat probíhala ve věku 6, 7 a 8 měsíců, vždy bylo vybráno 6 samců a 6 samic.

Nutrie byly nejdříve omráčeny a následně usmrceny, vykrceny a staženy z kožky, byly odstraněny vnitřnosti a stanovena hmotnost jatečně opracovaného těla (JOT) za tepla do 15-30 minut po porážce. Jatečný rozbor byl prováděn modifikovanou metodou Blasco a Ouhayoun, (1996 a.). Vzorky masa stehen a hřbetu, bylo 24 h post mortem stanoveno pH pomocí pH metru 330i (WTW) se skleněnou vpichovou elektrodou. Pak vzorky masa stehen byly odebrány, zhomogenizovány a zamrazeny pro stanovení základního chemického složení. Obsah sušiny byl stanoven sušením při 105 ±2 °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 Kjeltec Auto 1030 Analyzer (Tecator. AB, Sweden), následně byly hodnoty přepočítány na obsah bílkovin v mase pomocí koeficientu 6,25. EH se počítalo z obsahu tuku a bílkovin. Stanovení hydroxyprolinu (HPR) bylo provedeno metodou kyselá hydrolyzy (Diemair, 1963).

Výsledky byly zhodnoceny analýzou variace programem SAS 9.1. metodou ANOVA s využitím interakcí věku a pohlaví. Za statisticky výrazné rozdíly byla považována hodnota $P \leq 0,05$.

5. Výsledky a diskuze

Živá hmotnost

Živá hmotnost byla individuálně měřená u samců i samic ve 28 denním intervalu. Naměřené hodnoty (tabulka 1) se s přibývajícím věkem zvyšovaly až do konečné hmotnosti 6 071 g u samců a 4 491 g u samic.

Rozdíly mezi samci a samicemi byly zaznamenány od 3. měsíce věku, kdy samci rostli průkazně ($P \leq 0,05$) rychleji než samice. Rozdíl v živé hmotnosti samců a samic byly ve všech měsících vyšší u samců 12,2 % v 2. měsíci věku, 12,5 % v 3. měsíci věku, 16,4 % v 4. měsíci věku, 17,7 % v 5. měsíci věku, 14,7 % v 6. měsíci věku, 21,5 % v 7. měsíci věku a 26 % v 8. měsíci věku. Získané výsledky korespondují s výsledky Kladovščikovem a kol. (1979), kteří zjistili vyšší hmotnosti u samců, než u samic od narození do odstavu v 7. měsíci věku v průměru o 11,2 %. Kukla a Pitrun (1982) uvádějí, že samice nutrií mají živou hmotnost o 10 – 15 % nižší než samci. Pecho a Bernát (1996) zaznamenali také vyšší živou hmotnost u samců od narození do 7. měsíce věku v průměru 5,5 %. Kuzniewicz a Filiowitz (1999) naměřily o 5,4 % těžší samce za období od narození do 7. měsíce věku. Hanusová (2003) uvádí během osmi měsíčního měření rozdíly v hmotnosti samců o 5,1 % víc než u samic. Mertin a kol. (2005) uvádějí nižší hmotnost samic o 12,4 % oproti samcům. Tůmová a Skřivanová (2012) během měření od 2. měsíce věku do 7. měsíce věku zjistily průměrnou hmotnost o 18,2 % větší než u samic. Výsledky, také korespondují s Januškevičius a kol (2015) a jejich výzkumem zabývajícím se rozdílem přírůstků nutrií krmných různými typy krmných směsí. Zaznamenali u všech tří druhů směsí vyšší přírůstky u samců 14,9 %, 13,9 % a 10,8 % oproti samicím. Výsledky všech těchto pokusů ukázaly, že živá hmotnost byla ovlivněna pohlavím a věkem.

