

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chemie



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Králíčí maso - zdroj cenných výživových látek

Bakalářská práce

Martin Janulík

Kvalita potravin a zpracování zemědělských produktů

Ing. Matyáš Orsák, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Králičí maso – zdroj cenných výživových látek" 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 26. 4. 2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Matyáši Orsákovi, Ph.D. za pomoc při psaní a za jeho velkou dávku trpělivosti. Dále chci poděkovat rodině a přátelům za podporu během celého studia.

Králíčí maso - zdroj cenných výživových látek

Souhrn

Králík domácí (*Oryctolagus cuniculus f. domestica*) je významné chovné zvíře z čeledi zajícovití (*Leporida*). Největší význam má králík jako zvíře pro masnou produkci. K chovu na maso se používá nejčastěji brojlerový králík. Králík není však chovaný pouze na maso, ale mezi významné produkty patří i jeho kožky, které jsou po staletí ceněné oděvnickým průmyslem nebo srst speciálního plemena Angora, která se stříhá a používá jako vlna.

Historie králíka jako užitkového zvířete se datuje až 1100 let př. n. l., kdy se s ním začalo obchodovat a postupně se dostal z pozice zvířete chovaného na volno v rezervacích do spousty domácností. V České republice má chov králíka svou dlouholetou tradici rozvíjející se už od 13. století, kdy pobíhali králíci po stájích. Významné období je 19. století, kdy došlo k založení spolků chovatelů, rozšíření ušlechtilých plemen a první účast králíka na výstavách.

Důležitý je způsob chovu, který se liší jak zaměřením jednotlivých chovů, tak jejich velikostí. Významným aspektem chovu je rozmnožovací schopnost králíka. Králice je březí pouze po dobu nejčastěji 30 dní a rodí kolem 8 mláďat. U masných plemen dokážeme mláďata vykrmit do plné velikosti již během 9 až 13 týdnů v intenzivním chovu, kdy dosahuje hmotnosti kolem 2,5 kg. Pro správný výkrm je důležité krmivo, které se ve velkochovech podává ve formě granulí.

Maso má v lidské stravě významnou roli a maso králíčí je charakteristické především svým složením vhodným pro moderní stravování. Největší rozdíly jsou především v nižším obsahu sodíku či cholesterolu a zároveň tuku s vysokým podílem nenasycených mastných kyselin.

Na vlastnosti a složení masa však má vliv i další zpracování nebo ošetření. Vysoká teplota snižuje během tepelného opracování množství vitaminů a mění formu minerálních látek jako je železo na hůře stravitelné formy. Hlavní dopad má však na sensorické vlastnosti důležité pro konzumenta. Jako potenciálně prospěšné se prokázalo ošetření masa vodnými roztoky koření, napomáhající snížení oxidace tuků a celkovému prodloužení trvanlivosti masa.

Nejčastěji studovanou metodou za účelem zlepšení vlastností masa je modifikace krmiva králíků. Králík se díky krátké době potřebné pro výkrm a svému specifickému metabolismu stal vhodný pro tuto metodu, protože dojde k značnému vlivu na kvalitu i při krátkém období použití obohaceného krmiva. Důležitý je také králíčí tuk, který je možné touto metodou obohatit o velké množství polyenových mastných kyselin. Velmi významný se prokázal přídatek lněného semínka, který dokázal navýšit hladinu polyenových mastných kyselin bez negativního vlivu na produkční faktory.

Významný pro králíčí maso je obsah polyenových mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Tyto kyseliny jsou prekurzory látek, nebo samy působí jako látky s protizánětlivými účinky. Důležitý je pro zdravý také selen nacházející se v králíčím mase, který je nedílnou součástí antioxidantních enzymů.

Klíčová slova: chov; kvalita; složení; výživa; zdraví; králík domácí

Rabbit meat – source of valuable nutrients

Summary

The domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus f. domestica*) is an important breeding animal of the hare family (Leporida). The rabbit is most important as an animal for meat production. The broiler rabbit is most commonly used for meat production. However, the rabbit is not only reared for meat, but its pelts that are an important product and have been valued by the clothing industry for centuries. Or the hair of the special Angora breed, which is sheared and used as wool.

The history of the rabbit as a utility animal dates back to 1100 BC, when it began to be traded and gradually moved from being a free-range animal kept in reserves to being a household animal. In the Czech Republic, rabbit breeding has a long tradition, going back to the 13th century, when rabbits ran around the stables. The 19th century was an important period, with the establishment of breeders' associations, the spread of noble breeds and the first participation of rabbits in exhibitions.

The method of breeding is important and varies both in the focus of individual breeding farms and in their size. The reproductive capacity of the rabbit is an important aspect of breeding. The rabbit doe is only pregnant for a maximum of 30 days and gives birth to around 8 young. Young meat breeds rabbits can be fattened to full size within 9 to 13 weeks in intensive breeding, when they reach a weight of around 2.5 kg. Feed is important for proper fattening and is given in the form of pellets in large breeding farms.

Meat plays an important role in the human diet and rabbit meat is characterized by its composition, which is suitable for modern diets. The main differences are in the lower sodium or cholesterol content and the high proportion of unsaturated fatty acids.

However, the characteristics and composition of the meat are also influenced by further processing or treatment. High temperatures during cooking reduce the amount of vitamins and change the form of minerals such as iron into less digestible forms. The main impact, however, is on the sensory properties important to the consumer. Treating meat with aqueous spice solutions has been shown to be potentially beneficial, helping to reduce fat oxidation and extend the overall shelf life of the meat.

The most studied method to improve meat characteristics is the modification of rabbit feed. The rabbit, due to the short time required for fattening and its specific metabolism, has become suitable for this method, as there is a significant effect on meat quality even with a short period of use of enriched feed. Rabbit fat is also important as it can be enriched with large amounts of polyunsaturated fatty acids by this method. The addition of linseed has proved to be very important, as it has been able to increase the level of polyunsaturated fatty acids without negatively affecting production factors.

The content of long-chain polyunsaturated fatty acids is crucial for rabbit meat. These fatty acids are precursor substances, or themselves act as substances, with anti-inflammatory effects. Valuable for health is also selenium found in rabbit meat, which is an integral part of antioxidant enzymes.

Keywords: rearing; quality; composition; nutrition; health; domestic rabbit

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Králík domácí	10
3.2	Význam králíka	10
3.2.1	Králík na maso	10
3.2.2	Porážka	11
3.2.3	Další produkty	12
3.2.3.1	Kožky	12
3.2.3.2	Srst	12
3.3	Chov a historie	12
3.3.1	Historie králíka	12
3.3.2	Historie chovu	13
3.3.3	Králík v Čechách	14
3.3.4	Typy chovů	14
3.3.4.1	Dle zaměření	14
3.3.4.2	Dle velikosti	15
3.3.5	Množení	16
3.3.6	Výkrm	16
3.3.6.1	Krmivo	17
3.4	Složení masa	18
3.4.1	Role masa	18
3.4.1.1	Funkční potraviny	19
3.4.2	Králíčí maso	19
3.4.3	Složky masa	20
3.4.3.1	Voda	20
3.4.3.2	Tuky	20
3.4.3.3	Bílkoviny	21
3.4.3.4	Vitaminy a minerální látky	22
3.5	Vliv na složení	23
3.5.1	Ovlivnění kvality	23
3.5.1.1	Metoda TBARS	23
3.5.2	Ovlivnění profilu mastných kyselin	24

3.5.2.1	Použití lněného semínka.....	24
3.5.2.2	Ostatní složky	25
3.5.3	Ovlivnění udržitelnosti	26
3.5.4	Vliv tepelného opracování.....	26
3.5.5	Vliv chovu.....	27
3.6	Vliv konzumace na zdraví	27
3.6.1	Význam masa pro člověka	27
3.6.2	Vliv mastných kyselin	28
3.6.3	Role selenu.....	28
4	Závěr	29
5	Literatura	30

1 Úvod

Králík domácí, chovaný pro maso, má dlouhou historii a dietetické vlastnosti jeho masa jsou vysoce ceněny. Složení je v souladu s moderními požadavky na masné produkty, protože obsahuje nízký obsah sodíku, dobrý podíl draslíku a fosforu. Obsahuje jen malé množství tuku, který má vhodným poměr nasycených a nenasycených mastných kyselin s dobrým poměrem n-3/n-6 polyenových mastných kyselin. I přes své nesporné klady je však jeho spotřeba na úpadku.

S králičím masem je často spojován termín „funkční potravina“, což označuje potraviny, které dokáží svou konzumací pozitivně ovlivnit zdraví.

Během výkrmu je možné masu dále zlepšit vlastnosti a ovlivnit jeho složení a to s pomocí obohacení krmiva o různé složky. Toto z masa posléze dělá vhodnou potravinu pro snížení rizika projevů nemocí spojených se špatným stravováním.

Schopností snadného ovlivnění masa se zabývá řada studií, zaměřující se na přídavky různých množství složek krmiva a analýzu jejich dopadu.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo sestavení literární rešerše, zaměřující se na následující témata:

- 1) Králík a jeho využití
- 2) Historie a chov králíků
- 3) Kvalita králíčího masa
- 4) Vliv konzumace králíčího masa na lidské zdraví

3 Literární rešerše

3.1 Králík domácí

Králík spolu se zajícem zaujímá místo v třídě savců (*Mammalia*), řádu zajícovci (*Lagomorpha*), čeledi zajícovití (*Leporida*). Čeleď je dále rozdělena na 11 rodových zástupců. Významný rod je například *Sylvilagus*, který je hojně rozšířený po kontinentu severní Ameriky s nejvýznamnějším zástupcem králíkem východoamerickým (*Sylvilagus floridanus*). Pro Evropu je původní rod *Oryctolagus* s hlavním zástupcem králíkem evropským (*Oryctolagus cuniculus*) (Dickenson 2013). Domestikací vznikl z králíka evropského, též divokého, poddruh králík domácí (*Oryctolagus cuniculus f. domestica*). Mezi zajícovce patří i zajíc polní. Králíka od zajíce můžeme rozlišit menší velikostí, kratšími ušními boltci, užší a delší hlavou s většími očnicemi, má vyvinutou klíční kost, která u zajíce chybí (Zadina et al. 2012).

