

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Kvalita kachního a husího masa a jejich technologie
zpracování**

Bakalářská práce

Vojtěch Weiss

Kvalita potravin a zpracování zemědělských produktů

Ing. Ondřej Krunt, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kvalita kachního a husího masa a jejich technologie zpracování" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28.04.2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Ondřeji Kruntovi, Ph.D. za jeho ochotu, pomoc při řešení problémů, cenné rady, připomínky, trpělivost a čas, který mi věnoval. Také bych chtěl poděkovat svým rodičům za jejich podporu během studia.

Kvalita kachního a husího masa a jejich technologie zpracování

Souhrn

Cílem práce bylo shrnout nejen odbornou, ale především vědeckou literaturu týkající se historie konzumace masa, drůbežního masa jakožto potraviny, a to s ohledem na jeho produkci, kvalitu, na faktory ovlivňující jeho kvalitu, ať už z pohledu následného složení nebo sensorického vnímání. Dále byly shrnuty zásadní poznatky o masné výrobě, technologii zpracování specifických výrobků z kachního a husího masa a budoucnost masného průmyslu s ohledem na aktuální trendy. Aktuálně dochází k významnému nárůstu spotřeby drůbežního masa, ovšem s občasnými výkyvy. Producenti tohoto masa jsou schopni uspokojit zvyšující se poptávku díky rychlému růstu drůbeže. Různí výrobci drůbežního masa usilují o minimalizaci nákladů prostřednictvím implementace nových technologií a zefektivnění výrobních procesů. Někteří z nich se navíc snaží diferencovat své produkty nabídkou masa zvířat, která žila v podmínkách převyšujících minimální zákonné normy. Kachny a husy představují jednu z často chovaných druhů drůbeže. V Asii je chov kachen velmi rozšířený, zatímco v Evropě se běžně chovají kachny pekingské a kachny pižmové primárně pro produkci masa. Většinu kachního masa na trhu dodávají velkochovy. V posledních letech se na trhu zvyšuje poptávka po mase zvířat chovaných v dobrých životních podmínkách. V reakci na tuto poptávku jsou stejně jako v minulosti využívány venkovní výběhy a prostory pro ustájení kachen jsou doplňovány o koupací jezírka, které kachnám umožňují vykonávat jejich druhově specifické chování. Je ale klíčové sledovat kvalitu tohoto masa a zároveň dodržovat, případně inovovat různé technologické postupy výroby výrobků právě z těchto druhů masa. Tím mohou být sušená kachní prsa, kachní párky, klobásy, paštiky, konfity, foie gras nebo baluty.

Klíčová slova: kachna, husa, technologie, masná výroba, párky

The quality of duck and goose meat and their processing technology

Summary

The aim of this work was to summarize not only the professional but primarily the scientific literature related to the history of meat consumption, particularly poultry as food, with respect to its production and quality, including factors influencing its quality, whether from the perspective of subsequent composition or sensory perception. Furthermore, significant insights about meat production, the processing technology of specific products from duck and goose meat, and the future of the meat industry considering current trends were summarized. There is currently a significant increase in poultry meat consumption, albeit with occasional fluctuations. Producers of this meat are able to meet increasing demand thanks to the rapid growth of poultry. Various poultry meat producers strive to minimize costs through the implementation of new technologies and the optimization of production processes. Some also aim to differentiate their products by offering meat from animals that lived in conditions exceeding the minimum legal standards. Ducks and geese represent one of the frequently bred types of poultry. Duck farming is very prevalent in Asia, while in Europe, Peking and Muscovy ducks are commonly raised primarily for meat production. Most duck meat on the market is supplied by large-scale farms. In recent years, there has been an increasing market demand for meat from animals raised in good living conditions. In response to this demand, outdoor runs are used as in the past, and duck housing areas are enhanced with swimming ponds that allow ducks to exhibit their species-specific behaviours. However, it is crucial to monitor the quality of this meat and to maintain or innovate various technological processes for producing products from these types of meat. These may include dried duck breasts, duck sausages, patties, pâtés, confits, foie gras, or ballutes.

Keywords: duck, goose, technology, meat production, sausages

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární rešerše.....	10
3.1	Maso	10
3.1.1	Produkce, soběstačnost a spotřeba v ČR.....	10
3.1.2	Kvalita masa	11
3.1.2.2	Organoleptické vlastnosti	12
3.1.2.3	Kvalitativní znaky bezpečnosti a etiky	14
3.1.2.4	Chemické složení masa	15
3.1.2.5	Svalová struktura	17
3.2	Maso vodní drůbeže	18
3.2.1	Kachní maso.....	18
3.2.2	Husí maso.....	20
3.2.2.1	Svatomartinská husa.....	21
3.2.3	Porážka a následné zpracování hus a kachen.....	22
3.2.3.1	Odchyt vodní drůbeže.....	22
3.2.3.2	Transport a porážka	22
3.3	Masná výroba	23
3.3.1	Technologie výroby masných produktů	24
3.3.2	Rozdělení masných výrobků	25
3.3.3	Strojně oddělené maso.....	25
3.3.4	Produkty z kachního a husího masa	26
3.3.4.1	Pečená kachna a husa.....	26
3.3.4.2	Sušená kachní a husí prsa	26
3.3.4.3	Kachní párky.....	26
3.3.4.4	Kachní klobásy	27
3.3.4.5	Kachní paštika	27
3.3.4.6	Foie gras.....	27
3.3.4.7	Kachní konfit	28
3.3.4.8	Terrina.....	28
3.3.4.9	Husí sádlo.....	28

3.3.4.10	Balut	28
3.3.5	Zdravotní hledisko konzumace masa a masných výrobků	29
3.4	Masný průmysl.....	29
3.4.1	Trendy v konzumaci masa.....	29
3.4.2	Budoucnost masného průmyslu	30
4	Závěr	31
5	Literatura.....	32

1 Úvod

Občané České republiky se řadí mezi nejaktivnější konzumenty masa v Evropě, přičemž vepřové, drůbeží a hovězí maso patří mezi jejich nejpreferovanější. Vysoká spotřeba vepřového masa je z velké části důsledkem oblíbenosti zpracovaných uzenin, zatímco drůbeží maso je často vyhledáváno pro jeho rychlou a snadnou tepelnou úpravu, což ho činí populárním ve fast-foodových zařízeních. V současné době roste poptávka po vysoce kvalitních živočišných produktech, včetně kachního a husího masa, které jsou oceňovány pro jejich jedinečnou chuť, nutriční hodnoty a kulturní důležitost v mnoha světových kuchyních. Jakost a zpracování kachního a husího masa jsou proto klíčové pro ovlivnění nejen organoleptických vlastností produktů, ale také pro jejich bezpečnost a přínos pro zdraví spotřebitelů.

Konzumace husího masa je v Česku tradičně spojena se svátkem svatého Martina, kdy je pečení svatomartinské husy hluboce zakořeněno v kultuře již od 15. století, kdy byl tento den považován za počátek zimy a období pro splácení dluhů. V současnosti je husa a svatomartinské víno vyhledáváno právě v tomto období. Játra vykrmených hus, vyznačující se vysokým obsahem tuku, jsou také oblíbenou specialitou kvůli jejich bohaté chuti.

Kachní maso je v České republice konzumováno celoročně, přičemž nejběžnější úpravou je pečení. Jeho popularita v Asii znamená, že se pravidelně objevuje v nabídce asijských restaurací. Největší spotřebu kachního a husího masa evidují asijské země, přičemž Čína stojí za 76 % světové spotřeby.

Pojem kvality masa se liší v závislosti na individuálních preferencích spotřebitelů. Pro některé může znamenat především nízkou cenu, zatímco pro jiné výjimečné chuťové vlastnosti nebo etické aspekty chovu, jako je dodržování welfare a přirozených životních podmínek zvířat. S ohledem na neustálý zájem lidí o zkoumání nových chutí a produktů, má maso vodní drůbeže potenciál rozšířit tržní nabídku o zpracované potraviny. Ačkoli se produkty jako paštiky a játra staly běžnou součástí maloobchodních řetězců, výrobky jako párky nebo klobásy z vodní drůbeže zatím nejsou v České republice běžně dostupné. Kachní a husí maso, i když nejsou každodenní potravinou, nabízí široké možnosti využití ve výrobě masných produktů. Mezi tyto produkty patří různé párky, klobásy, paštiky, pečená nebo sušená masa, konfity nebo také balut.

2 Cíl práce

Cílem práce je na základě vědecké literatury popsat faktory ovlivňující kvalitu kachního a husího masa a jejich technologii zpracování. V technologii zpracování je cílem uvést praktické příklady starších a nových přístupů, případně jejich inovace.

3 Literární rešerše

3.1 Maso

Udává se, že maso je součástí potravního řetězce člověka již přes milion let (Klurfeld 2015). Maso je totiž důležitým zdrojem aminokyselin, železa, vitamínu B a dalších živin a minerálů. Zvířata jako jelen evropský (*Cervus elaphus*) nebo bizon (*Bison*) sloužila jako zdroj kůže, kostí a masa po více než 500 000 let. Původně byla zvířata lovena nejen pro maso, ale i pro vedlejší živočišné produkty (Boler & Woerner 2017).

Dnešní strava se vyznačuje svou pestrostí a možností výběru mezi širokou škálou potravin. Lidská schopnost upravit přírodní materiály tak, aby se daly zkonsumovat, měla vliv na rozvoj lidské společnosti. Přijetí rozmanitosti stravy bylo také jedním z klíčových faktorů pro přežití v dobách nedostatku potravin. Má se za to, že schopnost trávit různorodou stravu vznikla jako reakce na podmínky při střídání nadbytku a nedostatku potravin (Southgate, 1991).

V období před třemi miliony let došlo k přesunu našich předků, homininů, z afrických mokřadních lesů do oblastí travnatých porostů (Demenocal 1995). V novém prostředí byla hůře dostupná stravitelná rostlinná potrava, ale zvířata na pastvinách se vyskytovala v hojném počtu. Tato změna prostředí a začátek požívání částí živočichů měly za následek postupný přechod na kombinovanou stravu. Největší rozvoj ve stravování završil v období před dvěma miliony lety, kdy naši předci začali zvířata lovit cíleně a došlo také k fyziologickým a metabolickým změnám v organismu člověka (Mann 2007).

Leslie C. Aiello & Peter Wheeler (1995) vyslovili hypotézu známou jako hypotéza drahé tkáně, kdy usuzují, že se mozek začal zvětšovat, zatímco střeva se zmenšovala v kontextu zvýšeného příjmu masa, čímž byla tělu dodávána zvýšená energie.

Definicí, co všechno lze považovat za maso, existuje více. Podle Bolera & Wenera (2017) je maso definováno jako živočišná tkáň určená ke konzumaci, naopak rostlinné, bakteriální a houbové náhražky, které svým vzhledem a konzistencí mají maso připomínat, se za maso nepovažují. In vitro maso vzniklé z živočišných buněk by v budoucnu mohlo být považováno za maso. Podle české vyhlášky č. 264/2003 Sb. se pod pojmem maso rozumí všechny části zvířat, která jsou vhodná k lidské spotřebě. Jiná definice masa může být, že se jedná o kosterní svalovinu a orgány ze savců, ptáků, plazů, obojživelníků a ryb, které jsou chovány pro lidskou konzumaci (Seman et al. 2018).

3.1.1 Produkce, soběstačnost a spotřeba v ČR

Produkce masa v roce 2023 dosáhla hodnoty 435 908 tun masa a oproti roku 2022 se jednalo o pokles o 2,6 % (447 317 tun masa). Výroba v roce 2023 u vepřového činila 197 859 tun, drůbežího 167 687 tun a hovězího 70 130 tun (Situační a výhledová zpráva drůbež 2021). Nejnižší soběstačnost byla v roce 2022 pozorována u masa vepřového s 41,1 %, drůbežího masa s 63,7 % a nejvyšší soběstačnost měla Česká republika v hovězím mase, která byla 108 % (ČSÚ 2023).

Podle Českého statistického úřadu (2023) byla celková spotřeba masa v České republice v roce 2022 82,9 kg masa na osobu a rok. Největší podíl zaujímal maso vepřové se 43,9 kg masa, na druhém místě bylo maso drůbeží s 28,1 kg masa na osobu a na třetím maso hovězí s

8,8 kg na osobu a rok. Oproti roku 2021 došlo ke snížení konzumace masa, kdy byla za posledních 10 let nejvyšší. V roce 2021 byla celková spotřeba masa 86 kg masa na osobu a rok, z toho 44,6 kg vepřového masa, 29,9 kg drůbežního a 9,4 kg hovězího. Maso drůbeží v lidském jídelníčku představují především kuřata, ale řadí se sem také kachní, husí, krůti nebo například perliččí maso.

Prognóza Situační a výhledové zprávy drůbeže (2021) uvedla, že vzhledem k příznivé ceně drůbežního masa a jeho snadné kuchyňské úpravě lze očekávat v následujících letech zvýšení spotřeby drůbežního masa, což nepotvrdila data ČSÚ (2023), kdy došlo v roce 2022 k poklesu spotřeby.

3.1.2 Kvalita masa

Kvalita potravin je pojem, u kterého není pevně dána definice a může být různými lidmi vnímána jinak (Becker 2000). Nejpoužívanější definice je od Mezinárodní organizace pro normalizaci, která ho definuje jako souhrn vlastností produktu nebo služby, které mají vliv na uspokojení lidských požadavků a potřeb (ISO 9000:2015). Blecharz (2015) dále dodává, že kvalita je nejčastěji vnímána v kontextu ceny.

