



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

AUTOREFERÁT DIZERTAČNÍ PRÁCE

České Budějovice
2024

Autoreferát dizertační práce

Doktorand:

Ing. Eliška Friedbergerová

Studijní program:

Zootechnika

Studijní obor:

Speciální zootechnika

Název práce:

Zootechnické aspekty v chovu daňků (*Dama dama*):
Označování, antiparazitika a kvalita produkce

Školitel:

doc. Ing. František Lád, CSc.

Oponenti:

doc. Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

doc. Ing. Radek Filipčík, Ph.D.

doc. Ing. Luděk Stádník

Datum a místo konání obhajoby dizertační práce bude upřesněno na úřední desce studijního oddělení Fakulty zemědělské a technologické JU v Českých Budějovicích.

S dizertační prací se lze seznámit na studijním oddělení Fakulty zemědělské a technologické JU v Českých Budějovicích.

Anotace

Farmový chov daňků čelí řadě chovatelských výzev, které vyplývají z aktuální úrovně chovu a jeho specifik. Tato dizertační práce se zaměřuje na řešení klíčových problémů v oblasti farmového chovu daňků. Studie zahrnuje posouzení různých metod značení a evidence zvířat z hlediska jejich ekonomické dostupnosti, jednoduchosti aplikace, spolehlivosti identifikace a délky životnosti. Dále se práce zabývá problematikou vnějších a vnitřních parazitů, kteří mohou negativně ovlivnit ekonomiku chovu. Pro zvýšení produkce a kvality finálních produktů byly analyzovány vlivy vnějších a vnitřních podmínek na produkční ukazatele. Mezi klíčové vnější faktory ovlivňující kvalitu masa patří způsob porážky, přičemž byly experimentálně testovány dva různé způsoby porážky farmově chovaných daňků. Bylo prokázáno, že způsob porážky ovlivňuje kvalitu masa – vzorky masa od daňků omráčených jateční pistolí vykazovaly znaky vady DFD, včetně vyššího pH, tmavší barvy masa a menší ztráty vody odkapem v porovnání se skupinou poraženou dlouhou střelnou zbraní na pastvině.

Součástí práce bylo také ověření vlivu příkrmu na podporu laktace daněl kompletní krmnou dávkou na kvantitativní a kvalitativní vlastnosti masa jejich potomků ve výkrmu. Rovněž byl analyzován vliv krmné dávky na výkrm daňků s cílem optimalizovat porážkovou hmotnost, která je klíčovým ekonomickým ukazatelem farmových chovů zaměřených na produkci masa. Výsledky ukázaly, že správně sestavená krmná dávka pro daněly v laktaci může významně přispět ke zlepšení kondice odstavených daňčat, zvýšení porážkové hmotnosti a zlepšení kvality masa.

Klíčová slova: daňčí maso, způsob porážky, kvalita masa, označování, kompletní krmná dávka, porážková hmotnost, DFD vada, podpora laktace daněl

Anotace

The farm breeding of fallow deer has a number of breeding challenges that are based on the current level of breeding and its specific characteristics. This dissertation is focused on solving the key problems in farmed fallow deer breeding. The study includes an examination of different methods of marking and tracking animals in terms of their economic availability, simplicity of application, the reliability of identification and durability. Furthermore, the study is focused on the issues of both external and internal parasites that can negatively affect the economics of farming. For increasing the production and quality of final products, the effects of external and internal conditions on production indicators were analyzed. The key external factors affecting meat quality are the method of slaughter. In our study, two different slaughtering methods for farm-bred fallow deer were experimentally tested. It was shown that the method of slaughter influences meat quality, the meat samples from fallow deer stunned with a slaughter gun showed signs of DFD defects, including higher pH, darker meat colour and less water loss through dripping than the group slaughtered with a long gun on pasture.

The work also included testing the effect of feed ration on lactation and the effect on quantitative and qualitative meat characteristics of progeny in the feedlot. The effect of ration on fattening of fallow deer was also analyzed in an aim to optimize the slaughter weight, which is a key economic indicator of a beef production farm. The results showed that a well-structured feed ration for lactating fallow deer can significantly contribute to improving the condition of weaned fallow deer, increasing slaughter weight and improving meat quality.

Keywords: fallow deer meat, slaughter method, meat quality, animal labelling, complete feed ration, slaughter weight, DFD meat, lactation of fallow deer

Úvod

Současné trendy v živočišné produkci směřují k posunu od pouhého zvyšování objemu produkce k důrazu na kvalitu produktů. Spotřebitelé již neakceptují pouze zajištění dostatečného množství masa, ale stále více se zaměřují na jeho kvalitu a na životní podmínky zvířat (Hoffman et al., 2006 ; Ludwiczak et al., 2016). S rostoucím zájmem o environmentální aspekty chovu ze strany spotřebitelů se zvyšuje i poptávka po mase pocházejícím z volných chovů (Ludwiczak et al., 2016 ; Volpelli, et al., 2002). Jednou z možností, jak vyhovět těmto požadavkům, je farmový způsob chovu, který umožňuje produkci kvalitního masa při respektování základních životních požadavků zvířat v relativně přirozených podmínkách (Drew, K., 1992 ; Russo, C., 2005 ; Volpelli, et al. 2003). Pro zajištění těchto podmínek je klíčové implementovat základní zootechnická opatření do farmových chovů.

Farmové chovy jsou nedílnou součástí zemědělské produkce v České republice, přičemž nejčastěji jsou v tomto systému chováni různé druhy jelenovitých. V evidenci chovu jelenovitých v ČR tvoří daňci více než dvě třetiny všech farmově chovaných zvířat (ČSÚ, 2021). Rozšíření farmových chovů bylo podpořeno několika faktory. Nejčastěji se uvádí potřeba zajištění dostatečné produkce masa pro rostoucí světovou populaci a preference spotřebitelů vysoké kvality masa jelenovitých (Cawthorn, D., 2014). Nicméně expanze farmového chovu přináší i řadu problémů, jedním z nich je potřeba kvalitního a trvanlivého značení zvířat během jejich odchovu a chovu. Efektivní označování a evidence umožňují aplikaci základních zootechnických a chovatelských opatření, která jsou nezbytná pro zajištění kvalitní produkce chovných zvířat a masa. V současné době existuje mnoho metod označování zvířat, přičemž farmové chovy mají svá specifika a vyžadují speciální přístupy. S rozvojem moderních technologií se stále více zvažují výhody čipového značení.

Kvalita chovu a produkce masa závisí na zdraví chovaných jedinců. V chovu daňků představuje hlavní problém přítomnost jak vnějších, tak vnitřních parazitů. Eliminace parazitů je nezbytná pro zajištění bezpečnosti masa z farmově odchovávaných daňků, přičemž se k tomuto účelu používají antiparazitika.

Daňčí maso je vysoce ceněno pro své vynikající organoleptické vlastnosti a vysokou nutriční hodnotu s nízkým obsahem tuku (Bartoň et al., 2014; Dahlan, I., 2009; Dryden, G., 1997; Kwiatkowska et al., 2009). Kvalitu masa mohou ovlivnit různé faktory, včetně pohlaví, věku, krmení, způsobu chovu, způsobu porážky

a doby zrání jatečně upravených těl (Dryden, G., 1997; Russo, C., 2005; Suttie, J., 2012; Volpelli et al., 2002). Zdravotní stav zvířat, včetně chorob způsobených parazity, je významným faktorem, který může negativně ovlivnit kvalitu masa. Tento vliv se může projevit nejen na kvalitativních, ale i na kvantitativních parametrech masa.

Výživa daňků na farmách hraje zásadní roli v návaznosti na rostoucí poptávku, jelikož přímo ovlivňuje množství produkce, reprodukční výkonnost a zdraví farmově chovaných zvířat (Jönsson, K., 1997). Při sestavování kompletní krmné dávky je třeba brát zřetel k sezónním změnám trávicího traktu daňků (Ninov, N., 2003) a tělesné kondici (Tollefson et al., 2010). Nejen složení krmné dávky, ale také správně načasované předkládání kompletní krmné dávky je důležité, s ohledem na to, že příjem potravy u daňků během zimy, v souvislosti se zkráceným světelným dnem, klesá (Scott et al., 2013).

1 Cíle práce

Tato dizertační práce se zaměřuje na analýzu klíčových zootechnických a chovatelských postupů ve farmovém chovu daňků v České republice. Její součástí je hodnocení efektivity různých metod značení zvířat, přičemž je posuzována jejich ekonomická náročnost, spolehlivost identifikace a trvanlivost. Dalším důležitým aspektem je analýza výskytu vnitřních parazitů a hodnocení účinnosti různých metod aplikace antiparazitika, což je zásadní pro udržení dobrého zdravotního stavu chované populace. Práce také zkoumá vliv různých vnitřních a vnějších faktorů na kvantitativní a kvalitativní ukazatele produkce daňčího masa. Zvláštní důraz je kladen na vliv optimálně složené krmné dávky, kterou jsou daně předkládány během laktace, a její dopad na růst a kvalitu masa jejich mláďat. Celkovým cílem této dizertační práce je přispět k optimalizaci farmových chovů daňků, zvýšení produkční efektivity a zlepšení vlastností konečných produktů.

Jednotlivé dílčí cíle dizertační práce jsou definovány následovně:

- Posoudit vhodnost různých způsobů označování zvířat ve farmovém způsobu chovu z hlediska trvanlivosti a rozlišitelnosti označení.
- Vyhodnotit účinnost antiparazitika při různém způsobu aplikace.
- Stanovit vliv vnitřních a vnějších faktorů na kvantitativní a kvalitativní ukazatele produkce.
- Ověřit vliv předkládání optimálně složené kompletní krmné dávky daněm v období laktace na kvantitativní a kvalitativní znaky masa daňčat.

2 Výsledky a diskuse

Všechny dosažené výsledky (obrázky, grafy a tabulky), použitý materiál a metody je možno nalézt v disertační práci.

2.1.1 Označování

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2016/429 ze dne 9. března 2016 bylo implementováno do české legislativy od 1. června 2023 prostřednictvím vyhlášky č. 136/2004 Sb. Tato vyhláška stanovuje podrobnosti týkající se označování a evidence zvířat, a evidence hospodářství a osob, které jsou definovány plemenářským zákonem, v platném znění vyhlášky č. 130/2023. V rámci celé Evropské unie vznikla povinnost individuálním způsobem označovat jelenovité tak, aby každé zvíře bylo označeno dvěma ušními známkami s jedinečným číslem zvířete.

Podle nových předpisů mají chovatelé povinnost označit každé zvíře do devíti měsíců od jeho narození. Lze zažádat o výjimku, která umožní označovat zvířata až v okamžiku před jejich opuštěním hospodářství bez ohledu na věk konkrétních zvířat, avšak tato výjimka je možná jen v případě, že chovatelé nebudou žádat o dotace a nebudou zahrnovat jelenovité do výpočtu stavu chovaných zvířat pro intenzitu chovu.

Ostatní povinnosti, jako je vedení stájového registru a hlášení přesunů do ústřední evidence, se vztahují na všechny chovatele bez ohledu na to, zda žádají o dotace či nikoli.

Přechod od předchozího systému skupinového značení, který spočíval v označování zvířat číslem hospodářství, k individuálnímu označování jednotlivých zvířat nastal 1. června 2023 (Kučera, 2023).

Do pokusu bylo zařazeno celkem 368 farmově chovaných daňků. V pravidelných intervalech byla účinnost jednotlivých způsobů označování kontrolována a vyhodnocována.

Subkutánní čipy

Nejvyšší účinnost v oblasti identifikace zvířat ($n = 180$) prokázal systém označování založený na implantaci subkutánních čipů. Každému jedinci byl implantován jeden čip do oblasti levého ušního boltce, a to nad horním kořenem ucha, v ještě pohyblivé části boltce, těsně u hlavy. V průběhu dvouletého sledování byla pomocí čtečky dosažena 100% úspěšnost při identifikaci jedinečného čísla čipu.