3.2 Význam králíka

Králík má široké množství využití a chová se hojně jak v domácích chovech, tak ve velkochovech. Používá se pro produkci masa, kůže, srsti, nebo slouží pro sportovní a zájmový chov (Fingerland 1991; Zatina et al. 2012).

Výhodou králíků je dobrá rozmnožovací schopnost, nenáročnost na prostor a vysoká intenzita růstu. Negativem je složitější použití mechanizace během chovu, vyšší náročnost lidské práce a nákladnější krmení v intenzivním chovu. Králíci se chovají především pro maso, které odpovídá současným požadavkům zdravé výživy. Při chovu se také získává i kvalitní hnůj (Zadina et al. 2012).

3.2.1 Králík na maso

V dnešní době je králík na maso chovaný ve velké míře, dosahující světové produkce 1,8 milionů tun za rok, dle dat z roku 2014. Velikost produkce je ale na úbytku. Největší producent je Čína produkující zhruba polovinu (48 %) světové produkce, a to především pro vývoz, další významní producenti jsou Itálie, Španělsko, Egypt a Francie (Dale Zotte 2014).

Pro chov na maso se používají brojlerové králíci, jejichž výchozí prarodičovská linie pochází především z masných plemen. Tato plemena tvoří relativně samostatnou skupinu v rámci středních plemen, vyznačují se rychlým růstem. Při intenzivním výkrmu, při kterém je vykrmovanými zvířaty bez omezení zkrmována pouze kompletní krmná směs, může být výkrm ukončen již ve věku 3 měsíců při živé hmotnosti 2,4 až 2,6 kg. Spotřeba této směsi na 1 kg přírůstku kolísá nejčastěji v rozmezí 3,2 a 3,8 kg. Při polointenzivní, respektive extenzivní výživě, to je s vysokým podílem objemné dávky, trvá výkrm 4 až 5 měsíců. Vykrmená zdravá dospělá zvířata mají výrazné a na první pohled patrné osvalení pánevních končetin a hřbetu (Mach & Majzlík 2000).

Brojlerový králíci se poráží ve věku 9 až 13 týdnů, podle požadovaného stáří a hmotnosti, která se pohybuje v rozmezí od 2 do 2,6kg. Stáří a hmotnost při porážce jsou důležité parametry kvality masa. Obecně lze říct, že s jejich nárůstem roste také výnos, masitost a dochází ke zlepšení nutričních vlastností. Průměrné denní přírůstky se pohybují mezi 32 až 38 g a spotřebě krmiva 105 až 130 g (Mach & Majzlík 2000; Dale Zotte 2014).

3.2.2 Porážka

Porážka na jatkách probíhá ve třech fázích. První fází je vykládka a ustájení zvířat. V druhé fázi se zvířata připravená na porážku omračují, a to nejčastěji upevněným projektilem, přiložením elektrických kleští na hlavu nebo úderem do hlavy. Možné, však ne často používané, je také omráčení pomocí kontrolované atmosféry. V poslední fázi se králík ihned po omráčení vykrví (Saxmose Nielsen et al. 2020). V drobnochovech je nadále nejběžnější způsob uchopením za pánevní končetiny a vyzvednutí hlavou dolů. Po uklidnění zvířete se zasadí rána klackem z tvrdého dřeva do hlavy. Rána se pro jistotu několikrát opakuje. Pokud nedojde k vykrvení z uší, nozder a tlamy, prořízne se krční tepna, aby se tak stalo (Fingerland 1991).

Nejčastěji je králíčí maso prodáváno tradičním způsobem - v celku, polovinách, nebo jako jednotlivé partie (Petracci & Cavani 2013; Dale Zotte 2014). Jatečná výtěžnost je u králíků vyjádřena jako podíl zchlazeného jatečně opracovaného trupu ze živé hmotnosti. Do výtěžnosti u králíka počítáme jatečný trup s hlavou, ledviny s ledvinovým tukem, srdce a plíce. Průměrně se výtěžnost pohybuje v rozmezí 59 až 62 % (Mach & Majzlík 2000; Chodová et al. 2017). Z hlediska cenných partií jsou pro králíka nejvýznamnější zadní nohy a hřbet, především protože jsou nejlibovější (Abdel-Naeem et al. 2021). Na hřbetu se nachází největší sval *Longissimus dorsi*, dále označovaný LD, který se pro svůj vysoký obsah bílkovin stal častým objektem analýz (Martin & Rosell 2020).

V minulosti byl králík, i pro svůj malý vzrůst, většinou ihned po porážce zkonsumován. Protože králík nenabízел o moc více masa, než je možné najednou zkonsumovat, nebylo vloženo moc úsilí do rozvoje zpracovaných výrobků, které by prodloužily trvanlivost. Ačkoliv tedy existuje spousta receptů pro úpravu králíčího masa, existuje jen malé množství tradičních zpracovaných produktů (Petracci & Cavani 2013). V současné době se stávají stále populárnější produkty se snadnou přípravou a zpracované produkty. Což jak už bylo zmíněno není pro králíčí maso typická forma. Výrobci se proto snaží o produkci více zpracovaných produktů (Cavani et al. 2009).

Čína, jakožto největší producent králíčího masa na světě, nejčastěji zpracovává maso pouhým chlazením, nebo mražením, nicméně je možné narazit na více možných úprav. Jinými způsoby zpracování se zabývá stále úzká skupina malých producentů, Čína však plánuje způsoby dále rozvíjet. Mezi současné typické styly patří úprava pro studenou konzumaci, maso kořeněné, sušené nebo nasolené (Li et al. 2018).

3.2.3 Další produkty

3.2.3.1 Kožky

Kožky jsou významný produkt chovu králíků. Po porážce se králík stáhne, kůže se natáhne na rám a nechá se vyschnout, poté se může vyčinit a dál zpracovat (Bogart 1962). Kožky jsou vhodné pro výrobu oděvů a v minulosti dokázaly kvalitní kůže při prodeji pokrýt cenu na výkrm. Králíci chovaní na maso jsou často poráženi příliš brzo pro produkci kvalitní kůže. Proto se nevhodné kůže holili, oholená srst se používala jako výplň polštářů nebo součást dekorací, zatímco holá kůže se použila jako hnojivo. Kožky s dostatečnou kvalitou jsou použity v oděvnictví a kvalitní kožky jsou použity v kožešnictví (Dickenson 2013).

3.2.3.2 Srst

Mezi další produkty patří vlna angorských králíků (Zadina et al. 2012). Angora bílá patří mezi dlouhosrstá plemena, která byla vyšlechtěna v Anglii (Fingerland 1991). Tento králík je známý pro svou dlouhou a hedvábnou srst s využitím jako vlna (Dickenson 2013). Rouno je mimořádně husté, srst má vykazovat silnou zdravou strukturu bez sklonu k plstění. Podsadové chlupy mají silně převládat, jsou po celé délce hedvábně měkké a jemně zvlněné. Polopesíky jsou přechodem mezi podsadou a pesíky. Přesahují poněkud podsadu a jsou tvořeny o něco hruběji zvlněným chlupem, který je zakončen silnější rovnou špičkou. Polopesíků je výrazně méně než v podsadových chlupů. Pesíky jsou v naprosté menšině a jsou tvořeny silnějším, vysloveně rovným vlasem s tvrdší špičkou. Angorský králík se stříhá čtyřikrát ročně takže srst v době stříže nepřesahuje o mnoho 4 až 5 cm. U nejlepších vlnářů činí roční stříž kolem 1 kg (Fingerland 1991).

Speciální roli měli králíci Angora za 2. světové války. Pro produkci srsti byly v několika koncentračních táborech vystavěny rozsáhlé králíkárný pro jejich chov. Z vlny samotné se poté vyrábělo teplé spodní prádlo a punčochy pro vojáky (Dickenson 2013).

3.3 Chov a historie

3.3.1 Historie králíka

Předci králíka evropského pochází z Pyrenejského poloostrova, nejstarší dochované ostatky jsou 300 000 – 600 000 let staré. Králík evropský byl také klíčovou kořistí v oblasti středozemního moře (Dickenson 2013). První písemné zmínky o králících, v oblasti Pyrenejského poloostrova, jsou napsány roku 1100 př. n. l. Féničany, kteří s králíky začali obchodovat podél pobřeží středozemního moře. Dostatek zmínek byl také od Římanů. Plodnost králíků byl dlouho a dobře známý fakt, o čemž svědčí zmínky o žádosti podané obyvateli Baleárských ostrovů a ostrova Lipari pro císaře Augusta, s prosbou o použití armády pro osvobození ostrovů napadených tímto zvířetem, které se přemnožilo z jednoho páru do počtu dostatečného ke zrušení sklizně (Dale Zotte 2014).

3.3.2 Historie chovu

Pro kulinařské a ekonomické účely začali Římané s chovem ve speciálních oplocených oblastech. Počátkem 9. století se králík, jak domestikovaný, tak divoký, začal šířit Evropou. Přes jejich rozšíření mimo oblast původu, králíci byly chovány v oblastech, do kterých se dostaly pouze vzácně, především pro neznalost jejich návyků a stravovacích potřeb. Zpočátku probíhal chov v rezervacích, které se časem obestavovaly zdmi a pro zabránění podhrabání i vodními příkopy. Zde byly následně loveni pomocí luků, kuší a loveckých psů. Ve středověku byly králíci bráni jako divoká zvěř, čímž taky stoupla jejich cena. A proto byli oblíbeni na stolech bohatších společenských vrstev ve velkém množství. V období brzkého středověku církve zařadila pokrmy z králíčích mláďat do kategorie rybích pokrmů, což bylo důležité pro jejich konzumaci během postních dnů a zvýšilo se tím i množství kusů chovaných francouzskými mnichy.