Kvalita masa byla pro spotřebitele důležitá vždy a pro masný průmysl je náročným úkolem uspokojit požadavky zákazníků po chutném, zdravém a zdravotně nezávadném mase a masných výrobcích. Protože je maso živočišná tkáň vhodná pro použití jako potravina, kvalitativní charakteristiky jsou ovlivněny různými faktory jako je svalová struktura, chemické složení, změny na tkáních, stres před a během porážky, zpracování a skladování (Lee et al. 2010). Kvalita masa by měla být především definována v souladu s preferencemi většiny spotřebitelů a je o ní rozhodováno pomocí smyslů. První vizuální dojem má významný vliv na zakoupení či nezakoupení masa (Joo et al. 2013). Hlavní faktory vysvětlující variabilitu kvality jatečně upraveného těla a masa drůbeže jsou druh, plemeno, věk a pohlaví. Organoleptické a nutriční vlastnosti závisí na typu svaloviny nebo kusu masa, ale také na podmínkách před porážkou, porážkou a během skladování. Krmivo má také vliv na organoleptické, nutriční a technologické vlastnosti drůbežích produktů (Baéza et al. 2022).

Z hlediska spotřebitele lze znaky kvality masa rozdělit do tří skupin na znaky podle vzhledu, chuti a bezpečnosti (Ismail & Joo 2017). Kvalitativní znaky vzhledu zahrnují barvu, texturu, rozložení tuku a chuťové vlastnosti. Celkový chuťový dojem je ovlivněn faktory jako jsou křehkost, chuť a šťavnatost (Acebrón & Dopico 2000) a bezpečnostní znaky jsou ovlivněny mikrobiální bezpečností, výživovou hodnotou, welfare, etickými otázkami, cenou, původem nebo značkou (Troy a Kerry 2010). Při pohledu na termín kvalita masa je třeba brát v potaz lidské preference, přičemž platí, že pro každého jedince jsou preference odlišné (Joo & Kim 2011).

3.1.2.1 Měření kvality masa

Tradiční metody měření kvality masa jsou rozděleny do dvou hlavních kategorií, subjektivních a objektivních. V subjektivním hodnocení je zahrnuto využití smyslů jako zraku čichu, chuti a hmatu. Toto hodnocení může být provedeno veřejností při průzkumech preferencí konzumentů v rámci spotřebitelských testů nebo vyškoleným personálem. Objektivním

hodnocením je myšleno hodnocení analytickými přístroji, které bývají rychlejší a přesnější. (Kamruzzaman et al. 2015).

Jelikož mikrobiální kvalita masa je jednou z nejdůležitějších částí bezpečnosti potravin, masný a potravinářský průmysl je veden k nalezení nových řešení pro hodnocení mikrobiální kontaminace. Toto hodnocení je důležité z hlediska zdraví konzumentů, jelikož konzumace kontaminovaného masa může vést k vážným zdravotním rizikům (Wojnowski et al. 2017).

Zkažení masa je senzorická kvalita a subjektivně je detekovatelná pachem a změnou barvy (El Barbi et al. 2008). Nepříjemné aroma je většinou způsobeno činností kazících bakterií a jejich přítomnost je určujícím faktorem při hodnocení možné délky skladovatelnosti. Senzorická analýza je obvykle drahá, protože může být prováděna pouze proškoleným personálem, kteří se po delší době potýkají s čichovou únavou. Z tohoto důvodu je snaha o vývoj automatizovaných technik, které by mohly být použity k zajištění mikrobiální bezpečnosti masa a masných výrobků (Wojnowski et al. 2017).

V současné době je standardem při určení stavu masa analýza celkového počtu bakterií. Nevýhodou této metody je fakt, že inkubační doba může činit až 72 hodin, za kterých již produkt mohl opustit zpracovatelský závod. Další nevýhodou tohoto typu analýzy, že často poukazuje pouze na počet mezofilních bakterií, a nikoliv o počtu psychrofilních, které jsou schopny množení i v chladu během skladování. Řešením může být využití elektronického nosu, který funguje na bázi detekce sloučenin vznikajících při kažení masa a může dosahovat hodnotu spolehlivosti přes 90 % při identifikaci mezi mikrobiologicky napadeným a nenapadeným masem (El Barbri et al. 2008).

3.1.2.2 Organoleptické vlastnosti

Jednou z nejdůležitějších vlastností masa je barva. Barva je závislá na živočišném druhu zvířete, věku, typu svaloviny a obsahu myoglobinu ve svalovině. Obsah myoglobinu je ovlivněn typem svalového vlákna, množstvím pohybu a vliv má i genetika a prostředí. Ke změně barvy masa může dojít během zpracování a skladování a dominantním parametrem stability barvy masa je rychlost oxidace myoglobinu (Faustman et al. 2010). Barva drůbežního masa může být ovlivněna krmivem, zejména pokud se v krmivu vyskytují přírodní či doplněné karotenoidní pigmenty, které se ukládají do intramuskulárního tuku. Ve Francii se dosahuje žluté barvy kuře pomocí stravy bohaté na kukuřici a karotenoidy (Baéza et al. 2022). Doplněk stravy se spirulinou nevykazoval žádný účinek na světlost a zarudnutí kuřecího řízku, ale měl významný vliv na žlutou barvu masa (Toyomizu et al. 2001). Schopnost fixace karotenoidních pigmentů je závislá na genotypu. Le Bihan-Duval et al. (2011) našli klíčový enzym, který se podílí na přeměně beta-karotenu na retinal. Zjistil, že kuřecí filety kuru nesoucího jednu alelu (GG) jsou bohatší na karotenoidní pigmenty lutein a zeaxantin než kuřecí druhou alelu (AA). Důležitý je také obsah tuku, protože se vzrůstajícím obsahem tuku se stává maso světlejší a žlutější (Chartrin et al. 2006). Míra červeného zbarvení je ovlivněna především koncentrací hemových bílkovin. Mezi nejdůležitější patří myoglobin, hemoglobin a cytochromy. Se vzrůstajícím věkem se kachní maso stává tmavším a červenějším (Baéza et al. 1998).

Dalším důležitým znakem při hodnocení kvality na základě vzhledu je množství vody na povrchu masa a vody v balení. Ztráta vody souvisí s parametrem – kapacitou vody a má vliv

na barvu masa i odraz světla na povrchu masa (Joo et al. 1995). Kromě toho kapacita vody ovlivňuje texturu a pevnost syrového masa a vlastnosti tepelně upraveného masa. Je dobře známo, že nadměrná ztráta vody a měkká struktura jsou výsledkem kombinace rychlého poklesu pH a vysoké teploty ve svalu (Joo et al. 1999).

Křehkost a šťavnatost jsou považovány za další z nejdůležitějších faktorů u čerstvého masa a masných výrobků. Zvýšený obsah vody nebo tuku v mase je charakterizován právě zvýšenou šťavnatostí. Největší vliv na vaznost vody má tepelná úprava, proto je šťavnatost špatně ovlivnitelná krmivem s výjimkou faktorů, které ovlivňují obsah lipidů v mase (Chartrin et al. 2006). Na křehkost a šťavnatost mají největší vliv věk a genotyp. Při srovnání šťavnatosti pižmových kachen poražených ve věku 8 a 15 týdnů bylo zjištěno, že se vzrůstajícím věkem klesá šťavnatost. Ta může být ovlivněna také posmrtnými procesy, kdy čím kratší je doba mezi porážkou a vykostěním, tím je maso v ústech sušší (Baéza et al. 1998).

Drůbež je ve srovnání s červeným masem porážena ve velmi raném věku, a proto je výsledná textura masa považována za jemnější. Textura je ovlivněna především věkem, genotypem, systémem chovu, podmínkami porážky a posmrtnými změnami. Velké svalové snopce jsou zodpovědné za hrubou a nežádoucí texturu na příčném řezu povrchu masa a svalová rozmanitost je připisována heterogenním vlastnostem jednotlivých svalových vláken (Taber 1998). Při porovnání textury masa pižmových kachen ve věku 8 a 15 týdnů bylo zjištěno, že delší doba měla negativní efekt na texturu masa, maso bylo tužší a bylo potřeba vyvinout větší sílu pro narušení svalových vláken (Baéza et al. 1998). Textura je také ovlivněna teplotou chlazení jatečně upravených těl. Je-li hodnota blízká 0 °C, dochází ve svalu během první hodiny k fenoménu studené kontrakce, po níž následuje relaxace a změna křehkosti masa (Dunn et al. 1993). Křehkost masa je nejdůležitějším chuťovým znakem, protože určuje spotřebitelovo vnímání přijatelnosti masa. Je ovlivněna především množstvím a rozpustností pojivové tkáně, složením a stavem svalových vláken a rozsahem proteolýzy ve svalu v době rigor mortis. U červeného masa jako je hovězí a jehněčí je křehkost důležitější právě kvůli vysokému množství červených svalových vláken a pojivových tkání ve srovnání s masem kuřecím nebo vepřovým (Lee et al. 2010).

Chuť je také velice důležitým znakem pro kvalitu masa, protože lidé od masa očekávají různé atributy. Protože se maso skládá převážně z libové a tučné části, chuť se odvíjí na základě chuťových látek obsažených v těchto dvou tkáních a dále je ovlivněna tepelným zpracováním, protože tepelně neupravené maso má slabé nebo žádné aroma. Maso získá chuť až po tepelném zpracování, kdy dojde k sérii tepelně indukovaných reakcí mezi netěkavými sloučeninami libové a tukové tkáně. Chuť masa je také silně ovlivněna druhem masa, pohlavím, věkem, mírou stresu, složením krmiva, které má vliv na obsah a složení tuku, množství antioxidantů a chuťových sloučenin rozpustných ve vodě. Kachní prsa z překrmovaných kachen, které obsahují více tuku, se vyznačují bohatší chutí než libová kachní prsa (Chartrin et al. 2006).

Šťavnatost je dalším důležitým parametrem chuti a souvisí s kapacitou vody a obsahem intramuskulárního tuku (Hocquette et al. 2010). Pocit šťavnatosti je u vepřového masa z pohledu konzumentů vnímán důležitěji než samotná chuť nebo křehkost vepřového masa (Aaslyng et al. 2007), zatímco u hovězího masa je to právě křehkost (Cho et al. 2010). Nedostatek šťavnatosti je hlavním problémem kvality vepřového masa, a právě libová svalovina bez mramorování vykazuje šťavnatosti nedostatek. Je to tím, že intramuskulární tuk

zvysuje kapacitu vody, během vaření dochází k promaštění svalových vláken a má za následek stimulaci vylučování slin při žvýkání (Luchak et al. 1998).

3.1.2.3 Kvalitativní znaky bezpečnosti a etiky

Mikrobiální bezpečnost se považuje za nejdůležitější kvalitativní znak, a to zvláště pro čerstvé maso. Do kategorie bezpečnosti jsou zahrnuty také chemická rezidua, potravinářské přídatné látky a identifikace masných výrobků. Bezpečnost masa je obecně spotřebiteli hodnocena na základě vizuálního a čichového hodnocení, ačkoliv se nejedná o spolehlivé ukazatele bezpečnosti. Význam masa jako možného nosiče bakteriálních patogenů je velmi značný z hlediska veřejného zdraví. I proto byl v mnoha zemích vyvinut systém pro přísné a bezpečnostní požadavky. Systém Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) poskytuje v Evropě základní systém řízení bezpečnosti nejen masa (Troy & Kerry 2010).

Drůbeží maso patří v našem jídelníčku k potencionálně největším zdrojům mikroorganismů způsobujících alimentární onemocnění. Mezi nejvýznamnější jsou rizika spojená s *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* a *Salmonella*, na které je zaměřována pozornost a jsou předmětem kontrol. V Evropě je výskyt bakterie *Campylobacter* sezónní, s vyšším podílem se lze setkat v létě a na podzim. Výskyt je spojen se špatným dodržováním hygienických, čistících a dezinfekčních postupů v budovách, kde jsou hospodářská zvířata chována. Vyšší výskyt mikrobiální kontaminace byl také zaznamenán v ekologickém způsobu chovu oproti konvenčnímu (Voidarou et al. 2011). Drůbeží maso může být kontaminováno i chemickými rezidui nebo látkami znečišťující životní prostředí. V prostředí Evropské unie existují regulace a jsou stanoveny limity pro následující kontaminanty: mykotoxiny, těžké kovy, dioxiny a polychlorbifenoly (Dervilly-Pinel et al. 2017). Mykotoxiny mohou pocházet z rostlinných materiálů, které byly špatně konzervovány a nebyly ošetřeny fungicidy, což bývá problém zejména při ekologickém způsobu chovu. Expozice jinými znečišťujícími látkami mohou souviset s nehodami nebo špatným vybavením budov, zejména izolačními materiály. V Belgii, v lednu 1999, byla neúmyslně přidána do krmiv směs PCB a dioxinů, která se dostala do 2500 drůbežích farem. Tím začala potravinová krize, která byla zažehnána po zavedení příslušných kontrol pro znečišťující látky (Bernard et al. 2002). Studie provedená Dervilly-Pinel et al. (2017) ve Francii zkoumala hodnoty kontaminantů z životního prostředí v drůbežím mase, konkrétně dioxiny, polychlorované bifenyly, zinek, měď, kadmium, olovo, arsen a u všech kontaminantů byl zjištěn v mase nižší obsah, než byl požadován zákonem. Ekologicky chovaná drůbež však obsahovala těchto látek více v porovnání s konvenčním chovem, což bylo vysvětleno delší dobou chovu a přístupem k venkovním prostorům.

Není pochyb o tom, že kvalitní maso je to s vysokou nutriční hodnotou. V minulosti bylo kvalitní maso více spojeno s požitkem, čerstvostí a bezpečnostními aspekty masných výrobků, zatímco v poslední době je kvalitní maso spojeno s výživou lidí a s myšlenkami na životní pohodu hospodářských zvířat. V důsledku toho může být spotřebiteli maso s vysokým obsahem tuku a cholesterolu vnímáno jako nežádoucí a nezdravé. Složení masa lze ve většině případů upravit tak, aby došlo ke změně nutričního profilu. Krmení je zde klíčovým faktorem, který lze nejsnáze ovlivnit a má jeden z největších vlivů na složení masa. Účinek stravy na nutriční profil je hlubší u monogastričních zvířat (Decker & Park 2010).