Jedním z hlavních omezení tohoto způsobu označování je však nemožnost identifikace jedince bez bezprostředního kontaktu. Vzhledem k plachosti daňků je nutné nejprve zvířata nahnat do koridoru a poté je zafixovat ve fixační kleci, aby bylo možné načíst kód čipu čtečkou. Tento postup komplikuje identifikaci zvířat na větší vzdálenosti, například během pastvy.

Vrubování

Způsob označování daňků vrubováním představuje částečně kontroverzní řešení problematiky identifikace jelenovitých. Po aplikaci této metody na prvního jedince se ukázalo, že ochlupení v oblasti ucha u daňků výrazně omezuje čitelnost vrubového značení již krátce po aplikaci. V důsledku toho byl tímto způsobem označen pouze jeden jedinec, kterému bylo do levého ucha vyznačeno číslo 40 pomocí vrubovacích kleští, podle vrubovacího klíče určeného pro označování prasat.

Z etických důvodů nebylo provedeno označování dalších jedinců touto metodou. Podobně jako u subkutánních čipů je také u vrubování identifikace zvířete nemožná bez bezprostředního kontaktu s ním. Při kontrole účinnosti této metody se navíc ukázalo, že vyznačené číslo vrubováním je téměř nečitelné, to souvisí s již zmíněnou vysokou četností chlupů v oblasti ucha daňků, které značně ztěžují viditelnost označení.

Terčíkové ušní známky (typ T)

Tento typ terčíkových ušních známek byl aplikován celkem 62 jedincům, přičemž účinnost tohoto způsobu označování byla sledována v pěti intervalech: po třech, šesti, desíti, dvanácti a čtyřiaadvaceti měsících. Po třech měsících zůstalo čitelných 74,6 % známek. Po šesti měsících bylo identifikováno 67,7 %, po deseti měsících čitelnost klesla na 66,1 %. Po roce od aplikace terčíkových ušních známek klesla čitelnost na 62,9 % a po dvou letech činila pouze 59,7 %. Tato data ukazují na postupný pokles účinnosti terčíkových ušních známek v průběhu času, to souvisí zejména se ztrátou nebo poškozením známek během běžné aktivity daňků, zejména v kontaktu s oplocením. Během sledování byly terčíkové známky často nalézány právě kolem oplocení farmy. Zvířata se při drbání zachycovala terčíky o oka plotu, což vedlo k jejich vytržení z ušního boltce. Absence terčíkových ušních známek byla nejčastějším důvodem ke stanovení nečitelnosti tohoto způsobu označování.

Malé ušní známky (typ M)

Malé ušní známky byly aplikovány celkem na 63 daňků různého pohlaví. Účinnost a čitelnost tohoto typu označení byla sledována ve stejných časových intervalech jako

u terčíkových známek, tedy po třech, šesti, deseti, dvanácti a čtyřiaadvaceti měsících. Po třech měsících bylo možné identifikovat 72,6 % jedinců, po šesti měsících 61,3 %, po deseti měsících 59,7 %. Po dvanácti měsících se čitelnost snížila na 58,1 % a po dvou letech byla identifikace možná pouze u 53,2 % daňků. Ve srovnání s ostatními typy ušních známek se tento způsob označování jeví jako nejméně efektivní kvůli nejnižší čitelnosti v průběhu času.

Podobně jako u terčíkových známek docházelo k nejčastějšímu nálezu ztracených malých ušních známek typu M v okolí oplocení a krmelců. Shledané deformace ušních boltců při vyhodnocování účinnosti ušních známek naznačuje, že se známky při kontaktu daňků s oplocením zachytávají o plot, to vede k jejich vytržení. Nejčastější příčinou neúspěšné identifikace byla absence známek. Některé známky byly však poškozeny natolik, že číselný kód byl nečitelný, pravděpodobně v důsledku rozžvýkání ostatními jedinci ve skupině. Výhodou této metody označování je možnost identifikace na větší vzdálenost, například za použití dalekohledu.

Páskové ušní známky (typ P)

Účinnost páskových ušních známek byla testována na 63 daňcích různého pohlaví. Sledování probíhalo v pravidelných intervalech po třech, šesti, deseti, dvanácti a čtyřiaadvaceti měsících. Páskové ušní známky vykazovaly nejvyšší procentuální účinnost v hodnocení čitelnosti během sledovaného období. Po třech měsících bylo možné identifikovat 82,5 % jedinců, po šesti měsících 79,4 %, po deseti měsících 69,8 %, po dvanácti měsících 68,3 % a po dvou letech byla identifikace možná u 65,1 % daňků.

Hlavní příčinou nečitelnosti páskových ušních známek byla, stejně jako u ostatních typů známek, jejich absence při vyhodnocování účinnosti. Dalším častým důvodem nečitelnosti páskových známek bylo jejich poškození, zejména rozžvýkání ostatními jedinci ve skupině. Tuto skutečnost názorně zobrazuje obrázek číslo 10.

Porovnání způsobů označování, ekonomické aspekty

Z grafu číslo 2 vyplývá, že nejefektivnějším způsobem označování zvířat ve farmových chovech daňků se dle výsledků sledování jeví označování prostřednictvím subkutánních čipů. Identifikovatelnost jedinců označených tímto způsobem po dobu sledování byla stoprocentní. Nevýhodou je zmíněná nemožnost zvířata identifikovat na delší vzdálenost a je nutný bezprostřední kontakt se zvířetem pro přiložení čtečky k čipu.

Z výsledků uvedených v grafu číslo 2 dále lze konstatovat, že z dostupných druhů ušních známek se jako nejefektivnější osvědčily páskové ušní známky typu P. Po uplynutí dvou let od jejich aplikace bylo možné identifikovat 65,1 % jedinců označených tímto typem známek. Naopak, jako nejméně efektivní se jeví malé ušní známky typu M, jelikož identifikovatelnost jedinců označených tímto druhem známek po dvou letech dosahovala pouze 53,2 %.

Nejvýraznější pokles čitelnosti všech typů ušních známek byl zaznamenán v průběhu prvních deseti měsíců od jejich aplikace. Tento trend lze pravděpodobně přisoudit reakci daňků na přítomnost nového předmětu v ušních boltcích, pocitu svědění při hojení ran po aplikaci, či vyšší aktivitě spojené s přítomností bodavého hmyzu, který u zvířat vyvolává reakce v podobě drbání se o různá zařízení farmy. Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že ztrátovost ušních známek mezi 12. a 24. měsícem od aplikace je podstatně nižší, zejména v porovnání s prvními 12 měsíci. V průběhu prvního roku po aplikaci nebylo možné identifikovat v průměru 36,9 % zvířat pomocí ušních známek. V následujících 12 měsících se tento úbytek čitelných známek snížil v průměru na 3,8 %.

Ekonomická náročnost pro chovatele při označování daňků subkutánními čipy spočívá především v pořízení podkožních čipů a čtečky těchto čipů. Cena jednoho čipu včetně aplikátoru činí 70 Kč, zatímco pořízení čtečky představuje jednorázový výdaj ve výši 2000 Kč. V rámci tohoto výzkumu byly celkové náklady na jedno čipované zvíře vypočítány na 81 Kč. S rostoucím počtem čipovaných jedinců se tyto náklady snižují, neboť čtečka je jednorázový náklad. Při průměrné délce života daněl ve farmovém chovu, která činí 12 let, vychází celkové náklady na čipování při sledování 180 jedinců na 6,8 Kč na zvíře ročně.

Co se týče ušních známek, náklady na jeden kus páskové ušní známky typu P činí 12,8 Kč, přičemž aplikační kleště ARDES stojí 380 Kč. U malých ušních známek typu M je cena jedné známky 13,2 Kč a aplikační kleště DATAMARS stojí 580 Kč. U terčíkových ušních známek typu T s integrovaným čipem je cena za kus 25 Kč bez DPH, přičemž aplikační kleště stojí rovněž 580 Kč. V tomto experimentu byly celkové náklady na označení jednoho zvířete vypočítány následovně: pro páskové ušní známky 18,8 Kč, pro malé ušní známky 22,6 Kč, a pro terčíkové ušní známky 34,2 Kč.

Ztrátovost a nečitelnost ušních známek u daněl ve farmovém chovu s průměrnou délkou života 12 let vede k výraznému navýšení nákladů na označování zvířat. Výpočet nákladů pro sledované skupiny, označené dvěma ušními známkami, ukazuje následující výsledky:

Páskové ušní známky byly aplikovány 63 jedincům, přičemž při ztrátovosti 31,7 % během prvních 12 měsíců a 3,2 % v dalších 12 měsících činí průměrné roční náklady 4,39 Kč na jedno zvíře. Pro jedno zvíře je odhadovaná potřeba 3,65 známek za 12 let.

Malými ušními známkami bylo označeno 62 jedincům. Při ztrátovosti 37,1 % v prvních 12 měsících a 3,2 % ročně od prvního roku od aplikace činí průměrné náklady 5,04 Kč na jedno zvíře ročně. Předpokládaná potřeba je 3,89 známek na jedno zvíře během 12 let.

Terčíkové ušní známky byly aplikovány 63 jedincům, přičemž při ztrátovosti 41,9 % během prvních 12 měsíců a 4,9 % ročně od prvního roku od aplikace činí průměrné náklady 10,48 Kč na jedno zvíře ročně. Předpokládaná potřeba pro jedno zvíře je 3,65 známek za 12 let.

Výsledky ukazují, že vyšší ztrátovost a nečitelnost ušních známek výrazně zvyšují celkové náklady na jejich údržbu a výměnu, což představuje ekonomickou zátěž pro chovatele při dlouhodobém označování zvířat. Ekonomické aspekty jsou propočítány na základě predikce vývoje trvanlivosti ušních známek a jsou uvedeny v cenách bez DPH.

Z hlediska ekonomiky je označování páskovými ušními známkami nejvýhodnější. Z praktického hlediska je nejefektivnější označování daňků ve farmovém chovu prostřednictvím podkožních čipů.

V souvislosti s výraznými deformacemi ušních boltců, které vznikají jako důsledek vytržení ušních známek, je při opakovaných ztrátách známek aplikace jejich duplikátů značně problematická. Omezený prostor na ušním boltci vhodný pro aplikaci další známky (duplikátu) výrazně komplikuje splnění legislativních povinností, které jsou na chovatele jelenovitých kladeny. Deformace ušního boltce po vytržení ušní známky je zachycen na obrázku číslo 11.

2.1.2 Antiparazitka

Vzorky trusu odebrané z rekta daněl starších dvou let byly převezeny do laboratoře a podrobeny koprologickému vyšetření.

Množství ovoskopických nálezů bylo z kvantitativního hlediska zcela minimální. Parazité se vyskytovali pouze ojediněle, nejčastěji však byli zaznamenány zástupci kokcií rodu *Eimeria*, hlístice rodu *Trichuris* a *Oesophagostomum*. Larvoskopické vyšetření většinou prokázalo negativní výsledky. Sporadické nálezy byly příčinou, proč nebylo možné provést test účinnosti různé aplikace antiparazitika. Chovaná populace daněl vykazovala dobrý parazitologický stav; množství vajíček a larev nalezených druhů parazitů nepředstavovalo žádné zdravotní riziko pro zvířata.

Intenzita infekce byla při všech měřeních zjištěna jako velmi mírná. Celkový výskyt endoparazitů byl detekován jako velmi nízký, což může být výsledkem několika faktorů. Na farmě dochází k pravidelnému preventivnímu podávání antiparazitik s cyklickým střídáním různých účinných látek. Farma je uzavřená, tím se eliminuje přístup ostatních zvířat a cizích osob. Dalším faktorem, který může vysvětlit nízké nálezy parazitů, je fakt, že na farmě je chován pouze jeden živočišný druh, a to daněk evropský. Všechna zařízení farmy, zejména krmelce a jejich okolí, jsou dvakrát ročně podrobena asanaci.

Tyto skutečnosti vedly k rozhodnutí nepokračovat v dalším výzkumu s ohledem na sporadické nálezy vajíček a larev parazitů.

2.1.3 Vliv pohlaví a výživy na kvantitativní parametry daňčat ve výkrmu

Výsledky pokusu ověření vlivu výživy a pohlaví daňčat ve výkrmu jsou shrnuty v tabulce číslo 3.