Během 12. až 13. století se s chovem započalo i na Britských ostrovech, kde se stalo velmi populární, především proto, že se takto dalo využít i málo úrodných oblastí. Roku 1309, měl králík v Anglii stejnou tržní hodnotu jako prase. A koncem 16. století bylo v Anglii více oblastí pro chov králíků než v celé Evropě. Díky Britské kolonizaci byly králíci rozšířeni na spoustu ostrovů a kontinentů a to především protože byl králík vhodný jako živá zásoba jídla při lodní přepravě (Dickenson 2013; Dale Zotte 2014).

Chov, jak ho známe dnes, začal až v 17. století, kdy se po vzoru francouzských mnichů začalo chovat v menších obezděných ohradách nebo v kotcích. Mláďata narozená v kotcích byla poté přepravena do volného výběhu, protože mláďata nechaná s matkou rychle tloustla, maso bylo příliš tučné a mělo nepříjemnou chuť. Běžné domácnosti, které neměli volnou venkovní plochu pro výběh, nechávali králíky se volně pohybovat po dvoře, zahradě, nebo i kuchyni, aby měli dost pohybu. Tento styl chovu se postupně stal standardem ve městech, kde se králík stal snadným zdrojem masa, vykrmeným ze zbytků z kuchyně. Výhodou také je, že chov ve vnitřních prostorech je možný i v zimním období, čímž vytváří spolehlivější zdroj potravy. Další výhodou chovu je více produktů získaných porážkou, jako například kožešina. V záznamu ze 17. století je například uvedeno, že hustá černá kožešina svým prodejem pokryla náklady samotného chovu. Králíčí kožešina byla součástí teplého oblečení, byly z ní vyráběny deky a kůže zbavená chlupu se používala pro výrobu kožených klobouků, čepic a rukavic. Během 19. století narostlo králíčí maso na popularitě a stalo se z něj maso vhodné pro běžnou vrstvu obyvatelstva. Většina produkce byla stále od farmářů, ale významný podíl tvořily domácí chovy. V Británii byl o králíky, především v nových industriálních centrech, veliký zájem. Proto se dováželi i ze zahraničí a recepty na vhodnou úpravu byly zařazeny do kuchařky pro pracující třídu od kuchaře královské rodiny. Poptávka byla tak veliká, že v polovině 19. století se do Londýna z Belgie ročně dovezlo 26 miliónů kusů poražených králíků. Rostl ale především zájem o domácí zboží a tak se zvyšovala i domácí produkce. Produkce masa a kožešiny byla tak významná, že koncem 19. století tvořila králíčí kožešina nejvýznamnější obchodní artikl v Evropě. Díky kvalitě a barevné variaci srsti se králíčí kožešinou nahrazovali i jiné dražší kožešiny a tím se stala dostupnější i pro chudší vrstvy.

Navzdory vysoké plodnosti králíka a velké populaci, jako například v dobách středověku, však dochází v dnešní době k poklesu počtu jedinců žijících v původních oblastech na kritickou mez, což ovlivňuje i počty jeho přirozených predátorů (Dickenson 2013).

3.3.3 Králík v Čechách

Chov králíků má v českých zemích dlouholetou tradici, první písemné zmínky jsou již ze 13. století. K rozvoji chovu z původního stájového způsobu, kdy králíci volně pobíhali po stájích, k chovu v samostatných prostorách došlo až na sklonku 19. století. Po roce 1870, kdy se začalo rozvíjet německé králíkářství, se projevil rozvoj i u nás a začala se dovážet první ušlechtilá plemena a začal chov v králíkárnách. O další rozvoj chovu se zasloužily časopis Králíkář vycházející až do druhé světové války, chovatelské výstavy a spolky. Již roku 1898 založil J. V. Kálal „První český spolek pěstitelů králíků“ a roku 1903 proběhla první samostatná králíčí výstava. Chov měl velký význam v meziválečném období. Nejvýraznější rozvoj chovu nastal v 60. letech 20. století, kdy se výrazně zvýšily počty chovaných zvířat i jednotlivých plemen (Mach & Majzlík 2000; Zadina et al. 2012).

V roce 2002 se u nás chovalo asi 12 miliónů králíků, a to většinou v malochovech. Celkové počty ale klesají a v poslední době roste podíl faremních chovů. Králík je mimo jiné chován jako laboratorní zvíře nebo pro sportovní a zájmový chov (Mach & Majzlík 2000; Zadina et al. 2012).

3.3.4 Typy chovů

Chovy lze rozdělit podle zaměření na několik typů - na chov sportovní, tradiční produkční nebo faremní. A dle velikosti na malochovy a velkochovy (Mach & Majzlík 2000).

3.3.4.1 Dle zaměření

Sportovní chovy – zde probíhá chov zpravidla čistokrevných králíků z různých plemen a barevných rázů. Hlavní snahou je odchovat zvířata, která by na výstavách získala co nejlepší ocenění.

Tradiční produkční chovy – představují širokou škálu chovů i chovatelů. Chov je převážně zaměřen na samozásobení masem, chováni jsou kromě masných plemen i králíci z tohoto pohledu méně vhodní. Přebytky produkce z těchto chovů jsou vykupovány zpracovateli a uváděny na trh. Nevýhodou těchto chovů je sezónnost, mnohdy nestandardní produkce v důsledku chovu králíků pro výkrm méně vhodných či nevhodných, extenzivního krmení a nedostatků v ustájení.

Faremní chovy – chov pro jejíž úspěšnou existenci je rozhodující řada zásad. Stavby a zařízení musí respektovat náročné požadavky králíků na mikroklima, prostředí i zoohygienu chovu. Dochází k chovu specializovaných populací brojlerového králíka. Krmení probíhá kompletní granulovanou krmnou směsí v požadovaném množství a kvalitě. A je věnována trvalá pozornost zdravotnímu stavu, jakýmkoliv poruchám či onemocněním je třeba především předcházet (Mach & Majzlík 2000).

3.3.4.2 Dle velikosti

Velkochovy – s rozvojem zootechniky se po roce 1970 rozvinul chov králíků. Toto vedlo k výnosnějšímu, intenzivnímu klecovému způsobu chovu. Tento způsob zajistil vysokou produkci a dobrou kontrolu nad produkčními faktory, které dříve velkochov znemožňovali (Dale Zotte 2014). Chov probíhá zpravidla ve velkých tunelových halách, které jsou většinou bez oken a je zde tak možné plně regulovat podmínky chovného prostředí. Haly umožňují větší mechanizaci procesů chovu. Chovatel může ovlivňovat úroveň osvětlení, teplotu, vlhkost i proudění vzduchu. V intenzivních chovech králíků se uplatňuje turnusový systém chovu. Je možné jej uplatňovat díky inseminaci, kdy se samice zapouští ve stejnou dobu. Lze tak i získat skupinu králíček stejného věku, která se pak umísťují do výkrmu. V intenzivních chovech se králíci chovají v klecích, které jsou rozděleny dle kategorií. Chovné samice a samci jsou umísťováni do klecí individuálně. Pro odchov a výkrm se využívají klece pro skupinové ustájení. S chovem ve skupinových klecích je také ale spojena zvýšená agrese a boj o krmivo a vodu, to především v době puberty, což může způsobit zranění a mít negativní vliv na výnos masa. Klece mohou být jednopodlažní nebo vícepodlažní. Jedno-etážové klece se využívají hlavně u chovných zvířat. Více-etážové klece jsou vhodné zvláště pro výkrm králíků. Podlahy jsou ve velkochovech králíků nejčastěji bezstelivové. Představují nejjednodušší prevenci šíření možných infekčních onemocnění a odpadá nutnost výměny podestýlky. Používají se roštové podlahy, které však mohou vést k tvorbě otlaků u těžších a krátkosrstých plemen. Před porodem je nutné samicím umísťovat do klece budník, aby nedošlo k propadnutí králíček skrze rošty (Fingerland 1991; Dale Zotte 2014; Vetuni 2019).

Malochovy – v extenzivních chovech jsou králíci chováni zpravidla ve venkovních králíkárnách nebo vnitřních králíkárnách, obdobně jako ve velkochovech, ale v menším měřítku. Venkovní králíkárný tvoří několik kotců v řadě s různým počtem pater. Díky otevřené přední stěně jsou tyto králíkárný dobře odvětrávány. Nevýhodou tohoto ustájení je nemožnost regulovat podmínky prostředí, kdy především v horkých létech a v zimě se mohou dostávat králíci do teplotního stresu, což ovlivňuje jejich reprodukci. Negativně jsou ovlivněny také přírůstky u výkrmových králíků. Vnitřní králíkárný v malochovech poskytují králíkům lepší ochranu před nepřízní počasí, ale potýkají se s problémem vysoké vlhkosti, obtížným odvětráváním a vyšším rizikem respiračních infekcí. Kombinací venkovního a vnitřního chovu jsou králíčince, které jsou pro drobnochovatele nejvhodnější. Králíci jsou v králíkárně, která je umístěna pod přístřeškem ze tří stran uzavřeným, často lze stěny a střechu oddělit pro zlepšení podmínek. Pro drobnochovatele a chovatele zájmových králíků je možné využít pro letní období voliér nebo přenosných výběhů. V malochovech je nejstarším a nejpoužívanějším systémem ustájení chov na podestýlce. Zřídka se využívá také systém roštových podlah, které se s ohledem na udržování maximální hygieny využívají v klecových systémech intenzivních chovů. V malochovech je běžné klasické páření, zatímco ve velkochovech převažuje inseminace (Fingerland 1991; Dale Zotte 2014; Vetuni 2019).