Tabulka 1 Živá hmotnost od 2. do 8. měsíce věku

Pohlaví nutrie	Živá hmotnost						
	2	3	4	5	6	7	8
Samec	1 771	2 595 ^a	3 461 ^a	4 155 ^a	4 685 ^a	5 304 ^a	6 071 ^a
Samice	1 555	2 192 ^b	2 893 ^b	3 419 ^b	3 997 ^b	4 161 ^b	4 491 ^b
Průkaznost	0,111	0,015	0,003	0,004	0,003	0,001	0,005
Root MSE	469,94	566,23	632,26	668,35	765,03	811,24	969,74

Konverze krmiva

Konverze krmiva (tabulka 2), byla u obou pohlaví celkově nejvyšší v 5. – 6. měsíci věku (4 měsíc pokusu), pouze v tomto měsíci byla konverze krmiva vyšší u samic než u samců a to o 1,2 %. Všechny ostatní měsíce byla vyšší konverze krmiva u samců v průměru o 9,2 %. Největší naměřený rozdíl v konverzi krmiva mezi samci a samicemi byl v 6. – 7. měsíci věku a to 21,8 %. Protože konverze krmiva v závislosti na pohlaví nebyla dosud zkoumána, nemohli jsme naše výsledky nikde porovnat.

Tabulka 1 Konverze krmiva (kg)

Věk	Měsíc pokusu	Pohlaví		Celkem
		Samec	Samice	
2 – 3	1	4,70	5,19	4,95
3 – 4	2	6,14	6,44	6,29
4 – 5	3	7,90	8,55	8,22
5 – 6	4	11,13	11,00	11,07
6- 7	5	8,44	10,79	9,61
7 – 8	6	9,62	11,09	10,35
2 - 8	1 – 6	7,99	8,84	8,42

Jatečný rozbor

Porážková hmotnost (tabulka 3) se s věkem zvyšovala ($P \leq 0,007$) rovnoměrně u obou pohlaví a byla průkazně ($P \leq 0,001$) vyšší u samců a reprezentovala průměrnou hmotnost skupiny.

Hmotnost kůže byla zjišťována 45 minut post mortem, její hmotnost se s věkem průkazně zvyšovala ($P \leq 0,001$), ale nebyla ovlivněna pohlavím. Nejvyšší hmotnost kůže byla zjištěna u samic v 8. měsíci věku a nejnižší také u samic, ale ve věku 6 měsíců. Hmotnost kůže v závislosti na pohlaví a věk koresponduje s prací Tůmové a kol (2013) zabývající se vlivem barevných typů nutrií a jejich pohlavím. Kde hodnotili živou hmotnost i hmotnost kůže na obou pohlavích a různých barevných typech nutrií. A zaznamenali vliv pohlaví na hmotnost kůže ($P \leq 0,001$). U samců byla v průměru hmotnost kůže 1 239 g a u samic 963 g.

Hmotnost JOT bez hlavy a orgánů se průkazně ($P \leq 0,001$) zvyšovala u samců. Největší naměřené hodnoty měli samci 8. měsíce věku, vliv věku byl průkazný ($P \leq 0,029$). Nebyla zjištěna interakce pohlaví a věku. Cabrera a kol (2007) a Glogowski a Pans (2009) nezjistili výrazný vliv na hmotnosti JOT bez hlavy a orgánů v porovnání samců a samic. Na rozdíl od Faverina a kol. (2002), Mertina a kol. (2003), Beutlingová a kol. (2008) a Tůmová a Hrstka (2013) uvádějí průkazně vyšší hmotnost JOT bez hlavy a orgánů u samců než u samic. V našem výzkumu, byla naměřena průměrná hmotnost JOT bez hlavy a orgánů o 14,1 % větší u samců než u samic.

Tabulka 1 Živá hmotnost, hmotnost kůže a jatečného trupu

Pohlaví nutrií	Věk (měsíc)	Živá hmotnost (g)	Hmotnost kůže (g)	JOT bez hlavy, orgánů (g)
Samec	6	5 182	1 076	2 380
Samice		4 325	919	2 013
Samec	7	5 066	1 023	2 354
Samice		4 342	981	2 003
Samec	8	5 630	1 197	2 579
Samice		5 066	1 212	2 268
Pohlaví		< 0,001	0,089	0,001
Věk		0,007	< 0,001	0,029
Pohlaví + věk		0,675	0,137	0,957
Root MSE		403,74	104,64	236,17

Podíl jednotlivých částí JOT bez hlavy (%)