V průběhu výkrmu byly zaznamenány statisticky významné rozdíly v hodnotách průměrného denního přírůstku hmotnosti mezi skupinami různého příkrmu ($p < 0,05$). Skupina daněčků příkrmovaných granulovanou směsí dosahovala průměrného denního přírůstku $80,73 \pm 9,1$ g, zatímco skupina příkrmovaná jadrnou směsí dosahovala o 25,45 gramů nižší průměrný denní přírůstek ($55,28 \pm 8,8$ g). Tento rozdíl mezi skupinami byl statisticky významný ($p < 0,05$). Stejný trend byl pozorován u skupiny samic. Danělky příkrmované granulovanou směsí dosahovaly průměrného denního přírůstku 77,11 gramů, a danělky příkrmované jadrnou směsí měly průměrný denní přírůstek 58,24 g. Tento rozdíl byl prokázán jako statisticky významný ($p < 0,05$).

Tabulka 1: Kvantitativní ukazatele (vlastní)

	daněček, granule	daněček, granule	danělka, jádro	danělka, jádro
Hmotnost při odstavu (kg)	22,63	20,14	23,73	20,08
Průměrný denní přírůstek (g)	80,73 ^A	55,28 ^B	72,11 ^A	58,24 ^B
Porážková hmotnost (kg)	49,96 ^A	41,84 ^B	41,80 ^B	37,80 ^C
Hmotnost JUT (kg)	27,04 ^A	22,56 ^B	23,34 ^B	20,42 ^C
Jatečná výtěžnost (%)	54,41	53,08	53,84	52,77
Hmotnost masa (kg)	18,83 ^A	15,37 ^{B, C}	16,12 ^B	13,84 ^{B, C}
Podíl masa z JUT (%)	69,64 ^A	68,07 ^B	69,13	67,77 ^B
^{A,B,C,D} Hodnoty označené rozdílnými písmeny se od sebe navzájem statisticky významně liší (p<0,05)				

Nejvyšší průměrné porážkové hmotnosti dosahovali jedinci ve skupině samců krmených granulovanou kompletní krmnou směsí ($49,96 \pm 3,4$ kg). Samci krmení jadrnou směsí dosahovali průměrné hmotnosti $41,84 \pm 2,9$ kg. Tento rozdíl byl prokázán jako statisticky významný ($p < 0,05$). Obdobně tomu bylo i u samic příkrmovaných granulami, jejich průměrná hmotnost $41,80 \pm 3,3$ kg byla statisticky významně rozdílná ($p < 0,05$), ve srovnání s průměrnou hmotností $37,80 \pm 3,2$ kg samic příkrmovaných jadrnou směsí. Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že pohlaví i výživa daňčat ve výkrmu má přímý vliv na porážkovou hmotnost šestnáctiměsíčních daňků. Zvířata příkrmovaná granulovanou kompletní směsí dosahují vyšších porážkových hmotností ve srovnání se zvířaty příkrmovanými jadrným krmivem. Samci dosahují vyšší průměrné hmotnosti ve srovnání se samicemi.

V rámci sledování rozdílných hmotností jatečně upravených těl byly pozorovány rozdíly mezi skupinami s odlišným příkrmem. JUT daněčků krmených granulemi dosahovalo průměrné hmotnosti 27,04 kg. JUT daněčků krmených jádrem vykazovalo nižší průměrnou hmotnost (22,56 kg). Rozdíl byl prokázán jako statisticky významný ($p < 0,05$). Stejně ($p < 0,05$) tomu bylo i u skupiny danělek, kdy hmotnost JUT danělek s příkrmem granulí činila $23,34 \pm 3,1$ kg a danělek s příkrmem jadrné směsi, $20,42 \pm 3,9$ kg. Statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) byly zaznamenány i mezi skupinami různého pohlaví. Z těchto výsledků lze konstatovat, že pohlaví má významný vliv na výslednou hmotnost jatečně upraveného těla. Obdobnému závěru došli

ve svých studiích i Wiklund, Asher et al. (2008), Kwiatkowska et al. (2009) a Bureš et al. (2012), kteří vliv pohlaví na hmotnost JUT pozorovali u skotu.

Mezi skupinami různého pohlaví a způsobu výživy nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v hodnotách jatečné výtěžnosti. Samci dosahovali průměrné výtěžnosti 53,75 % a samice 53,33 %. Tyto hodnoty jsou podobné těm, které byly již dříve publikovány Janiszewski et al. (2015) a Bovolenta, et. al. (2013).

Rozdíl mezi hodnotami celkového podílu masa k hmotnosti JUT mezi skupinami byl statisticky významný ($p < 0,05$) v případě porovnání skupiny daněčků krmených granulemi (69,64 %) a daněčků krmených jádrem (68,07 %). Zjištěná hodnota podílu masa koresponduje s výsledky Volpelli et al. (2002) a Suttie (2012).

Ze získaných dat lze konstatovat, že pohlaví ovlivňuje porážkovou hmotnost, hodnotu průměrného denního přírůstku, hmotnost JUT a celkovou hmotnost masa ve prospěch samčího pohlaví. Příkrm zvířat ve výkrmu granulovanou kompletní krmnou směsí pozitivně ovlivňuje procentuální hodnoty podílu masa k hmotnosti JUT, celkovou hmotnost masa, porážkovou hmotnost, hmotnost JUT, a hodnotu průměrného denního přírůstku.

2.1.4 Vliv příkrmu daněl v laktaci na kvantitativní parametry daňčat ve výkrmu

Výsledky pokusu ověřujícího vliv příkrmu daněl v období laktace granulovanou kompletní směsí s bílkovinným koncentrátem na kvantitativní vlastnosti masa jejich potomků jsou shrnuty v tabulce číslo 4.

S ohledem na menší tělesný rámec daňka evropského dosahují samci i samice ve věku 6 měsíců hmotnosti přibližně 30 a 25 kg (Landete-Castillejos et al., 2001). Při odstavu mláďat od matek, tedy v měsíci lednu, byla průměrná živá hmotnost zvířat ve skupině daněčků příkrmovaných matek granulovanou krmnou směsí s bílkovinným koncentrátem $26,6 \pm 2,7$ kg. Naopak zvířata ve skupině daněčků nepříkrmovaných matek dosahovala průměrné hmotnosti $23,92 \pm 3,2$ kg. Potomci matek, kterým byla předkládána granulovaná krmná směs, dosáhli při odstavu statisticky významně vyšší hmotnosti ($p < 0,05$) v porovnání s potomky matek, které nebyly příkrmovány. Tento rozdíl v hmotnostech potvrzuje pozitivní vliv doplňkového krmení na podporu laktace a následný růst a vývoj mláďat.

Z výsledků tak lze konstatovat, že předkládání granulované krmné směsi danělám má statisticky významný vliv ($p < 0,05$) na hmotnost daňčat při odstavu.

Tabulka 2: Kvantitativní ukazatele (vlastní)

	daněček, matka přikrmovaná	daněček, matka nepřikrmovaná	danělka, matka přikrmovaná	danělka, matka nepřikrmovaná
Hmotnost při odstavu (kg)	26,58 ^A	23,92 ^B	22,42 ^C	20,25 ^D
Průměrný denní přírůstek (g)	74,33	76,44	50,14 ^A	56,95 ^B
Porážková hmotnost (kg)	48,75 ^A	46,75 ^A	37,42 ^B	37,33 ^B
Hmotnost JUT (kg)	24,78 ^A	24,33 ^A	19,40 ^B	19,56 ^B
Jatečná výtěžnost (%)	50,78	52,21	51,79	52,50
Hmotnost masa (kg)	18,12 ^A	17,87 ^A	14,43 ^B	14,46 ^B
Podíl masa z JUT (%)	73,08 ^A	73,44	74,33 ^B	73,88
^{A,B,C,D} Hodnoty označené rozdílnými písmeny se od sebe navzájem statisticky významně liší (p<0,05)				

Průměrná hmotnost při odstavu ve skupině „danělka matka přikrmovaná“ činila $22,42 \pm 1,3$ kg, zatímco ve skupině „danělka matka nepřikrmovaná“ dosahovala průměrná hmotnost $20,25 \pm 1,7$ kg. Rozdíl mezi těmito skupinami byl statisticky významný ($p = 0,0021$), to potvrzuje hypotézu, že přikrmování matek má pozitivní vliv na růst a hmotnost mláďat při odstavu u obou pohlaví.

Průměrná porážková hmotnost ve skupině „daněček matka přikrmovaná“ dosahovala $48,75 \pm 3,5$ kg, zatímco ve skupině „daněček matka nepřikrmovaná“ byla průměrná porážková hmotnost $46,75 \pm 3,8$ kg. Statisticky významný rozdíl mezi těmito skupinami nebyl prokázán ($p > 0,05$), to naznačuje, že přikrmování matek v průběhu laktace nemělo zásadní vliv na konečnou hmotnost zvířat při porážce.

Jedinci ze skupiny „danělka matka přikrmovaná“ měli průměrnou porážkovou hmotnost $37,4 \pm 2,4$ kg, zatímco jedinci ze skupiny „danělka matka nepřikrmovaná“ vážili při porážce v průměru $37,3 \pm 3,4$ kg. Rozdíl mezi těmito skupinami byl statisticky neprůkazný ($p = 0,9460$), to opět naznačuje, že přikrmování matek nemělo vliv na porážkovou hmotnost u samic, obdobně jako tomu bylo u samců.

V průběhu výkrmu byly zaznamenány rozdíly v hodnotách denního přírůstku hmotnosti u skupiny danělek. Skupina danělek, jejichž matky byly přikrmovány, dosahovala průměrného denního přírůstku $50,1 \pm 6,3$ g, zatímco skupina danělek matek nepřikrmovaných vykazovala vyšší průměrný denní přírůstek $56,2 \pm 12,4$ g. Tento rozdíl mezi skupinami byl statisticky významný ($p = 0,0258$).

Naopak u skupiny daněčků nebyl mezi potomky příkrmovaných a nepřikrmovaných matek zjištěn statisticky významný rozdíl v denních přírůstcích ($p = 0,8769$). Daněčci příkrmovaných matek vykazovali průměrný denní přírůstek $74,3 \pm 8,7$ g, zatímco daněčci nepřikrmovaných matek dosahovali $76,4 \pm 12,8$ g.

V rámci sledování rozdílů v hmotnostech jatečně upravených těl (JUT) nebyly mezi stejnopohlavními skupinami zaznamenány žádné statisticky významné rozdíly. Průměrná hmotnost JUT u daněčků od příkrmovaných matek dosahovala $24,8 \pm 3,4$ kg, zatímco u daněčků od nepřikrmovaných matek činila $24,3 \pm 2,8$ kg. U skupiny danělek od příkrmovaných matek byla průměrná hmotnost JUT 19,4 kg, oproti $19,6 \pm 2,9$ kg u skupiny danělek od matek nepřikrmovaných.

V rámci statistického porovnání rozdílných hmotností JUT skupin různého pohlaví jsou statisticky průkazné rozdíly mezi skupinami samců a samic. Statisticky velmi významný rozdíl ($p < 0,001$) byl mezi skupinami „daněček matka příkrmovaná“ a „danělka matka příkrmovaná“. Se stejnými výsledky ($p < 0,001$) vyšlo i porovnání skupiny „daněček matka nepřikrmovaná“ a „danělka matka nepřikrmovaná“. Obdobné výsledky dosáhlo porovnání skupin „daněček matka příkrmovaná“ a „danělka matka nepřikrmovaná“ ($p < 0,001$). Z těchto výsledků lze konstatovat, že na výslednou hmotnost jatečně upraveného těla má významný vliv pohlaví. Tyto rozdíly byly pozorovány i u jiných druhů přežvýkavců, jako jsou skot (Bureš et al., 2012; Daza et al. 2014), ovce (de Vargas Junior et al., 2014; Santos et al., 2015), kozy (Colomer-Rocher et al., 1992; El Muola et al. 1999) nebo alpaky (Smith, Bush, Thomson, & Hopkins, 2015). Meikle et al. (1992) tvrdí, že lze pozorovat určitou uniformitu v růstové rychlosti daňků a podobné průměrné živé hmotnosti mladých samců a samic daňků až do věku 15 až 16 měsíců. Stanis et al. (2015) dokonce neshledali žádné účinky pohlaví na hmotnost jatečně upravených těl a většiny vnitřních orgánů mezi samci a samicemi daňků.