V posledních letech došlo ke značnému nárůstu zájmu spotřebitelů o způsob chovu hospodářských zvířat. Obavy o dobré životní podmínky zvířat po celém světě výrazně vzrostly, došlo k obrovskému rozvoji ekologického chovu a spotřebiteli je požadováno dobré chování ke zvířatům, a to nejen během chovu, ale i při přepravování a porážce, aby vše bylo prováděno za humánních podmínek. Spotřebitelé chtějí mít jistotu, že jimi kupované maso pochází z eticky přijatelných výrobních systémů (Grandin 2010). Je třeba zdůraznit, že význam kvality masa ve vztahu k bezpečnosti a etiky poslední dobou vzrostl (Troy & Kerry 2010).

3.1.2.4 Chemické složení masa

Nutriční hodnota masa je odvozena z jeho složení, a to zejména z hlediska bílkovin, tuků a mastných kyselin. Za důležitou součást masa se považují také minerální látky a vitaminy. Jelikož mohou být hodnoty rozdílné v závislosti na jatečné partii, jsou následující hodnoty referenční od Agentury pro potravinářské normy Spojeného království (FSA 2002).

Nejobsáhlejší složkou masa je voda a u hovězího, skopového, vepřového, kuřecího a krůtího dosahuje hodnot 70–75 %. Hodnot kolem 70 % vody dosahuje skopové maso, což je způsobené vyšším obsahem tuku (FSA 2002).

Bílkoviny v mase zaujímají 20–22 % hmotnosti a udává se, že ve světě stojí za 20–40 % celkového příjmu bílkovin v potravě (Wyness et al. 2011). Živočišné bílkoviny jsou také velmi hodnotné, protože obsahují pro lidský organismus ideální složení aminokyselin. Maso je zdrojem všech 8 esenciálních aminokyselin, které nemohou být v těle syntetizovány a je tudíž nutné je přijmout ze stravy. Studie z Nového Zélandu ukázala, že konzumace 100 g libového jehněčího masa poskytla 80–110 % doporučené denní dávky většiny aminokyselin, s výjimkou isoleucinu, leucinu a valinu (Purchas et al. 2014).

Tuk je nejvíce proměnlivou složkou v mase a jeho výskyt je obecně vyšší u červených mas než kuřecího nebo krůtího masa. Aby mohla být potravina zařazena jako nízkotučná, musí obsahovat méně než 3 % tuku, což z výběru splňuje pouze maso kuřecí a krůtí. Ve studii provedené v 10 evropských zemích v roce 2002 bylo zjištěno, že tuk z masa pokryl z 20,6 % pro muže a 16,7 % pro ženy celkový denní příjem tuku. Obsah tuku v mase se v Evropě za posledních 20 letů snížil jako důsledek změn v chovných a krmných postupech na farmách. Tuk má v porovnání s bílkovinami vysokou energetickou hodnotu (37 kJ.g⁻¹ oproti 17 kJ.g⁻¹), takže hospodářská zvířata ukládající více tuku vyžadují více krmiva a vykazují zvýšenou konverzi (Linseisen et al. 2002).

Důvodem snahy pro snížení obsahu tuku pro chovatele je také vyšší výkupní cena odvíjející se od podílu čisté svaloviny, která je preferována spotřebiteli. Kvůli vysoké energetické hodnotě tuku existuje vysoká korelace mezi obsahem tuku v mase a celkovou energetickou hodnotou (Wyness et al. 2011).

Mezi důležitou součástí masa patří i vitaminy. Libové vepřové maso je bohatým zdrojem vitamínu B1, všechna masa jsou zdroji vitamínu B3, skopové vitamínu B5, hovězí vitamínu B6 a hovězí, skopové, vepřové a krůtí zdrojem vitamínu B12. Hlavním zásobním orgánem vitaminů skupiny B jsou játra a obsahují ho ze všech částí nejvíce. Ostatní vitaminy jako vitamin A, C, D a E nejsou obsaženy v mase v hojném množství, s výjimkou jater, která jsou bohatým zdrojem vitamínu A (FSA 2002).

Mezi kontroverzní prvky ve stravě díky svým účinkům na zdraví při nadbytečném množství patří sodík, a ačkoliv syrové maso není přímo zdrojem sodíku, konzumací masa může být jeho příjem ovlivněn. Studií Hendersona et al. (2003) ze Spojeného království bylo zjištěno, že až 26 % denního příjmu sodíku souviselo s konzumací masa a masných výrobků. Sůl je totiž užita ve zpracování masa, kde slouží jako konzervant a látka zvýrazňující chuť. Zatímco v syrovém vepřovém masu je obsah sodíku 63 mg/100 g, tudíž velice malý, v slanině je sodík obsažen v množství 1140 mg/100 g. Vysoký příjem soli je považován za rizikový faktor s vlivem na kardiovaskulární onemocnění a masný průmysl je tak ze strany konzumentů tlačěn k jeho snížení v masných výrobcích (Matthews & Strong 2005).

Všechna masa jsou zdrojem draslíku a jeho hodnota dosahuje v čisté svalovině od 340 do 380 mg/100 g. Ve Spojeném království připadá 16 % draslíku přijatého z potravy právě na maso (Henderson et al. 2003).

Fosfor se vyskytuje v kuřecím mase v nejnižším množství (160 mg/100 g) a v mase hovězím, vepřovém a skopovém v hodnotách 200 mg/100 g. Vápník ani hořčík nejsou obsaženy v mase ve velkém množství (FSA 2002).

Hovězí maso je nejlepším zdrojem železa ze zmíněných druhů mas. V hovězím mase je železo z 60-70 % zastoupeno v hemové formě, která má vyšší vstřebatelnost oproti nehemovému železu. Bylo také zjištěno, že příjem hemového železa z masa měl účinek na lepší vstřebatelnost nehemového železa z jiných než masných zdrojů (Gibson & Ashwell 2003).

V posledních 20 letech došlo k nárůstu zájmu o zastoupení jednotlivých mastných kyselin. Je to z toho důvodu, že zdraví konzumentů může být ovlivněno příjmem určitých mastných kyselin. Navíc textura, chuť i trvanlivost mohou být ovlivněny také právě zastoupením jednotlivých mastných kyselin. Změna poměru kyselin může být dosažena úpravou složení krmiva a změnou krmné dávky. Mastné kyseliny se v mase nacházejí v tukové tkáni ve formě triacylglycerolů nebo v buněčných membránách ve formě fosfolipidů, u kterých je jedna mastná kyselina vyměněna za skupinu osahující fosfát. Mastné kyseliny jsou rozděleny do tří typů. Nasycené, mononenasycené a polynenasycené mastné kyseliny, které jsou od sebe odlišeny počtem dvojných vazeb. Nenasycené mastné kyseliny bývají dále označeny podle polohy první dvojně vazby od methylového konce (n-3, n-6, n-9). Hlavním úkolem studií je zjistit a pomoci chovatelům zvýšit obsah polynenasycených mastných kyselin a snížit poměr mezi n-6 a n-3 kyselinami, což jsou kroky, které by mohly zlepšit zdraví konzumentů masa (Wood 2017).

Tabulka 1: Složení mastných kyselin (%) a jejich obsah (mg/100 g) v dlouhém svalu zádovém u hovězího, skopového a vepřového masa a v prsním svalu u kuřecího masa (Wood 2017)

MK	Hovězí		Skopové		Vepřové		Kuřecí	
	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg
12:00	0,08	2,92	0,31	13,8	0,12	2,61	/	/
14:00	2,66	103	3,3	155	1,33	30	0,37	6,5
16:00	25	962	22,2	1101	23,2	526	17,4	306
16:1 cis	4,45	175	2,2	109	2,71	62	2,68	47,1
18:00	13,4	507	18,1	898	12,2	278	5,42	95,2
18:1 n-9	36,1	1395	32,5	1625	32,8	759	39	686
18:1 trans	2,75	104	4,67	231	/	/	/	/
18:1 n-7	2,33	91,6	1,45	71,7	3,99	92,3	3,52	61,8
18:2 n-6	2,42	89	2,7	125	14,2	302	24,5	430
18:3 n-3	0,7	26	1,37	65,8	0,95	20,6	4,18	73,5
20:2 n-6	/	/	/	/	0,42	9,05	0,2	3,6
20:3 n-6	0,21	7,49	0,05	2,41	0,34	7,21	0,07	1,3
20:3 n-3	0,01	0,34	/	/	0,12	2,72	/	/
20:4 n-6	0,63	22,3	0,64	29	2,21	46	1,3	22,8
20:4 n-3	0,08	3,03	/	/	0,01	0,19	/	/
20:5 n-3	0,28	9,95	0,45	21	0,31	6,51	0,2	3,6
22:4 n-6	0,04	1,57	/	/	0,23	4,97	/	/
22:5 n-3	0,45	16,1	0,52	24,2	0,62	12,9	0,56	9,8
22:6 n-3	0,05	1,63	0,15	7,2	0,39	8,33	0,28	5,01

3.1.2.5 Svalová struktura

Kosterní sval je složen z přibližně 90 % svalových vláken, 10 % pojivových a z menší části také tukových tkání. Pojivová tkáň se rozděluje na endomysium obklopující každé svalové vlákno, perimysium obklopující snopce svalových vláken a epimysium, které obklopuje sval jako celek. Svalová vlákna jsou protáhlé, mnohoaderné buňky o průměru 10 až 100 mikrometrů a délce, která se pohybuje od několika milimetrů u ryb až po několik centimetrů u suchozemských zvířat. Velikost vláken se zvyšuje s věkem zvířat a je důležitým parametrem růstu svalů. Plazmatická membrána svalových vláken je známá jako sarkolema. Bez ohledu na druh jsou myofibrily seřazené ve svazcích celým intracelulárním objemem svalových vláken. Myofibrily se skládají z malých podjednotek, z myofilament, do kterých se řadí aktin a tropomyosin. Silná myofilamenta se primárně skládají ze souboru molekul myosinu, jejichž aktivita adenosintrifosfatázy katalyzuje rozklad adenosintrifosfátu na adenosindifosfát a poskytuje chemickou energii potřebnou ke svalové kontrakci. V sarkoplazmě neboli cytoplazmě svalových vláken je obsaženo mnoho rozpustných bílkovin, včetně enzymů glykolytické dráhy a také myoglobin, kterým je přenášén kyslík do mitochondrií a způsobuje červené zbarvení buněk. Kromě lipidových kuliček obsahuje také glykogenové části, které jsou představiteli lokální energetické rezervy (Astruc 2014).

Ve většině příčně pruhovaných svalů jsou přítomny čtyři typy svalových vláken: typ I (pomalá) a typy IIa, IIx a IIb (rychlá). Pomalá svalová vlákna jsou odolnější vůči únavě a převažují v posturálních a dýchacích svazech (Picard et al. 1998). Mezi různými znaky kvality masa se zohledňují technologické, nutriční a senzorické vlastnosti. Zatímco technologické a senzorické vlastnosti jsou výsledkem komplexních interakcí svalové tkáně při porážce, nutriční kvalita masa je primárně určena chemickým složením (Lawrie & Ledward 2006).

3.2 Maso vodní drůbeže

Maso a vejce vodní drůbeže se vyznačují vysokou nutriční hodnotou a konzumenty jsou preferovány pro svou chuť. V posledních letech byl zaznamenán vysoký nárůst produkce masa vodní drůbeže, která se stala bodem zájmu pro farmáře, podnikatele i výzkumné pracovníky pro svůj potenciál nahradit maso kuřecí. V asijských zemích je obliba kachního masa výrazně vyšší ve srovnání s jinými částmi světa a 84,2 % kachního masa je vyprodukováno právě zde (FAOSTAT 2017).

3.2.1 Kachní maso

Mezi nejčastěji chované druhy kachen pro maso se v Česku řadí kachna pekingská a kachna pižmová, jež náleží do řádu vrubozobí. Kachny pekingské jsou chovány pro produkci masa a jejich hmotnost dosahuje v dospělosti u kachen 3 – 3,5 kg a u kačerů 3,5 – 4 kg. Délka výkrmu je stanovena na 7 týdnů, kdy je dosaženo hmotnosti 2,7 – 3,3 kg. Druhým druhem kachny, který je u nás chovaný, je kachna pižmová. V dospělosti je dosahováno hmotnosti 2,5 – 3 kg u kachen a 4,5 – 5 kg u kačerů. Výkrm trvá 9 týdnů u kachen do hmotnosti 2,6 kg a 11 týdnů do hmotnosti 4,6 kg u kačerů (Stupka et al. 2013). Kříženec kachny pižmové a pekingské je označován jako mulard a vyznačuje se vysokým podílem prsní a stehenní svaloviny s nízkým obsahem tuku (Wawro et al. 2001). V Evropě a Americe je kachní maso považováno za pochoutku. Kachny mají oproti jiným druhům drůbeže řadu výhod, zejména odolnost vůči chorobám a také se s nimi dobře manipuluje (Omojola 2007).

V Asii jsou kachny nejčastěji chovány v tradičním systému chovu drobnými farmáři, pro které se jedná o způsob přivýdělku k hlavnímu příjmu, pěstování plodin. V mnoha vyspělých zemích převažují velkochovy a chlazená či mražená kachna společně s vejci se stala hlavní exportní komoditou (Biswas et al. 2019).

Tabulka 2: Největší producenti kachního masa (FAOSTAT 2017)

Pořadí	Země	Produkce kachního masa (t)
1	Čína	2 980 058
2	Francie	235 482
3	Myanmar	152 263
4	Vietnam	131 502
5	Malajsie	75 887

Podle Faostat (2017) se kachní maso obchoduje po celé Zemi. Za největšího dovozce kachního masa ve světě v roce 2016 bylo považováno Německo. Naopak nejvíce kachního masa se vyvezlo v roce 2016 z Nizozemí, které se na celkovém světového vývozu podílí z 16,8 %. Následováno je Polskem (13,2 %), Malajsií (12,3 %), Francií (10,3 %) a Maďarskem (8,8 %).