3.3.5 Množení

K chovu se používají samice, když dosáhnou chovatelské dospělosti. První ovulace samic přichází ve 3 až 4 měsících věku. Samice v extenzivních chovech se k chovu používají ve věku 6 až 9 měsíců, v intenzivních chovech ve 4 až 5 měsících a živé hmotnost více jak 3 kg. Oplodnění probíhá připuštěním samce nebo inseminací, kdy stačí jeden samec s dobrými reprodukčními vlastnostmi na 15 až 30 samic. Použití inseminace je možné 11 až 18 dní po porodu a umožňuje samici efektivnější obnovu energie vedoucí k početnějším vrhům (8-9 mláďat). Březost králice trvá 28 až 35 dní. Březost se ověřuje kontrolním připuštěním samce 5. až 7. den po spáření, kdy březí samice před samcem utíká. V intenzivních chovech se kontroluje březost 10. až 14. den od zapuštění opatrným prohmatáním břišní dutiny. Před porodem se samice 7 až 10 dní v předstihu umístí do porodního kotce, po pár dnech se přidá hnízdo. Porod samotný trvá jen pár desítek minut, po porodu se králíčata vloží do hnízda a druhý den se zkontrolují a odstraní případná uhynulá mláďata. Počet mláďat je nejčastěji 7 až 10, ale může být i více. Za nepřítomnosti samice se počet mláďat upraví na 8 mláďat na samici. Mláďata se rodí holá a slepá, váží průměrně 50 g. Jsou kojena minimálně do 15. dne, od 3. týdne přijímají pevnou stravu. V tradičních chovech se odstavují po 6 až 8 týdnech, podle velikosti plemene, v intenzivním chovu dochází k odstavení po 28 až 32 dnech. K zapuštění králice může docházet už jeden den po porodu (Fingerland 1991; Mach & Majzlík 2000; Vetuni 2019).

3.3.6 Výkrm

Od 28 do 45 dne věku, podle doby odstavení, se mláďata přesouvají do výkrmového sektoru, kde jsou do porážky. Krmivo je uzpůsobeno jednotlivým fyziologickým stádiím (březost, kojení, odstavení, výkrm). Krmivo je většinou dodáno formou granulí, které zaručují průběžný příjem všech potřebných živin, dovolují použití automatických dávkovačů pro snadnější obstarání (Dale Zotte 2014). Králík je nepřežvýkavý býložravec. Specifičnost trávicího ústrojí ho odlišuje od ostatních monogastrických zvířat, stavbou a činností je totiž na rozhraní mezi zvířaty s vícekomorovým a jednodokomorovým žaludkem. Zvláštností trávení je koprofagie, což je tvorba a požívání vlastních měkkých výkalů, které jsou produktem slepého střeva, bohatých na živiny a vitaminy, ty polyká bez žvýkání. Tím se zvyšuje využitelnost krmiv. Měkké výkaly produkuje pouze v noci, přes den tvoří tvrdé výkaly (Mach & Majzlík 2000).

Výživa a krmění je jedním z vnějších faktorů, který má vliv na růst, užitkovost králíků a kvalitu masa. Ve výkrmu králíků se převážně používá krmění *ad libitum*. V některých případech však lze využít metody restriktce. Restriktce krmiva se u vykrmovaných králíků uplatňuje především z důvodu zlepšení konverze krmiva, snížení množství tuku v jatečném trupu a také kvůli minimalizaci trávicích obtíží u odstavených králíků. Modifikací příjmu živin lze ovlivnit růst a konverzi krmiva, zlepšit zdravotní stav králíků. U mladých rostoucích králíků je restriktce krmiva využívána především jako prevence zdravotních obtíží, které mohou nastávat při přechodu na pevná krmiva. Po ukončení období restriktce, kdy je krmivo podáváno

ad libitum, se zvyšuje průměrný denní přírůstek charakteristický pro kompenzaci růstu (Chodová et al. 2017).

3.3.6.1 Krmivo

Mezi hlavní výhody králíků je jejich schopnost se hojně množit a jejich vysoká konverze bílkovin, kdy dosahuje až 20 % bílkovin z krmiva přecházející na maso. Toto je lepší konverze než u prasat s hodnotou 16 až 18 % a skotu s 8 až 12 %. Dále má králík lepší hodnotu v energii nutné k produkci na 1 g masa dosahující 105 kcal/g, oproti 427 kcal/g u ovcí a 442 kcal/g u skotu. Výhodou krmiva pro králíka je složení s více než jedné třetiny z vojtěšky, což je výhodné pro země odkázané na dovoz obilnin (Dale Zotte 2014). Vojtěšky také zvyšuje obsah n-3 polyenových mastných kyselin v mase (Kouba et al. 2010).

V tradičních chovech se na krmivo pro králíky snaží využít statková krmiva, pro jejich dostupnost a cenu. Nedostatečná koncentrace živin v krmivu však prodlužuje délku výkrmu. Proto se v intenzivních chovech používají kompletní krmné směsi, které jsou složeny z jak z tradičních krmiv, tak složek, které se běžně nezkrmují, ale ve směsi zvyšují účinnost výkrmu (Mach & Majzlík 2000).

Tradiční krmiva jsou krmiva objemná, koncentrovaná, minerální a vitaminové přídavky ve formě premixů a krmné směsi. Mezi objemné krmiva řadíme zelenou píci, která je čerstvá a nezapařená. Jedná se o mladý porost zejména jetelovin, významná je například vojtěška, nebo zbytky zelenin. V zimě, nebo v kombinaci se zelenou píci se zkrmuje suchá píce. Jedná se o seno, slámu a úsušky vojtěšky a jetelů. Sláma se zkrmuje ovesná a z jarního ječmene. Seno slouží pro zvýšení vlákniny a podává se občasně i v intenzivních chovech. Poslední objemná složka jsou okopaniny, ty působí příznivě na produkci mléka. Nejčastěji se zkrmují králicím, nejvhodnější je mrkev a brukev gigant. Mrkev se nezkrmuje jatečným králíkům, protože způsobuje žluté zbarvení tuku.

Jadrná krmiva mají vysokou koncentraci živin, obsah energie a dobrou stravitelnost. Nejvhodnější je oves, který se šest týdnů po sklizni může krmit *ad libitum*. Využívá se také krmivo živočišného původu, nejčastěji čerstvé mléko, do krmných směsí pro mláďata.

Jako premix se často uplatňuje probiotikum Lactiferum, které má podpůrný, profylaktický účinek stimuluje růst. Použití je vhodné pro mláďata, kterým pomůže s rozvojem střevní mikroflóry (Mach & Majzlík 2000).

Krmiva pro intenzivní chov jsou míchané tak, aby pokryla požadavky každé skupiny králíků. Rozdílné množství živin je potřeba pro březí králice, jiné pro brojlerky ve výkrmu. V tabulce 1 nalezneme orientační požadavky živin v krmných směsích. Samotné receptury krmiv se poté liší pro každého výrobce a jsou součástí obchodního tajemství (Mach & Majzlík 2000).

Tabulka 1 Orientační požadavky na obsah živin v kompletních krmných směsích, převzato z Mach & Majzlík 2000

Živiny		Chov	Výkrm
Dusíkaté látky	%	17,5 – 18,5	16,5 – 17,5
Hrubá vláknina	%	14,5 – 15,5	14 – 15,5
Energie metabolizovatelná	MJ/kg	9 – 11	10 – 12
Tuk	%	2 – 4	3 – 4
Lyzin	%	0,75 – 1	0,65 – 1
Metionin + cystin	%	0,4 – 0,6	0,55 – 0,7
Arginin	%	0,6 – 0,9	0,7 – 0,9
Ca (vápník)	%	0,8 – 1,2	0,4 – 0,6
P (fosfor)	%	0,3 – 0,7	0,5
K (draslík)	%	0,7 – 0,9	0,8
Vitamin A	m.j.	6000 – 10000	6000
Vitamin D	m.j.	1000	1000
Vitamin E	mg	50	50

3.4 Složení masa

3.4.1 Role masa

Jako maso jsou definovány všechny požitelné části zvířat včetně krve (Nařízení 2004) a obecně slouží pro člověka jako důležitý zdroj bílkoviny s vysokou biologickou hodnotou, širokou škálou tuků, minerálních látek a vitaminů (Williams 2007).

Člověk jakožto všežravec se masem stravoval už jako sběrač, poté jako lovec a především jako chovatel. S příchodem domestikace se chovají různé druhy masné zvěře a maso se rozděluje na „červené“ - tedy maso skotu, ovcí, prasat a maso „bílé“, kam patří ryby, drůbež a mezi drůbež často řazené maso králíčí (Warriss 2000).

Za rok 2022 činila spotřeba masa v České republice 82,9 kg na osobu. Největší podíl tvoří vepřové maso a to 43,9 kg na osobu (ČSÚ 2023). Spotřeba králíčího masa je na ústupu se spotřebou pouze 0,6 kg na osobu za rok 2022 (Jedlička 2023).

Přes svůj velký význam zaznamenal v posledních pár letech masný průmysl negativnější pohled ze strany zákazníka, především díky zjištěné spojitosti vysoké spotřeby masa se zdravotními problémy jako obezita, kardiovaskulární onemocnění a nádorová onemocnění, což vedlo ke snížení spotřeby masa. Tento trend byl zvýrazněný sérií skandálů a problémy se zdravím zvířat, jako nemoc šílených krav, dioxiny v mase a ptačí chřipka, které zasáhly chov dobytka. I přes to si zachoval chov drůbeže a králíků významnější pozici v masném průmyslu a to z několika důvodů. Z výživového hlediska králíčí a drůbeží maso sedí na současné požadavky spotřebitelů pro svůj vysoký podíl bílkovin, nízký podíl tuku s vhodným poměrem mastných kyselin a nižší obsah sodíku (Cavani et al. 2009; Hernández & Zotte 2010).

3.4.1.1 Funkční potraviny

Ve vztahu ke králičímu masu se můžeme setkat s termínem „funkční potravina“. Funkční potravina je definována jako potravina, která uspokojivě prokázala prospěšný vliv na jednu nebo více tělesných funkcí, nad rámec dostatečné nutriční hodnoty, s efektem zlepšení zdraví nebo snížení rizika nemoci. Jedná se stále o potravinu, není ve formě tablet, kapslí, nebo jiných formách doplňku stravy. Je přijímána jako normální součást stravy (Howlett 2008).