Interakce věku a pohlaví nebyla zjištěna u JV, stejně tak JV nebyla ovlivněna pohlavím či věkem. JV bez hlavy (tabulka 4) byla celkově nižší u samic a to v 7. měsíci věku nejvyšší a v 8. měsíci věku nejnižší. Největší rozdíl mezi samci a samicemi v JV byl v 8. měsíci věku 2,6 %, kdy větší výtěžnost byla u samců. Tato výsledky nekorespondují s prací Faverin a kol. (2002), Mertin a kol. (2003), Beutlingová a kol. (2008) a s Tůmová a Hrstka (2013) kde JV byla u samců také vyšší. Oproti tomu Cabrera a kol (2007) a Glogowski a Pans (2009) nezjistili významný vliv pohlaví na jatečnou výtěžnost.

Podíl jater se u samic zvětšoval s jejich věkem a tak nejvyšší hodnota byla v 8. měsíci věku. To ovšem neplatilo pro samce, kdy se hodnoty podílu jater od 7. do 8. měsíce věku neměnily, a tak byl naměřen největší rozdíl v podílu jater mezi samci a samicemi o 1,08 % větší u samic. Interakce JV na věk a pohlaví nebyla zjištěna. Podíl jater byl průkazně ovlivněn věkem ($P \leq 0,003$). Vyšší hmotnosti jater u samic než u samců, také zjistili Mertin a kol. (2003) a to o víc než 20 %. Oproti našim výsledkům Beutlingová a kol. (2009) a Tůmová a kol. (2013) zjistili vyšší hmotnost ledvin u samců.

Podíl srdce se v průběhu věku zvířat měnit neprůkazně a jeho největší rozdíl mezi samci a samicemi byl u samců v 7. měsíci věku o 0,9 % větší než u samic. Podobné výsledky měl i Mertin a kol. (2003) kdy rozdíl v podílu srdce u samců a samic byl 0,6 % větší u samic. Beutlingová a kol. (2009), také zjistila u 8 měsíčních nutrií vyšší hmotnost srdce u samic.

Interakce podílu ledvin věku a pohlaví nebyla zaznamenána. Podíl ledvin se u samců zvyšoval společně s jejich věkem ($P \leq 0,031$). U samic se hmotnost s věkem významně nezvyšovala, ale v 8. měsíci byla větší. Výsledky souhlasí s prací Tůmové a kol. (2013), kdy zjistili průkazný vliv pohlaví ($P \leq 0,001$) na hmotnost ledvin. Vyšší podíl ledvin zjistili u samců i Mertin a kol. (2003), Beutlingová a kol. (2009).

Pro podíl tuku nebyla zjištěna interakce pohlaví a věku, ale vliv pohlaví ($P \leq 0,002$) a věku ($P < 0,001$). Nejvyšší hodnoty, pak byly zjištěny u samic v 7. měsíci věku a nejnižší také u samic v 6. měsíci věku. Výsledky jsme nemohli porovnat, protože chybí další literatura.

Podíl zadní části se s přibývajícím věkem snižoval u obou pohlaví ($P \leq 0,001$) a také byl zaznamenán vliv pohlaví ($P \leq 0,029$). Vyšší hodnoty byly zjištěny u samců, to koresponduje s Tůmovou a kol. (2013), ale nekoresponduje s další prací Tůmová a Hrstka (2013) kdy zjistili větší podíl zadní části u samic.

U podílu hřbetu byla zjištěna významná interakce věku a pohlaví ($P \leq 0,038$). Největší podíl hřbetu byl zjištěn u samců 7. měsíci věku a nejnižší hodnoty u samic 8. měsíce věku. Podíl hřbetu se s věkem průkazně snižoval ($P \leq 0,007$). Průkazný vliv pohlaví ($P \leq 0,007$) se projevil především v 7. a 8. měsíci věku, kdy samice měly nižší podíl hřbetu než samci. Na druhou stranu v 6. měsíci věku nebyly rozdíly mezi samci a samicemi. Tyto výsledky korespondují s Tůmovou a kol. (2013) kdy také zjistili signifikantní ovlivnění pohlavím na podílu hřbetu ($P \leq 0,001$) s vyššími hodnotami u samců.