Pro správný růst, vývoj a konverzi kachen je důležitý welfare. Ve studii, kterou provedl Abo Ghanima et al. (2020), bylo zjištěno, že pokud je ustájení pekingských kachen při chovu podobné jejich přirozenému prostředí, tzn. ustájení s výběhem a vodní plochou, lze pozorovat lepší kvalitu masa, složení lipidů, imunity a odolnost vůči stresu.

Kachní maso se vyznačuje vysokým obsahem bílkovin, kdy v prsou je obsah 19,5 až 22,3 % bílkovin, zatímco ve stehně 19,3 až 21,7 % bílkovin. Hlavními aminokyselinami jsou kyselina glutamová, kyselina asparagová, lysin, leucin, arginin a alanin s hodnotami mezi 2,4 až 18,8 g/100 g v sušině prsou a mezi 2,3 až 14,2 g/100 g v sušině stehenní. Složení aminokyselin v kachním masu je poměrně stabilní, avšak je možno ho u pekingských kachen pozměnit přechodem z komerční stravy na stravu doplněnou z 15 % celozrnnými zrny během posledních 13 dnů odchovu (Kokoszynski et al. 2016).

Obsah bílkovin v kachním masu je ovlivněn především věkem při porážce. Obsah bílkovin se v prsou zvýšil z 20,6 na 22,4 % při porážce ve věku 13 týdnů namísto 8 týdnů, jak uvádí studie Baézy et al. (2000). Obsah kolagenu je také ovlivněn věkem. Ve studii Baézy et al. (2002) bylo zjištěno, že u kachny pižmové byl v prsní svalovině snížen obsah kolagenu dvojnásobně, pokud byly porovnány kachny ve věku 12 týdnů a ve věku 8 týdnů. Stejně tak tomu bylo pro obsah železa, jak autoři ve své studii uvedli.

Studie Huo et al. (2021) zkoumala vlastnosti svalových vláken a jejich vliv na kvalitu masa u rychle rostoucích a pomalu rostoucích plemen. Ve studii bylo zjištěno, že pomalu rostoucí plemena kachen měla vyšší obsah tuku a nižší obsah vody, a že mezi jednotlivými plemeny existuje značná rozličnost.

Nejvariabilnější položkou ve složení kachního masa je tuk a v prsní svalovině má hodnotu 1,3 až 2,5 % a ve stehenní svalovině 2,7 až 5,1 %. V prsní svalovině kachen je obsaženo 0,5 – 0,8 % triglyceridů, 1,1 % fosfolipidů a obsah cholesterolu se pohybuje v rozmezí 0,07 až 0,12 % (Baéza et al. 2000). Obsah tuku je ovlivněn krmivem. Při zvýšení hrubého proteinu v krmivu z 15 na 19 % došlo ke snížení obsahu tuku z 6,78 na 6,17 % a zvýšení výtěžnosti prsního svalstva ze 17,93 na 20,1 % u pekingských kachen, které byly poraženy ve věku 35 dnů (Zeng et al. 2015). Studií Han et al. (2016) bylo zjištěno zvýšení výtěžnosti prsního svalstva a pokles obsahu tuku pekingských kachen při suplementaci celulózy v krmivu. Praxe překrmování (nucené dokrmování) měla za následek opačný účinek a překrmované kachny měly dvakrát vyšší obsah tuku než ty krmené ad libitum (Baéza & Marie-Etancelin 2013).

Obsah tuku je také ovlivněn věkem porážky, pohlavím, genotypem a produkčním systémem. Při porovnání obsahu tuku u kachen poražených v 8 a 13 měsících bylo zjištěno, že obsah tuku u 8týdenních kachen byl 1,79 %, zatímco 13týdenní kachny měly ve svém jatečném těle 2,74 % tuku. Samice také obvykle vykazují vyšší obsah tuku v těle než samci (Baéza et al. 2000). Studie Zhang et al. (2018) reportovala, že v 63 dnech věku vykazovaly samice vyšší obsah podkožního tuku než samci, ale obsah intramuskulárního tuku byl podobný pro obě pohlaví. Ve studii Chartrin et al. (2006) zkoumali rozdíly mezi obsahem intramuskulárního tuku mezi pekingskou a pižmovou kachnou a došli k závěru, že obsah intramuskulárního tuku je

vyšší u pekingských kachen oproti kachnám pižmovým. Kříženec obou kachen měl obsah intramuskulárního tuku mezi oběma druhy kachen a nebyly mezi ním a ostatními kachnami pozorovány signifikantní rozdíly.

V kachním mase jsou obsaženy také různé mikronutrienty jako jsou vitaminy, karotenoidní pigmenty a stopové prvky. Obsah minerálních látek v kachním mase je přibližně 1,1 % a jejich hodnota je poměrně stálá v případě dodání požadovaného množství do krmiva (Favier et al. 1995). Studie Baltić et al. (2016) se zabývala obohacením krmiva selenem, při různých koncentracích (0; 0,2; 0,4 a 0,6 mg/kg), pro pekingské kachny ve věku od vylíhnutí až po 49 dní věku. V době porážky se od vylíhnutí zvýšila koncentrace selenu v prsní svalovině z 0,05 na 0,87 mg/kg a z 0,04 na 0,64 mg/kg ve stehenní svalovině. Bylo také zjištěno, že organické formy selenu v krmivu (selenomethionin a kvasinky obohacené selenem) vykazovaly vyšší účinnost než minerální formy (seleničitan sodný) na koncentraci selenu ve výsledné svalovině.

Tabulka 3: Obsah mikronutrientů (v mg) ve 100 g kachního masa (Favier et al. 1995)

Mikronutrienty	Obsah (mg/100 g)
Vápník	11
Fosfor	202
Draslík	262
Sodík	90
Hořčík	19
Železo	2,1
Retinol	0,024
Thiamin	0,33
Riboflavin	0,43
Niacin	5,4
Vitamin B5	1,6
Vitamin B6	0,34
Vitamin B12	0,0013
Vitamin B9	0,03

Studie provedená Gariglio et al. (2021) zkoumala možnost krmení pižmových kachen hmyzem, kdy byla standardní krmná dávka z 9 % nahrazena larvami mouchy. Zjistili, že krmivo nemělo vliv na jatečné hodnoty, bylo však dosaženo snížení poměru n-6/n-3 mastných kyselin ze 13,04 na 12,31 u prsní svaloviny a z 11,8 na 11,35 u stehenní svaloviny.

Další studie od Zhu et al. (2022) porovnávala rozdíl mezi pohlavím a věkem porážky pižmových kachen při přípravě solené kachny vařené ve vodní lázni. Studií bylo zjištěno a vyhodnoceno, že nejlepších výsledků dosáhl kačer poražený ve věku 80 dní díky své světlé barvě a dobré textuře masa.

3.2.2 Husí maso

V posledních letech mezi spotřebiteli došlo k nárůstu poptávky po drůbežím mase s odlišnou chutí od brojlerových kuřat. Mezi různými alternativními druhy drůbeže zaujímají husy zajímavé biologické vlastnosti, jako je vysoká rychlost růstu mláďat, dobrá adaptace na

své prostředí, odolnost vůči chorobám nebo vysoká kvalita husího masa (Gumułka & Połtowicz 2020). Chov hus má v Evropě a Asii dlouhou tradici. V průběhu času došlo k vyšlechtění speciálních hybridů pro systémy intenzivní produkce masa, ale pozornost je nyní zaměřována na produkci masa původních plemen hus. Tato plemena jsou vyznačována dobrým osvalením a nízkou tučností jatečně upravených těl (Okruszek et al. 2008).

Největšími producenty husího masa na světě jsou Čína a Egypt, v Evropě je to Polsko. Husí maso z Polska je vyváženo do Německa, Hongkongu, Francie, Dánska a Ruska (FAOSTAT 2017).

Obsah bílkovin v husích prsou je 21,66 %, zatímco obsah bílkovin ve stehenní svalovině je 20,77 %. Hlavními aminokyselinami v prsní svalovině je kyselina glutamová se 14 g/100 g bílkovin, následována leucinem s 10,35 g/100 g a lysinem s 10,07 g/100 g. U stehenní svaloviny je nejhojněji zastoupenou aminokyselinou kyselina glutamová s hodnotou 15,15 g/100 g bílkovin, následovaná argininem s hodnotou 9,99 g/100 g a leucinem s hodnotou 9,81 g/100 g (Melnik et al. 2023).

Obsah tuku v prsní svalovině je 9,2 % a je vyšší než obsah tuku ve stehenní svalovině (2,37 %). Polynenasycených mastných kyselin je ve stehenní svalovině více (19,97 % z celkového obsahu tuků) než v prsní svalovině, která činí 14,79 %. Nasycených mastných kyselin obsahuje více stehenní svalovina (38,79 %) oproti prsní svalovině (31,38 %) a mononenasycených mastných kyselin obsahuje více prsní svalovina (53,81 %) oproti stehenní svalovině s hodnotou 41,24 % (Oz & Celik 2015). Na vliv obsahu tuku a složení mastných kyselin má významný vliv plemenná příslušnost a krmivo (Cobos et al. 2000). Stehenní svalovina má vyšší množství vápníku, draslíku, hořčíku a fosforu, manganu a zinku než maso z prsou (Oz & Celik 2015).

Studie Wołoszyn et al. (2020) se zabývala kvalitativními parametry husího masa při různých metodách tepelné úpravy. Zjistila, že ztráta vody byla vyšší u grilovaného, pečeného a smaženého masa oproti masu vařenému ve vodní lázni, a to díky působení vyšších teplot, při kterých se vypařovala z masa voda. To mělo vliv i na šťavnatost, která byla nejvyšší u masa vařeného ve vodní lázni. Oproti syrovému masu bylo tepelně upravené maso světlejší a méně červené, a to u všech tepelných příprav. Dále bylo zjištěno, že absence kůže měla negativní vliv na chuťový požitek oproti vzorkům s kůží. Ačkoliv nejvyšší intenzity chuti dosáhlo smažené husí maso, obecně nejlepšího výsledku dosáhlo maso připravené ve vodní lázni díky nejlepším hodnotám v křehkosti, šťavnatosti a elasticity.

3.2.2.1 Svatomartinská husa

V České republice je husa nejčastěji spojována se svátkem Martina, který se slaví 11. listopadu. V tento den se každý rok peče a páruje se se svatomartinským vínem. Se jménem svatého Martina se pojí dvě legendy, které vysvětlují, proč se na talířích tohoto dne vyskytuje právě pečená husa. Podle jedné legendy se měl stát svatý Martin biskupem, ale jelikož měl z nové pozice strach, ukryl se do husince. Husy ho však prozradily a byl nucen stát se biskupem. Druhá legenda nám říká, že husy často vyrušovaly svatého Martina během kázání, a proto bylo rozhodnuto o jejich trestu, a to výskytem na našich talířích (Janko et al. 2023).

3.2.3 Porážka a následné zpracování hus a kachen

3.2.3.1 Odchyt vodní drůbeže

Obecně platí, že jsou kachny a husy v asijských zemích chytány ručně a jsou přenášeny do přepravní jednotky za jednu nohu, což je postup, který ptáky stresuje a výsledkem je abnormální kvalita masa. Pro sběr drůbeže existují čtyři systémy. Jedná se o volné přepravky, upevněné přepravky, moduly a vícepodlažní moduly. Volné přepravky se využívají často k chytání hus a kachen a k omezení pohybu drůbeže jsou vyrobeny z pevného materiálu (Chen 2012). Využit však lze i automatizovaného odchytu strojem, který nepůsobí jako tak velký stresor pro drůbež jako lidská přítomnost, snižuje náklady při odchytu drůbeže a snižuje poranění nejen zvířat, ale i lidského personálu (Dutra et al. 2021).

3.2.3.2 Transport a porážka

Při transportu je důležité pro drůbež zajistit ochranu před počasím a větrem, vhodnou teplotu, cirkulaci a přívod vzduchu, aby mohlo docházet k odvodu plynů, pachů a vlhkosti a prostředí bylo pro drůbež co nejpříjemnější (Chen 2012).

Příjezd zvířat na porážku je prvním krokem porážky a trvá od momentu, kdy dopravní prostředek přijede na jatka do doby, než dojde k jejich vyložení. Zdravotní stav drůbeže je výsledkem stavu zvířat na farmě, včetně podmínek chovu, odchytu, umístění do klecí a přepravy v kamionu. Je třeba brát v potaz, že drůbež je deprivovaná nedostatkem krmiva v posledních hodinách, a že je pro ně transport nepříjemným zážitkem a následné vyložení do stájí by mělo trvat po co nejkratší dobu, a i zde by měly být vhodné klimatické podmínky pro zvířata, příjemná teplota a vlhkost vzduchu, a mělo by dojít k odpočinku zvířat (EFSA 2019).

Komerčně je pak většina ptáků zavěšena za nohy na háky, které jsou připevněny k podvěsnému dopravníku a během dopravy dochází k různým činnostem, které jsou zapotřebí při přeměně živých zvířat na maso. Cílem je omezení pohybu pro ušetření od bolesti, strachu a rozrušení před omráčením. Před usmrcením zvířat musí dojít k omráčení, které zaručí ztrátu vědomí a citlivosti na okolní podmínky. Při omračování drůbeže jsou používány tři hlavní metody omračování: elektrické, mechanické a pomocí pozměněné atmosféry. U elektrického omračování se využívá dvou typů omráčení: ponořením do vodní lázně s elektrickým proudem nebo elektrickými kleštěmi, které jsou přiloženy k hlavě. Omračování ve vodní lázni je založeno na principu, že elektrický proud o dostatečné minimální intenzitě prochází z elektrifikované vodní lázně přes hlavu a tělo ptáků do kovových pout, na kterých jsou ptáci zavěšeni za nohy. Tento proud způsobuje stav epileptického záchvatu v mozcích ptáků, čímž je uvede do reverzibilního bezvědomí a doba expozice by měla být alespoň 4 vteřiny. Využíváno je střídavého i stejnosměrného proudu a v závislosti na elektrické frekvenci může proud také ovlivnit srdce ptáka a způsobit srdeční zástavu, která je v případě omráčení nevratná (Berg & Raj 2015). Omračování elektrickými kleštěmi je založeno na principu přiložení dvou elektrod na každou stranu hlavy a dosažení stavu epileptického záchvatu (EFSA 2019).