Jatečná výtěžnost u skupiny daněčků od příkrmovaných matek činila 50,8 %, s čistou celkovou hmotností masa 18,1 kg a podílem masa z jatečně upraveného těla ve výši 73,1 %. Podobným výsledkům jatečné výtěžnosti dosáhl ve svém pozorování Ježek (2021), který udává výtěžnost 50,43 % u těl daňků ve věku 18 měsíců. U daněčků od nepřikrmovaných matek byla jatečná výtěžnost 52,2 %, čistá hmotnost masa 17,9 kg a podíl masa z JUT dosahoval 73,4 %. Tato data naznačují, že příkrmování matek nemělo výrazný vliv na jatečnou výtěžnost nebo podíl masa jejich potomků. Zaznamenané hodnoty výtěžnosti masa byly podobné těm, které byl dříve uvedeny

pro farmově chované daňky (Janiszewski et al., 2015; Bovolenta, et. al, 2013). Ale byla nižší, než uvádějí Stanisz et al. (2015), Volpelli et al. (2002) a Wiklund et al. (2005) (respektive 50 – 52,5 % vs. 63,3 %, 57,7 % a 67,2 %).

Celkový podíl masa k hmotnosti jatečně upraveného těla se však mezi jednotlivými skupinami v tomto pokusu významně nelišil. Podíl masa byl obecně v rozmezí 73,7–76 %, jak stejně uvedl ve své práci také Drew (1992) pro všechny farmově chované druhy jelenovitých mladších než 26 měsíců. Podobně Volpelli et al. (2002) zaznamenali vyšší hmotnost masa u daňků krmených koncentráty.

2.1.5 Stanovení hodnoty pH v průběhu zrání jatečných těl

Okamžitě po porážce dochází ve svalové tkáni zvířat k odbourávání glykogenu, to vede k tvorbě kyseliny mléčné a následnému snižování hodnoty pH masa. Dle Pearce et al. (2011) vykazuje svalovina živého zvířete pH v rozmezí 7,0-7,2. Wiklund et al. (2014) ve své práci udávají, že ihned po porážce klesají hodnoty pH na 5,5-6,3, přičemž kvalitní daňčí maso vykazuje po 24 hodinách od porážky pH v rozmezí 5,5–5,7

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

První měření hodnoty pH u sledovaných skupin daňků, které se lišily druhem porážky, bylo provedeno ve svalu *Longissimus lumborum* 45 minut po porážce. V této fázi byly hodnoty pH u obou skupin téměř identické a statisticky nevýznamné ($p > 0,05$). Po 24 hodinách došlo k poklesu pH, přičemž u masa zvířat poražených prostřednictvím jateční pistole byla naměřena hodnota 5,96, zatímco u daňků poražených odstřelem dlouhou střelnou zbraní 5,36. Po celou dobu zrání vykazovalo maso daňků poražených odstřelem statisticky významně nižší hodnoty pH než maso daňků poražených jateční pistolí ($p < 0,05$). Průměr naměřených hodnot pH v průběhu zrání masa obou skupin znázorňuje graf číslo 3.

Cawthorn et al. (2018) ve svém sledování kvalitativních znaků jelenovitých po porážce uvádějí, že optimální hodnoty pH ve svalovině naměřené mezi 24 a 96 hodinami po porážce se ideálně pohybují v rozmezí 5,4–5,6, to odpovídá výsledkům měření u skupiny daňků poražených dlouhou střelnou zbraní na pastvině. Podobných hodnot dosáhli také Tešanović et al. (2011), jejichž měření ukázalo pH v rozmezí 5,49–5,68. Shodné výsledky uvádějí ve svých pracích Dominik et al. (2012), Bykowska et al. (2018) a Winkelmeier (2005), kteří rovněž potvrzují hodnoty pH v obdobném rozmezí.

Naměřené hodnoty pH u daňků poražených ve fixační kleci se pohybovaly v rozmezí 5,96–6,20, to podle Winkelmeyera (2005) naznačuje neuspokojivou kvalitu masa. Tato hodnota pH indikuje přítomnost vady DFD, která vzniká v důsledku stresu před porážkou. Stresové faktory, jako je manipulace se zvířetem při nahánění z pastviny do fixační klece a následná porážka, vedou k nadměrnému vyčerpání zásob glykogenu. V důsledku toho po porážce nedochází k dostatečné produkci kyseliny mléčné, a to brání dostatečnému poklesu hodnoty pH. Vyšší pH (6 a vyšší) vytváří vhodné prostředí pro růst bakterií, a tak činí DFD maso méně trvanlivým (Shange et al., 2018).

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

Při pokusu realizovaném v roce 2022 došlo ke zkreslení měřených hodnot pH vlivem technické závady na přenosném přístroji Greisinger GMH 3530. Z toho důvodu nebyly výsledky zahrnuty do hodnocení.

2.1.6 Složení daňčího masa

Obsah vody

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

Chemické složení svalové tkáně daňků se v průběhu jejich života mění a je ovlivňováno mnoha faktory. Voda tvoří největší podíl v daňčím mase. V rámci výzkumu se neočekávalo, že způsob porážky se projeví jako faktor, který ovlivňuje procentuální podíl vody v mase. Statistické vyhodnocení tuto hypotézu potvrdilo, neboť obsah vody ve svalu *Longissimus lumborum* byl vyhodnocen jako statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

Ve svalovině daňků poražených odstřelem na pastvině byl stanoven průměrný obsah vody 74,98 %. U daňků poražených jateční pistolí byl tento obsah vyšší o 0,5 %. Tyto výsledky jsou v souladu s výzkumem Dominika et al. (2012), kteří stanovili podíl vody ve svalu *Longissimus lumborum* na 75,05 %, a také s měřením Bykowské et al. (2018), které ukázalo obsah vody 75,5 %. Hutchison et al. (2012) uvedli obsah vody v daňčím mase 75,24 %.

Ve studii zaměřené na srovnání kvalitativních znaků masa daňka evropského, jelena evropského a tura domácího chovaných na českých farmách stanovili Bureš et al. (2014) obsah vody v daňčí svalovině na 74,44 %. Mulley et al. (2006) dospěli k podobnému výsledku při zkoumání daňků chovaných v Austrálii, zatímco Zmijewski et al. (2020) naměřili hodnotu 74,79 % u daňků z polských farem.

Cawthorn et al. (2020) se pozorovali obsah vody u daňků z jižní Afriky a zjistili nižší obsah vody ve svalu *Longissimus lumborum* (73,8 %), pravděpodobně v důsledku vyšší fyzické aktivity a odlišné stravy volně žijících jedinců ve srovnání s farmově chovanými daňky.

Naopak Pinto et al. (2009) zjistili vyšší podíl vody v mase daňků (76,29 %), a tak lze přičíst věku poražených zvířat (12 měsíců). S přibývajícím věkem zvířete se podíl vody v mase snižuje, to potvrzují i námi zjištěné hodnoty u daňků poražených ve věku 16 měsíců.

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

Procentuální zastoupení vody ve sledovaných vzorcích je zobrazeno v grafu číslo 5. Průměrný obsah vody ve vzorcích všech skupin se pohyboval v rozmezí 74,37 % až 75,16 %, to je v souladu s výsledky studií autorů, jako jsou Zmijewsky (2020), Bureš et al. (2020) a Kudrnáčová et al. (2018). U daňků, kteří byli poraženi jateční pistolí, byl průměrný obsah vody naměřen 74,59 %. Obdobný průměrný obsah vody byl zaznamenán u daňků zastřelených na pastvině, kde byla naměřena hodnota 74,66 %. Stejně tomu bylo v porovnání skupin s odlišným příkrmem matek v laktaci, kdy vzorky masa ze skupiny příkrmovaných matek obsahovaly 74,62 % a nepříkrmovaných 74,63 %.

Zmijewsky (2020) ve své studii uvádí hodnotu obsahu vody 74,79 %, zatímco Bureš et al. (2020) stanovili obsah vody v daňčím mase na 74,70 %. Podobně Dahlan (2008) naměřil hodnotu 74,26 % ve studii zaměřené na složení a fyzikální vlastnosti masa. Ivanovič (2020) uvedla, že obsah vody v daňčí svalovině zvířat ulovených v Srbsku činil 73,59 %. Chakanya et al. (2016) změřili obsah vody v čerstvě mleté svalovině daňků na 75,6 %.

Daszkiewicz et al. (2015) ve své práci uvedli, že obsah vody ve svalovině daňků z farmového chovu byl 73,61 %, zatímco u zvířat z volné přírody byl obsah vody 73,87 %. Kudrnáčová et al. (2018) ve své analýze chemického složení daňčího masa zjistili obsah vody 74,22 %. Stanisiz et al. (2019) stanovili obsah vody ve svalovině na 75,12 %. Ludwiczak et al. (2017) ve své studii zaměřené na vliv skladování na kvalitativní vlastnosti daňčí svaloviny uvádí hodnotu obsahu vody 74,28 %. Serrano (2020) se ve své práci věnoval vlivu země původu na kvalitu zvěřiny a uvedl, že vzorky ze Španělska měly obsah vody 75,2 %, zatímco vzorky z Nového Zélandu vykazovaly hodnotu 73,5 %. Nižší obsah vody, jak uvádějí autoři Ivanovič (2020),

Daszkiewicz et al. (2015) a Serrano (2020), mohl být způsoben vyšším věkem poražených zvířat.

Rozdíly ve stanovení obsahu vody mezi jednotlivými autory jsou minimální. Výsledky průměrného obsahu vody ve vzorcích masa ostatních autorů se pohybují v rozmezí od 73,61 % do 75,60 %.

Rozdíly mezi jednotlivými sledovanými skupinami byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné ($p > 0,05$). Na základě tohoto závěru lze konstatovat, že na průměrný obsah vody ve vzorcích masa dle našeho pokusu nemá vliv způsob porážky, ani příkrm matek v laktaci.

Stanovení obsahu bílkovin a kolagenních bílkovin v mase

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

Bílkoviny tvoří klíčovou složku svaloviny, přičemž jejich podíl se obecně pohybuje mezi 18–22 %. Daňčí maso obsahuje vysoké množství bílkovin. Toto tvrzení dokazují naměřené hodnoty u sledovaných skupin. Průměrný obsah bílkovin ve svalovině daňků poražených odstřelem na pastvině činil 22,33 %, zatímco u daňků poražených jateční pistolí dosahoval 23,02 %. Hodnoty jsou znázorněny v grafu číslo 6. Ačkoli rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný ($p > 0,05$), ukazuje na mírně vyšší koncentraci bílkovin u druhé skupiny.

U daňků poražených odstřelem byl obsah bílkovin ve svalu *Longissimus lumborum* stanoven v rozmezí 21,34–26,21 %, zatímco u zvířat poražených jateční pistolí bylo shledáno rozmezí 21,66–24,11 %. Obsah bílkovin v daňčím masu obecně kolísá mezi 20–25 %, čímž je toto maso vnímáno jako bohatý zdroj bílkovin (Kudrnáčová et al., 2018).

Podobné hodnoty uvádí také Zmijewski et al. (2020), kteří ve své studii stanovili podíl bílkovin u daňků z polské farmy na 23,33 %. Bureš et al. (2014) zjistili obsah bílkovin u farmově chovaných daňků ve výši 22,79 %, to se shoduje s měřením Cawthorn et al. (2020) který sledoval obsah bílkovin u daňků z jižní Afriky. Rovněž další studie, jako Bykowska et al. (2018), Daszkiewicz et al. (2015) nebo Piaskowska et al. (2016), potvrdily obsah bílkovin v daňčím masu v rozmezí 21–23 %.