Podíl stehen nebyl ovlivněn věkem ani pohlavím, stejně tak ani interakcí obou faktorů. To se neshoduje s výsledky prací Tůmové a kol. (2013), kdy zaznamenali ovlivnění pohlavím ($P \leq 0,001$) v závislosti na barevný typ ($P \leq 0,03$) a nejvyšší hodnoty podílu stehen pak byly samic přeštických nutrií a ani s Tůmovou a Hrstkou (2013), kde také zaznamenali vyšší hodnoty u samic než u samců.

Tabulka 1 podíl jednotlivých částí z JOT bez hlavy (%)

Pohlaví nutrií	Věk (měsíc)	Podíl jednotlivých částí z JOT bez hlavy (%)							
		JV bez hlavy	Podíl jater	Podíl srdce	Podíl ledvin	Podíl tuku	Podíl zadní části	Podíl hřbetu	Podíl stehen
Samec	6	45,96	5,74	0,60	1,37	1,76	54,85	12,98 ^b	29,58
Samice		46,54	5,62	0,72	1,24	1,75	51,51	12,97 ^b	30,02
Samec	7	46,49	6,41	0,78	1,48	5,82	50,49	13,85 ^a	28,42
Samice		46,11	6,46	0,69	1,16	7,81	47,45	11,28 ^c	28,96
Samec	8	45,75	6,41	0,63	1,63	4,61	41,35	11,81 ^c	30,51
Samice		44,56	7,48	0,66	1,41	6,40	40,07	10,97 ^d	29,22
Pohlaví		0,644	0,237	0,646	0,004	0,002	0,029	0,007	0,940
Věk		0,340	0,003	0,219	0,031	<0,001	<0,001	0,007	0,729
Pohlaví + věk		0,594	0,181	0,199	0,547	0,064	0,722	0,038	0,824
Root MSE		2,123	0,826	0,136	0,210	1,098	3,343	0,180	4,044

a, b, c, d $P \leq 0,05$

pH stehen a hřbetu po 24 h post mortem

Hodnoty pH byly, také stanoveny na třech věkových kategoriích v 6., 7. a 8. měsíci věku pro obě pohlaví a byly stanoveny zvlášť pro stehna a hřbet. Hodnoty pH pro stehenní sval byly v rozmezí 5,4 – 6,09 pH. Průkazně se zvyšovaly s věkem ($P \leq 0,001$), nejvyšší hodnotu jsme pak zaznamenali u samců v 8. měsíci věku. Významné změny mezi pohlavím ($P \leq 0,016$), pak byly zaznamenány od 7. měsíce věku, kdy samci měli pH vyšší než samice. Toto zjištění částečně koresponduje s Tůmovou a kol. (2013) kdy u samců standardní nutrie byly hodnoty pH vyšší než u samic, ale u stříbrné a přeštické nutrie měly hodnoty pH vyšší samice. Průměrné hodnoty pH stehen samců byly 5,9 pH a u samic 5,8 pH. Tyto výsledky korespondují, ale jsou celkově nižší v porovnání s Tůmovou a kol. (2013) kdy u samců

naměřili 6,5 pH u samců a 6,1 pH u samic. Migdał a kol. (2013) pak zaznamenali průměrnou hodnotu 6,2 pH.

Hodnoty pH pro hřbet byly ovlivněny pohlavím ($P \leq 0,013$) a pohybovaly se v rozmezí 5,3 – 6,1, nejvyšší pH hřbetu bylo stanoveno u samců v 8. měsíci věku. Celkově se jak u samců, tak u samic průkazně ($P \leq 0,001$) zvyšovalo pH s jejich věkem u hřbetu. Alt a kol. (2006) nezaznamenali vliv pohlaví na hodnotu pH. Porovnání výsledků pH je problematické, protože se často liší čas měření a metoda. Naměřené hodnoty hřbetního svalu byly podobné jako u Alt a kol. (2006) kde byla průměrná hodnota pH hřbetního svalu 5,8 pH z jejich měření, ale není zřejmé, jakou dobu po porážce bylo pH měřeno. Námi naměřené hodnoty hřbetního svalu jsou v průměru 5,9 pH. Vyšší hodnoty byly zaznamenány v pokusu Cholewa a kol. (2009) 6,1 pH a u Migdał a kol. (2013) 6,3 pH.