Tabulka 4: Množství minimálního elektrického proudu potřebného k omráčení drůbeže pomocí vodní lázně (Council Regulation (EC) No 1099/2009 and OIE, 2019)

Frekvence	Kuřata	Kachny a husy	Krůty
<200 Hz	100 mA	130 mA	250 mA
200 až 400 Hz	150 mA	nepovoleno	400 mA
400 až 1500 Hz	200 mA	nepovoleno	400 mA

Při způsobu omráčení pozměněnou atmosférou se využívá směsi plynů, za jejichž pomoci ptáci postupně ztrácejí vědomí. Ptáci jsou vystaveni plynu na dostatečně dlouhou dobu. Aby se zabránilo návratu vědomí před řezáním krku, doba omráčení je delší než elektrickým proudem. Je také třeba zajistit správnou koncentraci plynu, protože 40% koncentrace oxidu uhličitého má za následek škrábání, těžkost dýchání, pokusy o útěk, intenzivní mávání křídel a bolestivé podráždění nosní sliznice (Gerritzen et al. 2007).

Mezi mechanické metody omráčení patří omráčení upoutaným projektilem, úder do hlavy a dekapitace. Metoda upoutaným projektilem vyžaduje individuální manipulaci s ptáky a omezení pohybu, což může přivodit stres a zvýšené riziko zranění. Úderem do hlavy je myšlena metoda, kdy se opře hlava na pevnou podlahu a udeří se tvrdým předmětem. Dekapitace, tedy oddělení hlavy od krku, není povolena jako způsob komerčního omráčení v evropských státech, používá se však v domácích podmínkách. Příčinou smrti je v tomto případě nedostatek kyslíku a vykrvácení. Dekapitace je prováděna ostrým nožem a k oddělení hlavy od zbytku těla by mělo dojít jedním řezem. Při tomto způsobu je potřeba omezit jakýkoliv pohyb drůbeže, aby nedošlo k uhnutí před nožem, mávání křídel a případnému poranění. Tento způsob není doporučován pro bolest a utrpení, které zvířata zažívají. Protože jsou metody omráčení často reverzibilní, je potřeba co nejrychleji, aby došlo k přerušení cév vedoucích do mozku a k usmrcení zvířete. V komerčních podmínkách je to prováděno nejčastěji strojem, ale dá se vykonávat i ručně za pomoci ostrého nože. Po vykrvácení následuje napaření v horké vodě, které má za úkol zjednodušení odstranění peří. Při tomto kroku jsou kachny a husy ponořeny do vodní lázně o teplotě 60 až 65 °C po dobu maximálně 3,5 minuty. Pak následuje odstranění peří, které se u vodní drůbeže provádí voskováním, kdy se peří navoskuje speciální směsí látek, které napomáhají odstranění nezralých per. Tento úkon může být proveden ručně nebo za pomoci stroje. Nakonec se povrch ožehne plamenem pro odstranění posledních zbytků peří a dojde k oplachu těla zvířete. Eviscerace je pojem, kterým je označováno vyvrhnutí vnitřností ven z těla a dochází k rozdělení vnitřností na požitelné a nepoživatelné. Dále může být drůbež naporcována a je zabalena do spotřebitelských obalů, odkud míří do chladíren (EFSA 2019).

3.3 Masná výroba

Podle Pipka (1998) může být počátek masné výroby zařazen do období starověku. V té době se používaly na ochucení výrobků různé trávy či koření. Kdysi se lidé snažili zabránit zkáze masa různými způsoby. Nejčastěji záleželo na počasí, možnosti uchovat maso v chladu či dostupnosti konzervujících přípravků. Maso se udilo, nechalo sušit, vařilo se, nasolovalo se. Spoustu z těchto technik konzervace a dochucení se používají i dnes.

3.3.1 Technologie výroby masných produktů

V současném průmyslu zpracování masa hrají řezací stroje (kutry) klíčovou roli při jemném mletí masa, což je zásadní pro výrobu uniformních a kvalitních produktů z mletého masa, jako jsou klobásy a frankfurtské párky. Tyto stroje optimalizují disperzi masových hmot a usnadňují rovnoměrné rozložení bílkovin, tuku a vody v mletém mase, což zlepšuje absorpci vlhkosti a zajišťuje jemnou konzistenci produktu. Řezací stroje se vyznačují schopností kontinuálně zpracovávat maso, což se liší od tradičních řezaček s otáčející se mísou z hlediska jednoduchosti konstrukce a nižší spotřeby kovu. Jejich provozní efektivita je zdůrazněna schopností rychle zpracovat velké množství masa, což významně šetří čas a snižuje spotřebu energie ve srovnání s konvenčními metodami. Design řezacích strojů zahrnuje různé konfigurace, jako jsou systémy "nož-mřížka" a "rotor-stator", z nichž každý nabízí specifické výhody. Systém nož-mřížka, ačkoliv jednoduchý, často vede k vyššímu tření a potenciální denaturaci proteinů kvůli generování tepla. Naproti tomu je design rotor-stator poznamenán šetrnějším zpracováním, které minimalizuje tepelný dopad na maso, čímž zachovává jeho nutriční kvalitu. Významné technologické aspekty zahrnují udržování vhodné teploty během mletí a vyhýbání se nadměrným mechanickým silám, které by mohly vést k úniku masových šťáv. Volba designu řezačky ovlivňuje nejen kvalitu mletého masa, ale také provozní trvanlivost a požadavky na údržbu zařízení. Vzhledem k strategickému významu těchto technologií je naléhavě potřeba standardizovaných předpisů, zejména co se týče bezpečnosti a hygieny zařízení pro zpracování masa. Přijetí takových norem by sjednotilo domácí praxe s mezinárodními požadavky, čímž by se zvýšila jak efektivita, tak globální konkurenceschopnost průmyslu zpracování masa (Kuts & Kozachenko 2023).

Pro technologii výroby je vhodnost použitého zařízení zásadní. Například studie Devatkal et al. (2014) popsala kvalitativní charakteristiky kuřecích masových emulzí připravovaných různými zařízeními. Tento experiment se soustředil na porovnání fyzikálně-chemických vlastností, textury a mikrostruktury masových emulzí, které byly zpracovány pomocí komerčního míchače (bowl chopper), domácího kuchyňského robotu a lokálně vyráběného kutru. Zjištěno bylo, že výsledky emulze zpracované v komerčním kutru byly významně lepší, co se týče stability emulze, schopnosti hydratace a síly gelu. Emulze z tohoto zařízení také ukázaly nižší celkové uvolnění tekutin, vody a tuku ve srovnání s ostatními zařízeními. Mikroskopická analýza odhalila, že emulze z komerčního kutru měla hustší a kompaktnější proteinovou matici, což je charakteristické pro tepelně indukované proteinové gely. Navíc, senzorické hodnocení ukázalo, že mezi všemi třemi typy zařízení nebyly statisticky významné rozdíly v hodnocení barvy, chuti, textury a celkové přijatelnosti. To naznačuje, že i domácí a lokálně vyráběné zařízení mohou být vhodné pro produkci stabilních masových emulzí potřebných pro výrobu tradičních masných produktů. Studie dále podporuje použití různých typů zařízení pro zpracování masa v závislosti na specifických potřebách a dostupnosti vybavení. To je obzvláště relevantní pro malé a střední podnikatele v masném průmyslu, kteří možná nemají přístup k dražšímu importovanému vybavení. Výsledky ukazují, že i méně nákladné zařízení může efektivně vytvářet masové emulze s přijatelnými senzorickými a texturními vlastnostmi.

3.3.2 Rozdělení masných výrobků

Masné výrobky se podle Pipka (1998) rozdělují do několika kategorií na základě průběhu zpracování. Mezi tepelně opracované masné výrobky patří ty, které vyžadují dosažení teploty alespoň 70 °C jak uvnitř, tak vně produktu po dobu nejméně 10 minut pro zničení mikroorganismů. Tyto produkty je třeba uchovávat při teplotách do 5 °C a zahrnují párky, měkké salámy, tlačanky, špekáčky a jitrnice. Tepelně neopracované masné výrobky nejsou tepelně upravovány a jsou určeny k přímé spotřebě. Typicky se jedná o výrobky roztíratelné, jako jsou čajovky, métský salám a tataráček. Pro tyto produkty je požadováno skladování v lednici a mají maximální trvanlivost tři týdny. Další skupinu tvoří trvanlivé tepelně opracované masné výrobky, které po procesu tepelného zpracování procházejí sušením. Tato kategorie nevyžaduje skladování v lednici a produkty vydrží teploty až do 20 °C po dobu maximálně tří týdnů. Mezi typické produkty této kategorie patří salám Vysočina. Fermentované masné výrobky jsou charakteristické tím, že neprochází procesem tepelného opracování, ale fermentací se střední až dlouhou dobou zrání. Středně rychle zrající výrobky se musí skladovat v chladu, zatímco dlouho zrající salámy, jako jsou Poličan, Herkules, Křemešník a chorizo, je možné skladovat při pokojové teplotě. Kuchyňské masné polotovary zahrnují suroviny, které jsou syrové nebo jen částečně tepelně opracované a vyžadují další tepelnou úpravu těsně před konzumací. Sem patří mletá masa, vinné a bílé klobásy, maso na hamburgery a kebab. Masné konzervy procházejí procesem dvojitého tepelného zpracování, které zahrnuje předvaření základních surovin a následnou sterilaci finálního produktu při teplotách 121 °C po dobu 10 minut. Tyto produkty mají dlouhou trvanlivost až několik let a lze je skladovat při pokojových teplotách. Patří sem paštiky, masa ve vlastní šťávě, lunchmeat a sterilovaná hotová jídla. Polokonzervy jsou neprodyšně uzavřené pasterované výrobky, které se liší od konzerv nižší teplotou opracování, která je nižší než 100 °C. Jejich trvanlivost je maximálně šest měsíců a je nutné je uchovávat v lednici při teplotách do 5 °C.

3.3.3 Strojně oddělené maso

První stroje určené k oddělení masa od kosti byly vyvinuty v Japonsku ve 40. letech 20. století a jejich využití se zaměřovalo pouze na ryby. Některé druhy ryb byly nedokonale vykostovány, a právě oddělení masa od kosti za pomoci stroje bylo jednou z možností, jak zvýšit výtěžnost masa a zabránit ztrátám (Trindade et al. 2004).

Drůbeží maso se začalo strojně oddělovat až na konci 50. let 20. století ve Spojených státech amerických. Zájem o celé kuře se zmenšoval a spotřebitelé začali preferovat kuřecí řízky a polotovary jako nugety, hamburgery a marinované kousky. Byla snaha najít způsob, jak extrahovat maso z hřbetů, krků a zbylých kostí, které tvořilo až 24 % jedlé části drůbeže. Strojové oddělování se osvědčilo, začalo být dostupné, a i dnes je hojně využíváno při výrobě masných výrobků jako jsou párky, nugety, klobásy nebo salámy (Field 1998).

Strojně oddělené maso (SOM) je termín používaný k popisu masa, které bylo odděleno od kosti působením tlaku a svým vzhledem je podobné jemně mletému masu. Pro zvýšení informovanosti spotřebitelů je v Evropské unii vyžadováno při použití SOM v produktu jeho uvedení na etiketě (Sifre et al. 2009). Podle přístroje použitého k oddělení masa můžeme rozlišovat měkké oddělování či tvrdé oddělování (Komrska et al. 2011).

3.3.4 Produkty z kachního a husího masa

3.3.4.1 Pečená kachna a husa

Pečená kachna je populární v čínské kuchyni a 100 let vývoje vyústilo ve dva hlavní styly: kantonská a pekingská pečená kachna (Zhou et al. 2014). Kantonská pečená kachna je proslulá svou chutí, která je dodána omáčkou obsahující anýz, slupky ostnatého jasanu, kasie, sladké trávy a lékořice (Wu & Liou 1992). Pekingská pečená kachna je jedním z nejznámějších čínských tradičních jídel připravovaných ze speciálně vyšlechtěných pekingských nuceně krmených kachen. Kachna se kompletně peče ve velké peci s palivem z tvrdého dřeva a zahřívá se na cca 250 °C po dobu 40 minut. Konečný produkt je charakteristický svou křupavou kůží, lákavou chutí, tmavě červenou barvou a jemným masem s lesklým povrchem (Chen et al. 2009). Žádoucí chuťové sloučeniny jsou způsobeny vysokými teplotami v peci, které vznikají procesem oxidace lipidů, Maillardovými reakcemi a interakcemi mezi těmito reakčními produkty, což výrazně přispívá k celkovému chuťovému požitku (Estévez et al. 2003). Maillardovy reakce vznikají reakcí amino skupin s redukujícími cukry a mají zásadní význam pro organoleptické vlastnosti u tepelně zahřátých potravin. Vyvolávají hnědnutí potravin, změnu chuti, ale mohou mít vliv i na tvorbu toxických látek, kterou je například akrylamid (Van Boekel 2006). Dále, pečená kachna stejně jako husa se zelím a bramborovými knedlíky je mnohými vnímána jako pevná součást tradiční české kuchyně společně s pokrmy jako jsou knedlo vepřo zelo, svíčková, řízek nebo guláš (Seidlová 2018).

3.3.4.2 Sušená kachní a husí prsa

Sušená kachní prsa jsou tradičním masným výrobkem vyráběným sušením marinovaných plátků kachních prsou. Výroba je podobná sušeným šunkám, ale proces výroby trvá kratší dobu (Xu et al. 2008). V masných výrobcích konzervovaných sušením dochází k chemickým a biochemickým změnám během zrání a vzniku těkavých sloučenin, které přispívají k charakteristické chuti (Ruiz et al. 2002). Proteolýza a lipolýza jsou dva z nejdůležitějších mechanismů, ke kterým zde dochází a mají vliv na výslednou sensorickou kvalitu. Proteolytické děje jsou důležitým zdrojem aroma a chuti, protože uvolňují volné aminokyseliny (Ordóñez et al. 1999). Lipolýzou je způsobeno zvýšení obsahu volných mastných kyselin a je také zodpovědná za charakteristickou chuť sušených kachních prsou (Yang et al. 2005).