Specifické vlastnosti králičího masa jako vysoká hladina selenu a fosforu, spolu s vlastnostmi masa obecně, které je dobrý zdroj bílkovin, vitaminů skupiny B, nebo E a minerálních látek jako hořčík, či kobalt, tvoří vysoko hodnotnou potravinu. Častým negativem masa je však vysoký obsah nasycených mastných kyselin, cholesterolu a sodíku. Králičí maso je s termínem funkční potravina spojováno, právě z důvodů nízké hladiny sodíku a tuků, které jsou bohatší na nenasycené mastné kyseliny. Funkčnost lze nadále zvýšit manipulací se složením masa, zvyšováním prospěšných látek (Dalle Zotte & Szedrő 2011).

3.4.2 Králičí maso

Králičí maso je vhodné pro dietní stravování při vysokém krevním tlaku, arterioskleróze, obezitě a podobných onemocnění. Králičí maso má kromě nízkého obsahu tuku i nízký obsah cholesterolu a sodíku. Je rovněž ceněno pro příznivý obsah fosforu, vápníku a dalších mikroprvků. Výborná stravitelnost králičího masa, především z mladých zvířat, je dána jemností svalových vláken. Stravitelnost králičího masa včetně bílkovin v něm obsažených je asi 90 %, zatímco stravitelnost masa hovězího je pouze 62 %. Králičí maso obsahuje malé množství elastinu, což v kombinaci s jeho vysoce rozpustným kolagenem dává masu výjimečnou křehkost (Hernández & Gondret 2006; Zadina et al. 2012).

Výrazná jemnost svalových vláken, která zvyšuje stravitelnost a obsah bílkovin, tuku a cholesterolu v mase se liší v závislosti na plemenu, věku a krmivu podávanému zvířeti. Nejvyšší kvalita maso po stránce chuti a obsahu jednotlivých složek mají brojleroví králíci. Musí to být zvířata, kterým byla podávána plnohodnotná krmná dávka s dostatečným podílem jaderných krmiv, s výkrmem ukončeným při živé hmotnosti 2,5-2,8 kg. Maso zvířat o nízké porážkové hmotnosti je vodnaté, s nevýraznou chutí. Obdobně tomu je u zvířat, která byla krmena během celého výkrmu především zelenou pící. Maso starých nebo z chovu vyřazených jedinců je hůře stravitelné a má často zvýšený podíl tuku (Zadina et al. 2012).

Králičí maso je vcelku stabilní, oproti jiným druhům masa nemá specifické změny textury a fyzikálních vlastností, jako je vada PSE. Maso a JUT jsou také těžko ovlivnitelné produkčními faktory (Cavani et al. 2009).

Tabulka 2 Složení vybraných druhů masa, převzato z Williams 2007; Frunza et al. 2023, upraveno

	Voda g/100 g	Bílkoviny g/100 g	Tuk g/100 g	Cholesterol mg/100 g
Králík	74,9	21,6	2,3	55
Hovězí	73,1	23,2	2,8	50
Telecí	74,8	24,8	1,5	51
Skopové	72,9	21,9	4,7	66
Jehněčí	73,2	21,5	4	66

3.4.3 Složky masa

Z hlediska složení je maso z velké části voda a organické sloučeniny, hlavní složkou masa jsou, vyjma vody, bílkoviny a tuky. Dále je maso důležitý zdroj dobře vstřebatelných mikronutrientů, jako jsou vitaminy a minerály (Hernández & Gondret 2006).

3.4.3.1 Voda

Voda tvoří největší složku v syrovém mase. Voda je důležitým reakčním prostředím a také významně ovlivňuje sensorické vlastnosti masa. Obsah vody se mění podle anatomického původu, druhu, plemene, stáří, krmení a životních podmínek zvířete v poměrně širokém rozmezí od 46 do 78 %. Samotná voda se v mase vyskytuje ve třech formách. Rozlišujeme vodu strukturální (vázanou) uvnitř globulárních proteinů. Hydratační neboli povrchová voda makromolekul tvoří jednu nebo dvě vrstvy na povrchu biopolymerů. Největší podíl tvoří voda volná, kterou v mase drží kapilární síly. Většina vody je poutána uvnitř myofibril v prostoru mezi tlustými a tenkými filamenty. Smršťování filament během rigor mortis nebo při tepelném opracování masa způsobuje ztráty vody (Kameník et al. 2014).

U králíka se zjišťovalo složení v několika různých partiích, nejméně vody se nacházelo v oblasti hrudního koše a to 66,9 % a nejvíce se nacházelo v LD svalu 75,6 % (Hernández & Gondret 2006).

Vaznost je schopnost masa zadržet vlastní a přidanou vodu, když je na něj aplikována síla. Z velké části se jedná o vodu v mezimolekulárních prostorech aktinových a myozinových vláken drženou kapilární silou. Vaznost je ovlivněna osmotickým tlakem, pH, teplotou (Brewer 2014).

Vaznost vody má vliv na míru ztráty vody při varu, která přímo souvisí se šťavnatostí. Jako šťavnatost se označuje pocit vlhkosti v ústech během žvýkání, a je to významný sensorický parametr (Aaslyng 2003).

3.4.3.2 Tuky

Tuk masa se po chemické stránce rozděluje na dvě skupiny a to triacylglyceroly a fosfolipidy. Triacylglyceroly představují zásobní tuk a jedná se o estery glycerolu a mastných

kyselin. Fosfolipidy jsou strukturální lipidy, ve kterých je glycerol esterifikovaný dvěma molekulami mastných kyselin a fosforečnou skupinou, na kterou se váže serin, etanolamin, cholin, glycerol nebo inositol. Fosfolipidy se podílejí na výstavbě buněčných membrán, jejich obsah ve svazech je relativně konstantní (Kameník et al. 2014). Množství tuku v králičím masu se liší podle analyzované partie. Nejvíce tuku se našlo v oblasti hrudního koše 12,8 % a nejméně v LD svalu a to pouze 1,2 % a zadních nohou 3,03 % (Hernández & Gondret 2006).

Z hlediska množství tuku dochází k velkým rozdílům, kdy záleží na studované části JUTu a produkčních faktorech. Obecně dochází ke zvýšení obsahu bílkovin a tuku s rostoucím věkem a hmotností zvířete. Na složení má také vliv genetika, ale málo je ovlivněna pohlavím. A veliký vliv na složení má výživa, zejména na složení tuků. Králičí maso má díky nižšímu obsahu tuku specificky nižší energetickou hodnotu (618 kJ/100 g čerstvého masa) v porovnání s jinými masy jako hovězí a skopové (Warriss 2000; Hernández & Gondret 2006).

3.4.3.2.1 Mastné kyseliny

Mastné kyseliny ať volné, nebo jako součást komplexních tuků, slouží jako důležitý zdroj a úložiště energie, jsou nezbytnou složkou membrán. Jsou důležitým tepelným izolantem a mají i ochrannou funkci (Rustan & Drevon 2005).

Řada studií se zaměřuje na tuky z hlediska množství nasycených a nenasycených kyselin. Maso obsahuje velké množství těchto kyselin a množství i jejich poměr se výrazně liší u jednotlivých zvířat, nebo masných partií (Kouba et al. 2008; Bianchi & Petracci 2009; Dal Bosco et al. 2014).

Významné mastné kyseliny nejen v králičím masu jsou dlouhé polynenasycené řetězce mastných kyselin, jako například kyselina eikosapentaenová (EPA), kyselina dokosaheptaenová (DHA), nebo kyselina α -linolenová (ALA) (Bianchi et al. 2009). V běžných živočišných produktech je n-3 polyenových mastných kyselin malé množství (Givens 2005). Polyenové mastné kyseliny jsou prekurzorem eicosanoidů, které jsou důležité pro několik buněčných funkcí. Například pro agregovatelnost krevních destiček, chemotaxi a buněčný růst. Eicosanoidy jsou rychle produkovány a degradovány v buňkách, kde uplatňují své účinky. Eicosanoidy z n-3 polyenovým mastných kyselin jsou obvykle méně účinné než eicosanoidy odvozené z n-6 mastných kyselin (Rustan & Drevon 2005).

3.4.3.3 Bílkoviny

Bílkoviny jsou makromolekuly složené aminokyselin spojených peptidovou vazbou. Bílkoviny plní řadu funkcí od replikace DNA, vytváření cytoskeletálních struktur, nebo transport kyslíku těly mnohobuněčných organismů (Whitford 2013).

V libovém masu se průměrně nachází 21-22 % bílkovin. Obsah proteinů u různých druhů libového masa, jako vepřové, kuřecí nebo hovězí je srovnatelný. K rozdílům ale dochází u jednotlivých svalů či partií. V králičím masu se analyzovalo několik rozdílných partií z hlediska objemu hrubé bílkoviny. Podobně jako s množstvím vody bylo nejméně bílkoviny v oblasti hrudního koše 18,7 % a nejvíce v LD svalu 22,1 % a v zadních nohou s 21,2 %. Maso je pro člověka výborným zdrojem bílkovin, které jsou dobře stravitelné a obsahují velké množství

esenciálních aminokyselin. Důležitý je například leucin, který stimuluje syntézu bílkovin a tímto napomáhá výstavbě tkání, včetně svalů (Hernández & Gondret 2006; Kameník et al. 2014).

3.4.3.3.1 Aminokyseliny

Aminokyseliny jsou organické sloučeniny obsahující alespoň jednu aminovou a karboxylovou skupinu. Kódované aminokyseliny slouží jako substráty pro syntézu bílkovin. Aminokyseliny se dále dělí na esenciální a neesenciální. Esenciální aminokyseliny se nesyntetizují v živočišných buňkách, nebo v nedostatečné míře proto je třeba je přijímat potravou. Když tělo nepřijímá dostatek esenciálních aminokyselin sníží se využití ostatních aminokyselin pro syntézu bílkovin a veškeré přebytečné aminokyseliny se odbourají (Hou & Wu 2018). Králíčí maso obsahuje vysoké hladiny esenciálních aminokyselin, tvořící vysoce stravitelné bílkoviny, jejich obsah je uveden v tabulce 3 (Hernández & Gondret 2006; Frunza et al. 2023).