Tabulka 1 pH stehna a hřbetu po 24 h post mortem

Pohlaví nutrií	Věk (měsíc)	pH stehna 24 h post mortem	pH hřbetu 24 h post mortem
Samec	6	5,62	5,40
Samice		5,53	5,42
Samec	7	6,01	5,97
Samice		5,92	5,74
Samec	8	6,10	6,09
Samice		5,85	5,74
Pohlaví		0,016	0,013
Věk		<0,001	<0,001
Pohlaví + věk		0,389	0,104
Root MSE		0,166	0,225

Základní chemické složení

Základní chemické složení uvádí (tabulka 6). Obsah sušiny byl průkazně ovlivněn věkem ($P \leq 0,033$) a pohlavím ($P \leq 0,017$). Celkově nejnižší hodnoty byly zaznamenány u samců 6. měsíce věku 246,67 g/kg a nejvyšší u samic 8. měsíce věku 261,72 g/kg. U samců byla nejvyšší hodnota naměřena v 7. měsíci věku 251,20 g/kg. Samci měli celkově hodnoty sušiny nižší než samice a to ve všech věkových kategoriích. Námi získané hodnoty byly podobné jako hodnoty u pokusu Tůmové a kol. (2013), kdy hodnoty byly vyšší u samic 260,37 g/kg a u samců pak 255,43 g/kg.

Obsah bílkovin nebyl průkazně ovlivněn pohlavím ani věkem, ale zjistila se signifikantní interakce obou faktorů ($P \leq 0,009$). Tulley a kol. (2000) uvádějí, že obsah bílkovin v mase je mezi pohlavími konzistentní. Také Saadoun a kol. (2006) udávají, že u intenzivně chovaných nutrií nebyl zjištěn rozdíl mezi obsahem bílkovin a pohlavím. Na rozdíl od Tůmové a kol. (2013), kde se uvádí, že obsah bílkovin byl průkazně ($P \leq 0,001$) ovlivněn pohlavím a byl vyšší u samců.

Obsah tuku nebyl významně ovlivněn pohlavím, ale věkem ($P \leq 0,009$). S přibývajícím věkem se hodnoty tuku zvyšovaly především u samic z 20,45 g / kg v 6. měsíci věku až na 38,03 g / kg v 8. měsíci věku. U samců byl nejvyšší obsah tuku zjištěn v 7. měsíci věku. U Tůmové a kol. (2013) uvádějí vyšší obsah tuku u samic než u samců, to je v souladu s výsledky Saadouna a kol. (2006) ti, ale získali celkově nižší hodnoty 15,6 g u samic a 14,1 g u samců. Glogowský a Panase (2009), také uvádějí vyšší hodnoty tuku u samic.

Energetická hodnota se pohybovala v rozmezí 4,26 – 4,93. Nebyl zaznamenán průkazný vliv na pohlaví ($P \leq 0,048$) ale na věk ($P \leq 0,012$).

Obsah hydroxyprolinu, který stanovuje obsah kolagenu v mase, nebyl průkazně ovlivněn žádným ze sledovaných faktorů ani jejich interakcí. Nejvyšší hodnoty byly u samců v 6. měsíci věku a nejnižší u samic 7. měsíce věku. Získané hodnoty se shodují s Tůmovou a kol. (2013) jež uvádí shodné hodnoty hydroxyprolinu u samců a samic standardní nutrií.

Tabulka 1 Základní chemické složení

Pohlaví nutrií	Věk (měsí c)	Měřené parametry
-------------------	--------------------	------------------

