

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Nutriční hodnota vybraných druhů masa**

**Bakalářská práce**

**Tereza Košťálová  
Výživa a potraviny**

**Ing. Vladimír Plachý Ph.D.**

© 2021/2022 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "nutriční hodnota vybraných druhů masa" jsem vypracovala 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 autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22.4.2022

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Vladimíru Plachému Ph.D. za vedení mé bakalářské práce.

# Nutriční hodnota vybraných druhů masa

## Souhrn

Teoretická absolventská práce se věnovala zkoumání relevantních zdrojů k získání vhodných souhrnných informací o nutričním složení masa, a to v širokém spektru. Zabývala se masem, tedy potravinovými surovinami živočišného původu (kosterní svalovinou), jako stále zásadním zdrojem v jídelníčku člověka. Nebyla opomenuta nezbytná historie jeho získávání a zpracování. Zahrnovala srovnání masa různého původu, druhu či barvy. Porovnávala i vyvracela zažitá mýta vážících se například k lidskému zdraví.

Důraz práce kladl význam hlavně na bílkovinnou a tukovou složkou masa. Bílkoviny i tuky charakterizovala v širokém rozsahu a popisovala jejich funkce, strukturu a případně doporučenou denní dávku nezbytnou pro základní výživu člověka, nejprve v obecné rovině a následně ve vybraných druzích masa. Nevyhýbala se ani negativní stránce konzumace masa. Součástí práce byly i složky masa, jako jsou vitamíny, minerální látky a nutriční složení vybraných částí (kusů) masa.

Řetězec využití masa různých živočichů pro obživu člověka složený z jeho získávání, zpracování a konzumace by nebyl úplný bez pojednání o jeho skladování a jeho vlivu na kvalitu a nutriční hodnotu masa.

V závěrečném pojednání byly získané poznatky syntetizovány do logických záměrů na úrovni absolventské práce. Se závěrem na doporučení konzumace jeho jednotlivých druhů masa s přihlédnutím k zásadám a pravidlům racionální výživy.

**Klíčová slova:** maso, bílkoviny, lipidy, výživa, živiny

# Nutrition value of selected types of meat

## Summary

The theoretical graduate work was devoted to researching relevant sources to obtain appropriate summary information about the nutritional composition of meat, in a wide range. It dealt with meat, ie food raw materials of animal origin (skeletal muscle), as still an essential source of human diet. The necessary history of its acquisition was not neglected and processing. It involved comparing meat of different origins, types or colors. It compared and dispelled myths related to human health, for example.

The emphasis of the work was mainly on the protein and fat components of meat. It characterized proteins and fats in a wide range and described their functions, structure and possibly the recommended daily allowance necessary for basic human nutrition, first in general and then in selected types of meat. It did not avoid the negative side of meat consumption either. The work also included meat components, such as nutritional vitamins, minerals and the composition of selected parts (pieces) of meat.

The chain of use of meat of various animals for human consumption consisting of its acquisition, processing and consumption would not be complete without a discussion of its storage and its impact on the quality and nutritional value of meat.

In the final dissertation, the acquired knowledge was synthesized into logical intentions at the level of graduate work. In conclusion, on the recommendation of consuming its individual types of meat, taking into account the principles and rules of rational nutrition.

**Keywords:** meat, proteins, lipids, nutrition, nutrients

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární řešerše.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Obecné informace.....</b>	<b>10</b>
3.1.1	Maso.....	10
3.1.2	Historie masa .....	10
3.1.3	Maso dnes .....	10
3.1.4	Zpracování masa .....	10
3.1.5	Bílé a červené maso .....	11
<b>3.2</b>	<b>Bílkoviny .....</b>	<b>12</b>
3.2.1	Charakteristika bílkovin.....	12
3.2.2	Funkce bílkovin a klasifikace .....	12
3.2.3	Struktura bílkovin .....	13
3.2.3.1	Primární struktura.....	13
3.2.3.2	Sekundární struktura .....	13
3.2.3.3	Terciární struktura.....	14
3.2.3.4	Kvarterní struktura .....	14
3.2.4	Aminokyseliny .....	14
3.2.4.1	Esenciální aminokyseliny.....	14
3.2.5	Peptidy .....	15
3.2.6	Bílkoviny v mase .....	15
<b>3.3</b>	<b>Lipidy .....</b>	<b>15</b>
3.3.1	Charakteristika lipidů.....	15
3.3.2	Rozdělení lipidů .....	16
3.3.3	Lipidy v mase.....	16
3.3.3.1	Esenciální mastné kyseliny .....	17
3.3.4	Škodlivost nasycených mastných kyselin a nenasycených mastných kyselin .....	18
<b>3.4</b>	<b>Vitamíny a minerální látky .....</b>	<b>19</b>
3.4.1	Co jsou vitamíny? .....	19
3.4.2	Hypervitaminóza, avitaminóza a hypovitaminóza.....	19
3.4.3	Minerální látky .....	20
<b>3.5</b>	<b>Vliv skladování masa a masných výrobků na nutriční hodnotu.....</b>	<b>20</b>
3.5.1	Enzymy a barvy masa .....	21
3.5.2	Hluboká autolýza .....	22
3.5.3	PSE a DFD vady .....	22

3.5.4	Autooxidace lipidů.....	22
3.5.5	Oxidace lipidů.....	22
<b>3.6</b>	<b>Druh masa a jejich nutriční a výživové hodnoty.....</b>	<b>23</b>
3.6.1	Králíčí maso.....	23
3.6.1.1	Energetická hodnota: bílkoviny, tuky, voda.....	23
3.6.1.2	Bílkoviny a lipidy.....	23
3.6.1.3	Vitamíny a minerální látky.....	24
3.6.2	Kuřecí maso.....	24
3.6.2.1	Bílkoviny a tuky.....	25
3.6.2.2	Minerální látky a vitamíny v kuřecím mase.....	25
3.6.3	Maso nutrií.....	26
3.6.3.1	Bílkoviny, lipidy.....	27
3.6.4	Vepřové maso.....	27
3.6.4.1	Bílkoviny, lipidy, voda.....	28
3.6.4.2	Vitamíny a minerální látky.....	28
3.6.5	Hovězí maso.....	29
3.6.5.1	Bílkoviny a tuky.....	29
3.6.5.2	Minerální látky a vitamíny.....	29
3.6.5.3	Obsah vody.....	30
3.6.6	Ryby sladkovodní a mořské.....	31
3.6.6.1	Bílkoviny, tuky, sacharidy a voda.....	31
3.6.6.2	Minerální látky a vitamíny.....	32
3.6.6.3	Kapr obecný.....	33
3.6.6.4	Riziko spojené s konzumací ryb.....	33
<b>4</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>Seznam tabulek a obrázků.....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>Samostatné přílohy.....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Pro většinu lidí je maso a masné výrobky neodmyslitelnou součástí jídelníčku a patří mezi nejoblíbenější potraviny s vysokým obsahem bílkovin. V racionální stravě hraje důležitou roli při příjmu plnohodnotných bílkovin, mastných kyselin, minerálních látek a vitamínů. Výživová hodnota masa je spjata s poměrem mezi čistou svalovinou a kostmi, vazivou či tukovou tkání, což jsou méně hodnotné části jatečně upravených těl. Obsah vody a sušiny určuje výživovou hodnotu čisté svaloviny.

Vyvážená strava dospělých lidí by měla obsahovat denně cca 0,8 g bílkovin/ kg člověka, a to z toho důvodu, že bílkoviny nejsou pouze zdrojem energie, ale jsou také např. součástí enzymů, hormonů, hrají roli i při tvorbě a obnově tkání, a zajišťují transport látek v organismu.

I přes to, že konzumace svaloviny určené ke spotřebě lidí je velice důležitá, nemělo by se to s ní přehánět. Existuje zde korelace mezi různými nemocemi a spotřebou určitých druhů mas, čímž se tato bakalářská práce také zabývá.

Nedílnou součástí nutričních a sensorických kvalit masa je i proces úpravy jatečných těl, a především jejich skladování. Zmíněné skladování jatečných těl by mělo probíhat za určitých podmínek, aby nedošlo ke snížení organoleptických vlastností masa, jako je např. vůně, zbarvení či výživová hodnota.



## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit souhrnnou informaci o nutričním složení masa a to nejenom z hlediska obsahu bílkovin, ale i aminokyselin, vody, tuků, vitamínů a minerálních látek. Na základě získaných informací byla posouzena vhodnost konzumace jednotlivých druhů masa ve spojení s pravidly racionální výživy.

## **3 Literární rešerše**

### **3.1 Obecné informace**

#### **3.1.1 Maso**

Maso je kosterní svalovina zvířat určená k lidské spotřebě. Při lidské evoluci hrálo klíčovou roli. Je důležitou složkou potravy pro člověka zejména díky své nutriční bohatosti, jelikož je důležitým zdrojem biologicky hodnotných bílkovin, komplexů vitamínů B i B12, železa a dalších minerálních látek (zinek, selen, fosfor). Taktéž obsahuje tuky a mastné kyseliny, které se ale liší na základě druhu masa, systému krmení a použitém kusu. Maso je koncentrovaným zdrojem živin, které bylo dříve považováno za zásadní pro optimální lidský růst a vývoj.

I přes to, že některé epidemiologické údaje odhalily možnou souvislost mezi jeho konzumací a zvýšeným rizikem kardiovaskulárních a metabolických chorob, několika forem rakoviny, tak konzumace masa má důležitou roli v evoluci lidského druhu, zejména v oblasti vývoje mozku a intelektu. (Pereira, 2013)

Maso je složeno ze svalových vláken, která obsahují kontraktilní aparáty pro správné fungování. Myovláčna můžeme klasifikovat podle fyziologie na vlákna pomalá, rychlá a střední nebo podle biochemie na vlákna oxidativní, glykolytická nebo oxidativní/glykolytická. Myovláčna rychlá, glykolytická obsahují méně tuku a více glykogenu, rychleji se stahují a spoléhají na anaerobní metabolismus. Také obsah myoglobinu a mitochondrií je menší. Svaly obsahující vyšší podíl červených svalových vláken, budou více červené oproti bílým. (Faustman, 2010)

#### **3.1.2 Historie masa**

Je znám dostatek antropologických důkazů, které dokazují, že maso sloužilo jako zdroj potravy pro lidi po tisíce let. Zvířata typu jelen lesní a bizon sloužila jako zdroje kůže, kostí a masa již před více než 500 000 lety. (Boler, 2017)

#### **3.1.3 Maso dnes**

Původně byla zvířata lovena pro maso a nemasné výrobky, dnes zvířata používáme k jídlu a prodáváme je do obchodu porážena za přísných hygienických podmínek a dalších pokynů od vládních agentur. Díky těmto agenturám jsou zvířata usmrcována humánním způsobem a také je tímto způsobem zajištěno, že jatečně upravená těla jsou udržována v čistotě tzn. zajištění zdravotní nezávadnosti a správné přípravy ke konzumaci. (Boler, 2017)

#### **3.1.4 Zpracování masa**

Při procesu porážky se zvíře přemění na tělo jatečně upravené, rozdělující se na čerstvé maso a kostrový komponent. Složka tohoto jatečně upraveného zvířete se skládá z posmrtných svalů, tuků a kostí, tyto části jsou naporcované na velikost přijatelnou pro většinu konzumentů.

Steaky, kotlety, pečeně, klobásy a uzeniny jsou odvozeny z jatečně upraveného těla tvora. Čerstvé maso i kostrová složka může být rozdělena na jedlé a nejedlé části, označovány jako droby (játra, ledvinky, slezina, jazyk, srdce...). Požitelnost drobů je dána spotřebitelem, kulturní zvyklostí, hygienou, regulačními požadavky nebo také náboženstvím. Nepoživatelná část se označuje jako vedlejší produkt, který není určen k lidské konzumaci, zahrnuje například kůži, paznehty a rohovinu. (Boler, 2017)

### 3.1.5 Bílé a červené maso

Tyto termíny se používají po dlouhou dobu v kulinářství. Několik druhů masa, krůtí či vepřové, mohou spadat do obou skupin, kdy záleží na anatomické části nebo stáří zvířete. Ryby a zvěřina jsou často vyčleňovány do vlastních skupin.