Kolagen významně ovlivňuje jak alimentární, tak senzorické vlastnosti masa. Zvýšený obsah kolagenu přispívá k tuhosti masa a snižuje jeho křehkost. Podle Kudrnáčové et al. (2018) lze maso považovat za křehké, pokud je podíl kolagenu nižší

než 5 %. Maso sledovaných daňků však tuto hranici nepřesáhlo. Výsledky jsou znázorněny v grafu číslo 7. U daňků poražených odstřelem byl zjištěn statisticky významně vyšší obsah kolagenu ($p < 0,05$), konkrétně 0,14 %, ve srovnání s daňky poraženými jateční pistolí, u kterých byl obsah kolagenu shledán 0,06 %. Tyto hodnoty neodpovídají měření Zmijewského et al. (2020), kteří stanovili podíl kolagenu v daňčím mase na 1,16 %. Vyšší hodnoty rovněž uvádí Dominik et al. (2012), kteří zjistili obsah kolagenu 0,50 %.

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

Graf číslo 8 zobrazuje obsah bílkovin v jednotlivých vzorcích. Výsledky stanovení průměrného procentuálního obsahu bílkovin se pohybovaly u všech sledovaných skupin v rozmezí 23,04 % až 23,22 %, což je v souladu s výsledky uvedenými v jiných studiích (Zmijewsky, 2020; Dahlan, 2008; Bureš et al., 2020; Hloh et al., 2020; Ivanovič, 2020), s minimálními odchylkami. U skupiny daňků poražených jateční pistolí byl průměrný obsah bílkovin 23,16 %. U skupiny daňků odstřelených na pastvině byl průměrný obsah bílkovin zaznamenán 23,11 %. Skupina daňků jejichž matky byly příkrmované měla průměrný obsah bílkovin 23,04 % a skupina daňků nepříkrmovaných matek 23,22 %. Rozdíl mezi skupinami daňků příkrmovaných a nepříkrmovaných matek nebyl statisticky významný ($p > 0,05$), avšak ukazuje na mírně vyšší koncentraci bílkovin u druhé skupiny.

V rámci analýzy složení bylo klíčové zjistit rozdíly v obsahu kolagenních bílkovin mezi dvěma sledovanými skupinami vzorků masa. Množství kolagenních bílkovin ve sledovaných vzorcích svaloviny se pohybovalo v rozmezí od 0,01 % do 0,34 %. U zvířat poražených jateční pistolí byl průměrný obsah kolagenních bílkovin stanoven 0,19 %, zatímco u zvířat odstřelených na pastvině se obsah kolagenních bílkovin 0,13 %. Skupině zvířat příkrmovaných matek byla naměřena hodnota průměrného obsahu kolagenních bílkovin 0,18 % a nepříkrmovaných matek 0,14 %. Rozdíl mezi skupinami nebyl statisticky významný ($p > 0,05$).

Průměrné hodnoty kolagenních bílkovin ve vzorcích masa jednotlivých skupin je zaznamenán v grafu číslo 9.

Nicméně výsledky této analýzy se výrazně liší od hodnot uváděných některými autory. Například Zmijewsky (2020) stanovil obsah kolagenu ve svalovině na 1,16 %, zatímco Kudrnáčová et al. (2018) uvedli hodnotu 2,72 %. Volpelli et al. (2003) uvádí hodnotu kolagenních bílkovin 3,00 %, a ve studii Bureš et al. (2015) byl obsah kolagenu stanoven na 3,16 %.

Stanovení obsahu intramuskulárního tuku v mase

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

Obsah vnitrosvalového tuku v mase daňků je ovlivněn řadou vlivů, mezi které patří věk, pohlaví či výživa zvířete. Tuk má zásadní význam nejen z alimentárního hlediska, ale také z pohledu organoleptických vlastností, protože obsahuje aromatické a chuťové látky, které přispívají k chuti a vůni masa. Daňčí maso se vyznačuje nižším obsahem cholesterolu, to z něj činí vhodné pro lidskou spotřebu (Dominik et al., 2012).

Analýza bylo provedena na vzorku libového svalu (*Longissimus lumborum*), a proto nebyl očekáván vysoký podíl tuku. Průměrný obsah intramuskulárního tuku v mase daňků poražených odstřelem na pastvině byl stanoven na 0,75 %, přičemž naměřené hodnoty se pohybovaly v intervalu 0,2–1,9 %. Naproti tomu u jedinců poražených jatečnou pistolí byl statisticky prokázán významně nižší podíl tuku ($p < 0,05$), který činil 0,35 %, přičemž hodnoty byly shledány v intervalu od 0,1 do 3,07 %.

Se shledaným výsledkem obsahu intramuskulárního tuku u daňků poražených na pastvině dlouhou střelnou zbraní souhlasí výsledky Bureše et al. (2014), kteří uvádějí obsah vnitrosvalového tuku 0,72 %, to je v souladu také s výzkumy Mulley et al. (2006). Další shoda v zjištěných datech byla zaznamenána ve studiích Volpelliho et al. (2003) a Dominika et al. (2003), kde byl obsah tuku v daňčím mase stanoven na 0,58 %. Naopak Cawthorn et al. (2020) udávají výrazně vyšší hodnotu, a to 2,8 %.

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

V rámci analýzy složení byla zkoumána zejména variabilita obsahu intramuskulárního tuku mezi sledovanými skupinami vzorků masa. Obsah intramuskulárního tuku ve sledovaných vzorcích svaloviny se pohyboval v rozmezí od 0,49 % do 0,75 %, to je v souladu s výsledky uvedenými autory Daszkiewicz et al. (2015) a Serrano (2020). Ve skupině zvířat poražených jateční pistolí byl průměrný obsah intramuskulárního tuku stanoven 0,75 %, zatímco u skupiny zvířat odstřelených na pastvině byl průměrný obsah tuku nižší 0,49 %, což je zřetelně viditelné v grafu číslo 11. Průměrný obsah intramuskulárního tuku ve vzorcích skupiny daňků jejichž matky byly příkrmovány v období laktace dosahovaly 0,59 %. Oproti tomu skupina od nepřikrmovaných matek dosahovala průměrné hodnoty 0,64 %. Rozdíly mezi skupinami poraženými různými způsoby byly statisticky průkazné ($p < 0,05$), vzorky jedinců ze skupiny poražených

v kleci měli průměrně vyšší obsah intramuskulárního tuku oproti vzorků jedinců poražených na pastvině dlouhou střelnou zbraní. Rovněž rozdíl mezi skupinami daňků jejichž matky byly přikrmované byly statisticky průkazné ($p < 0,05$), maso jedinců ze skupiny daňků jejichž matkám byla v období laktace předkládána granulovaná kompletní krmná směs vykazovalo nižší procentuální hodnotu intramuskulárního tuku.

Zmijewsky (2020) ve své studii uvedl, že obsah tuku v daňčí svalovině činil 0,79 %. Chakanya et al. (2016) zjistili obsah tuku 2,7 %, to pravděpodobně souvisí s vyšším věkem analyzovaných jedinců. Daszkiewicz et al. (2015) porovnávali obsah intramuskulárního tuku u faremně chovaných daňků (0,32 %) a volně žijících daňků (0,64 %). Výzkum Kudrnáčové et al. (2018) stanovil obsah intramuskulárního tuku na 0,99 %, zatímco Stanisz et al. (2019) uvádějí 0,67 %. Ve studii Ludwiczaka et al. (2017), která se zaměřovala na vliv skladování na kvalitu daňčí svaloviny, byl obsah tuku stanoven na 0,94 %. Serrano (2020) zjistil hodnoty 0,51 % u vzorků ze Španělska a 0,75 % u vzorků z Nového Zélandu. S výjimkou výsledků Chakanya et al. (2016), kteří uvedli nejvyšší obsah intramuskulárního tuku (2,7 %), se výsledky jednotlivých autorů výrazně neliší. Výrazně vyšší obsah tuku ve studii Chakanya et al. mohl být způsoben vyšším věkem analyzovaných zvířat.

2.1.7 Barva masa

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

Barva masa je indikátorem biochemických změn, které nastávají ihned po usmrcení zvířete, a je úzce spjata s hodnotou pH (Wiklund et al., 2004). Podle Volpelliho et al. (2003) je lidmi preferována tmavě červená barva zvěřiny, která by měla mít parametry $L^* < 40$, $a^* > 21$ a $b^* < 4$. Dle výzkumů Wiklundové et al. (2004) se hodnota $a^* > 12$ považuje za hranici přijatelnosti pro spotřebitele.

V barvě masa, s ohledem k metodě porážky, byly u daňků poražených odstřelem shledány statisticky významně vyšší hodnoty parametrů L^* a b^* ($p < 0,05$). Výsledky znázorňuje graf číslo 12. Prvním indikátorem, který byl stanoven, byla průměrná měrná světlost L^* , která u jedinců poražených jateční pistolí dosahovala průměrné hodnoty 31,08, zatímco u daňků poražených střelnou zbraní byla naměřena významně vyšší průměrná hodnota 35,51. To se projevilo světlejší barvou masa daňků poražených odstřelem. U ukazatele hodnoty barvy a^* , který definuje souřadnici v barevném prostoru na ose od zelené k červené, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. U vzorků masa daňků poražených odstřelem byla průměrná hodnota 10,83, zatímco

u skupiny daňků poražených ve fixační kleci činila 11,09. Posledním měřeným indikátorem barvy byla hodnota b^* , definující souřadnici v barevném prostoru na ose od modré ke žluté. Statisticky významně vyšší hodnota byla opět shledána u daňků poražených na pastvině, a to 7,72, v porovnání s hodnotou 4,38 ve skupině daňků poražených ve fixační kleci.

Hodnoty u skupiny, která byla poražena jateční pistolí ve fixační kleci, indikují tmavší barvu masa. Výsledky sledování hodnoty pH masa těchto zvířat naznačují, že jejich maso vykazuje parametry na hranici vady DFD. Tmavší odstín barvy u vady DFD koreluje s hodnotou pH po porážce, neboť při hodnotách $pH > 6$ váží bílkoviny více vody a pohlcují dopadající světlo. Podle Ribeira et al. (2020) se v přímé úměře zvyšování pH zvyšuje aktivita posledního článku dýchacího řetězce - enzymu cytochrom c oxidázy - a kyslík se redukuje na vodu. Ve svalovině dominuje purpurový deoxymyoglobin namísto světle červeného oxymyoglobinu, důsledkem je tmavší barva.

Kudrnáčová et al. (2019) naměřila hodnoty velmi blízké těm, které byly zjištěny u daňků poražených na pastvě ($L^* 35,32$, $a^* 12,26$, $b^* 9,90$). Podobné výsledky uvádějí také Dominik et al. (2012) ($L^* 35,59$, $a^* 11,16$, $b^* 10,87$) ve své práci zaměřené na zvířata poražená odstřelem. Naopak Bykowska et al. (2018) zjistili u daňků z polských farem znatelně vyšší hodnoty světlosti ($L^* 39,10$, $a^* 12,08$, $b^* 6,8$), daňci v této studii byli poraženi rovněž odstřelem na pastvině. Volpelli et al. (2003) sledovali parametry barvy na farmě v Itálii, kdy zvířata zahrnutá do sledování byla poražena jateční pistolí ve věku 18 měsíců. Jejich publikované výsledky se neshodují s našimi výsledky, protože jimi udávaná hodnota světlosti svaloviny odpovídá vzorkům masa zvířat poražených odstřelem. Hodnota a^* je výrazně vyšší ($L^* 34,62$, $a^* 22,72$, $b^* 3,44$) ve srovnání s naším zjištěním. Piaskowska et al. (2016) vyhodnotili u daňků ve věku 17-18 měsíců, kteří byli odstřeleni ve volnosti, parametry v barevném prostoru ($L^* 31,55$, $a^* 17,10$, $b^* 12,29$).

Podobně Tešanović et al. (2011) se věnovali sledování daňků z volnosti a shledali obdobné hodnoty u přibližně tří letých daňků ($L^* 32,73$, $a^* 14,43$, $b^* 6,74$). Cifuni et al. (2014) detekovali téměř totožné výsledky u daňků poražených ve volné přírodě odstřelem ($L^* 30,59$, $a^* 11,19$, $b^* 9,34$).