		Sušina (g / kg)	Bílkoviny (g / kg)	Tuk (g / kg)	En. hodnota (MJ / kg)	Popelovin y (g / kg)	Hydroxyprolin (g / kg)
Samec	6	246,67	214,15 ^a	17,93	4,26	17,94	1,18
Samice		248,08	212,68 ^b	20,45	4,33	11,40	1,12
Samec	7	251,20	207,80 ^c	28,37	4,55	11,17	1,14
Samice		255,07	213,45 ^{ab}	26,92	4,59	11,25	1,05
Samec	8	248,73	211,97 ^b	23,22	4,42	11,22	1,08
Samice		261,72	208,67 ^c	38,03	4,93	11,10	1,09
Pohlaví		0,017	0,802	0,080	0,048	0,357	0,255
Věk		0,033	0,073	0,009	0,012	0,474	0,436
Pohlaví + věk		0,133	0,009	0,076	0,124	0,170	0,615
Root MSE		7,19	3,50	8,76	0,30	0,23	0,13

6. Závěr

Chov nutrií má v České republice mnohaletou tradici. Ve srovnání s chovem norků a lišek je chov nutrií méně náročný a i jejich výživa je jednodušší. V dnešní době převládá chov na maso a kožky byly hlavním produktem hlavně do 90. let minulého století. Mezi stěžejní faktory masné užitkovosti se řadí především reprodukční a růstové vlastnosti. V České republice se tento druh masa stává čím dál tím žádanějším, díky vysokému obsahu bílkovin a malému podílu tuku. Současné výzkumy z oblasti masné užitkovosti nutrií jsou v porovnání s jinými hospodářskými zvířaty velmi ojedinělé. Nové informace se vyskytují jen zřídka a často je nelze srovnávat díky rozdílným metodickým postupům.

Cílem práce bylo zjistit rozdíly v růstu, složení jatečného těla a kvalitě masa u samců a samic nutrií standartního typu. Jedinci byli poráženi vždy v 6., 7., a 8. měsíce věku.

Výsledkem této práce je zjištění, že jatečná výtěžnost nebyla výrazně nižší v 6. měsíci věku v porovnání s hodnotami v 7. a 8. měsíci. Kvalita masa také nebyla výrazně ovlivněna věkem. Výsledky ukazují, že vliv věku neovlivňuje ani fyzikální vlastnosti pH masa. Vyšší hmotnost kůže byla u samic a také se zvyšovala s věkem. Ovlivněn věkem byl i podíl zadní části, ten s přibývajícím věkem klesal. Rozdíly mezi pohlavím byly v jatečné výtěžnosti, která byla vyšší u samců. Z chemických hodnot byl nejvíce ovlivněn obsah tuku, který se s přibývajícím věkem průkazně zvyšoval a byl vyšší u samic. Obsah bílkovin byl rovněž významně ovlivněn interakcí věku a pohlaví, kdy byl vyšší u samců a jeho hodnota se s věkem snižovala. Z výsledků práce se dá říct, že nutrie by mohly být poráženy z hlediska kvality masa již ve věku 6 měsíců. Lze také říci, že je výhodnější výkrm samců z hlediska vyšší jatečné výtěžnosti vyššího obsahu bílkovin a nižšímu podílu tuku než je u samic stejného věku.

Do budoucna by bylo dobré více zpopularizovat maso nutrií. Zájem veřejnosti roste hlavně v oblasti zdravého způsobu stravování a právě maso nutrií splňuje požadavky zdravé výživy. Jedná se o nutričně a dieteticky velmi kvalitní produkt.

7. Použitá literatura

Alt, M., Fuhsy, D., Beutling, D. 2006. Qualitätsparameter von Sumpfbieberfleisch. Fleischwirtschaft, roč. 86, č. 9, p. 126–128. ISSN: 0015-363X.

Barta, M., Palanská, O., Točka, I. 1984. Tissue composition of the body and carcass yield of standard nutrias. Agriculture, roč. 30, č. 11, p. 1036-1042.

Beutling, D., Cholewa, R., Miarka, K. 2008. Der Sumpfbier als Fleisch – und Fell – Lieferant. Fleischwirtschaft, p. 106-110.

Blasco, A., Oihayoun J. 1996. a. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat reserch. World Rabbit Science 4, p. 93-99.

Blasco, A., Oihayoun J. 1996. b. Der Sumpfbier als Fleisch – und Fell – Lieferant. Fleischwirtschaft, p. 106-110.

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, p. 366-376.