Rozdíl mezi bílým masem a červeným je především v barvě, která je způsobena koncentrací železa, a to především toho vázaného v molekulách myoglobinu. Jinými slovy čím víc železa obsahuje konkrétní svalovina, tím červenější je na pohled. Mezinárodní agentury také rozlišují to, zda je svalovina ze savce (červené maso) či nikoliv (drůbež, ryby). Ukazatel skutečného obsahu železa však vyvrací rozdělení podle barvy, jelikož největší rozdíl byl pouze u kuřecích prsou a hovězí kýty – až desetinásobný. Takové vepřové maso i králičí maso, jakožto svalovina savců, jsou blíže masu bílému (viz Tabulka č.1). (Keeton, 2017)

**Tabulka 1: Obsah celkového železa a hemových barviv ve svalovině v syrovém a tepelně upraveném stavu (mg/100 g)**

	<b>Celkové železo – syrový stav</b>	<b>Hemové železo – syrový stav</b>	<b>Celkové železo – tepelná úprava</b>	<b>Hemové železo – tepelná úprava</b>
<b>Kuřecí maso průměr</b>	0,59	0,22	1,01	0,28
<b>Krůtí maso průměr</b>	0,79	0,35	1,25	0,45
<b>Vepřové maso průměr</b>	0,42	0,26	0,64	0,39
<b>Hovězí maso průměr</b>	2,09	1,82	3,39	2,63
<b>Králičí maso</b>	0,45	0,25	0,60	0,31

(Boccia, 2002)

## 3.2 Bílkoviny

### 3.2.1 Charakteristika bílkovin

Tyto makromolekulární látky patří spolu se sacharidy a tuky k základním stavebním kmenům lidské výživy a jsou odpovědné za všechny biologické procesy v buňkách a tkáních. Bílkoviny se skládají z aminokyselin, což jsou živiny složené z kyslíku, vodíku, uhlíku, dusíku a občas i síry. Aminokyseliny jsou vázány peptidovou vazbou, která spojuje jednoduchou kovalentní vazbou aminoskupinu jedné aminokyseliny a karboxylovou skupinu aminokyseliny druhé. Transkripce návrhu DNA a následující sestavení aminokyselin definuje stavbu proteinu a jeho funkci. Bílkoviny jsou různorodé a záleží na spojení 20 aminokyselin do polypeptidového řetězce, ze kterých vznikne jedna molekula. (Zeece, 2020)

### 3.2.2 Funkce bílkovin a klasifikace

Funkce bílkovin je v lidském těle velice rozsáhlá. Bílkoviny slouží jako enzymy, regulátory průběhů dějů v živých organismech, jako zprostředkovatelé transportních látek, a mají podpůrnou či ochrannou funkci. V živých organismech jsou nedílnou součástí biochemických a strukturálních vlastností. Proteiny jako enzymy jsou biologickými katalyzátory, které urychlují rychlost chemických reakcí nezbytných pro syntézu metabolismu, jeho regulaci a další metabolické procesy. V jídle jsou zdrojem nezbytných živin, nutrientů, chutí a texturních vlastností. Aminokyseliny uvolněné během zrání masa či ovoce jsou hlavními zdroji jejich chutí. Proteiny v potravinách pochází z různých živočišných i rostlinných zdrojů. (Zeece, 2020)

Bílkoviny jsou rozdělovány podle jejich funkce, tvaru či fyzikálně chemických vlastností. Mezi funkční bílkoviny patří bílkoviny strukturální (elastin, keratin, kolagen), regulační či hormonální (inzulín, glukagon, adrenalin), enzymy nebo katalytické proteiny (proteínáza, deoxyribonukleáza), proteiny zapojené do genetiky (histony, nukleoproteiny), transportní proteiny (myoglobin, hemoglobin), proteiny zapojené do imunitní odpovědi (imunoglobuliny, protilátky), kontraktilní proteiny (myozin, aktin), zásobní proteiny (kasein, ovalbumin), a taky proteiny podílející se na vzrušivosti (proteinové receptory, iontové kanály).

Mezi bílkoviny rozdělovující se na základě tvaru patří vláknité bílkoviny, které mají dlouhý nitkovitý tvar a jsou většinou složeny ze šroubovicových pramenů. Tyto šroubovicové prameny často tvoří vlákna nebo pláty (elastin, kolagen) a jsou také většinou nerozpustné ve vodě. Globulární proteiny mají globulární tvar (kulatý, vejčitý) a jsou rozpustné ve vodném prostředí. Na základě fyzikálně-chemických vlastností jsou rozdělovány na bílkoviny jednoduché, které poskytují pouze aminokyseliny po hydrolýze (globulin, kolagen, histony) a bílkoviny konjugované, které poskytují i neproteinové produkty po hydrolýze (lipoproteiny, mukoproteiny, nukleohistony...). (Pollock, 2007)

### 3.2.3 Struktura bílkovin

Struktura proteinů se rozděluje podle uspořádání aminokyselin v řetězci a každá struktura je pro jejich funkci velmi důležitá. Rozeznáváme čtyři druhy (primární, sekundární, terciární a kvartérní). Struktury jsou zobrazeny na obrázku č.2. (Velíšek, 1999)

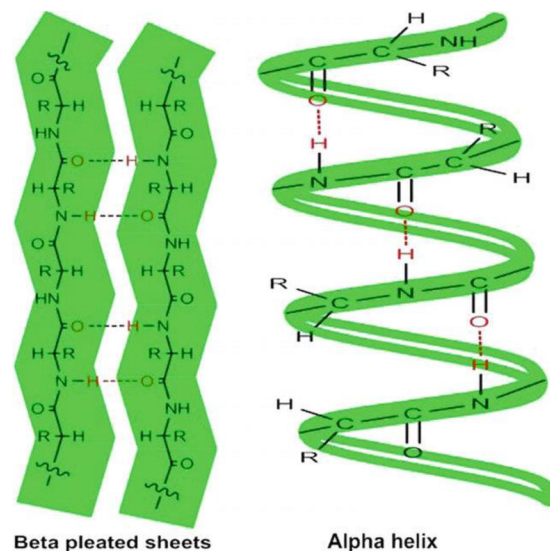
#### 3.2.3.1 Primární struktura

Jedná se o kovalentní strukturu molekuly, což je pořadí aminokyselin v peptidovém řetězci, charakter peptidových vazeb základních, počet, charakter a poloha vedlejších vazeb kovalentních (disulfidové můstky aj.). (Velíšek, 1999)

Tato struktura ovlivňuje biologickou aktivitu, pokud se v řetězci jedna aminokyselina vymění za jinou, následkem může být snížení či úplné vymizení biologické aktivity s potencionálními vážnými následky. (Murray, 2002)

#### 3.2.3.2 Sekundární struktura

Řetězce nativních proteinů mají v různých částech jistou sekundární strukturu, která určuje prostorové uspořádání aminokyselin (konformaci). Hydrofobní aminokyseliny s vedlejším řetězcem se uplatňují v hydrofobních interakcích. Aminokyseliny s elektrickým nábojem ve vedlejším řetězci (bazické a kyselé hydrofobní aminokyseliny) se účastní elektrostatických interakcí, ostatní hydrofilní a amfilní aminokyseliny mohou tvořit vodíkové vazby díky svým funkčním skupinám. Nejvýznamnějšími prvky této struktury jsou alfa helix a beta skládaný list (viz obrázek č.1). (Velíšek, 1999)



**Obrázek 1: Grafické znázornění beta skládaného listu a alfa helixu**

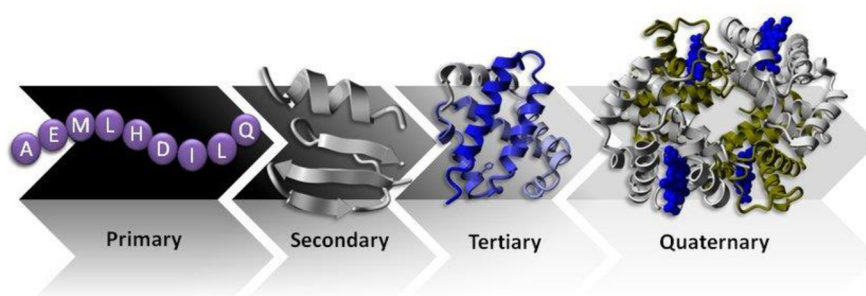
(Arshad, 2019)

### 3.2.3.3 Terciární struktura

Terciární skupina je trojrozměrné uspořádání celého peptidového řetězce. Zde dochází k interakci vzdálenějších oblastí než u struktury sekundární. Tyto oblasti jsou spojovány buď kovalentně (sirné vodíkové můstky) či nekovalentně (Van der Waalsovy vazby, vodíkové vazby, iontové interakce). (Koolman, 2012)

### 3.2.3.4 Kvarterní struktura

Kvarterní skupina řeší uspořádání podjednotek v proteinových aglomerátech, tvořících jednu funkční bílkovinu. Ke vzniku této struktury docházím při reakci více podjednotek (peptidy, malé proteiny vzniklé v předchozích krocích) za vzniku výsledného proteinu. Ke vzniku této struktury nedochází vždy a také není vždy tvořena stejnými podjednotkami. (Koolman, 2012)



**Obrázek 2: Grafické znázornění jednotlivých struktur bílkovin**

(Joosten, 2010)

## 3.2.4 Aminokyseliny

Aminokyseliny jsou základní stavební jednotkou podporující život. Hrají velkou roli v syntéze bílkovin, ale také přispívají k řadě dalších intracelulárních metabolických dějů. K nim se řadí například i tvorba ATP (adenosintrifosfát) a nukleotidů, syntéza a redoxní rovnováha, anebo podpora funkce buněk a organismu. (Kelly, 2020)

Geneticky je kódováno 20 z nich a pouze tyto aminokyseliny se nacházejí ve všech proteinech. Aminokyseliny a jejich deriváty se mohou nacházet i v lipidech (serin-fosfolipidy, glycin – žlučové kyseliny). Některé AMK (aminokyseliny) jsou samy o sobě neurotransmitery, jiné zas prekurzory neurotransmiterů, hormonů a mediátorů. Jsou zcela nedílnou součástí potravy. (Koolman, 2012)

### 3.2.4.1 Esenciální aminokyseliny

Klasifikace esenciálních aminokyselin je založena na polaritě a chemické struktuře postranních řetězců. Přibližně polovinu aminokyselin si lidský organismus nedokáže vytvořit sám, to znamená, že se musí tyto AMK přijímat stravou. Jedná se o esenciální aminokyseliny, mezi které patří valin, leucin, isoleucin, lysin, methionin, fenylalanin, tryptofan, threonin. (Koolman, 2012) Doporučená denní dávka esenciálních aminokyselin je zobrazena v tabulce č.2.

**Tabulka 2: Doporučená denní dávka esenciálních aminokyselin na 1 kg hmotnosti**

Esenciální aminokyselina	mg / kg hmotnosti
Isoleucin	19
Leucin	42
Lysin	38
Methionin (+ neesenciální cystein)	19
Fenylalanin (+ neesenciální tyrosin)	33
Threonin	20
Tryptofan	5
Valin	24

(Institute of Medicine, 2005)

### 3.2.5 Peptidy

Základními stavebními kameny v peptidech a bílkovinách jsou aminokyseliny navzájem propojeny karboxamidovou vazbou mezi  $\alpha$ -karboxylovou skupinou jedné aminokyseliny a  $\alpha$ -aminoskupinou následující aminokyseliny, čímž vznikne peptidová vazba. Peptidové řetězce mají jeden směr a dva rozdílné konce. Amino konec (N-konec) nesoucí volnou aminovou skupinu a karboxylový konec (C – konec) tvořený karboxylovou skupinou poslední aminokyseliny. V peptidech a proteinech jsou aminokyselinové stavební kameny spojeny lineárně. Spojením několika konců aminokyselin vznikne peptid. (Koolman, 2012)

### 3.2.6 Bílkoviny v mase

Maso jako takové je především zdrojem bílkovin. Obsah bílkovin se může lišit na základě druhu masa či části masa z jednoho druhu. Průměrný obsah bílkovin v mase je 22 %, ale může být menší např. u kachního masa (12,3 %) anebo vyšší např. u masa kuřecího (34,5 %). Důležitá je také stravitelnost proteinu, kdy maso získalo PDCAAS (hodnota kvality bílkovin) 0,92, zatímco vaječný bílek a kaseinové bílkoviny získaly hodnotu 1. Při porovnání zdroje bílkovin u vegetariánské stravy bylo zjištěno, že čočka, hrách, cizrna a další získaly hodnoty pouze 0,57-0,71. Pšeničnému lepku bylo připsáno skóre jen 0,25. Maso také obsahuje důležité esenciální aminokyseliny. Nedostatečná konzumace těchto nezbytných aminokyselin může vést k proteinové podvýživě. (Pereira, 2013)

## 3.3 Lipidy

### 3.3.1 Charakteristika lipidů

Lipidy jsou heterogenní skupina sloučenin, které mají přímý či nepřímý vztah k mastným kyselinám. Mají dvě společné vlastnosti, a jednou z nich je relativní nerozpustnost ve vodě a dobrá rozpustnost v nepolárních rozpouštědlech (chloroform, benzen...). Mezi lipidy se řadí tuky, oleje, vosky a příbuzné sloučeniny.