3.3.4.3 Kachní párky

Párky jsou jednou z nejstarších zpracovaných potravin, která je člověku známa. Na celém světě je vyráběno několik stovek druhů, které se liší dostupností surovin, klimatickými podmínkami, náboženstvím a znalostí výroby přenášené po generace. Tradičně se vyrábějí párky z vepřového masa a tuku, které se rozemelou a promíchají se solí a kořením. Po naplnění masové směsi do střívek se párky udí, což jim dodá požadovanou chuť a dodává efekt sušení (Ambrosiadis et al. 2004).

Studie Bhattacharyya et al. (2007) se zabývala porovnáním sensorických vlastností kuřecích a kachních párků. Kachní párky byly hodnoceny lépe v oblasti vzhledu, a to díky své

tmavší barvě, která byla umocněna procesem uzení. Po chuťové stránce na tom byly kachní párky hůře, protože vykazovaly zápach kachního masa, který nebyl zakryt kořením. Při porovnání šťavnatosti a křehkosti nebyly nalezeny významné rozdíly mezi oběma skupinami.

Další studie Huda et al. (2010) porovnávala párky z kuřecího masa s párky, kde byla určitá část kuřecího masa nahrazena kachním masem. Bylo zjištěno, že čím vyšší byl podíl kuřecího masa v párcích, tím byly párky světlejší, šťavnatější, jemnější a vykazovaly známky lepší chuti. Studie Ali et al. (2011) porovnávala sensorické vlastnosti vepřových, kuřecích a kachních párků se sníženým obsahem tuku za pomoci přidání rýžové mouky. Bylo zjištěno, že vliv na sensorické vlastnosti u vepřových a kuřecích párků byl minimální, u kachních párků však došlo přidáním rýžové mouky k výraznému zlepšení chuťových vlastností a zakrytí nepříjemné chuti, která se vyskytovala u kachních párků bez přidané rýžové mouky.

3.3.4.4 Kachní klobásy

Výroba klobás zahrnuje tři fáze: míchání přísad, fermentace a sušení. Fyzikální, mikrobiologické a biochemické změny se odrážejí v organoleptických vlastnostech konečného produktu. Klobásy jsou masné výrobky s vysokým obsahem tuku, který je viditelný v nároji. Bezprostředně po výrobě dosahují 30 % tuku, ale po 4 týdnech mohou obsahovat až 50 % tuku vlivem odpaření vody (Wirth 1988). Standardně se klobásy vyrábí z vepřového a hovězího masa, ale vzhledem ke snaze diverzifikovat portfolio nabízených produktů, mohou klobásy z kachního masa představovat příležitost pro lepší uplatnění tohoto masa na trhu (Lorenzo et al. 2011).

3.3.4.5 Kachní paštika

Játrové paštiky, které jsou známé svou hladkou texturou a výraznou chutí, jsou klasifikovány jako emulgované masné výrobky vyrobené především z jater, libového masa, živočišného tuku a koření (Barbut et al. 2016). Na rozdíl od jiných emulgovaných masných výrobků je libové maso před zpracováním do díla tepelně upraveno, díky čemuž slouží jaterní bílkoviny jako pojivo a emulgátor. Při přípravě díla je také velmi důležitá vysoká teplota (50 až 55 °C) k zajištění správné emulgate tuku (Tiensa et al. 2017).

3.3.4.6 Foie gras

Tučná husí nebo kachní játra jsou pochoutkou známou po celém světě (Xiangpin 1998). Mezi tučnými játry z hus a kachen představují tučná játra hus játra nejvyšší kvality (Kozák 2011). Díky své příjemné chuti byla játra ve středověku považována nejchutnější část husy (Kozák 2021). Technika přejívení hus za účelem ztučnění jater však pochází ze starověkého Egypta, i když není dnes v Egyptě praktikována (Guy et al. 2011). Většina produkce ztučených jater je soustředěna v Evropě a 69 % celkové produkce pochází z Maďarska (Kozák 2015). Ve Francii je foie gras součástí francouzské gastronomie a kulturního dědictví, kam bylo zařazeno v roce 2006. Vyrábí se přejívením hus kukuřicí. Toto období trvá 13-14 dní, při kterých dochází k desetinásobnému zvětšení jater a obsah tuku přesahuje 50 % (Kozák 2021). Produkce ztučených jater je kritizována z hlediska životní pohody zvířat, a proto došlo

v některých zemích k zákazu produkce, včetně České republiky. Navzdory tradicím byla produkce zakázána i v Polsku, Izraeli a Itálii (Gyirffy et al. 2008).

3.3.4.7 Kachní konfit

Tato kachní specialita je součástí francouzské kuchyně, kde se nazývá Confit de Canard a francouzské slovo confit znamená konzervovat. Příprava spočívá v nasolení kachních steh, marinování ve vlastním tuku s aromatickými bylinkami a kořením, zejména česneku. Protože je konfit jemný, lze ho nakrájet a podávat jako součást salátu, dušeného masa nebo lze rozprostít na chleba. Krásně se páruje se zeleninou a bramborem, které zlepšují chuť. Konfit lze připravit na pánvi za využití kachního sádla nebo lze opéct na grilu (Oommen et al. 2022).

3.3.4.8 Terrina

Terrina je tradiční francouzské jídlo ve tvaru bochníku, které zahrnuje maso a další ingredience jako jsou játra, který se peče ve specifickém typu formy. Je podobná paštice, ale liší se hrubší strukturou a je obvykle podávána studená nebo za pokojové teploty. Mezi hlavní ingredience často patří směs masa, zvěřina nebo drůbeží maso (kachní nebo husí) a játra, i když moderní verze mohou být bezmasé, pouze ze zeleniny. Terrina je součástí větší skupiny pokrmů, pod kterou jsou zahrnuty také paštiky nebo rilletes. Zatímco paštiky bývají jemnější, v terrině jsou vidět kusy masa nebo tuku. Z hlediska přípravy jsou terriny poměrně pracné. Často vyžadují několik kroků mletí, míchání, koření, a lisování, aby byl vytvořen kompaktní a chutný bochník. Mezi běžné koření patří nové koření, bobule jalovce a kuličky černého pepře. Pro intenzivní chuť lze dodat jako dochucovadlo koňak nebo portské víno. Terrina je obvykle při podávání obložena tenčí nakrájenou slaninou a ozdobena lístky šalvěje nebo tymiánu. Terriny mohou být všestranným pokrmem, který se podává jako součást oběda nebo jako samostatný pokrm (Verbon 2023).

3.3.4.9 Husí sádlo

Husí sádlo je potravina získaná škvášením syrového podkožního a břišního tuku hus. V sádle je obsaženo 65-75 % kyseliny olejové a linolové, 25-35 % kyseliny palmitové a 4-6 % kyseliny stearové (Tóth-Baranyi 1957) a vyznačuje se vhodným poměrem n-6/n-3 (11/1) mastných kyselin (Pingel 2003). Vysoký poměr n-6/n-3 mastných kyselin může mít v dietě vliv na kardiovaskulární, zánětlivé a autoimunitní onemocnění. Nižší poměr n-6/n-3 je tudíž žádoucí. Husí sádlo je díky svému chemickému složení a nízkému bodu tání oblíbený zejména pro svou chuť, i když podíl husího sádla v lidské stravě není významný (Simopoulos 2002).

3.3.4.10 Balut

Balut je oplozené vejce kachny, které se tepelně upravuje a je konzumován celý jeho obsah – žloutek s bílkem i embryem. Konzumace balutu je typická pro Čínu, Laos, Kambodžu, Thajsko a Filipíny, kde se běžně prodává jako pouliční jídlo. Délka inkubace je záležitostí preference konzumentů, ale obecně se pohybuje mezi 14 až 21 dny. Je považován za pochoutku a je vysoce výživný (Oommen et al. 2022). Studie Bondoc et al. (2023) porovnávala obsahu

tuku, složení mastných kyselin a nutričních indexů jedlých složek balutu ve stáří 15 a 18 dní, vyrobených z kachních vajec plemen Itik Pinas na Filipínách. Analýzy ukázaly, že obsah tuku byl nejvyšší ve žloutku, zatímco embryonální části a albumin obsahovaly méně tuku. Bylo zjištěno, že žloutky z 18denních balutů mohou mít kvůli nižším aterogenním a trombogenním indexům a vyšším zdravotně prospěšným indexům lepší zdravotní přínosy v lidské výživě. Výsledky také naznačují, že balut může být považován za funkční potravinu, která může přispět ke zlepšení nutričních vlastností jídelníčků podle preferencí spotřebitelů.

3.3.5 Zdravotní hledisko konzumace masa a masných výrobků

Maso je dobrým zdrojem energie a řady dalších živin včetně bílkovin, mikroživin a vitamínů. Ačkoliv je možné zajistit dostatečné množství těchto živin i v bezmasé stravě, je někdy složité zajistit pestrou a vyváženou stravu. V některých rozvojových zemích je tento přístup k rozmanité stravě obtížnější a udává se, že diety s nízkým obsahem masa mohou mít negativní dopady na zdraví. Přibližně 35 % obyvatel Indie jsou vegetariáni, a ačkoliv zde není vliv bezmasé stravy dobře zdokumentován, existují i určité důkazy o sníženém riziku kardiovaskulárních onemocnění. Vyšší celková úmrtnost v souvislosti s konzumací masa se vyskytuje v západních zemích s vysokými příjmy masa v jídelníčku, a to převážně z důvodu vyššího příjmu červeného masa a zpracovaného masa, převážně uzenin. Téměř žádné riziko nepředstavovala konzumace masa kuřecího. Do jisté míry mohou do úmrtnosti zasahovat i ostatní rizikové faktory. Patří sem kouření, nadměrná konzumace alkoholu, problémy s nadváhou, obezitou a nedostatek fyzické aktivity (Godfray et al. 2018).

V roce 2015 Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny uvedla, že je červené maso pravděpodobným karcinogenem pro lidi a doporučila nepřekračovat hodnotu jeho příjmu nad 50 g.den⁻¹ pro snížení rizika onemocnění rakoviny prsu, prostaty, tlustého střeva a konečníku. (González et al. 2020). Studie od Deoula et al. (2020) provedla porovnání červeného a bílého masa a jejich vliv na rakovinu konečníku a tlustého střeva. Bílé maso nevykázalo žádnou spojitost, ale u červeného masa byla zjištěna spojitost mezi jeho konzumací a rakovinou tlustého střeva, nikoli však s rakovinou konečníku. Konzumace zpracovaných masných výrobků je spojována s vyšší úmrtností, rozvojem cukrovky a vyšším rizikem výskytu kardiovaskulárních a nádorových onemocnění (Micha et al. 2010).

3.4 Masný průmysl

Pro masný průmysl jsou jedním z nejdůležitějších faktorů spotřebitelské preference. Bez ohledu na svůj tradiční charakter a zavedené společenské postavení má maso obecně negativní obraz, ať už jde o vztah člověka s živým zvířetem, podmínkami chovu a porážky, přítomnost krve, problémy s životním prostředím nebo náboženstvím. I přes tyto všechny negativní faktory se zdá, že nemají efekt na snížení konzumace masných výrobků (Font-I-Furnols 2014).

3.4.1 Trendy v konzumaci masa

Na světě je nejvíce konzumovaným masem maso vepřové (15,8 kg/osoba/rok), následované drůbežím (13,6 kg/osoba/rok), hovězím (9,6 kg/osoba/rok), skopovým a kozím (1,9 kg/osoba/rok). V rozvinutých zemích je průměrná spotřeba masa 80 kg na osobu a rok,

zatímco v rozvíjejících se zemích je spotřeba masa 27,9 kg na osobu a rok a v průměru je celosvětová spotřeba 38,7 kg (Alexandratos & Bruinsma 2012). Vzorce konzumace masa se během času měnily. V roce 1950 byla spotřeba drůbeže na třetím místě a ve světě dominovalo maso vepřové a hovězí. Díky vysoké konverzi krmiva došlo k nárůstu produkce drůbežního masa, které předstihlo maso hovězí (Brown 2013).

Chování a představy spotřebitelů o masných výrobcích jsou pro masný průmysl kriticky důležitým tématem, protože mají přímý vliv na ziskovost chovatelů a prodejců (Font-I-Furnols 2014). S pomocí vědeckého vývoje byl vylepšen profil masného průmyslu z hlediska mikrobiologické nezávadnosti, kvality a stability produktů. Masný průmysl má bohužel závažné problémy z hlediska vnímání spotřebitelů v oblastech zdraví, výživových hodnot a welfare zvířat (Troy & Kerry 2010). Nejdůležitějšími parametry, pro které spotřebitelé maso kupují jsou chuť, hodnota za peníze a zdraví (Vinnari 2008). V posledních letech je nárůst zájmu i o maso z udržitelných chovů a odhaduje se, že v budoucnosti bude pokračovat zájem o přírodní a maso z ekologického zemědělství. V budoucnu také bude častější požadavek spotřebitelů na zdravější maso se sníženým obsahem cholesterolu, sníženým obsahem tuků, zlepšeným profilem mastných kyselin a sníženým obsahem chloridu sodného a dusitanů v masných výrobcích. Tyto požadavky spotřebitelů jsou pro masný průmysl velkou příležitostí na změnu vnímání pohledu na maso a masné výrobky spotřebiteli (Zhang et al. 2010).