Barva svaloviny je ovlivněna obsahem hemových barviv a jejich oxidačním stavem. Úroveň vykrvení je klíčovým faktorem, neboť neúplné vykrvení může vést k tvorbě krevních skvrn. Podle Kudrnáčové et al. (2019) maso s vyšším podílem

myoglobinu vykazuje vyšší hodnoty a^* a b^* . Také množství vnitrosvalového tuku ovlivňuje barvu svaloviny; u daňků je obsah intramuskulárního tuku standardně nízký, to se projevuje tmavší barvou daňčího masa. Barva masa je pro spotřebitele primárním rozhodujícím parametrem při jeho výběru. Tmavá barva může evokovat horší kvalitu masa, kažení nebo vysoký věk jatečního kusu. U zvěřiny je spotřebitelem tmavší barva očekávána, avšak maso s vadou DFD vykazuje podstatně nižší světlost (Daszkiewicz et al. 2011).

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

V grafu číslo 13 jsou prezentovány výsledky analýzy vlivu metody porážky a typu výživy matek během laktace na zbarvení masa jejich potomků.

Průměrná hodnota světlosti L^* u jedinců poražených jateční pistolí činila 38,45, zatímco u jedinců poražených dlouhou střelnou zbraní na pastvině byla naměřena vyšší hodnota 40,53. Tento rozdíl byl stanoven jako statisticky významný ($p < 0,05$) a projevil světlejším zbarvením masa ve druhé skupině. Srovnání vzorků masa z obou skupin s odlišnými metodami porážky je zachyceno na obrázku číslo 12. Průměrné hodnoty světlosti L^* u vzorků masa jedinců, jejichž matky byly v průběhu laktace příkrmovány, dosahovaly hodnoty 39,72, zatímco u vzorků jedinců, jejichž matky nebyly příkrmovány, činila průměrná hodnota 39,25. Tento rozdíl byl prokázán jako statisticky významný ($p < 0,05$).

V případě hodnot barevné souřadnice a^* , která vyjadřuje pozici na barevné ose mezi zelenou a červenou, nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly. Průměrná hodnota a^* u vzorků masa daňků poražených na pastvině byla 11,05, zatímco u jedinců poražených ve fixační kleci činila 11,01. Rovněž mezi skupinami s příkrmováním matek a bez příkrmování nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl; průměrná hodnota a^* činila 10,66 u vzorků jedinců s příkrmovanými matkami a 11,41 u jedinců bez příkrmování.

Průměrné hodnoty b^* , které představují souřadnici na ose od modré ke žluté, byly u skupiny daňků poražených dlouhou střelnou zbraní 8,59, zatímco u jedinců poražených ve fixační kleci jateční pistolí dosahovaly hodnoty 7,31. Tento rozdíl byl stanoven jako statisticky významný ($p < 0,05$). U vzorků masa jedinců, jejichž matky byly příkrmovány, činila průměrná hodnota b^* 7,72, zatímco u nepříkrmovaných matek byla tato hodnota 8,18. Rozdíly mezi skupinami s rozdílnou výživou matek nebyly prokázány jako staticky významné.

Nejbližší námi zjištěné hodnoty udávají Bykowska et al. (2018) ve své studii u daňků z polských farem, kteří byli poraženi odstřelem na pastvině, kde naměřili hodnoty světlosti (L^* 39,10, a^* 12,08, b^* 6,8).

Závěrem lze uvést, že vliv příkrmu matek na barvu masa daňčat nebyl statisticky prokázán. Naopak vliv způsobu porážky byl statisticky významný na hladině významnosti $p < 0,05$, přičemž jedinci poražení na pastvině vykazovaly statisticky významně vyšší hodnoty parametrů L^* a b^* ($p < 0,05$).

2.1.8 Ztráta vody odkapem

Vliv způsobu porážky (skupina I - 2021)

Parametrem kvality masa může být hodnota ztráty vody odkapem bez použití vnější síly. Z technologického a ekonomického aspektu jsou vysoké ztráty vody nepřijatelné, neboť ovlivňují jak celkovou kvalitu, tak i tržní hodnotu produktu. Ztráta vody odkapem je ovlivňována hodnotou pH, přičemž při dosažení izoelektrického bodu masa, jak uvádějí Lawrence et al. (2009), se projevuje nejvýrazněji. V mase vykazujícím vadu DFD se proto očekávají menší ztráty vody odkapem.

U vzorků svaloviny daňků poražených odstřelem byla detekována průměrná ztráta vody odkapem 0,70 %. Tento ukazatel byl v rámci statistické analýzy vyhodnocen jako významně vyšší ($p < 0,05$) v porovnání s výsledky získanými u skupiny daňků poražených jateční pistolí, jejíž průměrná hodnota ztráty vody odkapem činila 0,37 %. Rozdíl mezi skupinami je nejspíše důsledkem rozdílného způsobu porážky, neboť maso daňků poražených ve fixační kleci vykazovalo podle výsledků hodnot pH vadu DFD. Dle Apple et al. (2005) vykazuje maso v tomto stavu vyšší vaznost, což vede k nižším ztrátám vody při stanovení odkapu. Vyšší podíl vody navázané ve svalové tkáni rovněž působí na optické vlastnosti masa, neboť dochází k menšímu odražení dopadajícího světla od jeho povrchu, a to se projevuje tmavším vzhledem. Graf číslo 14 znázorňuje výsledky sledování obou skupin.

Bykowska et al. (2018) ve své studii zmiňují, že po 24 hodinách zrání masa je ztráta vody odkapem ve výši 1,05 %, zatímco po osmi dnech zrání je ztráta nižší, a to 0,87 %. Tyto výsledky mohou naznačovat korelaci mezi dobou zrání masa a jeho schopností vázat vodu.

Vyšší hodnoty ztráty vody odkapem zaznamenali Cawthorn et al. (2018), kteří stanovili hodnotu 1,4 %. Podobně Dominik et al. (2012) uvádějí, že jejich vzorky masa

vykazovaly ztrátu vody 2,4 %. V těchto výzkumech byla ztráta vody stanovena bezprostředně po porážce, to může vysvětlit nesoulad s našimi naměřenými hodnotami.

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

Při sledování bylo důležité zjistit rozdíl hodnoty odkapu vody mezi sledovanými skupinami vzorků masa. Ve skupině zvířat, poražených jateční pistolí, byla průměrná ztráta vody odkapem 1,65 %. U zvířat odstřelených na pastvině dosahovala zjištěná průměrná hodnota odkapu 1,50 %, tedy o 0,15 % nižší než u svaloviny zvířat poražených jateční pistolí. V porovnání jednotlivých skupin dle pohlaví, způsobu porážky a vlivu příkrmu daněl v laktaci nebyly analyzovány staticky průkazné rozdíly. Z výsledků lze stanovit, že příkrm matek v laktaci nemá statisticky významný vliv na hodnotu odkapu daňčat ve výkrmu.

Stanovení odkapu je v obou případech sledování částečně diskutabilní s ohledem na fakt, že rozdíly mezi skupinami byly většinou naměřeny v rozmezí do jednoho procenta, což je na hranici měřitelnosti, respektive přesnosti vah. Dalším diskutabilním faktorem obou sledování byla skutečnost, že stanovení odkapu bylo provedeno v návaznosti na týdenní zrání těl poražených daňků s velkým časovým odstupem.

Daszkiewicz et al. (2015) uvádí ztrátu vody odkapem, že u daňků chovaných na farmách je 2,11 % a u daňků z volné přírody pak 2,79 %, tedy vyšší. Ztráta vody odkapem byla popsána ve výzkumu Kudrnáčová et al. 2018 s výsledkem u farmově chovaných kusů 1,15 % a u volně žijících 2,79 %. S tímto trendem se shodují i naše zjištění. Stanisiz et al. (2019) ve své práci sledoval sezonní rozdíly v kvalitě daňčí svaloviny a v jeho vzorcích byla stanovena průměrná ztráta vody odkapem 1,12 %.

Ztráta vody odkapem byla ve výsledcích mezi autory podobná. Faremně chovaní daňci mají v ostatních studiích ztrátu vody stanovenou od 1,12 % až 2,11 %. Výsledky masa daňků z volné přírody ukazují ztrátu vody nepatrně vyšší než daňků z farmového chovu. Předpokladem bylo, že vzorky, které byly získány poražením zvířat pomocí jatečné pistole, budou mít vlivem porážky maso s vyšší stanovenou hodnotou ztráty vody odkapem, než vzorky získané z odstřelu na pastvině, který proběhne bez rušivých vlivů na jedince. Z výsledků experimentu bylo zjištěno, že vyšší ztrátu vody odkapem vykazala skupina vzorků masa zvířat poražených střelnou zbraní, avšak výsledky nejsou statisticky průkazné.

2.1.9 Vyhodnocení senzorických vlastností

Vliv způsobu porážky a příkrmu daněl v laktaci (skupina II - 2022)

Nejlepším způsobem testování kvality masa je jeho předložení spotřebitelskému panelu k senzorickému hodnocení (Hutchison, et al., 2012; Russell, et al., 2005).

Cílem senzorické analýzy bylo prokázat, zda hodnotitelé dokážou identifikovat rozdíly v jednotlivých deskriptorech mezi předloženými vzorky. Bylo zkoumáno, jak různé metody porážky, pohlaví a příkrm ovlivňují senzorické vlastnosti daňčího masa. Hodnoceny byly parametry jako barva, aroma, šťavnatost, křehkost a chuť. Vzorky masa byly prezentovány v teplém stavu, nakrájené na homogenní plátky, přičemž každý vzorek čítal osm kusů.

Čtyři vzorky byly získány porážkou jateční pistolí ve fixační kleci, kde se očekával rozdíl ve vlastnostech masa v důsledku stresové zátěže zvířete těsně před porážkou. Další čtyři vzorky byly získány odstřelením dlouhou střelnou zbraní na pastvině, kde se nepředpokládal vliv prostředí na vlastnosti masa. Nicméně existuje možnost ovlivnění barvy masa v důsledku opožděného vykrvení.

V obou skupinách byly zastoupeny jak samice, tak samci, přičemž jejich matky byly krmeny různými druhy příkrmu během laktace, na podporu vyšší porážkové hmotnosti potomků.

Respondenti nejprve hodnotili barvu předloženého vzorku daňčího masa podle příjemnosti. Nejlépe hodnocený vzorek pocházel od samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována, a byl odstřelen na pastvině. Nejvýraznější rozdíly v barvě byly zaznamenány mezi vzorky masa samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována a který byl odstřelen na pastvině, a vzorkem masa samce, jehož matka byla krmena během laktace a který byl poražen jateční pistolí. Zásadní vliv na barvu získaného masa měly, jak způsob porážky, tak krmná strategie matek v průběhu laktace.

Statistická analýza ukázala, že průměrná hodnota hodnocení barvy masa u samic byla o 0,1 bodu vyšší. Studie autora Piaskowské (2015) potvrzuje shodné výsledky, kdy je daňčí maso samic hodnoceno jako barevně výraznější než maso samců. Výsledky hodnocení barvy jsou znázorněny v grafu číslo 16.

Dalším deskriptorem sledovaným u předložených vzorků byla vůně, výsledky jsou zaznamenány v grafu číslo 17. Rozptyl hodnocení vůně se pohyboval od neznamenné

až po velmi výraznou. Nejvýraznější vůni vykazoval vzorek označený jako samec,

jehož matka nebyla během laktace příkrmována, a který byl odstřelen na pastvině. Statistické vyhodnocení výsledků senzorické analýzy prokázalo, že vůně vykazuje statistickou významnost mezi hodnocenými vzorky masa. Významné rozdíly ($p < 0,05$) byly nalezeny mezi vzorkem „samec, matka bez příkrmu v době laktace“ a vzorkem „samice, matka krmena během laktace“, přičemž oba vzorky byly získány odstřelením na pastvině. Ostatní vzorky se dle statistické analýzy od sebe významně nelišily.