Jsou velmi důležitou složkou potravy díky své vysoké energetické hodnotě, ale také díky obsahu esenciálních mastných kyselin (kyseliny linolová, arachidonová a  $\alpha$ -linolenová)

a v tučných rozpustných vitamínů, které jsou obsaženy v lipidové složce přirozené potravy (A, D, E, K). (Murray, 2002)

V posledních letech vzrostl zájem pro získání informací o mastných kyselinách ve stravě, jelikož jsou považovány za jednu z hlavních složek lidské výživy a jsou hlavním zdrojem tuků. Doporučený příjem tuků v lidské stravě je 15-30 % z celkového denního energetického příjmu. (Pighin, 2016)

### **3.3.2 Rozdělení lipidů**

Lipidy se rozdělují na jednoduché a složené. Jednoduché lipidy jsou estery mastných kyselin s různými alkoholy a) Tuky: estery mastných kyselin s glycerolem (tekuté tuky jsou oleje) b) Vosky: estery mastných kyselin s vyššími jednosytnými alkoholy. Mezi složené lipidy patří estery obsahující jak mastné kyseliny, alkohol, tak i další skupiny a) Fosfolipidy: lipidy, které obsahují navíc zbytek kyseliny fosforečné, obsahují i často dusíkaté báze a další substituenty. Dále se můžou dělit na sfingofosfolipidy, které obsahují sfingosin a glycerolfosfolipidy obsahující glycerol, b) Glykolipidy: obsahují mastnou kyselinu, sfingosin a sacharidovou složku, c) Ostatní složené lipidy: sulfolipidy a aminolipidy. Třetí skupinou jsou prekursori a odvozené lipidy: mastné kyseliny, glycerol, steroidy, alkoholy včetně sterolů a glycerolů, ketolátky a mastné aldehydy, uhlovodíky, vitamíny rozpustné v tučných a hormony. Mezi neutrální tuky se řadí acylglycerol, cholesterol a jeho estery, protože nejsou nositeli nábojů. (Murray, 2002)

### **3.3.3 Lipidy v mase**

K důležitým aspektům nutriční kvality masa a vnímání smyslových hodnot spotřebiteli patří i obsah tuku, a hlavně mastných kyselin ve svalech užitkových zvířat. Kromě toho je složení mastných kyselin u všech druhů masa parametrem podmiňující preferenci a přijatelnost výrobků některými spotřebiteli. Vzniklo to především tím, že několik výzkumů v posledních deseti letech poukázalo na implikaci některých mastných kyselin s kardiovaskulárními chorobami, které negativně ovlivňují lidské zdraví. (Cabrera, 2019). V mnoha zemích je prokázána nadměrná konzumace nasycených mastných kyselin a nedostatečný příjem polynenasycených mastných kyselin, a to hlavně n-3. Příjem mastných kyselin je jeden z hlavních problémů ovlivňující lidské zdraví kvůli jejich schopnosti ovlivňovat hladinu LDL cholesterolu (lipoprotein o nízké hustotě), které nejsou pro naše zdraví prospěšné. (Decker, 2010)

Obsah tuků se stejně jako obsah bílkovin liší na základě druhu či části těla daného druhu. Hřbety vepřové i hovězí a kuřecí prsa jsou nejlibovějšími částmi, to znamená, že mají nižší obsah tuku oproti ostatním částem těla. Tuk u hovězího masa se pohybuje od 14 % do 19 %, u vepřového od 8 % až do 28 %. V drůbežím mase je hlavním zdrojem tuku kůže a procento zastoupení tuku se pohybuje od 1 % do 15 %. Krůtí a kuřecí prsa mají podobný obsah tuků, ale např. krůtí nohy mají vyšší obsah tuku než kuřecí stehna. Obsah lipidů, tučnost a složení kyselin může ovlivňovat i způsob tepelné úpravy. Značné ztráty se ukázaly u grilování nebo smažení



bez přidaného tuku, došlo také ke zvýšení poměru nasycených a polynenasycených kyselin. (Pereira, 2013)

### 3.3.3.1 Esenciální mastné kyseliny

Ve zdravé a vyvážené stravě je zapotřebí zmínit esenciální mastné kyseliny, kdy jejich množství hraje klíčovou roli. Příjem nasycených mastných kyselin (SFA) by neměl překročit hranici 10 % a poměr PUFA (polyenové mastné kyseliny) k SFA je doporučován nad 0,4. Doporučený příjem SFA pod 10 %, zejména 12:0, 14:0 a 16:0 bylo doporučeno na základě spojení těchto mastných kyselin se zvýšenou hladinou cholesterolu v krvi a tím i s různými kardiovaskulárními chorobami, tyto účinky jsou zpochybňovány, ale je stále kladen důraz na snížení, protože SFA podporují substituci n-3 PUFA. (Pighin, 2016)

Podle WHO (Světová zdravotnická organizace) je doporučená denní dávka esenciálních PUFA ve zdravé každodenní stravě 5-10/1 (n-6 [Omega-6 mastné kyseliny] /n-3 [Omega-3 mastné kyseliny]), nižší poměr je vhodnější kvůli snížení riziku velkého množství chronických onemocnění. Nicméně absolutní příjem n-3 PUFA s dlouhým řetězcem je mnohem důležitější než poměr n-6/n-3. (Zotte, 2011)

Nezbytnou součástí lidské stravy se v poslední době staly konjugované kyseliny linolové (CLA) a PUFA s dlouhým řetězcem (n-3), kyselina eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosahexaenová (DHA) snižují rizika kardiovaskulárních chorob, jsou důležité pro správnou funkci mozku a vývoj zraku. Nedávné studie poukázaly na příznivý vliv n-3 mastné kyseliny ALA v dávce 4,4 g denně, což je bez problému dosažitelná dávka při konzumaci zdrojů bohatých na ALA. (Pighin, 2016)

Obsah PUFA můžeme zvýšit konzumací rostlinných olejů např. lněného či řepkového nebo také o živočišného rybího oleje. (Zotte, 2011) Doporučený denní příjem tuku, nasycených a nenasycených mastných kyselin je zobrazeno v tabulce č.3

#### 3.3.3.1.1 Konjugovaná kyselina linolová (CLA)

Jedná se o jednu z mastných kyselin, která v poslední době získala významnou pozornost, díky svým potenciálním zdravotním přínosům. CLA je přirozenou složkou mléka a mléčných výrobků a původně byla identifikovaná jako protirakovinná složka. Z CLA je primárním natural izomerem *trans*-9-*trans*-11 CLA izomer a v potravinách vzniká jednou ze dvou cest. Buď z neúplné biohydrogenace kyseliny linolové na kyselinu stearovou bacherovými bakteriemi, anebo z denaturace *delta*-9-kyseliny vakcenové *trans*-11 (primární meziprodukt pro biohydrogenaci přežvýkavců) v savčích tkáních. Tento izomer zaujímá 80-85 % celkového CLA v potravinách. Průměrný denní příjem CLA z přírodních zdrojů se odhaduje na 151 mg /den u žen a 212 mg/ den u mužů. (Decker, 2010)

**Tabulka 3: Doporučený denní příjem tuku, nasycených a nenasycených mastných kyselin pro dospělé, obě pohlaví (\* E% = procento z energetického příjmu)**

<b>Celkový tuk</b>	20–35 E% *
<b>SFA</b>	10 E%
<b>MUFA</b>	10 E%
<b>PUFA</b>	6-11 E%
<b>n-6 PUFA</b>	2.5-9 % E%
<b>n-3 PUFA</b>	0,5-2 E%
<b>TFA</b>	<1 E%

(Brát, 2012)

### 3.3.4 Škodlivost nasycených mastných kyselin a nenasycených mastných kyselin

K výraznému snížení spotřeby živočišných produktů přispěly dietní směrnice, které doporučují již několik desetiletí vyhýbat se nasyceným tukům, jelikož způsobují kardiovaskulární onemocnění a mají negativní vliv na genové metabolické zdraví. Může docházet k podpoře uvolňování zánětlivých proteinů např. cytokinů nebo chemokinů, které mají schopnost vyvolat zánět či inzulinovou rezistenci. (Pereira, 2013)

Mastné kyseliny se vyskytují ve dvou konfiguracích cis a trans, přičemž cis FA (mastné kyseliny) jsou považovány za přínosné, zdravé pro růst a vývoj člověka, kdežto trans FA vykazují nepříznivý vliv na zdraví člověka. (Nagpal, 2021) Trans nenasycené mastné kyseliny (TFA) jsou kyseliny obsahující alespoň jednu nebo více dvojných vazeb v pozici trans. (Lichtenstein, 2014)

Ve stravě lidí se nachází dva zdroje těchto škodlivých kyselin – přírodní a umělé. K přírodním se řadí trans tuky vytvářející se v bacheru přežvýkavců. Mléčné výrobky a maso jsou jejich zdroji. Mezi umělé zdroje patří technické procesy průmyslu, převážně při ztužování olejů a hydrogenačních procesech, menší podíl na vzniku trans tuků mají opětovná zahřívání olejů a tuků při vysokých teplotách během pečení, vaření a smažení. Přírodní tuky obsahují až 6 % TFA s převládající kyselinou vakcenovou a průmyslové až 60 % TFA s převládající kyselinou elaidovou. (Nagpal, 2021) Podobně jako nasycené mastné kyseliny zvyšují koncentraci LDL cholesterolu (Lichtenstein, 2014)

Někteří výzkumníci tvrdí, že TFA mají přímou souvislost s kardiovaskulárním onemocněním a zvýšeným rizikem diabetu mellitu či rakoviny tlustého střeva. Kvůli těmto obavám vydal americký Úřad pro potraviny a léčiva (FDA) nařízení z roku 2003 o označení trans mastných kyselin na všech zpracovaných potravinách. (Nagpal, 2021)

## 3.4 Vitamíny a minerální látky

### 3.4.1 Co jsou vitamíny?

Vitamíny jsou organické sloučeniny odlišné od uhlohydrátů, tuků, bílkovin., které jsou nutné pro spoustu fyziologických funkcí nezbytných pro lidský život. Vitamíny jsou vysoce specifické, a proto jsou potřeba pouze v malém množství ve stravě.

Některé tyto látky mohou fungovat jako enzymové kofaktory (vitamín A, C...), biologické antioxidanty (vitamín E) nebo také jako kofaktory oxidačně-redukčních reakcí (vitamín K, kyselina pantothenová). Vitamín A i D fungují jako hormony a vit. A funguje ještě jako fotoreceptivní kofaktor ve vidění. (Combs, 2017)

### 3.4.2 Hypervitaminóza, avitaminóza a hypovitaminóza

Hypervitaminóza je nadbytek vitamínu v těle. U vitamínu rozpustných ve vodě nedochází k hypervitaminóze, jelikož se tyto sloučeniny rychle vyloučí močí. Ale vysoké dávky vitamínů rozpustných v tucích jsou pro člověka nebezpečné. Mohou způsobit jaterní toxicitu, periferní neuropatii nebo třeba nefrolitiázy. Vysoké dávky beta karotenu a retinolu jsou spojovány se zvýšeným rizikem rakoviny plic. (Combs, 2017)

Avitaminóza je úplný nedostatek některého z vitamínů. Hypovitaminóza je lehčí forma nedostatku, která nemusí být způsobena pouze jejich nedostatkem ve stravě, ale i přítomností avitaminů, špatným vstřebáváním nebo zvýšenou spotřebou (např. v těhotenství). Nedostatek některých vitamínů může způsobit poškození nervového a kardiovaskulárního systému, pelagru (nemoc projevující se nejdříve jako kožní onemocnění, ale postupem času způsobuje demenci, depresivní psychózy a úporný průjem), anemii, ale i kurděje (projev poškození tvorby kolagenu). (Marounek, 2020) Doporučená denní dávka vitamínů dle vyhlášky je zobrazena v tabulce č.4.

**Tabulka 4: Doporučená denní dávka vitamínů dle vyhlášky (DDD) v mg/ den**

Vitamín	DDD
Vitamín A	0,8
Vitamín C	80
Vitamín D	0,005
Vitamín K	0,075
Vitamín E	12
Vitamín B1 – thiamin	1,1
Vitamín B2 – riboflavin	1,4
Vitamín B3 – niacin	16

(Vyhláška č. 225/2008 Sb.Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, 2008)

### 3.4.3 Minerální látky

Mezi minerální látky patří makroelementy (C, H, O, N, S, P, Ca, Na, Mg, K, Cl), které se v potravě vyskytují ve velkém množství a mikroelementy (Fe, I, Cu, Co, Al, ...), které se vyskytují v potravě v menším množství. Minerální látky v organických vazbách (hemové železo) jsou lépe využívány než v podobě anorganické. Některé tyto látky mohou ovlivňovat metabolismus dalších prvků např. pokud se zvýší obsah vápníku v potravě, tak se fosfor hůře vstřebává.

Funkcí makroelementů je např. udržování osmotického tlaku tělesných tekutin (sodík, draslík), tvorba žaludeční kyseliny chlorovodíkové (chloridy), výstavba kostní tkáně (vápník), aktivace mnoha enzymů (vápník, hořčík). Nedostatek těchto elementů může způsobit poruchu srdečního i hladkého svalstva nebo slabost kosterního svalstva. Zdrojem může být zelenina, maso, mléko a mléčné výrobky či celozrnné výrobky. (Marounek, 2020)

Mikroelementy jsou důležité pro tvorbu hemoglobinu (železo), aktivaci enzymů (zinek), při metabolismu sacharidů (chrom), pro syntézu hormonů štítné žlázy (jód) nebo třeba pro pevnost zubů a kostí (fluor). Nedostatek těchto prvků může způsobit snížení tělesné výkonnosti, anemii, poruchu růstu, neplodnost, zhoršení zraku, strumu či zvýšenou kazivost zubů. Jejich zdroji je sušené ovoce, zelenina, vnitřnosti, obiloviny, mořské ryby, mléko a mléčné výrobky. (Marounek, 2020) Doporučená denní dávka minerálních látek je zobrazena v tabulce č.5.