Tabulka 3 Obsah aminokyselin v králíčím mase, převzato z Hernández & Gondret 2006

Aminokyselina	Průměr (mg/100 g masa)
Lysin	1,85
Methionin – Cystein	1,1
Histidin	0,53
Threonin	1,16
Valin	0,99
Isoleucin	0,99
Leucin	1,81
Agrinin	1,23
Tyrozín	0,73
Fenylalanin	1,03
Tryptofan	0,21

3.4.3.4 Vitaminy a minerální látky

Maso je dobrým zdrojem vitaminů skupiny B, zejména B3, B6, B12 a vitamin E. Na rozdíl od některých rostlin, neobsahuje maso látky, které by snižovaly stravitelnost a vstřebatelnost minerálních látek (Lombardi-Boccia et al. 2003; Hernández & Gondret 2006; Frunza 2023).

Maso je také důležitým zdrojem minerálních látek jako měď, zinek a především železo. Králíčí maso je však typické svým nízkým obsahem sodíku a železa, ve větším množství obsahuje například fosfor. Železo je v králíčím mase nejen v nízkém obsahu, ale pouze kolem 56 % je tvořeno hemovým, dobře vstřebatelným (Hernández & Gondret 2006).

Tepelné opracování má na obsah vitaminů a minerálních látek velký vliv. Některé vitaminy jsou na teplotu a světlo ještě více citlivé, tak se při vaření nebo dalším zpracování masa vytrácí. Vysoké teploty mohou způsobit přeměnu látek jako je hemové železo na nehemovou formu a snížit tak jeho vstřebatelnost (Lombardi-Boccia et al. 2003; Hernández & Gondret 2006).

Tabulka 4 Obsah minerálních látek vybraných druhů masa, převzato z Combes 2004; Williams 2007 upraveno

	Sodík	Draslík	Železo	Zinek	Hořčík	Fosfor	Vápník	Selen
	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	µg/100 g
Králíčí	49	364	1,4	0,7	24	277	16	7,7
Hovězí	51	363	1,8	4,6	25	215	4,5	17
Telecí	51	362	1,1	4,2	26	260	6,5	<10
Skopové	69	344	2	4,5	28	194	7,2	14
Jehněčí	71	365	3,3	3,9	28	290	6,6	<10

3.5 Vliv na složení

3.5.1 Ovlivnění kvality

Řada studií se zaměřila na problematiku modifikace složení masa. Hodnotila maso z různých hledisek kvality a využívala rozdílné způsoby jak králíčí maso vylepšit.

Vlivem pohlaví na kvalitu se zabývala studie Sampels & Skoglund 2021. Testování králíčího rozdílného pohlaví byli rozděleni do dvou skupin a po 17 týdnech poraženi. Následně bylo stanovené pH, vaznost, barva a jiné kvalitativní parametry, nicméně nebyly pozorovány žádné nebo minimální změny v kvalitě.

Králíčí maso se často získává intenzivním způsobem chovu, který je založený na chovu v klecích uvnitř hal, nicméně zákazníci zvyšují zájem o kvalitní maso z domácích chovů s podmínkami lépe splňujícími welfare chovu. Na možné ovlivnění kvality masa, především z hlediska vlivu genetické výbavy a způsobu chovu se zaměřila studie Chodová et al. (2014).

Častým způsobem ovlivnění kvality je metoda krmením s přidavkem nějaké netradičně zkrmované složky, nebo přidáním většího množství složky běžně zastoupené (Hernández 2008).

Králíčí maso je vhodné pro produkci „obohaceného“ masa, protože některé látky jako n-3 polyenové mastné kyseliny, konjugovaná kyselina linolová a vitamin E, můžou být snadno včleněny do masa (Hernández & Zotte 2010; Dal Bosco et al. 2014).

Obohacená krmiva neměla vliv na chovatelské parametry jako přírůstek hmotnosti, hmotnost JUTu, nebo výnos (Kouba et al. 2008; Bianchi & Petracci 2009).

3.5.1.1 Metoda TBARS

Častým důvodem ovlivnění složení králíčího masa, bylo zvýšení prospěšných polyenových mastných kyselin. S nárůstem dvojných vazeb v řetězcích mastných kyselin se však zvyšuje jejich náchylnost k oxidaci, čímž dochází ke snížení trvanlivosti masa (Rustan & Drevon 2005). Z tohoto důvodu se často využívalo metody TBARS.

TBARS je jednou z nejužívanějších metod k hodnocení schopnosti látek eliminovat lipidovou peroxidaci. Je založena na stanovení jednoho ze sekundárních produktů lipidové peroxidace, malondialdehydu (MDA), na základě jeho barevné reakce s kyselinou

thiobarbiturovou (TBA), měří se absorbance při 532 nm. Spektrofotometrické stanovení aduktů TBA-MDA je jednoduché a citlivé, avšak nespecifické, zahrnuje stanovení všech látek reagujících s TBA (Zima et al. 1995).

3.5.2 Ovlivnění profilu mastných kyselin

Na zlepšení poměru n-3/n-6 polyenových mastných kyselin se zaměřila řada studií. Tento poměr je jednoduchá cesta, jak rozpoznat zdravotní stránku tuků.

Se zvýšením množství polyenových mastných kyselin se váže problém snížení trvanlivosti masa a to především u dále zpracovaných masných produktů. Řetězce s dvěma a více dvojnými vazbami vykazují zvýšenou náchylnost k oxidaci, což je jeden z hlavních důvodů kažení masa. Oxidace tuků také významně ovlivňuje sensorické vlastnosti a negativně působí na chuť vařeného masa (Bianchi et al. 2009). Míru oxidace lze snížit antioxidanty. Protože je králičí maso bohaté na polyenové mastné kyseliny, často obohacuje o vitamin E, který jako antioxidant působí (Kouba et al. 2010).

3.5.2.1 Použití lněného semínka

Studie Bianchi et al. (2009) zaměřující se na ovlivnění profilu mastných kyselin použila celé lněné semínko. Králíci byly rozděleni do skupin s různě velkým přídávkem semínka v krmivu a to 3 %, 6 % a 9 %. Po odstavu byli králíci chováni běžným způsobem do 55. dne, kdy byl do stravy zapojen přídavek lněného semínka. K porážce došlo ve věku 81 dní. K zhodnocení vlivu u masa jednotlivých skupin se hodnotil vliv na barvu, TBARS, pH, ztrátu varem po upečení v konvekční troubě a vliv na profil mastných kyselin. Nakonec bylo provedeno sensorické hodnocení. Maso, které bylo skladováno zmrazené při -20 °C se po 3, nebo 6 měsících rozemlelo a po upečení zhodnotilo paletou testujících.

Z výsledků vyplývá, že jako u podobných studií, dochází s rostoucím přídávkem lněného semínka k nárůstu polyenových mastných kyselin, především n-3 mastných kyselin, což snížilo i poměr n-6/n-3 polynenasycených mastných kyselin. Nárůst souhlasí s podílem použitého semínka, takže největší množství se nachází u skupiny s 9% přídávkem. Nejvíce se zvýšil obsah kyseliny α -linolenové a oproti kontrolní skupině došlo také k mírnému poklesu nasycených mastných kyselin. Hodnocením ztráty vody při varu se zjistilo, že došlo k mírnému nárůstu u skupin s vyšším podílem semínka. Hodnoty pH nebyly výrazně ovlivněny, barva byla rozdílná pouze ve světlosti mletého masa a TBARS byla zvýšená u mletého masa pouze u skupiny s 6 a 9 %. Sensoricky také nebyl mezi masem po třech, či šesti měsících skladování výrazný rozdíl v chuti. Jako nejvodnější množství lněného semínka v krmivu jsou 3 %, protože dostatečně zlepšuje poměr mastných kyselin, nedochází však ze zvýšení TBARS (Bianchi et al. 2009).

Na vliv přídávku lněného semínka do krmiva králíka se zaměřila také studie Kouba et al. (2010). Zjišťovalo se, jaký vliv na kvalitu masa má přídavek 30 g extrudovaného lněného semínka na 1 kg krmiva. Předpokládalo se, že dojde především k ovlivnění profilu mastných kyselin a to především zvýšením obsahu nenasycených mastných kyselin. Už bylo pro podobné účely použito i lněné semínko neupravené extruzí, to však obsahuje antinutriční látky, které

snížovali stravitelnost. Králíci by poraženi ve věku 11 týdnů a lněné semínko jim bylo podáváno po dobu 35 dní.

Výsledky ukázaly, že oproti kontrolní skupině bez přídavku semínka došlo v masě k výraznému zvýšení koncentrace n-3 polyenových mastných kyselin, čímž se zlepšil poměr n-6/n-3. Stejně jako v ostatních studiích zabývajících se vlivem lněného semínka, je i zde dominantní polyenová mastná kyselina, kyselina α -linolenové. Maso bylo dále hodnoceno metodou TBARS, která se neukázala být významná. Bylo však zjištěno, že došlo ke snížení obsahu monoenových mastných kyselin. To může být zapříčiněno, nižším obsahem kyseliny olejové v lněném semínku, inhibičním vlivem n-3 polyenových kyselin na stearoyl-CoA desaturázu, která v těle slouží jako enzym katalyzující syntézu monoenových kyselin z kyselin nasycených, vložením dvojnásobné vazby mezi 9 a 10 uhlíkem (Stamatikos & Paton 2013). Koncentrace se zvýšila u většiny kyselin až o 40 % v masě tepelně opracovaném, což je dáno ztrátou vody, kromě kyseliny linolové, kde byl nárůst nižší. Po obohacení tvoří, dle doporučené denní dávky, 100 g vařeného králíčího masa kolem 29 až 38 % dávky kyseliny α -linolenové a 6 % DHA (Kouba et al. 2010).

3.5.2.2 Ostatní složky

Na ovlivněním profilu mastných kyselin se se zaměřila studie Dal Bosco et al. (2014). Zde byla použita vojtěška, což je častá složka krmiva králíka, jako součást granulí se využívá ve velkochovech a jako čerstvá píce se zkrmuje spíše v domácích a malochovech. Skupina králíků byla 30 dní před porážkou k běžnému krmivu *ad libitum* přikrmována čerstvou vojtěškovou pící.