3.4.2 Budoucnost masného průmyslu

Odhaduje se, že do roku 2050 dosáhne světová populace 9 miliard lidí, ačkoliv produkce potravin je dimenzována pro 8 miliard lidí. Zejména masný průmysl by potřeboval zvýšit produkci až o 73 % a existuje několik možností s potenciálem uspokojit do budoucna zvýšenou poptávku. Některé z těchto možností zahrnují pokročilé technologie a mnohé z nich vyžadují výrobu v laboratoři, což není v mnoha státech klasifikováno jako maso. V rámci samostatného masného průmyslu jsou k dispozici technologie selektivního šlechtění, klonování zvířat a genetické modifikace. Alternativně lze nahradit část bílkovin ve stravě proteiny z rostlin, hub, řas nebo hmyzu. Dále by mohly být masné výrobky vyráběny pomocí in vitro kultivace a trojrozměrného tisku. Bílkoviny produkované těmito technikami lze zařadit do následujících kategorií: modifikované systémy hospodářských zvířat, syntetická produkce masa a náhražky masa. Je pravděpodobné, že v budoucnu náhražky masa zvýší svůj podíl na trhu. Systémy syntetického masa a náhražky masa však mají značné překážky v komercializaci a přijetí veřejností. Aby bylo možno uspokojit narůstající požadavky masa a masných výrobků, konvenční masný průmysl musí přijmout nové technologie a systémy hospodaření. Ty musí být přizpůsobeny výzvam, kterým čelí a musí reagovat na požadavky spotřebitelů a velice dynamicky se měnící trh (Bonny et al. 2017).

4 Závěr

Živočišná strava hraje roli ve výživě lidí miliony let. Podle mnohých hypotéz mohla konzumace masa představovat důležitý milník vývoje člověka. Dnes, s moderními přístupy a technologiemi, je možno měřit jednotlivé kvalitativní parametry a zajistit tak mikrobiologicky bezpečnou a senzorycky atraktivní potravinu. Mikrobiologická bezpečnost by měla být kvalitativním ukazatelem s nejvyšší prioritou, protože syrové maso je vhodným prostředím pro přežívání a množení mikroorganismů, což může být životu nebezpečné především lidem trpícím nějakým druhem nemoci.

Zákazník v obchodě určuje kvalitu masa před koupí převážně vizuálně. Ačkoliv se nejedná o spolehlivý indikátor, může společně s informacemi na štítku produktu napovědět více o jeho vhodném využití. Informace o způsobu chovu a porážky jsou stále vyžadovanějším údajem a v budoucnu vzroste zájem spotřebitelů o udržitelnější chovy, což může mít negativní dopad na cenu. Cena je totiž u některých obyvatel tím prvním indikátorem kvality masa.

Zpracované masné výrobky jsou z hlediska zdraví člověka relativně problematické. Mnoho studiemi byl zjištěn jeho nepříznivý účinek na lidské zdraví. Tento účinek je způsoben obvykle vysokým obsahem tuku s nízkým zastoupením nenasycených mastných kyselin a vysokým množstvím soli. Dále, produkty, které vznikly tepelným zpracováním masa (například uzením či jinými operacemi jako jsou smažení nebo grilování) jsou, pokud je jejich příjem v dietě vysoký, kontroverzní, a to s ohledem na karcinogenní látky, které mohou obsahovat.

Maso vodní drůbeže může být zajímavé pro své senzorycké vlastnosti. Oproti kuřecímu masu, které téměř neobsahuje červená svalová vlákna, kachní a husí maso jich obsahuje více než polovinu z celkového podílu svalových vláken, což má za následek vyšší množství železa. Důležitý je také nízký obsah sodíku, jehož nadměrná konzumace má vliv na zdraví a způsobuje civilizační choroby. Výhled do budoucna pro kachní a husí maso je příznivý s ohledem na stále rostoucí zájem o kvalitní potraviny, které jsou produkovány eticky a s ohledem na životní prostředí. Produkty jako sušená kachní prsa, foie gras, konfity a další speciality mají potenciál stát se ještě populárnějšími, pokud budou produkovány metodami, které respektují životní prostředí a blaho zvířat. Klíčovým aspektem bude inovace v technologických procesech, které umožní efektivnější využití zdrojů a zlepšení kvality produktů.

5 Literatura

- Aaslyng MD, Oksama M, Olsen EV, Bejerholm C, Baltzer M, Andersen G, Gabrielsen G. 2007. The impact of sensory quality of pork on consumer preference. *Meat Science* **76**: 61-73.
- Abo Ghanima MM, El-Edel MA, Ashour EA, Abd El-Hack, ME, Othman SI, Alwaili MA, Abd El-Aziz AH. 2020. The influences of various housing systems on growth, carcass traits, meat quality, immunity and oxidative stress of meat-type ducks. *Animals* **10**: 410.
- Acebrón LB, Dopico DC. 2000. The importance of intrinsic and extrinsic cues to expected and experienced quality: An empirical application for beef. *Food quality and preference* **11**: 229-238.
- Aiello LC, Wheeler P. 1995. The expensive-tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current anthropology* **36**: 199-221.
- Alexandratos N, Bruinsma J. 2012. *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision*. FAO, Rome.
- Ali MS, Kang GH, Yang HS, Jeong JY, Hwang YH, Park GB, Joo ST. 2007. A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. *Asian-Australasian journal of animal sciences* **20**: 1002-1006.
- Ali MS, Kim GD, Seo HW, Jung EY, Kim BW, Yang HS, Joo ST. 2011. Possibility of making low-fat sausages from duck meat with addition of rice flour. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* **24**: 421-428.
- Ambrosiadis J, Soutos N, Abraham A, Bloukas JG. 2004. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. *Meat Science* **66**: 279-287.
- Astruc TT. 2014. Connective tissue: Structure, function, and influence on meat quality. *Encyclopedia of meat sciences*, **2**: 321-328.
- Baéza E, Dessay C, Wacrenier N, Marche G, Listrat A. 2002. Effect of selection for improved body weight and composition on muscle and meat characteristics in Muscovy duck. *British Poultry Science* **43**: 560-568.
- Baéza E, Guillier L, Petracci M. 2022. Production factors affecting poultry carcass and meat quality attributes. *Animal* (100331) DOI: 10.1016/j.animal.2021.100331.
- Baéza E, Marie-Etancelin M. 2013. Qualité des carcasses et de la viande des palmipèdes gavés. *INRAE Productions Animales* **26**: 425-434.
- Baéza E, Salichon MR, Marche G, Juin H. 1998. Effect of sex on growth, technological and organoleptic characteristics of the Muscovy duck breast muscle. *British Poultry Science* **39**: 398-403.
- Baéza E, Salichon MR, Marche G, Wacrenier N, Dominguez B, Culioli J. 2000. Effects of age and sex on the structural, chemical and technological characteristics of mule duck meat. *British poultry science* **41**: 300-307.

- Baltić MŽ, Starčević MD, Bašić M, Zenunović A, Ivanović J, Marković R, Glamočlija N. 2016. Effects of dietary selenium-yeast concentrations on growth performance and carcass composition of ducks. *Animal production science* **57**: 1731-1737.
- Barbut S, Wood J, Marangoni A. 2016. Potential use of organogels to replace animal fat in comminuted meat products. *Meat Science* **122**: 155-162.
- Becker T. 2000. Consumer perception of fresh meat quality: a framework for analysis. *British Food Journal* **102**: 158-176.
- Berg C, Raj M. 2015. A review of different stunning methods for poultry—animal welfare aspects (stunning methods for poultry). *Animals* **5**: 1207-1219.
- Bernard A, Broeckaert F, De Poorter G, De Cock A, Hermans C, Saegerman C, Houins G. 2002. The Belgian PCB/dioxin incident: analysis of the food chain contamination and health risk evaluation. *Environmental Research* **88**: 1-18.
- Bhattacharyya D, Sinhamahapatra M, Biswas S. 2007. Preparation of sausage from spent duck—an acceptability study. *International journal of food science & technology* **42**: 24-29.
- Biswas S, Banerjee R, Bhattacharyya D, Patra G, Das AK, Das SK. 2019. Technological investigation into duck meat and its products—a potential alternative to chicken. *World's Poultry Science Journal* **75**: 609-620.
- Blecharz P. 2015. *Kvalita a zákazník*. Nakladatelství Ekopress, s. r. o., Prague.
- Boler DD, Woerner DR. 2017. What is meat? A perspective from the American Meat Science Association. *Animal Frontiers* **7**: 8-11.
- Bondoc OL, Ramos AR, Santiago RC. 2023. Fat Content, Fatty Acid Composition, and Nutritional Indices/Ratios of Balut from Itik-Pinas Mallard Ducks in the Philippines. *Tropical Animal Science Journal* **46**: 478-486.
- Bonny SP, Gardner GE, Pethick DW, Hocquette JF. 2017. Artificial meat and the future of the meat industry. *Animal Production Science* **57**: 2216-2223.
- Brown LR. 2013. Moving Up the Food Chain. Permaculture Research Institute. Available from: <https://www.permaculturenews.org/2013/11/27/moving-food-chain/> (accessed February 2024).
- Chartrin P, Bernadet MD, Guy G, Mourot J, Duclos MJ, Baéza E. 2006. The effects of genotype and overfeeding on fat level and composition of adipose and muscle tissues in ducks. *Animal Research* **55**: 231-244.
- Chen G, Song H, Ma C. 2009. Aroma-active compounds of Beijing roast duck. *Flavour and Fragrance Journal* **24**: 186-191.
- Chen MT, Jiang A, Ockerman HW. 2012. *Duck and Goose Meat Product Processing Technology*. Fulin, Taichung.
- Cho SH, Kim J, Park BY, Seong PN, Kang GH, Kim JH, Kim DH. 2010. Assessment of meat quality properties and development of a palatability prediction model for Korean Hanwoo steer beef. *Meat Science* **86**: 236-242.

- Cobos A, Veiga A, Díaz O. 2000. Chemical and fatty acid composition of meat and liver of wild ducks (*Anas platyrhynchos*). *Food Chemistry* **68**: 77-79.
- ČSÚ. 2023. Spotřeba potravin a nealkoholických nápojů (na obyvatele za rok). ČSÚ. Available from <https://www.czso.cz/documents/10180/191095283/2701392301.pdf/ab6ca41f-0820-4736-954b-f6dd1ff69ecb?version=1.0> (accessed December 2023).
- Decker EA, Park Y. 2010. Healthier meat products as functional foods. *Meat science* **86**: 49-55.
- Demenocal PB. 1995. Plio-pleistocene African climate. *Science* **270**: 53-59.
- Deoula MS, El Kinany K, Huybrechts I, Gunter MJ, Hatime Z, Boudouaya HA, El Rhazi K. 2020. Consumption of meat, traditional and modern processed meat and colorectal cancer risk among the Moroccan population: A large-scale case-control study. *International Journal of Cancer* **146**: 1333-1345.
- Dervilly-Pinel G, Guérin T, Minvielle B, Travel A, Normand J, Bourin M, Engel E. 2017. Micropollutants and chemical residues in organic and conventional meat. *Food Chemistry* **232**: 218-228.
- Devatkal SK, Manjunatha M, Narsaiah K, Patil RT. 2014. Evaluation of quality characteristics of chicken meat emulsion/nuggets prepared by using different equipment. *Journal of food science and technology* **51**: 511-518.
- Dunn AA, Tolland ELC, Kilpatrick DJ, Gault NFS. 1993. Effect of post-mortem temperature on chicken *M. pectoralis major*: Isometric tension and pH profiles. *British poultry science* **34**: 677-688.
- Dutra FM, Garcia RG, Binotto E, Burbarelli MFDC. 2021. What do we know about the impacts of poultry catching? *World's Poultry Science Journal* **77**: 983-999.
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Depner K, Michel V. 2019. Slaughter of animals: poultry. *EFSA Journal* (e05849) DOI: 10.2903/j.efsa.2019.5849
- El Barbri N, Llobet E, El Bari N, Correig X, Bouchikhi B. 2008. Electronic nose based on metal oxide semiconductor sensors as an alternative technique for the spoilage classification of red meat. *Sensors* **8**: 142-156.
- Estévez M, Morcuende D, Ventanas S, Cava R. 2003. Analysis of volatiles in meat from Iberian pigs and lean pigs after refrigeration and cooking by using SPME-GC-MS. *Journal of agricultural and food chemistry* **51**: 3429-3435.
- FAOSTAT. 2017. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. FAOSTAT Database on Agriculture, Rome.
- Faustman C, Sun Q, Mancini R, Suman SP. 2010. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. *Meat science* **86**: 86-94.
- Favier JC, Feinberg M, Toque C, Ireland J. 1995. Répertoire général des aliments: Table de composition. Inra, Versailles.

- Field RA. 1988. Mechanically separated meat, poultry and fish. Pages 83-128 in Pearson, A.M., Dutson, T.R., editors. Edible meat by-products. Elsevier Applied Science, New York.
- Font-i-Furnols M, Guerrero L. 2014. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat science* **98**: 361-371.
- FSA (Food Standards Agency). 2002. McCance and Widdowson's the Composition of Foods. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Gariglio M, Dabbou S, Gai F, Trocino A, Xiccato G, Holodova M, Schiavone A. 2021. Black soldier fly larva in Muscovy duck diets: effects on duck growth, carcass property, and meat quality. *Poultry Science* (101303) DOI: 10.1016/j.psj.2021.101303.
- Gerritzen M, Lambooi B, Reimert H, Stegeman A, Spruijt B. 2007. A note on behaviour of poultry exposed to increasing carbon dioxide concentrations. *Applied Animal Behaviour Science* **108**: 179-185.
- Gibson S, Ashwell M. 2003. The association between red and processed meat consumption and iron intakes and status among British adults. *Public health nutrition* **6**: 341-350.
- Godfray HCJ, Aveyard P, Garnett T, Hall JW, Key TJ, Lorimer J, Jebb SA. 2018. Meat consumption, health, and the environment. *Science (eaam5324)* DOI: 10.1126/science.aam5324.
- González N, Marquès M, Nadal M, Domingo JL. 2020. Meat consumption: Which are the current global risks? A review of recent (2010–2020) evidences. *Food Research International* (109341) DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109341.
- Grandin T. 2010. Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science* **86**: 56-65.
- Gumułka M, Połtowicz K. 2020. Comparison of carcass traits and meat quality of intensively reared geese from a Polish genetic resource flock to those of commercial hybrids. *Poultry science* **99**: 839-847.
- Guy GG, Fortun-Lamothe L, Fernandez X. 2011. Is the spontaneous fattening of waterfowl liver a realistic alternative to overfeeding, on the basis of the current state of scientific knowledge? In 10. International Conference on Poultry Production, Kaposvar.
- Gyirffy A, Rónai ZS, Áprily SZ, Zsarnovszky A, Frenyo VL, Bogenfurst F, Bartha T. 2008. hízottmájtermelés metabolikus és hormonális hátterének vizsgálata máj és húshasznosítású lúdhíridekben. *Magyar Állatorvosok Lapja* **130**: 156-164.
- Han H, Zhang K, Ding X, Bai S, Luo Y, Wang J, Zeng Q. 2016. Effects of dietary nanocrystalline cellulose supplementation on growth performance, carcass traits, intestinal development and lipid metabolism of meat ducks. *Animal Nutrition* **2**: 192-197.
- Henderson L, Gregory J, Swan G. 2003. The National Diet and Nutrition Survey: adults aged 19 to 64 years. Vitamin and mineral intake and urinary analytes **3**: 14-37.
- Hocquette JF, Gondret F, Baéza E, Médale F, Jurie C, Pethick DW. 2010. Intramuscular fat content in meat-producing animals: development, genetic and nutritional control, and identification of putative markers. *Animal* **4**: 303-319.