Diemair, W. 1963. Laboratoriumsbuch fur den Lebensmittelchemiker. Dresden und Leipzig, Theodor Steikopff Verlag

Doncaster, C. P. and Micol, T. 1989. Annual cycle of a coypu (*Myocastor coypus*) population: Male and female strategies. Journal of zoology. 217. p. 227-240.

FAO/WHO. 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization, p. 4–101.

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

German, J.B., Dillard C.J. 2004. Saturated fats: what dietary intake? American Journal of Clinical Nutrition, 80, p. 550-559.

Głogowski, 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, roč. 85, č. 3, p. 577–579. ISSN: 0309-1740.

Głogowski, R., Panas, M., 2009. Efficiency and proximate composition of meat in male and female nutria (*Myocastor coypus*) in an extensive feeding system. Meat Science, roč. 81, č. 4, p. 752–754. ISSN: 0309-1740.

Hermann, S., Müller, A. K., 1991. Studies into carcass and meat quality of nutria. Monatshefte für Veterinärmedizin, roč. 46, č. 21, p. 746–749. ISSN: 0026-9263.

Hanusová, J. 2003. Vplyv sezónnosti na rast mladých nutrií. Kožušinársky spravodaj, roč. 10, č. 1, s. 10-13.

Horbańczuk, J., Sales, J., Celeda, T., Konecka, A., Zièba, G., Kawkaa, P. 1998. Cholesterol Content and Fatty Acid Composition of Ostrich Meat as Influenced by Subspecies. Meat Science, roč. 50, č. 3, p. 385-388.

Cholewa, R. 1989. Daily activity of nutria under farm conditons. Rozc. Nauk. Zoot. p. 253-259.

Cholewa, R., Frindt, A., Scheuring, W., Szeleszczuk, O. 2000. Chów i hodoela nutrii. Oficyna Wydawnicza HOZA Warszawa 2000, 262 p., ISBN: 83-85038-65-5.

Cholewa, R., Pietrzak, M., Beutling, D. 2009. Fleischqualität von Sumpfbieber. Fleischwirtschaft. p. 112-116.

Januškevičiū, A., Bukelis, R., Andrulevičiute, V., Sinkevičienė, I., Budreckienė, R., Kašauskas, A. 2015. Dynamics of growth, biochemical blood parameters, carcass and meat characteristic of foddring nutria (*Myocastor Coypus*) influenced by proteins diet. *Vieterinarija ir zootechnika (Vet Med Zoot)*, ISSN 1392-2130.

Kladovščikov, V.F., Kuznecov, G.A., Jakovenko, Ju.A. 1979. Kletočnoe rozvedenie nutrij. Moskva Rossel'chozizdat, 208 p.

Konrád, J., 1996. Chov kožešinových zvířat. MZLU v Brně. 195 s.

Kostroň, K., Kukla, F., 1969. Carcass value and eating quality of nutria meat. *Acta Universitatis Agriculturae Facultas Agronomica Brno*, roč. 17, p. 799–803. ISSN: 0524-7403.

Kostroň, K., Kukla, F. 1971. Základy chovu nutrií. Praha: Český svaz chovatelů drobného zvířectva, 82 s.

Kovalski, J. 1987. Uboj i kačestvo miasa nutrii. In: Sbor. Ref. Konf. „Nutria 87“, Novi Sad, p. 24–31.

Kukla, F., Pitrun, J. 1982. Vztah hmotnosti nutrií k délce kožek. In: *Československý kožešinář* 17, s. 21-24.

Kukla, F., 1987. Reprodukcia nutrií v nutrievodstve ČSSR. In: Zborník z Konf. „Nutria 87“, Novi Sad, p. 58-63.

Kuzniewicz, J., Filistowicz, A. 1999. Chów i hodowla zwierząt futerkowych. Wrocław, 591 p. ISBN: 80-7137-765-1.

Maj, D., Bieniek, J., Łapa, P. 2008. Meat quality of New Zealand White and Californian rabbits and their crosses (in Polish). *Medycyna Weterynaryjna*, roč. 64, č. 3, p. 351–353. ISSN: 0025-8628.

Mertin, D., Točka, I. 2002. Chov nutrií VI: Odchov mladých nutrií. Chovatel XXXVIII, 171 s.