**Tabulka 5: Doporučená denní dávka minerálních látek (DDD) v mg/ den**

Minerální látky	DDD
Vápník	800
Chrom	0,04
Jod	0,15
Železo	14
Hořčík	375
Fosfor	700
Draslík	2000
Selen	0,055
Zinek	10
Sodík	-

(Vyhláška č. 225/2008 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, 2008)

### 3.5 Vliv skladování masa a masných výrobků na nutriční hodnotu

Především při dlouhodobém skladování je zde správný předpoklad k obavám z nepříznivých změn. Jednou z nejvíce postižených skupin jsou vitamíny, které jednoduše podléhají zkáze tím, že ztrácí svoji aktivitu působením vzdušného kyslíku. Nejvíce narušeným vitamínem je vitamín C a B1. Působením světla se snižuje obsah lipofilních vitamínů

(A, D, E, K) a také ve vitamínech rozpustných ve vodě – jako B2, B12 a kyselina listová. Tyto látky se ničí zejména u skladování ve vyšších teplotách. Proto se používá pro uchovávání potravin snadno podléhajících zkáze chladnička, kde se teplota pohybuje od 0 °C do 5 °C.

Mrazení je jeden ze způsobů, jak uchovat potravinu. Nízké teploty, které jsou běžně v mrazničkách doma výrazně zpomalují biologické reakce, které způsobují zkázu potravin, ale nezastaví je úplně. Pro dosažení úplného zastavení biologických reakcí by se musely uchovávat potraviny při teplotě -273 °C. Pozitivní zprávou je, že většina potravin si po rozmrazení zachovává stejnou konzistenci a chuť, ale jedním z hlavních faktorů je rychlomrazování, protože tímto způsobem nedochází k tvorbě velkých krystalků ledu a nenaruší se tím buněčná struktura tzn. nedojde ke ztrátě chuťových vlastností ani konzistence.

V důsledku nízké teploty se mikroorganismy pouze deaktivují, znamená to tedy, že pokud dojde k rozmrazení, tak jejich počet začne růst stejně rychle jako u čerstvého jídla. Potraviny v mrazničce mohou být skladovány déle než ty čerstvé, ale i takové potraviny po nějaké době začnou ztrácet svou konzistenci, chuť, a především výživové hodnoty. Samozřejmě záleží na druhu potravin, nicméně doporučené skladování při teplotě -18 °C je u syrového masa 4-12 měsíců a u masa vařeného 2-4 měsíce. (Turek, 2017)

Změna svalové struktury, především kvůli tvorbě svalových krystalků vyvolává snížení kapacity zadržování vody a mění se i křehkost masa. Jak bylo zmíněno, i když je mikrobiální růst a oxidační reakce dramaticky snížena při teplotách mrazu, nejsou tyto procesy zcela inhibovány a oba probíhají i během skladování při takto nízkých teplotách, což může vést k zápachu, pachu a snížení celkové kvality masa. Zdá se, že nejnáchylnější je myoglobin, co se týče oxidace během skladování v mrazu, a to vede k vyblednutí barvy. (Beltrán, 2018)

### **3.5.1 Enzymy a barvy masa**

Barva je nestálou vlastností čerstvého masa. Snížený obsah deoxymyoglobinu (masný pigment) je důležitý pro rozvoj červené barvy. Masové pigmenty často podléhají zkáze různých bakterií, v kyselém a světlém prostředí s dalšími faktory. Metmyoglobin, což je oxidovaný pigment vlastní hnědou barvu a musí být zredukován na deoxymyoglobin dříve, než se začnou tvořit nežádoucí barvy. Redukce metmyoglobinu je zapříčiněna některými enzymy, působícími v čerstvém mase, jedná se o methmyoglobin reduktázy. Hraje zde velkou roli mnoho faktorů, například neenzymatická redukce množství složek vyskytujících se ve svalech.

Redukční aktivita je také ovlivněna těmito faktory – pH, časem, oxidací lipidů, koncentrací kyslíku, vlivem světla, nukleotidy, rozmanitostí druhů svalstva, přítomností chemických prvků, krměním a pohybem zvířat. Optimální podmínky redukční aktivity se pohybují v rozmezí od 25 °C do 37 °C. Zde dochází k větší enzymatické aktivitě než za fyziologických podmínek. Uvádí se, že pokud se zvyšuje redukční aktivita, tak stoupá i hodnota pH. Fyziologická hodnota pH nastává při 7,2. Redukční aktivita se s rostoucí dobou skladování nemění nebo stoupá. S rostoucím časem se taktéž mění barva masa k horšímu tzn. snížení redukční aktivity není jediný faktor ovlivňující stabilitu barvy. S metmyoglobinem

je také úzce svázána oxidace lipidů, jelikož má za následek jeho zvýšené množství. Přídavkem NaCl můžeme výrazně snížit aktivitu enzymů. (Hvízdalová, 2006)

### **3.5.2 Hluboká autolýza**

Hluboká autolýza je nežádoucí děj u jatečně upravených zvířat. Je to další stádium po zrání masa a v tomto ději dochází ke štěpení peptidů na oligopeptidy a aminokyseliny. Dochází k rozkladu tuků a možnosti mikrobiálního napadení. Při tomto procesu se chuť i konzistence masa stává nepřijatelnými. (Steinhauser, 1995)

### **3.5.3 PSE a DFD vady**

Rozdíl u PSE a DFD vady je v průběhu změn hodnot pH po smrti zvířete. Pokud pH prudce klesá hned po smrti a dosahuje nižších hodnot než u normálního masa, jedná se o maso s vadou PSE (pale = bledé, soft = měkké, exudative = vodnaté). Jestliže hodnota pH prudce stoupá nahoru, dochází k DFD vadě (dark = tmavé, firm = tuhé, dry = suché). Tyto vady jsou z hlediska jakostního i ekonomického závažné pro průmysl, i spotřebitele. (Adzitey, 2011)

### **3.5.4 Autooxidace lipidů**

Proces oxidace vyvolaný vzduchem při pokojové teplotě se nazývá „autooxidace“. Jedná se o pomalý proces, ke kterému dochází v omezené míře. Tento proces lze popsat jako reakce kyslíku s nasycenými mastnými kyselinami, kde se nejdříve tvoří peroxidy, které se poté mohou rozkládat na sekundární oxidační produkty v podobě uhlovodíků, aldehydů, ketonů atd. Některé kovy jako např. měď a železo přítomné v nízkém množství mohou podporovat autooxidační proces. Některé tuky mají lepší odolnost než jiné v závislosti na stupni nenасыcenosti, přítomnosti antioxidantů a dalších faktorech. Přítomnost světla zvyšuje rychlost oxidace. Pakliže dojde k autooxidaci, výsledkem je vznik nežádoucích chutí a pachů. (Institute of Shortening and Edible Oils, 2006)

### **3.5.5 Oxidace lipidů**

Tento proces je velmi častý faktor určující trvanlivost potravin, jelikož vede k nepříznivým změnám sensorických vlastností (textura, chuť, barva), nutriční hodnotě a k tvorbě toxických sloučenin. (Jensen, 1998) Záleží, do jaké míry je lipolýza rozsáhlá, jelikož je to první krok při procesu zhoršování kvality. Enzymy LOX (lipoxygenázy), které katalyzují oxidaci tuků působí výhradně na volné mastné kyseliny. (Davies, 2004)

Stabilita potravinového materiálu vůči lipolýze je ovlivněna chemickými, či biochemickými procesy příslušných enzymů, kofaktorů a lipidových substrátů. Lipidy nejsou rozpustné ve vodě a mají tendenci ke shlukování, a tudíž i k tvorbě rozhraní vodního prostředí. Lipázy a fosfolipázy pracují na rozhraní lipid-voda, proto je náchylnost k lipolýze a následné oxidaci lipidů řízena fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

Oxidace lipidů je hlavním rysem zhoršování kvality masa a masných výrobků. (Jensen, 1998) Volné mastné kyseliny se zráním masa stále rostou a mohou být klíčovým parametrem

omezující kvalitu. Povaha a rozsah oxidace lipidů závisí na metabolickém svalovém typu. To je způsobeno hladinou enzymů a substrátů, které se liší svou oxidační aktivitou a účinností mobilizace lipidů depotních tuků po posmrtné činnosti. Červené (oxidační) svaly měly vyšší hladiny fosfolipidů (i obsah PUFA) i vyšší hladiny fosfolipázové a lipázové aktivity ve srovnání s bílým (glykolytickým) svalem. Svalová vlákna obsahující více železa v červeném svalu, mohou být důležitým faktorem oxidační stability. Produkty z červené svaloviny jsou náchylnější k oxidativnímu žluknutí v porovnání s bílou svalovinou a jejími produkty. (Davies, 2004)

## **3.6 Druh masa a jejich nutriční a výživové hodnoty**

### **3.6.1 Králičí maso**

#### **3.6.1.1 Energetická hodnota: bílkoviny, tuky, voda**

Králičí maso je běžnou součástí jídelníčku v mnoha evropských zemích (Itálie, ČR, Španělsko...), ale také se konzumuje v některých zemích severní Afriky (Egypt). Toto maso nabízí vynikající dietetické a nutriční vlastnosti, jelikož je bohaté na bílkoviny (22 % – pokud se jedná o bedra nebo zadní kýtu). (Zotte, 2011) Obsahuje také vysoký podíl esenciálních aminokyselin. Je důležitým zdrojem dostupných mikroživin, neobsahuje kyselinu močovou a má nízký obsah purinů. (Hernández, 2020)

#### **3.6.1.2 Bílkoviny a lipidy**

Libové králičí maso obsahuje na 100 g:  $73 \pm 2,3$  g vody a  $21,5 \pm 1,4$  g bílkovin, kde tyto hodnoty klesají od hřbetu (střední část) do zadní části a následně do předně jatečně upraveného těla.

Nejlibovější částí jatečně upraveného králičího těla je hřbet, který obsahuje 1,8 g lipidů/100 g masa a nejtučnější část obsahuje 8,8 g lipidů/100 g masa. Obsah tuků závisí na porci a na výrobních faktorech např. krmení. Nejdůležitější jatečnou částí je zadní noha, která obsahuje vcelku nízký obsah lipidů cca 3,4 g/100 g. Nenasycené mastné kyseliny v králičím mase představují cca 60 % celkových mastných kyselin a množství PUFA je 32,5 % z celkového množství mastných kyselin, což je vyšší než u jiného masa. V rámci PUFA s dlouhým řetězcem je obsah DHA v králičím hřbetu  $0,31 \pm 0,31$  % celkových FA (mastné kyseliny) a obsah EPA v té samé svalovině  $0,15 \pm 0,12$  % (viz tabulka č.10). Při porovnání poměrů mezi n-6/n-3 (7,02 mg/100 g) v libovém mase, se došlo k závěru, že jejich množství je poměrně nižší než u hovězího (8,90 mg/100 g), vepřového (21,9 mg/100 g) či kuřecího masa (15,8 mg/100 g).

Energetická hodnota králičího masa vychází především z obsahu bílkovin, která odpovídá 80 % energetické hodnoty. Její hodnoty se pohybují v rozmezí od 603 kJ do 899 kJ na 100 g masa. (Zotte, 2011)

### 3.6.1.3 Vitamíny a minerální látky

Doporučený denní příjem vitamínu B12 jsou 2 mg, které lze dosáhnout příjmem 100 g hovězího či skopového masa. Příjem 100 g králíčího masa poskytne trojnásobek RDI (referenční denní příjem) vitamínu B12. Králíčí maso na 100 g poskytuje z denní potřeby vitamínu B2 8 %, B5 12 %, 21 % z vitamínu B6 a 77 % z vitamínu B3. Také je nejdůležitějším zdrojem vitamínu E.

Maso králíčí obsahuje nízké hladiny železa oproti masu červenému, jeho obsah je 1,3 mg/100 g zadní nohy a 1,1 mg/100 g beder. Vyšší obsah železa vykazovali králíci, kteří byli chováni extenzivně. Obsah železa pravděpodobně souvisí i se stářím zvířete. Také obsahuje 0,55 mg zinku/100 g v celém jatečně upraveném těle. Obsah sodíku je velmi nízký 37 mg/100 g hřbetu a 49,5 mg/100 g zadní nohy. Fosfor je celkově druhým nejčastějším prvkem v mase a králík má 222 mg/100 g bedra a 234 mg/100 g zadní nohy. Obsah minerálních látek na 100 g je 1,2–1,3 g, tato hodnota je konstantní.