Oproti kontrolní skupině došlo k snížení celkového množství mastných kyselin, které však mají větší množství n-3 polyenových mastných kyselin a nižší poměr n-6/n-3 polynenasycených mastných kyselin. Došlo ke snížení množství monoenových mastných kyselin a zvýšení hladiny kyseliny α -linolenové, DHA a EPA. Čerstvá vojtěška je bohatým zdrojem α -tokoferolu, proto bylo předpokládáno, že se i v masě nalezne vyšší množství. Výsledky analýz však ukázaly, že množství tokoferolu bylo nižší. Možným vysvětlením je, že tokoferol, který plní funkci antioxidantu, byl díky vyššímu množství nenasycených mastných kyselin více využíván (Dal Bosco et al. 2014).

Studie Bernardini (1999) se zabývala ovlivněním n-3/n-6 poměru mastných kyselin pomocí různých přídavků do krmiva, které poté porovnávala. Zde se zvolil přídavek slunečnicového semínka, lněného semínka a jejich kombinace, navíc testovala přídavek rybího oleje, který samostatně obsahuje velké množství polyenových kyselin. Pro snížení degradace dlouhých řetězců byl u každé skupiny přidán také vitamin E. Pro vyhodnocení se provedl rozbor z jaterní tkáň, tuku v okolí ledvin a zádožím svalu *Longissimus lumborum*. Játra prokázala důležitou roli v syntéze mastných kyselin a nacházelo se v nich i největší množství dlouhých řetězců polyenových mastných kyselin. Největší vliv na složení mastných kyselin prokázal rybí tuk, který samostatně obsahuje velké množství n-3 kyselin, proto je významnější vliv přídavků semen, ze kterých dosahovalo nejlepších výsledků lněné semínko. Důležitým zjištěním je

schopnost králíka syntetizovat, především v játrech, kyseliny s dlouhým řetězcem z kyseliny α -linolenové získané krmivem.

3.5.3 Ovlivnění udržitelnosti

Časté řešení snížení oxidace tuků je použití antioxidantů. Některé z nejpoužívanějších syntetických antioxidantů, jako butylhydroxytoluen, propylgalát, nebo terciární butylhydrochinon, jsou spojovány s poškozením jater a karcinogenezí. Nabízí se tedy příležitost pro použití přírodních konzervantů z bylin a koření. Dle studie Al Jumayi et al. (2022), která se zabývala extrakty z bylin a koření, byla antioxidační funkce dána množstvím fenolických a flavonoidních sloučenin. Pro ošetření masa se používaly extrakty z tymiánu, citrónové trávy, zázvoru, muškátu a kurkumy. Poslední vzorek byl ošetřen roztokem připraveného smícháním všech ostatních vzorků ve stejném poměru. Stanovované parametry kvality skladovaného masa jsou barva, sensorické vlastnosti a TBARS. Metoda ošetření masa se prokázala jako účinná cesta pro udržení kvality masa a zpomalení žluknutí tuků. K velký rozdílům v barvě docházelo, až po delší době skladování, avšak oproti kontrolní skupině bylo snížení změny více jak 50 %. Významná je hodnota TBARS, ta u masa neošetřeného překračovala povolenou hranici 8. den, zatímco maso ošetřeno jakýmkoliv extraktem bylo stále v povoleném rozmezí, u masa s kombinací extraktů došlo k prodloužení trvanlivosti až na 12 dní. Celkově nejvhodnější se prokázala kombinace extraktů, která i jako jediná dokázala zlepšit vlastnosti natolik, že i po 8 dnech bylo maso sensoricky přijatelné (Al Junayi et al. 2022).

3.5.4 Vliv tepelného opracování

Na rozdíl od jiných druhů mas se králíčí maso neupravuje uzením, nasolováním, či stařením, tepelná úprava je tedy hlavní způsob zpracování před konzumací. Dále takto docílíme charakteristické vůně, chuti a křehkosti za současného snížení obsahu mikroorganismů a prodloužení údržnosti masa. Tepelným zpracováním však dochází také ke zničení některých vitaminů a minerálních látek, snížení obsahu vody a denaturaci bílkovin. Vařením se také podněcuje oxidace tuků, především polyenových, na které je králíčí maso bohaté (Abdel-Naeem et al. 2021).

Ve studii Abdel-Naeem et al. (2021) se podrobovalo maso králíka různým technikám tepelné úpravy a sledovalo se k jak velkým rozdílům mezi nimi docházelo. Jeden z hlavních parametrů spojeným s tepelným zpracováním je „cooking loss“, neboli ztráta vody. Dále se podle použité metody zpracování výrazně liší barva a sensorické vlastnosti. Zvýšená teplota má také vliv na oxidaci tuků, kdy nejméně k ní dochází během vaření. Maso grilované dosahovalo nejvyšších hodnot šťavnatosti a křehkosti. Z výsledků dle Rao et al. (2022) například vyplývá, že ztráta se pohybuje mezi 27 až 46 % s nejvyšší ztrátou během pečení. Nejmenší ztrátu vody vykazuje maso z mikrovlnné trouby a maso zpracované metodou sous-vide neboli pomalém vaření ve vakuu. Během těchto metod se příliš nenarušila struktura masa a nedošlo tedy k tak výraznému výtoku vody jako například u pečení, vaření v tlakovém hrnci. Další zmíněný parametr je vaznost, která u masa zajišťuje šťavnatost. Tato hodnota byla nejvyšší u masa sous-vide, které má zároveň i největší celkový podíl vody. Překvapivě nízkou

vaznost má právě maso z mikrovlnné trouby - druhou nejnižší ze všech zkoušených metod, s nižší pouze u masa pečeného.

3.5.5 Vliv chovu

Jaký vliv má způsob chovu popsala Chodová et al. 2014. Bylo testováno 96 králíků ze sedmi různých lokálních českých plemen a jedno komerční hybridní plemeno, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První skupina byla chována v klecích, způsobem typických pro intenzivní chov a druhá skupina ve slámou vystlané ohrádce. Porážka nastala ve věku 91 dní. Králíci z ohrádky měli nižší porážkou hmotnost, nižší hmotnost hřbetů, zadních nohou a retinálního tuku než králíci z klecí. Kombinace vlivu ustájení a plemene se projevila na hodnotách pH, světlosti a žlutosti svalu *biceps femoris*. Králíci chovaní v ohrádce vykazovali významně nižší hladinu monoenoových mastných kyselin a zároveň vyšší hladinu polyenoových mastných kyselin než u králíků chovaných v klecích. Skupina chovaná v ohrádce dále vykazovala vyšší poměr n-3/n-6 polyenoových mastných kyselin a vyšší hladinu nenasycených kyseliny ku nasyceným. Dalším parametrem hodnocení byl příčný průřez, průměr a obvod svalového vlákna typu 1. Ze skupiny chované v kleci dosahovalo nejvyšší hodnoty průřezu plemeno Český černopesíkatý, totéž plemeno však dosahovalo také nejnižší hodnoty průřezu, když bylo chováno v ohrádce (Chodová et al. 2014).

3.6 Vliv konzumace na zdraví

3.6.1 Význam masa pro člověka

Živočišné produkty jako je maso nebo mléko jsou významným zdrojem důležitých živin jako jsou bílkoviny, vitaminy a minerální látky, jako železo, selen a vápník. Dle Givens (2005) ve Velké Británii tvoří živočišné produkty 60 % a 55 % denního příjmu vápníku a bílkovin.

Nicméně živočišné produkty také obsahují látky, především tuky a nasycené mastné kyseliny, které mohou vést k rozvoji kardiovaskulárních onemocnění, metabolického syndromu a jiných chronických onemocnění (Givens 2005). Toto je světový problém a dle WHO je odhadováno, že až 32 % celkových úmrtí za rok 2019 bylo důsledkem kardiovaskulárních onemocnění (WHO 2021). V Čechách v tomtéž roce došlo na 11 539 úmrtí, a to jen na ischemické nemoci srdeční (ČSÚ 2024).

Je známo, že strava hraje klíčovou roli pro rozvoj chronických onemocnění. V polovině 20. století došlo k velkým změnám v jídelníčku v rozvinutých zemích, kdy se začala rostlinná strava ve velkém střídát za stravu z živočišných produktů, které jsou bohatší na tuky a tedy i energii. Ke stejné změně dochází v současných letech v zemích méně rozvinutých a především díky rozdílnému složení tuků v živočišných produktech se s jejich rostoucí spotřebou zvyšuje i výskyt chronických nemocí (Givens 2005). Obezita, nezdravá strava, nedostatek fyzické aktivity, kouření a cukrovka jsou hlavními rizikovými faktory způsobujícím kardiovaskulární onemocnění. Ischemická choroba srdeční se může projevit jako angina pectoris, nebo akutně jako infarkt myokardu. Zatímco v mozku může zúžení tepen způsobit mrtvici (Tortosa-Caparrós et al. 2017).

3.6.2 Vliv mastných kyselin

Givens (2005) uvádí výsledky řady prací zabývajících se vlivem mastných kyselin na člověka. Obecně lze říct, že nasycené mastné kyseliny zvyšují celkovou hladinu cholesterolu a LDL cholesterolu. Jednotlivé kyseliny, především kyselina laurová, myristová a palmitová, působí s rozdílnou silou a významem na množství LDL-cholesterolu, předešlé studie se však neshodovaly, která je v tomto ohledu nejškodlivější. Efekt další, často se vyskytující kyseliny stearové, se projevoval jako neutrální.

Velmi významné jsou n-3 polyenové mastné kyseliny, z nich zejména EPA, DHA a kyselina α -linolenová. Polyenové mastné kyseliny EPA a DHA jsou syntetizovány z kyseliny α -linolenové. Z dat studie zabývajících se rizikem srdečních onemocnění vyplývá, že kyseliny EPA a DHA působí preventivně proti těmto onemocněním, dále napomáhají snížení krevního tlaku, arytmií a zánětů pro správný rozvoj nervů a sítnice. Doporučuje se tedy zvýšit příjem n-3 mastných kyselin v lidské stravě (Givens 2005; Kouba et al. 2008; Tortosa-Caparrós et al. 2017).