Z hodnocených vzorků lze konstatovat, že faktor krmení matek během laktace má vliv na vůni získaného masa. Lepší přijatelnost vůně byla uvedena u samic daňků ve srovnání se samci, to je v souladu se závěry studie autora Piaskowské (2015). Deskriptor vůně byl ve studii autorů Bureše et al. (2017) hodnocen pozitivně ve srovnání s výsledky jiných druhů masa. Studie Kudrnáčové et al. (2018) navíc uvádí, že daňčí maso bylo hodnoceno pozitivněji v deskriptoru vůně než jiné druhy masa.

V hodnocení příjemnosti chuti daňčího masa byl jako nejpříjemnější označen vzorek pocházející od samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována a který byl odstřelen na pastvině. Největší rozdíly v chuti byly pozorovány mezi vzorkem masa samce, jehož matka nebyla příkrmována během laktace a který byl odstřelen na pastvině, a vzorkem masa samce s matkou příkrmovanou během laktace, který byl poražen jateční pistolí. Nejvýraznější rozdíly byly mezi vzorky samců, avšak žádný ze sledovaných faktorů nevykazoval statisticky významný vliv.

Ve výsledných průměrech nebyla zjištěna žádná významná odchylka, to ilustruje i graf číslo 18. Studie autora Hutchisona et al. (2010) uvádí obdobné výsledky, kdy je daňčí maso samců hodnoceno jako chuťově výraznější než maso samic. Bureš et al. (2017) ve své studii uvádí, že daňčí maso bylo hodnoceno pozitivně v deskriptoru chuti ve srovnání s jinými druhy masa.

Dalším sledovaným deskriptorem byla šťavnatost, která hraje významnou roli při přijatelnosti masa u konzumentů. Rozhoduje, zda je maso suché, což bývá pro spotřebitele méně atraktivní, nebo šťavnaté, které je obecně oblíbené. Hodnocení šťavnatosti bylo velmi proměnlivé, od sušších vzorků až po výrazně šťavnaté. Nejlépe hodnocený vzorek pocházel od samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována, a který byl poražen jateční pistolí. Největší rozdíly ve šťavnatosti byly zjištěny mezi vzorkem samce, jehož matka nebyla příkrmována a který byl odstřelen na pastvině (nejvíce šťavnatý vzorek), a vzorkem samce, jehož matka byla během laktace příkrmována a který byl poražen jateční pistolí (nejméně šťavnatý vzorek).

Statistické vyhodnocení senzorické analýzy ukázalo významné rozdíly mezi třemi vzorky samců. Vzorek (samec, matka bez příkrmu během laktace, porážka jateční pistolí) a vzorek (samec, matka s příkrmem během laktace, odstřel na pastvině) se významně lišily od vzorku (samec, matka s příkrmem, porážka jateční pistolí). Ostatní vzorky se mezi sebou statisticky významně nelišily.

Z výsledků je možné konstatovat, že šťavnatost masa je ovlivněna způsobem porážky, příkrmem matek během laktace a pohlavím zvířat. Vyšší šťavnatost masa byla rovněž spojena s vyšším obsahem intramuskulárního tuku. Výsledky v grafu číslo 19 ukazují, že maso samic je v průměru méně šťavnaté než maso samců. Studie Piaskowské (2015) však uvádí opačné výsledky, kdy bylo maso samic hodnoceno jako šťavnatější než maso samců.

Při hodnocení křehkosti daňčího masa byl jako nejpříjemnější označen vzorek pocházející od samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována, a který byl poražen jateční pistolí. Největší rozdíl v křehkosti byl zjištěn mezi vzorkem samce, jehož matka nebyla během laktace příkrmována a porážka byla provedena jateční pistolí, a vzorkem samce, jehož matka byla během laktace příkrmována, rovněž poraženého jateční pistolí.

Největší rozdíl byl zaznamenán mezi vzorky samců, avšak křehkost daňčího masa nebyla statisticky významně ovlivněna žádným ze sledovaných faktorů, jako jsou pohlaví, příkrm laktujících matek nebo způsob porážky. Průměrné výsledky tohoto deskriptoru se mezi vzorky celkově příliš nelišily a byly statisticky nevýznamné.

Piaskowska (2015) ve své studii uvádí, že maso ze samic je křehčí než maso ze samců, to však není v souladu s výsledky této práce. Studie Bureše et al. (2017) uvádí, že daňčí maso bylo v deskriptoru křehkosti pozitivně hodnoceno ve srovnání s jinými druhy masa.

Senzorické hodnocení v závislosti na sledovaných faktorech

Výzkum by zaměřen na tři hlavní faktory, které mohou ovlivňovat senzorickou kvalitu masa daňků. V následujících bodech jsou uvedeny výsledky analýzy vlivu jednotlivých faktorů, konkrétně pohlaví zvířat, způsobu porážky a příkrmu matek v období laktace, na senzorické vlastnosti daňčího masa.

Vliv pohlaví

Výsledky statistické analýzy ukazují, že pohlaví daňků významně ovlivňuje šťavnatost masa, přičemž statisticky významně nižší hodnoty byly zjištěny u samic než u samců.

Ostatní sledované deskriptory nevykázaly statisticky významné rozdíly mezi pohlavími. Výsledky jsou shrnuty v tabulce číslo 5.

Ve studii Piaskowské et al. (2016) bylo maso samců charakterizováno jako vysoce kvalitní z hlediska senzorických vlastností. Naproti tomu studie Daszkiewicz et al. (2015) uvádí, že maso samic je šťavnatější a má lepší vůni ve srovnání s masem samců, to neodpovídá výsledkům této práce. Podobně Piaskowska (2015) uvádí, že daňčí maso samic je šťavnatější než maso samců. Hutchison et al. (2010) ve své studii shodně uvádějí, že maso samců je chuťově výraznější než maso samic.

Pohlaví mělo statisticky významný vliv na šťavnatost daňčího masa, přičemž vyšší šťavnatost byla zaznamenána u samců, pravděpodobně v důsledku vyššího obsahu intramuskulárního tuku. Rozdílných výsledků, avšak statisticky neprůkazných, bylo dosaženo u porovnání skupin rozdílného pohlaví v parametru vůně a chuti, kdy maso samců bylo hodnoceno jako přijatelnější ve srovnání s masem samic. Graf číslo 21 znázorňuje výsledky senzorické analýzy v závislosti na pohlaví.

Vliv způsobu porážky

Statistická analýza odhalila, že způsob porážky měl významný vliv na barvu a šťavnatost masa. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce číslo 6. Vyšší atraktivitu barvy vykazovaly vzorky získané odstřelem na pastvině. Maso těchto vzorků bylo rovněž hodnoceno jako šťavnatější ve srovnání s ostatními vzorky. Ostatní senzorické deskriptory, jako je vůně a křehkost, byly mírně lépe hodnoceny u vzorků zvířat odstřelených na pastvině, avšak rozdíly nebyly statisticky významné. Výsledky této práce jsou v souladu se studií Daszkiewicz et al. (2015), kde bylo maso získané odstřelem hodnoceno lépe z hlediska vůně a šťavnatosti.

Na základě statistických výsledků lze doporučit odstřel daňků dlouhou střelnou zbraní, neboť tento způsob porážky pozitivně ovlivňuje senzorické hodnocení svaloviny z pohledu spotřebitelů. Nicméně je třeba zvážit, že tento přístup pravděpodobně snižuje trvanlivost masa v důsledku nedostatečného vykrvení, způsobeného variabilitou přesnosti odstřelu na pastvině. Vyšší obsah reziduální krve v mase může přispívat k rychlejšímu znehodnocení produktu. Přesto je odstřel na pastvině vhodný nejen díky prokázaným lepším senzorickým vlastnostem, ale také z důvodu, že představuje tradiční metodu usmrcování jelenovitých. Graf číslo 22 znázorňuje porovnání výsledků senzorické analýzy skupin poraženými různými způsoby porážky.

Vliv příkrmu matek v období laktace

Příkrm matek v období laktace měl významný vliv na senzorické vlastnosti masa, zejména na vůni a šťavnatost, rozdíly byly prokázány jako statisticky významné. Výsledky jsou zaznamenány v tabulce číslo 7. U jedinců, jejichž matky nebyly v období laktace příkrmovány, byly vůně i šťavnatost hodnoceny výrazně lépe. Ačkoli ostatní deskriptory (barva, chuť, křehkost) nevykazovaly statisticky významné rozdíly, hodnotitelé přiřadili vyšší skóre těm vzorkům, jejichž matky nebyly během laktace příkrmovány.

Výsledky senzorického hodnocení vzorků daňčího masa neodpovídaly původní hypotéze. Předpokládalo se, že mláďata matek příkrmovaných během laktace budou vykazovat lepší růstové ukazatele, a projeví se na kvalitativních parametrech svaloviny. Tato hypotéza byla potvrzena pouze v případě vyšší hmotnosti zvířat při odstavu, avšak pozitivní vliv na senzorické vlastnosti masa nebyl prokázán. Graf číslo 23 znázorňuje výsledky senzorické analýzy v porovnání skupin s rozdílnou výživou matek v období laktace.

Závěr

Ze získaných poznatků lze vyvodit tyto závěry:

Výživa daňčat ve výkrmu

- Příkrm daňků ve výkrmu granulovanou kompletní krmnou směsí pozitivně ovlivňuje procentuální podíl masa k hmotnosti jatečně upraveného těla a také celkovou hmotnost masa, porážkovou hmotnost, hmotnost jatečně upraveného těla, hodnotu průměrného denního přírůstku.

Výživa samic v období laktace

- Výživa daněl v období laktace má vliv na vyšší hmotnost jejich daňčat při odstavu.
- Nebyl prokázán vliv výživy daněl v období laktace na porážkovou hmotnost jejich daňčat.
- Byly pozorovány lepší senzorické vlastnosti masa u mláďat matek, které nebyly příkrmovány během laktace

Pohlaví

- Samčí pohlaví bylo potvrzeno jako faktor, který zvyšuje porážkovou hmotnost, hmotnost jatečně upraveného těla a celkovou hmotnost masa u šestnáctiměsíčních daňků.
- Samičí pohlaví má pozitivní vliv na procentuální poměr hmotnosti masa k hmotnosti jatečně upraveného těla u šestnáctiměsíčních danělek.
- Pohlaví daňků ovlivňuje šťavnatost masa, přičemž maso samců bylo šťavnatější než maso samic.

Způsob porážky

- Maso daňků poražených ve fixační kleci jateční pistolí vykazuje během zrání výrazně vyšší hodnoty pH oproti masu daňků poražených na pastvině dlouhou střelnou zbraní.
- Průměrné hodnoty L^* a b^* byly u skupiny daňků poražených ve fixační kleci významně nižší, to indikuje tmavší barvu masa, ve srovnání se skupinou poraženou na pastvině.
- Vzorky masa daňků poražených ve fixační kleci vykazovaly nižší ztrátu vody odkapem oproti vzorkům masa ze skupiny daňků poražených na pastvině.
- Obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin byl shledán výrazně vyšší u vzorků masa daňků odstřelených na pastvině v porovnání se vzorky

masa ze skupiny daňků poražených jateční pistolí. Nebyl prokázán vliv způsobu porážky na obsah vody a bílkovin v mase.

- Porážka provedená odstřelem na pastvině byla ve všech sledovaných parametrech senzorické analýzy hodnocena pozitivněji než porážka prostřednictvím jateční pistole. Byl prokázán výrazný vliv způsobu porážky zejména na barvu a šťavnatost masa.

Označování

- Účinnost subkutánních čipů po 24 měsících byla 100%.
- Účinnost páskových ušních známek (typ P) po 24 měsících byla 65%.
- Účinnost malých ušních známek (typ M) po 24 měsících byla 53%.
- Účinnost terčíkových ušních známek (typ T) po 24 měsících byla 59%.
- Nejvyšší pokles účinnosti ušních známek byl zaznamenán v průběhu prvních 10 měsíců od aplikace.
- Z ekonomického hlediska je označování daňků páskovými ušními známkami nejvýhodnější variantou.
- Nejefektivnější metodou je implantace subkutánních čipů do kořene ucha, která zajišťuje vyšší míru spolehlivosti při identifikaci zvířat. Nevýhodou je vyšší ekonomická náročnost a skutečnost, že identifikace zvířat vyžaduje bezprostřední kontakt, to omezuje její praktické využití.