Selen je významný při antioxidačním působení, kdy jeho doporučený denní příjem je 140 g. Díky tomu, že byli králíci krmeni selenem došlo k pokrytí RDI u dospělého člověka. Různá studia předpokládají, že by obohacené králíčí maso tímto prvkem mohlo významně přispět k jeho splnění denního příjmu, a tudíž by se mohlo stát funkční potravinou. (Zotte, 2011)

### 3.6.2 Kuřecí maso

Spotřeba drůbežího masa stále roste ve vyspělých i rozvojových zemích. Vysoká produkce a spotřeba může být zapříčiněna tím, že konzumace této svaloviny není omezena kulturně ani nábožensky. (Bilgili, 2002) Tyto produkty jsou i cenově dostupné, a především nutričně bohaté. (Valceschini, 2006) Celková spotřeba zaujímá jedno z prvních míst ze všech zemí světa. (Cavani, 2009)

Kvalita masa brojlerů je ovlivněna velkým množstvím faktorů např. systémem výkrmu, úpravou krmení, věkem či dobou skladování. Drůbež je v této době intenzivně vykrmována, což zapříčiňuje vysokou dávku stresu. Krmivo se zvýšeným obsahem mikrořas, rostlinných a rybích olejů, které se používají k obohacení drůbežích produktů a žádoucích mastných kyselin jsou náchylnější k oxidaci. Pro snížení oxidace se doplňuje krmivo o antioxidanty – např. selen, vitamín E.

Kuřecí maso je považováno za „funkční potravinu“, jelikož má zvýšený obsah bioaktivních látek, které pozitivně ovlivňují zdraví spotřebitelů. Nejčastějšími bioaktivními látkami používaných k obohacení kuřecího masa jsou vitamíny, mikroprvky, aminokyseliny, mikrořasy, oleje bohaté na omega-3 PUFA a CLA. (Kralík, 2018) Nutriční složení vybraných kusů masa viz tabulka č. 14.



### 3.6.2.1 Bílkoviny a tuky

Maso kuřat je vhodné na rychlou a jednoduchou úpravu, ale nabízí i různé kombinace s různými potravinami, a proto se stalo běžnou volbou spotřebitelů. Jedná se o snadno dostupný zdroj velmi kvalitních bílkovin a ostatních živin, které jsou nepostradatelné pro správné fungování organismu. Kuřecí maso je výživově kvalitní vzhledem k obsahu kvalitních a lehce stravitelných bílkovin s nízkým podílem nasycených tuků. Složení kuřecího masa se může ovlivnit úpravou a složením krmiva. (Kralík, 2018)

**Tabulka 6: Obsah esenciálních aminokyselin ve 100 g kuřecího masa**

Aminokyselina	Kuřecí maso
Lysin	8,0
Leucin	7,4
Isoleucin	5,3
Threonin	4,0
Methionin	2,5
Tryptofan	1,0
Fenylalanin	4,0
Valin	5,1

(Anonym1, 2018-2022)

Je prokázáno, že kuřecí maso, především prsa, obsahují více bílkovin než maso červené, a proto ho můžeme řadit mezi dietní výrobky. Avšak aby se jednalo o dietní výrobek, mělo by se konzumovat bez kůže, jelikož ta obsahuje 2–3x více tuku než kuře bez kůže. Bílé kuřecí maso ve srovnání s červeným je méně kalorické a má nižší podíl nasycených tuků. Podíly různých typů mastných kyselin viz tabulka č. 10.

Obsah cholesterolu (viz tabulka č.10) se příliš neliší od ostatních druhů konzumované svaloviny, ale pokud se vezmou v potaz jeho další výhody (méně tuku, více bílkovin, méně nasycených tuků a kalorií), má lepší nutriční kvalitu a doporučuje se ke konzumaci všem. Obsahuje také nízkou hladinu kolagenu, což zapříčiňuje lepší stravitelnost. (Kralík, 2018)

Kuřecí svalovina je považována za žádoucí při prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Nasycené tuky a hemové železo je obsaženo více v červeném než v maso bílém, tudíž konzumace masa červeného vede k větší pravděpodobnosti rozvoje aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění nebo zvýšení cholesterolu v krvi. Záměna červeného masa za bílé by měla snížit výskyt kardiovaskulárních chorob až o 19 %. (Bernstein, 2010)

### 3.6.2.2 Minerální látky a vitamíny v kuřecím mase

Kuřecí maso je dobrým zdrojem některých minerálních látek a vitamínů. Ve srovnání s červeným masem obsahuje více vápníku, hořčíku, fosforu a sodíku, obsah železa je menší (viz tabulka č.7). (Kralík, 2018)

**Tabulka 7: Obsah minerálních látek v různých druzích masa (mg/100 g)**

<b>Minerální látky</b>	<b>Kuřecí maso</b>	<b>Vepřové maso</b>	<b>Hovězí maso</b>
Vápník	15	16	6
Železo	1,04	0,97	2,06
Hořčík	29	27	26
Fosfor	228	273	208
Draslík	256	425	342
Sodík	74	80	66
Zinek	1	2,48	5,01

(Kralík, 2018)

Z celkového obsahu vitamínů v této svalovině má nejvyšší podíl niacin (B3), obsah vitamínu A i B6 je vyšší než u ostatních druhů masa (viz tabulka č 8). (Kralík, 2018)

**Tabulka 8: Obsah vitamínů v různých druzích masa (mg/100 g)**

<b>Vitamíny</b>	<b>Kuřecí maso</b>	<b>Vepřové maso</b>	<b>Hovězí maso</b>
Vitamín C	0	0	0
Thiamin	0,070	0,523	0,057
Riboflavin	0,114	0,408	0,170
Niacin	13,712	7,940	5,232
Vitamín B6	0,600	0,538	0,380
Vitamín B12	0,00034	0,00067	0,00161
Vitamín E	0,00027	0,00026	0,00037
Vitamín D	0,00001	0,00003	-
Vitamín K	0,00003	0	0,00013

(Kralík, 2018)

### 3.6.3 Maso nutrií

Maso nutrií nebylo z počátku bráno jako primární produkt, jelikož se tyto živočišné chovali převážně kvůli jejich srsti. Nicméně v pozdějších letech rostl zájem o toto nutričně vyvážené maso po zjištění, že obsahuje dostatečné množství bílkovin a aminokyselin důležitých pro lidskou výživu. Mastné kyseliny obsažené v masu nutrií jdou ruku v ruce s požadavky na výživu lipidů u lidí. Jejich maso je také bohaté na minerální látky jako je např. železo, zinek, měď.

Jatečně upravené tělo vypadá, jako tělo králíků, ale je tmavé. Chuťově také připomíná králíka, ale i hovězí. Výhodou masa nutrií je jeho snadná stravitelnost, nevyvolává totiž pocit těžkosti v žaludku. Tato svalovina se může konzumovat i při gastrointestinálních onemocněních a má terapeutický účinek. Jeho pravidelná konzumace posiluje tělo a má velmi pozitivní vliv na lidi, kteří trpí kardiovaskulárními onemocněními a problémy s cévami, jelikož rozpouští usazeniny cholesterolu, posiluje svaly a normalizuje stav nervového systému.

Maso nutrií má specifickou vůni, kterou někteří lidé nezvládají. Je obsažena v buňkách a má pižmový zápach, který ale může záležet na věku či na způsobu chovu. Některé nutriční složky tudíž nemusí zmíněný specifický zápach vykazovat. Existují i lidé, kteří mají nesnášenlivost vůči masu z nutrií. (Anonym2, 2022)

### 3.6.3.1 Bílkoviny, lipidy

Bohatá sada aminokyselin ve svalovině nutrií činí toto maso dietní a je doporučováno pro oslabené lidi a děti, jakožto vysoce ceněný zdroj bílkovin. Zvýšený obsah bílkovin v jemném produktu z jemných vláken dělá toto jídlo zdravým a chutným pro každého. (Anonym2, 2022) Obsah bílkovin v mase nutrií se pohybuje mezi 19,2–25,5 %. U divokých nutrií, jak mladých, tak i dospělých představuje podobnou hladinu proteinů, jako u hospodářských zvířat (hovězí, jehněčí, vepřové). Maso nutrií oproti masu králíčimu vykazuje větší obsah skoro všech esenciálních aminokyselin (viz tabulka 9). (Hrstka, 2013)

Obsah lipidů se u mladých a dospělých nutrií různí. Obsah nasycených mastných kyselin (SFA) u divoké nutrií je nepatrně vyšší u dospělých než mladých nutrií, i když mononenasycené (MUFA) nevykazovaly žádné rozdíly. Polynenasycené mastné kyseliny (PUFA) jsou hojnější u mladých nutrií. MUFA jsou zastoupeny hlavně kyselinou palmitolejovou (C16:1) a kyselinou olejovou (C18:1) podobně jako u kuřecího či hovězího masa.

Obsah cholesterolu v mase nutrií uvedlo pouze několik výzkumů. U divokých nutrií se obsah této látky pohyboval od 29–36 mg/100 g vlhké tkáně u dospělých zvířat a 40–41 mg/100 g vlhké tkáně u zvířat mladých. Hladina cholesterolu se postupně zvyšovala krmením koncentráty a hodnota se dostala až na 64,4 a 72,7 mg /100 g vlhké tkáně, přičemž tento obsah odpovídá obsahu u jiných druhů konzumovaných zvířat (hovězí, jehněčí, kuřecí). (Hrstka, 2013)

**Tabulka 9: Obsah esenciálních aminokyselin v nutriích a králíčím mase (mg/g čerstvé tkáně) – záďový sval**

Aminokyselina	Maso nutrií	Králíčí maso
Lysin	19,15	18,60
Leucin	17,58	16,75
Isoleucin	10,23	10,02
Threonin	9,65	9,53
Methionin	4,72	4,46
Fenylalanin	8,74	8,16
Valin	11,24	11,3

(Migdaľ, 2013)

### 3.6.4 Vepřové maso

Vepřové maso je jedno z často konzumovaných červených mas, které poskytuje značné množství energie, makroživin i mikroživin. Je však také jedním z nejčastěji diskutovaným masem spojeným s lidskou výživou a zdravím. (Penkert, 2021) Tato svalovina je konzumována

pro svou vysokou biologickou a nutriční hodnotu. Je šťavnatá oproti jiným konzumovaným svalovinám s příjemnou vůní, barvou i chutí.

K udržení kvality vepřového masa jsou důležité normy týkající se porážky zvířat, tj. žádné krmení 24 hodin před porážkou a dostatečný 12hodinový odpočinek. Kvalita masa je taktéž ovlivněna druhem, plemenem, pohlavím, poměrem krmiva a také zda bylo poraženo mládě či starší zvíře. Mláďata ve věku 5–7 měsíců jsou velice žádána spotřebiteli kvůli bohatosti na bílkovinách. (Avramescu, 2014)

Vepřové maso je spojováno s onemocněními kardiovaskulárního systému kvůli vysokému obsahu tuku a cholesterolu, ale na rozdíl od ostatních domestikovaných zvířat neobsahuje vepřový tuk vysoký obsah vepřového masa, což znamená, že ho lze před konzumací odstranit. Kožní vrstva tvoří cca 70 % vepřového tuku a slouží jako ochrana před nízkými teplotami. Obsah cholesterolu se různí a lze to přičíst různým faktorům, které ovlivňují jeho hodnotu, tj. plemeno zvířete, strava, systém chovu, ale i různé analytické metody. (Bragagnolo, 2002)

Vepřová panenka splňuje kritéria kontroly zdraví srdce (American heart association), což znamená, že tyto části obsahují  $\leq 5$  g tuku,  $\leq 2$  g nasycených mastných kyselin a  $\leq 480$  mg sodíku na porci. Zvýšený příjem libové vepřové svaloviny je v poslední době spojován s lepším příjmem živin jako jsou bílkoviny, hořčík, selen, draslík, zinek, fosfor, vitamíny skupiny B, a také s menším nárůstem celkové denní energie, sodíku a nasycených tuků. (Penkert, 2021) Nutriční složení vybraných kusů masa viz tabulka č. 14 v příloze.

#### **3.6.4.1 Bílkoviny, lipidy, voda**

Vepřové maso obsahuje velké množství bílkovin a nasycených tuků. (Conlin, 2015) Složení esenciálních aminokyselin v čerstvém mase viz tabulka č.11. Svalovina je většinou prorostlá tukem, jelikož obsahuje 20–40 % tuku a kvůli tomu se i jeho energetická hodnota zvyšuje stejně, jako stravitelnost. (Anonym3) Obsah vody závisí na živočišném druhu, a také na obsahu tuku, z toho důvodu obsahuje vepřové maso méně vody než např. hovězí, jelikož je tučnější. Obsah vody v této svalovině se pohybuje v rozmezí od 30 % do 72 %. (Velíšek, 2002) Vepřová svalovina má nižší obsah cholesterolu (400–600 mg/kg), než maso hovězí či kuřecí. (Pennington, 1989) Při porovnání tvrzení od Penningtona s tabulkou č.9 od Zotteho dojde k nejednoznačnému závěru, jelikož tabulka č. 10 vyvrací tvrzení, že vepřové maso obsahuje méně cholesterolu než maso hovězí či kuřecí.