- Huda N, Lin OJ, Ping YC, Nurkhoeriyati T. 2010. Effect of chicken and duck meat ratio on the properties of sausage. *International Journal of Poultry Science*, **9**: 550-555.
- Huo W, Weng K, Gu T, Zhang Y, Zhang Y, Chen G, Xu Q. 2021. Effect of muscle fiber characteristics on meat quality in fast-and slow-growing ducks. *Poultry science*, (101264) DOI: 10.1016/j.psj.2021.101264.
- Ismail I, Joo ST. 2017. Poultry meat quality in relation to muscle growth and muscle fiber characteristics. *Korean journal for food science of animal resources* **37**: 873.
- ISO 9000:2015. 2015. Quality management systems — Fundamentals and vocabulary. ISO, Geneva.
- Janko M, Kofroňová J, Vojíš A. 2023. Svatomartinské hody v číslech: Na otevření čeká rekordní počet lahví vína, hus ubyde. *Aktuálně.cz*. Available from <https://zpravy.aktualne.cz/datavize/svatomartinske-vino/r~dd7240a07f0f11ee8980ac1f6b220ee8/> (accessed April 2024)
- Joo ST, Kauffman RG, Kim BC, Kim CJ. 1995. The relationship between color and water-holding capacity in postrigor porcine longissimus muscle. *Journal of Muscle Foods* **6**: 211-226.
- Joo ST, Kauffman RG, Kim BC, Park GB. 1999. The relationship of sarcoplasmic and myofibrillar protein solubility to colour and water-holding capacity in porcine longissimus muscle. *Meat science* **52**: 291-297.
- Joo ST, Kim GD. 2011. Meat quality traits and control technologies. *Control of meat quality* 6-10.
- Joo ST, Kim GD, Hwang YH, Ryu YC. 2013. Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. *Meat science* **95**: 828-836.
- Kamruzzaman M, Makino Y, Oshita S. 2015. Non-invasive analytical technology for the detection of contamination, adulteration, and authenticity of meat, poultry, and fish: A review. *Analytica chimica acta* **853**: 19-29.
- Klurfeld DM. 2015. Research gaps in evaluating the relationship of meat and health. *Meat science* **109**: 86-95.
- Kokoszynski D, Kotowicz M, Brudnicki A, Bernacki Z, Wasilewski PD, Wasilewski R. 2016. Carcass composition and quality of meat from Pekin ducks finished on diets with varying levels of whole wheat grain. *Animal production science* **57**: 2117-2124.
- Komrska P, Tremlová B, Štarha P, Simeonovová J, Randulová Z. 2011. A comparison of histological and chemical analysis in mechanically separated meat. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* **59**: 145-152.
- Kozák J. 2011. A hízott liba-és kacsamáj termelése, valamint piaci kihívásai. *Gazdálkodás: Scientific Journal on Agricultural Economics* **55**: 309-316.
- Kozák J. 2015. A világ hústermelésének, kereskedelmének és fogyasztásának tendenciái. *Gazdálkodás: Scientific Journal on Agricultural Economics* **59**: 20-34.

- Kozák J. 2021. Goose production and goose products. *World's Poultry Science Journal* **77**: 403-414.
- Kuts OI, Kozachenko OB. 2023. Flow Cutters For Raw Meats: Technical/Technological Features And Feasibility Of Normalization. *Sciences* **2**: 612-620.
- Lawrie RA, Ledward D. 2006. The conversion of muscle to meat. Pages 128-156 in Toldrá F, editors. *Lawrie's Meat Science*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Le Bihan-Duval E, Berri C, Baéza E, Millet N, Beaumont C. 2001. Estimation of the genetic parameters of meat characteristics and of their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. *Poultry Science* **80**: 839-843.
- Lee SH, Joo ST, Ryu YC. 2010. Skeletal muscle fiber type and myofibrillar proteins in relation to meat quality. *Meat science* **86**: 166-170.
- Leiblová J. 2021. Situační a výhledová zpráva drůbež – drůbeží maso a vejce. Ministerstvo zemědělství, Prague.
- Linseisen J, Kesse E, Slimani N, Bueno-De-Mesquita HB, Ocké MC, Skeie G, Riboli E. 2002. Meat consumption in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts: results from 24-hour dietary recalls. *Public Health Nutrition* **5**: 1243-1258.
- Lorenzo JM, Temperán S, Bermúdez R, Purriños L, Franco D. 2011. Effect of fat level on physicochemical and sensory properties of dry-cured duck sausages. *Poultry science* **90**: 1334-1339.
- Luchak GL, Miller RK, Belk KE, Hale DS, Michaelsen SA, Johnson DD, Savell JW. 1998. Determination of sensory, chemical and cooking characteristics of retail beef cuts differing in intramuscular and external fat. *Meat science* **50**: 55-72.
- Mann NJ. 2007. Meat in the human diet: An anthropological perspective. *Nutrition & Dietetics* **64**: 102-107.
- Matthews K, Strong M. 2005. Salt—its role in meat products and the industry's action plan to reduce it. *Nutrition Bulletin* **30**: 55-61.
- Melnik V, Ryabinina E, Rodionova K, Nalivayko L, Khimych M. 2023. Chemical Composition And Amino Acid Profile Of Goose Meat (Ukrainian Large Gray And Large White Breeds) In Semi-Intensive System Of Growing. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences* (e9828) DOI: 10.55251/jmbfs.9828.
- Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. 2010. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*, **121**: 2271-2283.
- Ministerstvo zemědělství. 2003. Vyhláška č. 264/2003 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich.

- Okruszek A, Książkiewicz J, Wołoszyn J, Haraf G, Orkusz A, Szukalski G. 2008. Changes in selected physicochemical parameters of breast muscles of geese from Polish conservation flocks depending on duration of the post slaughter period. *Archives Animal Breeding* **51**: 255-265.
- Omojola AB. 2007. Carcass and organoleptic characteristics of duck meat as influenced by breed and sex. *International Journal of Poultry Science* **6**: 329-334.
- Oommen GT, Sathu T, Chen WS. 2022. Further processing of duck meat and egg. Pages 443-529 in *Duck Production and Management Strategies*. Springer Nature, Singapore.
- Ordóñez JA, Hierro EM, Bruna JM, Hoz LDL. 1999. Changes in the components of dry-fermented sausages during ripening. *Critical reviews in food science and nutrition* **39**: 329-367.
- Oz F, Celik T. 2015. Proximate composition, color and nutritional profile of raw and cooked goose meat with different methods. *Journal of food processing and preservation* **39**: 2442-2454.
- Picard B, Duris MP, Jurie C. 1998. Classification of bovine muscle fibres by different histochemical techniques. *The Histochemical Journal* **30**: 473-477.
- Pingel, H. 2003. The Situation of Waterfowl in the World. 2nd World Waterfowl Conference, Alexandria University, Alexandria.
- Pipek P. 1998. *Základy technologie masa*. Vysoká vojenská škola pozemního vojska, Vyškov.
- Purchas RW, Wilkinson BH, Carruthers F, Jackson F. 2014. A comparison of the nutrient content of uncooked and cooked lean from New Zealand beef and lamb. *Journal of Food Composition and Analysis* **35**: 75-82.
- Ruiz J, Garcia C, Muriel E, Andrés AI, Ventanas J. 2002. Influence of sensory characteristics on the acceptability of dry-cured ham. *Meat Science* **61**: 347-354.
- Seidlová A. 2018. *Traditional Czech Cuisine*. CVVM. Available from https://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c7/a3660/f96/100013se_seidlova_kuchyneEN.pdf (accessed April 2024)
- Seman DL, Boler DD, Carr CC, Dikeman ME, Owens CM, Keeton JT, Powell TH. 2018. Meat science lexicon. *Meat and Muscle Biology* **2**: 1-15.
- Sifre L, André B, Coton JP. 2009. Development of a system to quantify muscle fibre destructure. *Meat science* **81**: 515-522.
- Simopoulos AP. 2002. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & pharmacotherapy*, **56**: 365-379.
- Southgate DAT. 1991. Nature and variability of human food consumption. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **334**: 281-288.
- Stupka R, et al. 2013. *Chov zvířat*. Powerprint, Prague.

- Taber LA. 1998. Biomechanical growth laws for muscle tissue. *Journal of theoretical biology* **193**: 201-213.
- Tiensa BE, Barbut S, Marangoni AG. 2017. Influence of fat structure on the mechanical properties of commercial pate products. *Food research international* **100**: 558-565.
- Tóth-Baranyi I. 1957. *Baromfiipari Ismeretek. Elementary Poultry Industrial Knowledge.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Toyomizu M, Sato K, Taroda H, Kato T, Akiba Y. 2001. Effects of dietary Spirulina on meat colour in muscle of broiler chickens. *British Poultry Science* **42**: 197-202.
- Trindade MA, Felício PED, Castillo CJC. 2004. Mechanically separated meat of broiler breeder and white layer spent hens. *Scientia Agricola* **61**: 234-239.
- Troy DJ, Kerry JP. 2010. Consumer perception and the role of science in the meat industry. *Meat science* **86**: 214-226.
- Van Boekel MAJS. 2006. Formation of flavour compounds in the Maillard reaction. *Biotechnology advances* **24**: 230-233.
- Verbon A. 2023. How Meat Terrines Work. FoodCrumbles. Available from <https://foodcrumbles.com/how-meat-terrines-work/> (accessed April 2024).
- Vinnari M. 2008. The future of meat consumption—Expert views from Finland. *Technological Forecasting and Social Change* **75**: 893-904.
- Voidarou C, Vassos D, Rozos G, Alexopoulos A, Plessas S, Tsinas A, Bezirtzoglou E. 2011. Microbial challenges of poultry meat production. *Anaerobe* **17**: 341-343.
- Wawro K, Bochno R, Wilkiewicz-Wawro E. 2001. Slaughter value of crossbred ducks (Muscovy x Pekin) slaughtered at a different age. *Natural Sciences* **8**: 17-25.
- Wirth F. 1988. Technologies for making fat-reduced meat-products. *Fleischwirtschaft* **68**: 1153-1156.
- Wojnowski W, Majchrzak T, Dymerski T, Gębicki J, Namieśnik J. 2017. Electronic noses: Powerful tools in meat quality assessment. *Meat science* **131**: 119-131.
- Wołoszyn J, Wereńska M, Goluch Z, Haraf G, Okruszek A, Teleszko M, Król B. 2020. The selected goose meat quality traits in relation to various types of heat treatment. *Poultry science* **99**: 7214-7224.
- Wood JD. 2017. Meat composition and nutritional value. *Lawrie's Meat Science* **8**: 635-659.
- Wu CM, Liou SE. 1992. Volatile components of water-boiled duck meat and Cantonese style roasted duck. *Journal of agricultural and food chemistry* **40**: 838-841.
- Wyness L, Weichselbaum E, O'connor A, Williams EB, Benelam B, Riley H, Stanner S. 2011. Red meat in the diet: an update. *Nutrition Bulletin* **36**: 34-77.
- Xiangpin Q. 1998. Production of ducks and geese for food. In *Proceedings Symposium the 8th World Conference on Animal Production.* Seoul.

- Xu W, Xu X, Zhou G, Wang D, Li C. 2008. Changes of intramuscular phospholipids and free fatty acids during the processing of Nanjing dry-cured duck. *Food Chemistry* **110**: 279-284.
- Yang H, Ma C, Qiao F, Song Y, Du M. 2005. Lipolysis in intramuscular lipids during processing of traditional Xuanwei ham. *Meat Science* **71**: 670-675.
- Zeng QF, Cherry P, Doster A, Murdoch R, Adeola O, Applegate TJ. 2015. Effect of dietary energy and protein content on growth and carcass traits of Pekin ducks. *Poultry science* **94**: 384-394.
- Zhang C, Ah Kan Razafindrabe RH, Chen K, Zhao X, Yang L, Wang L, Geng Z. 2018. Effects of different rearing systems on growth performance, carcass traits, meat quality and serum biochemical parameters of Chaohu ducks. *Animal Science Journal* **89**: 672-678.
- Zhang W, Xiao S, Samaraweera H, Lee EJ, Ahn DU. 2010. Improving functional value of meat products. *Meat science* **86**: 15-31.
- Zhou X, Xie F, Wang Y, Tang W, Zhou Y, Xiao Y. 2014. Evaluation of antioxidant activities of extract from Beijing roast duck. *Food Science and Technology Research* **20**: 449-457.
- Zhu Z, Basse AP, Cao Y, Du X, Huang T, Cheng Y, Huang M. 2022. Meat quality and flavor evaluation of Nanjing water boiled salted duck (NWSD) produced by different Muscovy duck (*Cairina moschata*) ingredients. *Food Chemistry* (133833) DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.133833.