Mertin, D., Hanusová, J., Flák, P. 2003. Assessment of meat efficiency in nutria (*Myocastor coypus*). Czech Journal of Animal Science, roč. 48, č. 1, p. 35–45. ISSN: 1212-1819.

Mertin, D., Baňák, M., Barta, M., Hanusová, E., Hanusová, J., Kaplan, J., PARKÁNYI, V., Süvegová, K. 2005. Biologické aspekty chovu nutrie riečnej (*Myocastor coypus*). Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra, 217 p.

Migdał, Ł., Barabasz, B., Niedbała, P., Łapiński, S., Pustkowiak, H., Živković, B., Migdał, W. 2013. A comparison of selected biochemical characteristics of meat from nutrias (*Myocastor coypus* Mol.) and rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Annals of Animal Science, roč. 13, č. 2, p. 387–400. ISSN: 1642-3402.

Niedzwiadek, S., Kowalski, J., Worona, J. 1983. Badania and wplywem odsadzenia na wzrost nutrii. Zeszyty Problémowe Postepow Nauk Rolniczych, Polska Akademia Nauk Warszawa, č. 302, p. 161-167.

Ojasti, J. 1996. Wildlife Utilization in Latin America: Current Situation and Prospects for Sustainable Management. (FAO Conservation Guide - 25). Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. Rome. ISBN 92-5-103316-1.

Ouhaynoun, J., Dalle Zotte, A. 1996. Harmonization in rabbit meat reserch, muscle and meat criteria. 6th World Rabbit Congress, p. 217-224

Pecho, J., Bernát, I. 1996. Intenzita rastu nutrií rôznych mutácií v priebehu ontogenézy. Kožušinársky spravodaj, p. 22-23.

Petričević, A., Kralik, G., Komendanovič, V. 1987. Nekotore pokazateli kačestvenych osobennostej miasa nutrii. Sbor. Ref. Konf. „Nutria 87“, Novi Sad, p. 20–23.

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

Saadoun, A., Cabrera, M. C. 2008. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. *Meat Science*, roč. 80, č. 3, p. 570–581. ISSN: 0309-1740.

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*, roč. 72, č. 4, p. 778–784. ISSN: 0309-1740.

Simopouluse, A. P. 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, roč. 56, č. 8, p. 365–379. ISSN 1950-6007.

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

Skřivan, M., Tůmová, E., Skřivanová, V. 2007. Chov králíků a kožešinových zvířat. Praha: Česká zemědělská univerzita, 248 s. ISBN: 978-80-213-0955-5.

Sperber, E., Leyk, W., Gehle, E. 1982. Composition and organoleptic properties of the flesh of the coypu (*Myocastor coypus*). *Fleischwirtschaft*, roč. 62, č. 10, s. 1329–1331. ISSN 0015-363X.

Točka, I. 1984. Chováme nutrie. Bratislava: Príroda, 142 s. ISBN 64-091-84.

Tulley, R. T., Malekian, F. M., Rood, J. C., 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*, roč. 13, č. 2, p. 117–125. ISSN: 0889-1575.

Tůmová, E., Chodová, J., Svobodová, I., Volek, Z. 2015. Carcass composition and meat quality of Czech genetic resources of nutrias (*Myocastor coypus*). Czech J. Anim. Sci., Prague, Czech University of Life Sciences Prague, p. 479-486.

Tůmová, E., Hrstka, Z. 2013. Porovnání kvality masa nutrií a králíků. *Maso*, roč. 24, č. 5, s. 47–50. ISSN: 1210-4086.

Tůmová, E., Chodová, D., Hrstka Z. 2013. Hodnocení masné užitkovosti nutrií: certifikovaná metodika. Praha: Česká zemědělská univerzita, 27 s.

Tůmová, E., Skřivanová, V. 2012. Odchov nutrií při zkrmování kompletní krmné směsí: certifikovaná metodika. Praha: Česká zemědělská univerzita, 14 s.

Vyhláška Ministerstva Zemědělství. 2004. Minimální standardy pro ochranu hospodářských zvířat. Česká republika. [online] Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/ws_content?contentKind=regulation§ion=1&id=57804&nnam=208/2004. 2004, 208/2004 Sb>.