Syrová, vykostěná, libová vepřová kotleta o hmotnosti cca 115 g obsahuje 144 kcal, 25,3 g bílkovin a 3,86 g tuku (z toho 1,36 g nasycených mastných kyselin). (Penkert, 2021)

#### **3.6.4.2 Vitamíny a minerální látky**

Vepřová svalovina obsahuje důležité minerální látky, včetně železa a zinku, které jsou velmi nezbytné pro zdraví člověka. Vyšší obsah minerálních látek vykazují jedlé droby. Jejich obsah je však proměnlivý, jak ve vepřovém mase, tak i v jeho drobch. (Tomovic, 2015)

Toto maso je dobrým zdrojem vitamínu skupiny B, tj. B6 (pyridoxin), B12 (kobalamin), B1 (thiamin) a B5 (kyselina pantothenová). Také obsahuje Vitamin C a vysoká množství minerálních látek – zinku, mědi, fosforu, selenu, železa, draslíku, sodíku, hořčíku a manganu. (Conlin, 2015) Obsah thiaminu ve vepřovém mase je cca 5–10x větší než v mase hovězím. (Kerry, 2002)

### **3.6.5 Hovězí maso**

Hovězí maso je vysoce ceněným druhem masa. Nejvyšší spotřeba tohoto masa je zaznamenána ve vyspělých státech, jejichž obyvatelé si tento druh cení pro jeho vysoké nutriční i senzorycké vlastnosti. Maso pocházející ze skotu představuje svalovou hmotu vysoké biologické hodnoty a jeho chuťové vlastnosti jsou dány obsahem tuku (jasně červená svalovina s jemnou a šťavnatou chutí) je libovější než skopové či vepřové. Tato hovězí svalovina obsahuje střední kalorickou hodnotu, vyznačuje se vysokou dostupností hovězího proteinu a je také bohatým zdrojem minerálních látek jako je fosfor, draslík, hořčík a zinek. Nutriční složení vybraných kusů masa viz tabulka č. 14.

Hovězí maso se může konzumovat i ve stavu syrovém (tatarský biftek) nebo polosyrovém stavu (rare steak), což znamená, že jeho požadavky na kvalitu jsou o něco vyšší než u jiných druhů mas. Tento skot musí být zdravý, bez parazitů a přiměřeně krměný ve výkrmu. Jedním z environmentálních faktorů, který ovlivňuje kvalitu masa, je nutriční režim a intenzita výkrmu, což ovlivňuje i tučnost jatečně upraveného těla. (Miciński, 2012)

#### **3.6.5.1 Bílkoviny a tuky**

Ve srovnání s jinými druhy masa je hovězí maso zdrojem vysoce stravitelných bílkovin s velmi dobrým složením aminokyselin. Obsahuje více vitamínu B, minerálních látek s antioxidantními vlastnostmi a biologicky aktivních látek prospěšných pro zdraví než jiný druh masa. Maso skotu je dobrým zdrojem nenasycených mastných kyselin a konjugované kyseliny linolové, které zabraňují a omezují rozvoj různých onemocnění. Složení esenciálních aminokyselin v čerstvém mase viz tabulka č. 11. (Miciński, 2012)

Hovězí maso má vcelku vysoký obsah nasycených mastných kyselin, ale nejnovější výzkumy poukazují na to, že se na riziku různých onemocnění podílí pouze kyselina laurová (C12), kyselina myristová (C14) a v menší míře i kyselina palmitová (C16). (Miciński, 2012). Ale to nemění nic na tom, že se v mase přezývkavců vyskytuje více nasycených mastných kyselin než nenasycených, a to z důvodu toho, že nenasycené mastné kyseliny podléhají biohydrogenaci v bacheru. (Decker, 2010) Podíly různých typů mastných kyselin obsah cholesterolu viz tabulka č. 10.

#### **3.6.5.2 Minerální látky a vitamíny**

Jak bylo zmíněno, hovězí maso je zdrojem vysokého obsahu minerálních látek, a to především zinku, kde je jeho obsah nejvyšší ze všech druhů mas a pohybuje se kolem 3,8 g/100 g a je dvakrát vyšší, než obsahuje telecí či vepřové a 5–7x vyšší než u masa drůbežního.

Obsah železa zaujímá 35 %, nejvyšší koncentrace jsou v mase hovězím a telecím (cca 2,5 mg/100 g), což tato hladina je 2,5x vyšší než u vepřového a 5x nižší než u masa kuřecího.

Maso skotu se ale pyšní také výrazným zdrojem vitamínů skupiny B (B1, B2 a B6. Nejvyšší hladiny B2 jsou kolem 0,3 mg/100 g, přičemž hovězí maso obsahuje ve 100 g 0,2 mg B2, obsah B12 se pohybuje kolem 1,4 mg /100 g a u B1 cca 0,1mg /100 g. (Miciński, 2012)

### 3.6.5.3 Obsah vody

Ve svalovině skotu existuje voda ve třech formách, jako volná, imobilizovaná a vázaná. Všechny tyto formy vykazují různé fyzikálně-chemické vlastnosti. Obsah vody je nepřímo úměrný obsahu tuku.

Telecí maso, maso mladých býků, jalovic a volů obsahuje většinou více vody a méně tuků než maso starých zvířat. Mramorované maso z japonského skotu Wagyu a korejského skotu Hanwoo vykazuje mnohem více intramuskulárního tuku, ale za to méně vody než jiná plemena a belgický modrý skot, dvousvalové plemeno, obsahuje vyšší hladiny bílkovin a vody než jiná plemena. (Li, 2017)

**Tabulka 10: Relativní podíly různých typů mastných kyselin (% celkových FA) a obsah cholesterolu (mg/100 g) intramuskulárních lipidů Longissimus dorsi**

Typ FA/ cholesterol	Vepřové	Hovězí	Kuřecí	Králičí
<b>SFA</b>	38,1	45,2	32,7	38,9
<b>MUFA</b>	46,7	43,5	35,4	28,0
<b>PUFA</b>	13,8	8,79	27,4	32,5
<b>EPA</b>	0,14	0,25	0,13	0,15
<b>DHA</b>	0,15	0,07	1,01	0,31
<b>Cholesterol</b>	62,7	48,7	55,3	47,0

(Zotte, 2011)

**Tabulka 11: Složení esenciálních aminokyselin v čerstvém mase**

Aminokyselina	Hovězí maso	Vepřové maso
Lysin	8,2	7,9
Leucin	8,5	7,6
Isoleucin	5,0	4,8
Threonin	4,2	5,2
Methionin	2,2	2,6
Tryptofan	1,3	1,5
Fenylalanin	4,1	4,3
Valin	5,6	5,2

(Ahmad, 2018)

### 3.6.6 Ryby sladkovodní a mořské

Ryby jsou důležitým zdrojem živin, jak pro lidi, tak i pro zvířata. Jsou jedním z bohatých zdrojů makroživin (bílkoviny, lipidy) a mikroživin (vitamíny, minerální látky). Ryby obsahují protein imunoglobulin, který napomáhá lepší obranyschopnosti vůči virovým a bakteriálním onemocněním. (Borgstrom, 1965)

Biochemické složení se ale velmi liší a záleží na faktorech, jako je biologický stav v životním cyklu, podmínky prostředí a strava. Obsah bílkovin se u jednotlivých malých druhů ryb liší, ale uvádí se, že složení oproti rybám velkým je vesměs stejné. (Maurya, 2018) Hlavní složky rybí svaloviny viz tabulka č.12.

V posledních 20 letech výrazně vzrostla spotřeba ryb i rybích produktů díky jejich vysoké kvalitě a skvělým účinkům na lidské zdraví. Nejžádanějšími přínosy v konzumaci ryb jsou rozhodně vysoké obsahy polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem (n-3 LC-PUFA), kdy nejdůležitějšími z nich je kyselina dokosahexaenová (DHA) a kyselina eikosapentaenová (EPA). Působí preventivně proti metabolickému syndromu, obezitě a mají pozitivní vliv na kardiovaskulární systém a nervový systém dětí. (Tilami, 2018)

**Tabulka 12: Hlavní složky rybí svaloviny**

Složka	Zastoupení v %
Vlhkost	66-71
Bílkoviny	16-21
Tuky	0,2-25
Popeloviny	1,2-1,5

(Maurya, 2018)

#### 3.6.6.1 Bílkoviny, tuky, sacharidy a voda

Ryby poskytují tuky, a hlavně bílkoviny s vysokou biologickou hodnotou a tyto makroživiny jsou ukazatelem nutričních hodnot ryb. Jejich obsah bílkovin je 15–20 % z celkové živé tělesné hmotnosti, přičemž obsahují esenciální aminokyseliny, které zlepšují celkovou kvalitu výživy. (Maurya, 2018) Bílkoviny potřebné pro dospělého člověka na den může z 50–60 % zajistit 140 g porce ryby. Proteiny z ryb jsou pro lidské zdraví prospěšnější než z masa. (Isangedighi, 2019)

Již bylo zmíněno, že ryby obsahují esenciální aminokyseliny (methionin, lysin a taurin), ale je důležité zmínit, že obsahují i cystein a methionin, který se v rostlinných bílkovinách nenachází. Oproti masu kuřecímu, hovězímu apod. vykazují větší sytící efekt a díky pojivové tkáni nižší úrovně jsou i lépe stravitelné. Jejich koncentrace esenciálních aminokyselin a stravitelnost bílkovin se pohybuje v rozmezí 85–95 %.

Obsah lipidů v této svalovině se různí v závislosti na druhu a ročním období. Obecně mají ryby méně tuku než maso červené. Obsah tuku se pohybuje v rozmezí od 0,2 % do 25 %

(viz tabulka č.13) a čím větší je obsah tuku, tím menší je obsah vody, a naopak. Mořské ryby jsou vyšším zdrojem PUFA než sladkovodní. (Maurya, 2018)

**Tabulka 13: Rozdělení ryb podle obsahu tuku**

Ryby s obsahem tuku do 2 %	treska, štika, candát
Ryby s obsahem tuku 2–10 %	kapr, pstruh, sardinka
Ryby s obsahem tuku nad 10 %	tuňák, losos, makrela, sled', úhoř

(Hrnčířová, 2014)

Ve srovnání s jinými živočichy jsou ryby vysokým zdrojem omega-3 polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem, převážně EPA a DHA. (Maurya, 2018) Celkový obsah tuku, EPA a DHA u různých druhů ryb viz tabulka č. 15 v příloze. Složení mastných kyselin je velmi ovlivněno stravou ryb. (Tilami, 2018) Dalšími faktory ovlivňující složení kyselin je např. druh, faktory prostředí (slanost, teplota, roční období, zeměpisná poloha), jestli je ryba volně žijící nebo chovaná. PUFA se od ostatních tuků či olejů liší tím, že se nachází v kapalné formě, která volně proudí v cévách, její příjem je velmi důležitý pro lidské zdraví a při prevenci nemocí.

Konzumace ryb je spojena s nižším rizikem koronárního úmrtí u mužů, i u žen. EPA i DHA snižují hladinu krevního tlaku a triglyceridů. Snižuje se tak i riziko kardiovaskulárních onemocnění. Konzumací tuňáka či jiných studenodvodních ryb 1–2x týdně klesl vznik městnavého srdečního selhání u lidí starších 65 let. (Institute of Shortening and Edible Oils, 2006)

Voda je hlavní složkou rybího masa a tvoří cca 80 % z celkové hmotnosti čerstvé ryby. Průměrný obsah vlhkosti se pohybuje kolem 70 %. Voda ve svalovině je pevně vázána na bílkoviny tzn. nelze ji jednoduše odstranit ani pod vysokým tlakem, a tak při skladování pomocí chlazení či mražení může dojít k tomu, že bílkoviny budou hůře zadržovat vodu a část rozpuštěných látek v ní odejde. (Maurya, 2018)

### **3.6.6.2 Minerální látky a vitamíny**

Ryby obsahují důležité mikroživiny, které nejsou běžně dostupné z jiné potravy chudých lidí. Mezi tyto živiny se řadí Se, I, Fe, Ca, K, P, vitamín D, vitamíny skupiny B a vitamín A. (Borgstrom, 1965) Všechny vitamíny jsou nezbytné pro lidské zdraví a v těchto živočiších jsou obsaženy v dostatečném množství. Obsah vitamínů i minerálních látek se liší druhem ryby. Mnoho druhů ryb má tendenci ukládat vitamín A i D v jejich játrech.

Vápník je důležitý prvek pro stavbu kostí a jeho ionty hrají významnou roli ve většině metabolických procesech. Oproti jiným minerálním látkám se vápník vstřebává nedostatečně a tělo absorbuje pouze 25–30 % Ca. Ryby a rybí kosti jsou významným zdrojem tohoto prvku a jeho vstřebání je srovnatelné s odstředěným mlékem. (Balami, 2019)



Selen je ve vyšších dávkách pro člověka toxický, ale v požadované dávce je velice důležitý, jelikož funguje jako kofaktor pro redukci antioxidantních enzymů a je zodpovědný i za funkci štítné žlázy. Nízké dávky mohou vést ke zvýšenému riziku rakoviny a onemocnění ledvin, také se zvyšuje riziko infarktu myokardu a celkově zvýšené úmrtnosti.

Pro syntézu hemoglobinu je důležitým prvkem železo, který pomáhá přesouvat kyslík do všech částí těla. Jeho nedostatek může vést k anemii a zhoršené funkci mozku.