Souhrn

Souhrn této dizertační práce představuje přehled dosažených výsledků, které vycházejí z formulovaných dílčích cílů a pečlivé analýzy klíčových sledovaných parametrů. V následujících kapitolách jsou podrobně popsány hlavní závěry a jejich význam, přičemž je kladen důraz na jednotlivé aspekty výzkumu a jejich vzájemnou provázanost. Souhrn poskytuje ucelený obraz o přínosech a limitech zvoleného přístupu, a tím přispívá k celkovému pochopení významu získaných poznatků v širším kontextu daného oboru.

Výživa daňčat ve výkrmu:

Sledování prokázalo významný vliv výživy daňčat ve výkrmu na jejich kvantitativní parametry. Zvířata příkrmovaná granulovanou kompletní krmnou směsí s vyváženým obsahem živin dosahovala vyšších porážkových hmotností v porovnání se zvířaty příkrmovanými pouze směsí ovsa a ječmene. Příkrmování granulovanou kompletní krmnou směsí se projevilo pozitivním vlivem na kvantitativní ukazatele ve výkrmu, zejména na vyšší průměrnou hmotnost jatečně upraveného těla (JUT), vyšší průměrný denní přírůstek, vyšší celkovou hmotnost masa jedinců a vyšší podíl masa k celkové hmotnosti JUT. Tyto výsledky potvrzují význam optimalizace krmné dávky pro zlepšení produkčních ukazatelů daňků ve výkrmu.

Pohlaví daňčat ve výkrmu:

Cílem této práce bylo ověření vlivu pohlaví na kvantitativní parametry daňčat ve výkrmu. Výsledky analýzy prokázaly, že pohlaví má významný dopad na různé ukazatele, které ovlivňují kvantitu i kvalitu masa. Sledované kvantitativní parametry zahrnovaly porážkovou hmotnost zvířat ve výkrmu, hmotnost jatečně upravených těl, průměrné denní přírůstky, celkovou hmotnost masa a podíl masa k hmotnosti jatečně upraveného těla.

Statistická analýza odhalila významné rozdíly v klíčových ukazatelích mezi samci a samicemi, jako jsou porážková hmotnost, průměrný denní přírůstek a celková hmotnost masa, přičemž všechny tyto parametry vyšly ve prospěch samců. Na druhé straně nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v jatečné výtěžnosti mezi pohlavími.

Dále bylo senzorickou analýzou prokázáno, že samci dosahují statisticky významně vyšších hodnot šťavnatosti masa, pravděpodobně v důsledku vyššího obsahu intramuskulárního tuku. Maso samic bylo hodnoceno jako méně šťavnaté, to může ovlivnit preference spotřebitelů.

Tato zjištění naznačují, že pohlaví má nejen vliv na kvantitativní ukazatele, jako jsou porážková hmotnost a hmotnost JUT, ale i na senzorické vlastnosti masa, to má praktické důsledky pro chovatelskou praxi. Optimalizace výživy a management pohlaví stáda mohou hrát klíčovou roli při zajištění kvalitní produkce masa.

Výživa samic v období laktace:

Dalším významným cílem této práce bylo ověřit vliv podávání optimálně složené kompletní krmné směsi daňčím v období laktace na kvantitativní a kvalitativní ukazatele masa jejich potomků. Experiment byl navržen s cílem zjistit, zda příkrmování matek během laktace ovlivňuje růst, vývoj a porážkové parametry daňčat, stejně jako jejich odolnost vůči stresu při porážce.

Výsledky experimentu ukázaly, že příkrmování matek granulovanou směsí významně ovlivnilo hmotnost daňčat při odstavu, kdy daňčata kojená matkami, které byly příkrmovány kompletní krmnou směsí obohacenou bílkovinným koncentrátem, dosahovala vyšších hmotností ve věku sedmi měsíců ve srovnání s kontrolní skupinou daňčat, jejichž matky nebyly v období laktace zmíněnou krmnou směsí příkrmovány. Tento rozdíl lze připsat zvýšené produkci mateřského mléka bohatého na živiny, to podpořilo růst a vývoj mláďat. Na druhou stranu, nebyl prokázán vliv příkrmování matek na porážkovou hmotnost daňčat ve věku šestnácti měsíců. Rozdíl mezi skupinami daňčat příkrmovaných a nepříkrmovaných matek nebyl statisticky významný; ani ve výsledcích průměrného denního přírůstku daňčat ve výkrmu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly.

Chemická analýza složení masa neprokázala rozdíly mezi jedinci ze skupiny příkrmovaných matek a jedinci z kontrolních skupin. Hodnocení senzorických vlastností masa, jako je vůně, šťavnatost, chuť, barva a křehkost, ukázalo, že příkrmování matek mělo významný vliv pouze na vůni a šťavnatost masa, kdy maso daňčat z nepříkrmovaných matek bylo hodnoceno lépe. Ostatní senzorické parametry, jako jsou barva masa a jeho křehkost, nevykazovaly statisticky významné rozdíly.

Navzdory předpokladu, že příkrmování matek zlepší růstové a kvalitativní ukazatele daňčat, se pozitivní vliv projevoval pouze v raném věku, a nikoliv v konečných kvantitativních parametrech nebo senzorické kvalitě masa. Tento závěr naznačuje, že příkrmování matek během laktace má omezený dopad na kvalitu masa daňčat v pozdějším věku.

Způsoby porážky a vliv na kvalitativní parametry:

V rámci této práce byl hodnocen vliv různých metod porážky na kvalitu masa farmově chovaných daňků. Porovnávány byly dvě skupiny daňků, přičemž první skupina byla poražena odstřelem na pastvině prostřednictvím dlouhé střelné zbraně, zatímco druhá skupina byla omráčena jateční pistolí ve fixační kleci a následně vykvrvena. Kvalita masa byla hodnocena na vzorcích svaloviny *Longissimus lumborum*.

Výsledky měření pH po porážce a během zrání masa ukázaly statisticky významné rozdíly mezi skupinami. U daňků omráčených jateční pistolí byly hodnoty pH výrazně vyšší, to naznačuje možný výskyt vady DFD. Tento závěr byl podpořen měřením barevných parametrů v systému CIELAB, přičemž průměrné hodnoty L^* (světlost) a b^* (žlutý odstín) byly u této skupiny nižší, a to indikuje tmavší zbarvení masa. Nižší ztráta vody odkapem ve skupině omráčených daňků podporuje hypotézu o přítomnosti vady DFD, jelikož tmavší vzhled masa je často způsoben vyšším obsahem vody, která zvyšuje absorpci světla.

Chemická analýza složení svaloviny neprokázala statisticky významné rozdíly v obsahu vody a bílkovin mezi oběma skupinami. Naopak, obsah intramuskulárního tuku a kolagenních bílkovin byl vyšší u vzorků masa daňků poražených odstřelem na pastvině.

Dále se ukázalo, že způsob porážky výrazně ovlivňuje senzorické hodnocení masa. Porážka odstřelem na pastvině byla ve všech sledovaných parametrech hodnocena pozitivněji než porážka provedená jateční pistolí. Tento způsob porážky měl zejména silný vliv na barvu a šťavnatost masa, přičemž statistické výsledky jednoznačně podporují využití odstřelu na pastvině jako preferovanou metodu porážky z hlediska senzorických vlastností masa.

Celkově výsledky experimentu ukazují, že způsob porážky významně ovlivňuje kvalitu masa. U daňků omráčených jateční pistolí byly naměřeny parametry, které naznačují přítomnost vady DFD, zejména vyšší pH, tmavší barvu masa a nižší ztrátu vody odkapem, ve srovnání s daňky poraženými odstřelem na pastvině. Na základě těchto výsledků lze doporučit odstřel na pastvině jako preferovanou metodu porážky farmově chovaných daňků, protože vede k nižšímu stresu zvířat a tím i k vyšší kvalitě masa.

Ověření účinnosti různé aplikace antiparazitika:

Na farmě, kde bylo realizováno sledování, dochází u všech jedinců k pravidelné preventivní aplikaci antiparazitik, přičemž je prováděno cyklické střídání různých účinných látek, aby se minimalizovalo riziko vzniku rezistence parazitů. Uzavřený provoz farmy efektivně brání přístupu volně žijících zvířat a nepovolaných osob, čímž se výrazně snižuje možnost zavlečení parazitů z vnějšího prostředí. Nízký výskyt parazitů lze rovněž přičíst tomu, že na farmě je chován výlučně jeden druh zvířete, konkrétně daněk evropský (*Dama dama*). Všechna zařízení farmy, včetně krmelců a jejich okolí, jsou systematicky dvakrát ročně dezinfikovány a asanována, to dále přispívá k udržení dobrého zdravotního stavu chovaných zvířat.

Z důvodu velmi nízkého výskytu parazitů, který byl zjištěn po prvním odběru vzorků trusu během provedených ovoskopických a larvoskopických vyšetření, nebylo možné provést další sledování. Kvantitativní nálezy parazitů byly minimální. Larvoskopické vyšetření často vykazovalo negativní výsledky. Díky těmto sporadickým nálezům nebylo možné provést účinnou testaci různých aplikací antiparazitika. Chovaná populace daňků byla vyhodnocena jako parazitologicky v dobrém stavu, přičemž detekované množství vajíček a larev nepředstavovalo pro zvířata žádné zdravotní riziko.

Označování farmově chovaných daňků:

Povinnost označování farmově chovaných jelenovitých do devíti měsíců věku prostřednictvím dvou ušních známek představuje pro chovatele, jejichž farmy nejsou vybaveny fixačním zařízením, značnou komplikaci. Pro tyto chovatele je často obtížné splnit legislativní povinnost označování farmově chovaných zvířat, neboť vybudování potřebného zařízení na farmě je nákladné a technicky náročné. V takových případech mohou chovatelé požádat o výjimku, která jim umožňuje označit zvířata až krátce před jejich opuštěním farmy. Avšak tato výjimka je podmíněna tím, že chovatel nepožádá o dotace a nebude si nárokovat jelenovité do výpočtu intenzity hospodářských zvířat na plochu. Tento postup znevýhodňuje chovatele a omezuje konkurenceschopnost menších farem.

Na základě výsledků sledování účinnosti různých způsobů označování farmově chovaných daňků provedených v této práci lze konstatovat, že nejefektivnější metodou je implantace subkutánních čipů do kořene ucha. Tato metoda umožňuje přesnou a spolehlivou identifikaci zvířat, avšak její nevýhodou je vysoká ekonomická náročnost a to, že vyžaduje bezprostřední kontakt, čímž omezuje její praktické využití.

Výsledky testování tří typů ušních známek (páskové známky typu P, terčíkové známky typu T a malé známky typu M) naznačují, že existuje korelace mezi velikostí známek a jejich ztrátovostí. Nejefektivnější co do identifikovatelnosti byly páskové ušní známky, které po dvou letech umožnily identifikaci 65,1 % jedinců. Nicméně i u těchto známek byla ztrátovost nebo nečitelnost vysoká, dosahující 34,9 %, to naznačuje, že i přes jejich efektivitu se stále vyskytují problémy s identifikací. Naopak, malé ušní známky typu M se ukázaly jako nejméně efektivní, protože po dvou letech bylo možné identifikovat pouze 53,2 % jedinců, a to je nepříjemně nízké.

Z ekonomického hlediska je označování daňků páskovými ušními známkami nejvýhodnější možností, avšak z praktického hlediska je nejefektivnější metodou pro farmový chov použití podkožních čipů, které zajišťují vyšší míru spolehlivosti při identifikaci zvířat.

Výrazné deformace ušních boltců způsobené vytržením ušních známek zásadně omezují možnost aplikace duplikátů ušních známek s ohledem na nepřítomnost vhodného prostoru na ušním boltci k aplikaci náhradní ušní známky. Tato skutečnost výrazně omezuje možnosti chovatelů jelenovitých plnit legislativní povinnosti ve značení farmově chovaných zvířat.