Vitamin D v rybách se vyskytuje ve formě D3 (cholecalciferol) a jedná se o stejnou formu, která vzniká z 7-dehydrocholesterolu v kůži, když je vystavena slunečnímu záření. Ryby a jejich oleje přirozeně obsahují vitamin D. (Balami, 2019)

### **3.6.6.3 Kapr obecný**

Kapr obecný je jednou z nejčastěji chovaných ryb. Díky svým vlastnostem jako je rychlý růst nebo také dobrá odolnost vůči špatným podmínkám prostředí a chorobám. Z nutričního hlediska je velmi ceněnou rybou, jelikož je bohatým zdrojem bílkovin, tuků a dalších, pro lidské zdraví, důležitých složek. Tento druh ryby má svou specifickou chuť a je snadno stravitelný. Jeho nutriční složení je ovlivněno věkem, ročním obdobím, stravou a kulturními systémy. (Ljubojević, 2017)

V některých zemích (Austrálie, Severní Amerika) je kapr brán jako špinavá ryba nežádoucí k lidské spotřebě a naproti tomu v zemích jako je Izrael, Asie, Evropa je považována za velmi ceněnou rybu, díky své pikantní chuti a vysoké stravitelnosti. (Ćirković, 2012)

Tato rybí svalovina by měla být zahrnuta ve stravě každého člověka, jakožto nízkotučná potravina obsahující PUFA, a s vysokým obsahem bílkovin a esenciálních aminokyselin, především tryptofanu (prekurzor serotoninu). Rybí protein ve srovnání s kaseinem snižoval hladinu krve cholesterolu u laboratorních zvířat, vykazoval antihypertenzní vlastnosti a další pozitivní účinky na kardiovaskulární systém.

Celkový obsah cholesterolu se u této ryby pohybuje kolem 47 mg/100 g a ve svalovině se značně lišil podle věku ryby, systému chovu a období sklizně, takovýto obsah se pohyboval v rozmezí od 38 do 120 mg/100 g. (Ljubojević, 2017)

### **3.6.6.4 Riziko spojené s konzumací ryb**

I přes to, že jsou ryby bohatým zdrojem živin, tak jejich nutriční hodnota může být a většinou bývá ovlivňována prostředím, ve kterém žijí. Jedná se o hrozbu toxických a stopových kovů v životním prostředí. Před těmito škodlivými účinky, jsou ryby bezmocné a nemohou jim uniknout.

Konzumace ryb může zapříčinit toxicitu a jejím následkem může být poškození nebo snížení funkce duševního nebo centrálního systému, nižší hladina energie a poškození složení krve, plic, ledvin atd. Při dlouhodobé expozici může dojít až k rozvoji

Alzheimerovy choroby nebo rakoviny. Mezi těžké kovy se řadí chrom, kadmium, kobalt, cín, mangan, olovo, rtuť a spousta dalších. (Isangedighi, 2019)

## 4 Závěr

Racionální stravování je založeno na příjmu optimálního množství a poměru základních živin, vitamínů a minerálních látek. Cílem tohoto stravování je naplnění individuálních potřeb jedince, které jsou dány několika faktory, jako jsou věk, pohlaví, fyzická aktivita, genetická predispozice a zdravotní stav.

Nedá se jednoznačně určit, který z druhů masa je nejzdravější, nebo nejvhodnější ke konzumaci. Jako nejvýhodnější je zřejmě varianta dodržování pestrosti stravy a kombinace různých druhů masa, i když v určitých případech souvisejících se zdravotními indispozicemi je možné doporučit cílenou krátkodobou konzumaci masa z konkrétního druhu zvířete.

V případě cíleného vyhledávání je důležité, s jakými cíli a předpoklady konzument počítá. Člověk redukující svou váhu bude mít jiné cíle oproti člověku trpícím poruchou příjmu potravy např. anorexií. Při redukci se přirozeně vyhledávají potraviny s co nejnižší kalorickou hodnotou a nejvyšším sytícím efektem, tím by mohlo být maso kuřecí. Člověk trpící anorexií s cílem přibrat bude naopak vyhledávat potraviny s vyšší kalorickou hodnotou, což by mohlo být tučnější maso např. vepřové.

I přesto, jak už bylo výše uvedeno, je vhodné dodržovat zásady pestré stravy, dlouhodobě nepreferovat jeden druh masa a vzhledem k tomu, že trávicí trakt většiny současné lidské populace není stavěný na jednostrannou masitou stravu, navíc kombinovat s dalšími potravinami, hlavně rostlinného původu.

## 5 Literatura

ADZITEY, Frederick a Nurul HUDA, 2011. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: Causes and measures to reduce these incidences [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/279582972\\_Pale\\_soft\\_exudative\\_PSE\\_and\\_dark\\_firm\\_dry\\_DFD\\_meats\\_Causes\\_and\\_measures\\_to\\_reduce\\_these\\_incidences-A\\_mini\\_review](https://www.researchgate.net/publication/279582972_Pale_soft_exudative_PSE_and_dark_firm_dry_DFD_meats_Causes_and_measures_to_reduce_these_incidences-A_mini_review)

AHMAD, Rabia Shabir, Ali IMRAN a Muhammad Bilal HUSSAIN, 2018. Nutritional Composition of Meat. ARSHAD, Muhammad Sajid, ed. Meat Science and Nutrition [online]. InTech [cit. 2022-04-16]. ISBN 978-1-78984-233-3. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.77045

ANONYM1, 2018-2022. Obsah aminokyselin v mase. In: Institut galenus [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://www.galenus.cz/clanky/vyziva/aminokyseliny-obsah-aminokyselin-v-mase>

ANONYM2, 2022. Výhody a škodlivost konzumace nutrie pro lidské zdraví. In: Che.mentaton.com o zemědělství [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://che.manteton.com/rzne/16967-co-vime-o-vyhodach-a-kodach-na-zdravi-nutriniho-masa-pro-lidske-zdravi.html#i-2>

ANONYM3. Vejce a maso. In: Česká průmyslová zdravotní pojišťovna [online]. [cit. 2022-04-17]. Dostupné z: <https://www.cpzp.cz/clanek/2678-0-Vejce-a-maso.html>

ARSHAD, Muhammad, Sarthak SAHA, Muhammad Zubair Aman ULLAH a Aman ULLAH, 2019. Keratin as a Biopolymer [online]. Cham [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-030-02901-2\_6

AVRAMESCU, Daniela, I. PETROMAN, Chirila COSMINA a P.E. MERGES, 2014. FOOD IMPORTANCE OF PORK.

BALAMI, Sujita, Ayushma SHARMA a Rupak KARN, 2019. Significance Of Nutritional Value Of Fish For Human Health. Malaysian Journal of Halal Research [online]. 2(2), 32-34 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2616-1923. Dostupné z: doi:10.2478/mjhr-2019-0012

BELTRÁN, José Antonio a Marc BELLÉS, 2018. Effect of Freezing on the Quality of Meat [online]. Spain [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-812687-5.22461-1

BERNSTEIN, Adam M. a Qi SUN, 2010. Major Dietary Protein Sources and Risk of Coronary Heart Disease in Women. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.915165

BILGILI, SF., 2002. Poultry meat processing and marketing - what does the future hold? Poultry International.

BOCCIA, G. Lombardi-, B. MARTINEZ-DOMINGUEZ a A. AGUZZI, 2002. Total Heme and Non-heme Iron in Raw and Cooked Meats. Journal of Food Science [online]. 67(5), 1738-1741 [cit. 2022-04-16]. ISSN 0022-1147. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2621.2002.tb08715.x

BOLER, D.D. a D.R. WOERNER, 2017. What is meat? A perspective from the American Meat Science Association. *Animal Frontiers* [online]. 7(4), 8-11 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2160-6056. Dostupné z: doi:10.2527/af.2017.0436

BORGSTROM, Gerg, 1965. Fish as food. BORGSTROM, Georg. Fish as food [online]. 3rd. [cit. 2022-04-16]. ISBN 978-0-12-395571-5. Dostupné z: 10.1016/B978-0-12-395571-5.X5001-7

BRAGAGNOLO, N. a D.B. RODRIGUEZ-AMAYA, 2002. Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids in meat and backfat of suckling and adult pigs.

BRÁT, Jiří, 2012. Vývoj výživových doporučení pro příjem tuků [online]. In: . [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://www.stobklub.cz/clanek/vyvoj-vyzivovych-doporuceni-pro-prijem-tuku/>

CAVANI, Claudio, Massimiliano PETRACCI, Angela TROCINO a Gerolamo XICCATO, 2009. Advances in research on poultry and rabbit meat quality.: *Italian Journal of Animal Science*, 8:sup2, 741-750. Dostupné z: doi:10.4081/ijas.2009.s2.741

ĆIRKOVIĆ, LJUBOJEVIĆ, ĐORĐEVIĆ, NOVAKOV a PETRONIJEVIĆ, 2012. *Archiva Zootechnica*.

COMBS, Gerald F. a James P. MCCLUNG, 2017. What Is a Vitamin?. *The Vitamins* [online]. Elsevier, s. 3-6 [cit. 2022-04-16]. ISBN 9780128029657. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-802965-7.00001-0

CONLIN, Patricia, 2015. ABCs of Food: Boost Your Energy, Confidence and Success with the Power of Nutrition [online]. [cit. 2022-04-17]. ISBN 0994013612. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=niYqBgAAQBAJ&pg=PT197&dq=pork+meat+protein&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwjon7rU0Jv3AhWYD-wKHZhYAME4KBD0AXoECAMQAg#v=onepage&q=pork%20meat%20protein&f=false>

DAVIES, C., 2004. Lipolysis in lipid oxidation. *Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food* [online]. Elsevier, s. 142-161 [cit. 2022-04-16]. ISBN 9781855737327. Dostupné z: doi:10.1533/9781855739024.1.142

DECKER, Eric A. a Yeonhwa PARK, 2010. Healthier meat products as functional foods. *Meat Science* [online]. 86(1), 49-55 [cit. 2022-04-16]. ISSN 03091740. Dostupné z: doi:10.1016/j.meatsci.2010.04.021

FAO, 2010. Fats and fatty acids in human nutrition [online]. Rome [cit. 2022-04-16]. ISBN 92-5-103621-7. Dostupné z: <https://www.fao.org/publications/card/en/c/8c1967eb-69a8-5e62-9371-9c18214e6fce/>

FAUSTMAN, C., S. YIN, N. TATIYABORWORNTHAM a B.M. NAVEENA, 2010. Oxidation and protection of red meat. *Oxidation in Foods and Beverages and Antioxidant Applications* [online]. Elsevier, s. 3-49 [cit. 2022-04-16]. ISBN 9781845699833. Dostupné z: doi:10.1533/9780857090331.1.3

HERNÁNDEZ, P., 2020. ENHANCEMENT OF NUTRITIONAL QUALITY AND SAFETY IN RABBIT MEAT.

HRSTKA, Zdeněk a Eva TŮMOVÁ, 2013. A comparison of the quality of nutria meat and rabbit meat. *Maso international* [online]. Prague, Czech Republic [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <http://www.maso-international.cz/a-comparison-of-the-quality-of-nutria-meat-and-rabbit-meat/>

HVÍZDALOVÁ, Iva, 2006. Enzymy a barva masa. In: Informační centrum pro bezpečnost potravin [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/enzymy-a-barva-masa.aspx>

INSTITUTE OF MEDICINE, 2005. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. [online]. Washington, D.C: National Academies Press [cit. 2022-04-16]. ISBN 978-0-309-08525-0. Dostupné z: doi:10.17226/10490

INSTITUTE OF SHORTENING AND EDIBLE OILS, 2006. Food and fats oils [online]. (9) [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.iseo.org/>

ISANGEDIGHI, Asuquo a Samuel DAVID, 2019. Heavy Metals Contamination in Fish: Effects on Human Health [online]. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/338282845\\_Heavy\\_Metals\\_Contamination\\_in\\_Fish\\_Effects\\_on\\_Human\\_Health](https://www.researchgate.net/publication/338282845_Heavy_Metals_Contamination_in_Fish_Effects_on_Human_Health)

JENSEN, C, C LAURIDSEN a G BERTELSEN, 1998. Dietary vitamin E: Quality and storage stability of pork and poultry. *Trends in Food Science & Technology* [online]. 9(2), 62-72 [cit. 2022-04-16]. ISSN 09242244. Dostupné z: doi:10.1016/S0924-2244(98)00004-1

JOOSTEN, Robbie Petrus, 2010. X-Ray structure re-refinement. Combining old data with new methods for better structural bioinformatics [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/238609063\\_X-Ray\\_structure\\_re-refinement\\_Combining\\_old\\_data\\_with\\_new\\_methods\\_for\\_better\\_structural\\_bioinformatics](https://www.researchgate.net/publication/238609063_X-Ray_structure_re-refinement_Combining_old_data_with_new_methods_for_better_structural_bioinformatics)

KEETON, Jimmy T. a Michael E. DIKEMAN, 2017. 'Red' and 'white' meats—terms that lead to confusion. *Animal Frontiers* [online]. 7(4), 29-33 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2160-6056. Dostupné z: doi:10.2527/af.2017.0440

KELLY, Beth a Erika L. PEARCE, 2020. Amino Assets: How Amino Acids Support Immunity. *Cell Metabolism* [online]. 32(2), 154-175 [cit. 2022-04-16]. ISSN 15504131. Dostupné z: doi:10.1016/j.cmet.2020.06.010

KERRY, J.P., J.F. KERRY a D.A. LEDWARD, 2002. Meat Processing: Improving Quality [online]. 1st. Woodhead Publishing [cit. 2022-04-17]. ISBN 9781855735835.

KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM, 2012. Barevný atlas biochemie. 1. české vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2977-0.

KRALIK, Gordana, Zlata KRALIK, Manuela GRČEVIĆ a Danica HANŽEK, 2018. Quality of Chicken Meat. YÜCEL, Banu a Turgay TAŞKIN, ed. *Animal Husbandry and Nutrition* [online].

Turkey: InTech [cit. 2022-04-16]. ISBN 978-1-78923-420-6. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.72865

LICHTENSTEIN, Alice H., 2014. Dietary Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease Risk: Past and Present. *Current Atherosclerosis Reports* [online]. 16(8) [cit. 2022-04-16]. ISSN 1523-3804. Dostupné z: doi:10.1007/s11883-014-0433-1

LI, Chunbao, 2017. The role of beef in human nutrition and health. DIKEMAN, Michael E., ed. *Ensuring safety and quality in the production of beef Volume 2* [online]. Burleigh Dodds Science Publishing, s. 329-338 [cit. 2022-04-16]. Burleigh Dodds Series in Agricultural Science. ISBN 9781786760609. Dostupné z: doi:10.19103/AS.2016.0009.16

LJUBOJEVIĆ, D, ĐORĐEVIĆ a ĆIRKOVIĆ, 2017. Evaluation of nutritive quality of common carp, *Cyprinus carpio* L.

MAROUNEK, Milan a Jaroslav HAVLÍK, 2020. *Živiny a živinové potřeby člověka: učebnice pro studenty ČZU v Praze. 3. vydání.* Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-3018-4.

MAURYA, Ashish Kumar, BN SHUKLA, Jag PAL, Hari Om VERMA a Gayatri PANDEY, 2018. A review on role of fish in human nutrition with special emphasis to essential fatty acid [online]. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/339662511\\_International\\_Journal\\_of\\_Fisheries\\_and\\_Aquatic\\_Studies\\_2018\\_62\\_427-430\\_A\\_review\\_on\\_role\\_of\\_fish\\_in\\_human\\_nutrition\\_with\\_special\\_emphasis\\_to\\_essential\\_fatty\\_acid](https://www.researchgate.net/publication/339662511_International_Journal_of_Fisheries_and_Aquatic_Studies_2018_62_427-430_A_review_on_role_of_fish_in_human_nutrition_with_special_emphasis_to_essential_fatty_acid)

MICÍŇSKI, Jan, Ireneusz KOWALSKI, Józef SZAREK, Grzegorz ZWIERZCHOWSKI a Joanna WOJTKIEWICZ, 2012. Health-supporting properties of beef. *Journal of Elementology* [online]. (12012) [cit. 2022-04-16]. ISSN 16442296. Dostupné z: doi:10.5601/jelem.2012.17.1.13

MIGDAŁ, Łukasz, Bogusław BARABASZ, Piotr NIEDBAŁA, Stanisław ŁAPIŃSKI, Henryk

PUSTKOWIAK, Branislav ŽIVKOVIĆ a Władysław MIGDAŁ, 2013. A comparison of selected biochemical characteristics of meat from nutrias (*Myocastor coypus* Mol.) and rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) / Porównanie wskaźników biochemicznych mięsa nutrii (*Myocastor coypus* Mol.) i królików (*Oryctolagus cuniculus*). *Annals of Animal Science* [online]. 13(2), 387-400 [cit. 2022-04-16]. ISSN 1642-3402. Dostupné z: doi:10.2478/aoas-2013-0018

MURRAY, Robert K., 2002. *Harperova Biochemie. 23. vyd., (4. české vyd.), v H & H 3.* Jinočany: H & H. Lange medical book. ISBN 8073190133.

NAGPAL, Tanya, Jatindra K SAHU, Sunil K KHARE, Khalid BASHIR a Kulsum JAN, 2021. Trans fatty acids in food: A review on dietary intake, health impact, regulations and alternatives. *Journal of Food Science* [online]. 86(12), 5159-5174 [cit. 2022-04-16]. ISSN 0022-1147. Dostupné z: doi:10.1111/1750-3841.15977

PENKERT, Laura Paige, Ruogu LI, Jing HUANG, Anil GURCAN, Mei Chun CHUNG a Taylor C. WALLACE, 2021. Pork consumption and its relationship to human nutrition and

health: a scoping review. *Meat and Muscle Biology* [online]. [cit. 2022-04-16]. ISSN 2575-985X. Dostupné z: doi:10.22175/mmb.12953

PENNINGTON, J. a A.T. JEAN, 1989. *Bowes and Church's Food Values of Portions Commonly Used* [online]. 15th. New York [cit. 2022-04-17]. ISBN 0060551577.

PEREIRA, Paula Manuela de Castro Cardoso a Ana Filipa dos Reis Baltazar VICENTE, 2013. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science* [online]. 93(3), 586-592 [cit. 2022-04-16]. ISSN 03091740. Dostupné z: doi:10.1016/j.meatsci.2012.09.018

PIGHIN, Dario, Adriana PAZOS, Verónica CHAMORRO et al., 2016. A Contribution of Beef to Human Health: A Review of the Role of the Animal Production Systems. *The Scientific World Journal* [online]. 2016, 1-10 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2356-6140. Dostupné z: doi:10.1155/2016/8681491

POLLOCK, Veronica, 2007. *Proteins* [online]. S.J. Enna, David B. Bylund, xPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference, Elsevier, 2007, 1-11 [cit. 2022-04-21]. ISSN 9780080552323. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/B978-008055232-3.60055-8>

STEINHAUSER, Ladislav, 1995. *Hygiena a technologie masa*. 1. vyd. Brno: LAST. ISBN 80-900260-4-4.

TILAMI, Sarvenaz Khalili, Sabine SAMPELS, Tomáš ZAJÍC, Jakub KREJSA, Jan MÁŠILKO a Jan MRÁZ, 2018. Nutritional value of several commercially important river fish species from the Czech Republic. *PeerJ* [online]. 6 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2167-8359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.5729

TOMOVIC, Vladimir, Marija JOKANOVIC, Branislav SOJIC, Snezana SKALJAC, Tatjana TASIC a Predrag IKONIC, 2015. Minerals in Pork Meat and Edible Offal. *Procedia Food Science* [online]. 5, 293-295 [cit. 2022-04-16]. ISSN 2211601X. Dostupné z: doi:10.1016/j.profoo.2015.09.083

TUREK, Bohumil, Petr ŠÍMA a Irena MICHALOVÁ, 2017. *Vliv kulinární úpravy potravin na jejich nutriční hodnotu*. 1. vydání. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú. *Jak poznáme kvalitu?*. ISBN 9788087719589.

VALCESCHINI, E., 2006. *Poultry Meat Trends and Consumer Attitudes*.

VELÍŠEK, Jan, 1999. *Chemie potravin*. Vyd. 1. Tábor: OSSIS. ISBN 8090239153.

VELÍŠEK, Jan, 2002. *Chemie potravin*. Vyd. 2. upr. Tábor: OSSIS. ISBN 80-86659-03-8.

Vyhláška č. 225/2008 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, 2008. In: . Česko. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-225#prilohy>

ZEECE, Michael, 2020. *Proteins. Introduction to the Chemistry of Food* [online]. 1st. Nebraska, United States of America: Elsevier, s. 37-79 [cit. 2022-04-16]. ISBN 9780128094341. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-809434-1.00002-5



ZOTTE, Antonella a Zsolt SZENDRŐ, 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science* [online]. 88(3), 319-331 [cit. 2022-04-16]. ISSN 03091740. Dostupné z: doi:10.1016/j.meatsci.2011.02.017

## 6 Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1: Obsah celkového železa a hemových barviv ve svalovině v syrovém a tepelně upraveném stavu (mg/100 g) .....	11
Tabulka 2: Doporučená denní dávka esenciálních aminokyseliny na 1 kg hmotnosti .....	15
Tabulka 3: Doporučený denní příjem tuku, nasycených a nenasycených mastných kyselin pro dospělé, obě pohlaví (* E% = procento z energetického příjmu).....	18
Tabulka 4: Doporučená denní dávka vitamínů dle vyhlášky (DDD) v mg/ den .....	19
Tabulka 5: Doporučená denní dávka minerálních látek (DDD) v mg/ den .....	20
Tabulka 6: Obsah esenciálních aminokyselin ve 100 g kuřecího masa.....	25
Tabulka 7: Obsah minerálních látek v různých druzích masa (mg/100 g) .....	26
Tabulka 8: Obsah vitamínů v různých druzích masa (mg/100 g).....	26
Tabulka 9: Obsah esenciálních aminokyselin v nutriích a králičím mase (mg/g čerstvé tkáně) – zádový sval .....	27
Tabulka 10: Relativní podíly různých typů mastných kyselin (% celkových FA) a obsah cholesterolu (mg/100 g) intramuskulárních lipidů Longissimus dorsi .....	30
Tabulka 11: Složení esenciálních aminokyselin v čerstvém mase .....	30
Tabulka 12: Hlavní složky rybí svaloviny .....	31
Tabulka 13: Rozdělení ryb podle obsahu tuku .....	32
Tabulka 14: Nutriční složení vybraných kusů masa .....	I
Tabulka 15: Celkový obsah tuku, EPA a DHA u různých druhů ryb.....	II
Obrázek 1: Grafické znázornění beta skládaného listu a alfa helixu .....	13
Obrázek 2: Grafické znázornění jednotlivých struktur bílkovin .....	14

## 7 Seznam použitých zkratek

ALA	Kyselina alfa-linoleová
AMK	Aminokyseliny
ATP	Adenosintrifosfát
CLA	Konjugovaná kyselina linolová
DFD	Dark=tmavý, firm=tuhý, dry=suchý
DHA	Kyselina dokosahexaenová
EPA	Kyselina eikosapentaenová
FA	Mastná kyselina
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv
LDL	Nízkodenzitní lipoprotein
LOX	Lipoxygenáza
MUFA	Monoenové mastné kyseliny
n-3	Omega 3 mastné kyseliny
n-6	Omega 6 mastné kyseliny
PDCAAS	Preferovaná metoda pro měření hodnoty bílkovin
PSE	Pale=bledý, soft=měkký, exudative=vodnatý
PUFA	Polyenové mastné kyseliny
RDI	Referenční denní příjem
SFA	Nasycené mastné kyseliny
TFA	Tran nenasycené mastné kyseliny
WHO	Světová zdravotnická organizace

## 8 Samostatné přílohy

**Tabulka 14: Nutriční složení vybraných kusů masa**

<b>Maso (100 g)</b>	<b>Energie (kcal)</b>	<b>Bílkoviny (g)</b>	<b>Tuky (g)</b>	<b>Nasycené tuky (g)</b>	<b>Vitamín B12</b>	<b>Na (mg)</b>	<b>P (mg)</b>	<b>Fe (mg)</b>	<b>Zn (mg)</b>
<b>Syrová kuřecí prsa bez kůže</b>	108	24,1	1,2	0,3	0,37	60	220	0,5	0,8
<b>Syrová kuřecí prsa</b>	176	24	8,9	2,1	0,37	72	200	1	0,8
<b>Kuřecí prsa syrová, průměr</b>	110	22,9	2	0,5	0,72	77	204	0,9	1
<b>Syrové hovězí maso, steak</b>	122	20,9	4,3	1,8	2	60	169	1,4	3,6
<b>Syrové hovězí maso, karé</b>	114	21	3,3	1,4	2	60	145	1,5	3,6
<b>Syrové vepřové maso, karé</b>	131	22,2	4,7	1,6	1	53	221	0,6	1,6
<b>Syrové vepřové maso, kotleta</b>	355	17,3	31,8	10,9	1	61	189	1,3	1,7
<b>Syrové vepřové maso, kýta</b>	152	21	7,5	2,6	1	-	167	0,7	2,7

(Pereira, 2013)

**Tabulka 15: Celkový obsah tuku, EPA a DHA u různých druhů ryb**

<b>Druh</b>	<b>Celkový tuk</b>	<b>EPA</b>	<b>DHA</b>	<b>EPA+DHA</b>
<b>g/100 g</b>				
<b>Losos vařený, Atlantík, divoký</b>	8,1	0,411	1,429	1,840
<b>Sleď vařený, Atlantík</b>	11,6	0,909	1,105	2,
<b>Čerstvý tuňák obecný, vařený</b>	6,3	0,363	1,141	1,504
<b>Tuňák konzervovaný ve vodě, light</b>	0,8	0,047	0,223	0,270
<b>Makrela vařená, Atlantík</b>	17,8	0,504	0,699	1,203
<b>Pstruh duhový, chovaný, vařený</b>	7,2	0,334	0,820	1,154
<b>Pstruh duhový, divoký, vařený</b>	5,8	0,468	0,520	0,998
<b>Treska jednosvrnná, vařená</b>	0,9	0,076	0,162	0,238
<b>Treska vařená, Atlantík</b>	0,9	0,004	0,154	0,158

(FAO, 2010)