Důležitým zástupcem n-6 mastných kyselin je kyselina linolová, z níž většina se přeměňuje na kyselinu arachidonovou. Kyselina arachidonová má zřejmě důležitou prozánětlivou roli, protože se přeměňuje na n-6 prostaglandin a n-6 leukotrien eikosanoidy, zatímco EPA a DHA jsou prekurzory eikosanoidů s protizánětlivými vlastnostmi. Ze studie vyplývá, že DHA v kombinaci s kyselinou arachidonovou projevovала silné protizánětlivé účinky. Pro jasné potvrzení pozitivního vlivu arachidonové kyseliny je však doporučeno provést další studie (Tortosa-Caparrós et al. 2017).

3.6.3 Role selenu

Selen je esenciální minerální látka, která se nachází jak v rostlinné, tak živočišné stravě ve formě organických i anorganických sloučenin. Selen nedílnou součástí řady antioxidačních enzymů jako glutathion peroxidáza a selenoprotein P. Doporučená denní dávka se pohybuje u dospělého člověka kolem 55 μg na den, při příjmu více než 400 μg může působit toxicky. Selen jako součástí glutathion peroxidázy slouží pro přeměnu peroxidů na pro tělo neškodné alkoholy. Selenoproteiny se v játrech přetváří na různé formy, které působí jako antioxidanty (Santhosh Kumar & Priyadarsini 2014; Jahászné Tóth & Csapó 2018).

Na zvýšení selenu se zaměřila práce Dokoupilová et al. (2007). Ta se zaměřila na zvýšení obsahu selenu pomocí přídavku selenem obohacené kvasinky. Porovnávala se skupina kontrolní s obsahem 0,12 mg selenu na 1 kg krmiva se skupinou s obohaceným krmivem na koncentraci 0,5 mg/kg. Pro vyhodnocení se analyzovalo maso ze zad a zadních nohou, dále tkáň jater a srst. Přídavek selenu v krmivu neměl dopad na produkční faktory, zároveň však několikanásobně zvýšil obsah selenu v jednotlivých částech, například v mase ze zadní nohy koncentrace stoupla z 98 $\mu\text{m}/\text{kg}$ na 389 $\mu\text{m}/\text{kg}$. Ačkoliv došlo k takto vysokému nárůstu množství selenu, nebyl pozorován vliv na aktivitu glutathion peroxidázy ani hodnotu TBARS.

4 Závěr

Králík domácí, jakožto jatečné zvíře, má díky svým vhodným kvalitativním parametrům masa a výjimečným rozmnožovacím schopnostem své místo na masném trhu. Cílem práce bylo popsat historický význam králíčího masa, vyhledat významné složky tohoto masa a také to, čím je králíčí maso odlišné a jaký dopad má jeho konzumace na zdraví spotřebitele.

Historicky měl chov králíka velký význam, zpočátku jako vhodné lovecké zvíře vyskytující se po většinou na stolech vyšší vrstvy, poté tvořil významnou potravinu běžné pracující třídy. Chov samotný si prošel velkým rozvojem od ohraničených rezervací až po králíkárný vhodný pro každého chovatele a rozsáhlé intenzivní chovy.

Králíčí maso je z nutričního hlediska, podobně jako maso obecně, dobrým zdrojem vitaminů E a skupiny B, dále má vysoké množství kvalitní bílkoviny. Navíc je králíčí maso specifické svým nízkým obsahem sodíku, což je v moderním stravování ceněná vlastnost a nízký obsah tuku, díky čemuž má celkově nižší energetickou hodnotu.

Významná vlastnost králíků je jejich vhodnost pro upravení složení masa přidáním specifické složky do krmiva. Vysoký obsah nasycených tuků a n-6 polyneenasycených tuků ve stravě je velký problém v současném stravování. Proto bylo maso pomocí složek jako lněné semínko, slunečnicové semínko nebo čerstvá vojtěška obohaceno. Tímto se docílilo velkého zvýšení koncentrace n-3 polyenových mastných kyselin, za současného mírného snížení kyselin monoenoových. Se zvýšeným množstvím těchto kyselin však narůstalo riziko oxidace, která by snížila trvanlivost masa, proto se ukázalo vhodné přidat navíc vitamin E působícího jako antioxidant.

Na zvýšení trvanlivosti za použití rostlinných antioxidantů se zaměřila studie aplikující vodné roztoky koření na maso. Rostlinné antioxidanty se ukázali být vhodné pro snížení oxidace tuků, bez negativních vlivů na barvu, nebo chuť.

Poslední část je zaměřená na vliv některých látek na lidské tělo. Hlavní zaměření zde bylo na mastné kyseliny. Studie prokázali, že příjmem vysokého množství tuků obecně, především však nasycených mastných kyselin, je spojováno s obezitou, cukrovkou a vysokým krevním tlakem, což může následně způsobit zvýšené riziko projevu kardiovaskulárních onemocnění. Právě tato onemocnění v dnešní době představují největší důvod úmrtí u lidí. Především zvýšením obsahu n-3 polyenových mastných kyselin se prokázalo jako vhodná prevence proti těmto typům onemocnění, protože se dlouhé řetězce v těle přeměňují na eikosanoidy se silným protizánětlivým účinkem.

5 Literatura

- Aaslyng MD, Bejerholm C, Ertbjerg P, Bertram HC, Andersen HJ. 2003. Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. *Food Quality and Preference* **14**:277-288.
- Abdel-Naeem HHS, Sallam KI, Zaki HMBA. 2021. Effect of different cooking methods of rabbit meat on topographical changes, physicochemical characteristics, fatty acids profile, microbial quality and sensory attributes. *Meat Science* (108612) DOI: 10.1016/j.meatsci.2021.108612.
- Al Jumayi HA, Allam AY, El-Beltagy AE, Algarni EH, Mahmoud SF, Kandil AAEH. 2022. Bioactive Compound, Antioxidant, and Radical Scavenging Activity of Some Plant Aqueous Extracts for Enhancing Shelf Life of Cold-Stored Rabbit Meat. *Antioxidants* (2076-3921) DOI:10.3390/antiox11061056.
- Bernardini M, Dal Bosco A, Castellini C. 1999. Effect of dietary n-3/n-6 ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. *Animal Science* **68**:647-654.
- Bianchi M, Petracci M, Cavani C. 2009. The influence of linseed on rabbit meat quality. *World Rabbit Science* **17**:97-107.
- Bogart R. 1962. *Rabbit Production*. Oregon state university, Corvallis.
- Brewer MS. 2014. Water-Holding Capacity. Pages 274-282 in Dikeman M, Devine C. *Encyclopedia of Meat Sciences* (Second Edition). Academic press, Illinois.
- Cavani C, Petracci M, Trocino A, Xiccato G. 2009. Advances in research on poultry and rabbit meat quality. *Italian Journal of Animal Science* **8**:741-750.
- Combes S. 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRAE Productions Animales* **17**:373-383.
- ČSÚ. 2023. Několikaletý růst spotřeby potravin se vloni zastavil. ČSÚ. Available from <https://www.czso.cz/> (accessed March 2024).
- ČSÚ. 2024. Zemřelí podle zkráceného seznamu příčin smrti v ČR a krajích, pololetní data - 2019–2023. ČSÚ. Available from <https://www.czso.cz/> (accessed March 2024).
- Dal Bosco A, Mugnai C, Roscini V, Mattioli S, Ruggeri S, Castellini C. 2014. Effect of dietary alfalfa on the fatty acid composition and indexes of lipid metabolism of rabbit meat. *Meat Science* **96**:606-609.
- Dale Zotte A. 2014. Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers* **4**:62-67.
- Dale Zotte A, Szedrő Z. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science* **88**:319-331.
- Dickenson V. 2013. *Rabbit*. Reaktion Books, Limited, ProQuest Ebook Central.

- Dokoupilová A, Marousek M, Skřivanová V, Březina P. 2007. Selenium content in tissues and meat quality in rabbits fed selenium yeast. *Czech Journal of Animal Science* **52**:165-169.
- Evropský parlament a rada Evropské unie. 2004. Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. Pages 55 in *Úřední věstník L 139 30.4.2004*, Česká republika.
- Fingerland J. 1991. Domáci chov králíků. Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha.
- Frunza G, Murariu OC, Ciobanu MM, Radu-Rusu RM, Simeanu D, Boisteanu PC. 2023. Meat Quality in Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and Hare (*Lepus europaeus* Pallas) — A Nutritional and Technological Perspective (2077-0472) DOI: 10.3390/agriculture13010126.
- Givens DI. 2005. The role of animal nutrition in improving the nutritive value of animal-derived foods in relation to chronic disease. *Proceedings of the Nutrition Society* **64**:395-402.
- Hernández P, Gondret F. 2006. Rabbit meat quality. Pages 269-290 in Maertens L, Coudert P, editors. *Recent advances in rabbit science*. Institute for Agricultural and Fisheries Research, Belgium.
- Hernández P, Zotte AD. 2010. Influence of diet on rabbit meat quality. Pages 163–178 in Blas CD, Wiseman J, editors. *Nutrition of the Rabbit*. Cabi. Oxfordshire.
- Hernández P. 2008. Enhancement of Nutritional Quality and Safety in Rabbit Meat. *World Rabbit Congress* **9**:1287-1299.
- Hou Y, Wu G. 2018. Nutritionally Essential Amino Acids. *Advances in Nutrition* **9**:849-851.
- Howlett J. 2008. *Functional foods from science to health and claims*. ILSI Europe, Brussels.
- Chodová D, Tůmová E, Martinec M, Bízková Z, Skřivanová V, Volek Z, Zita L. 2014. Effect of housing system and genotype on rabbit meat quality. *Czech Journal of Animal Science* **59**:190-199.
- Chodová D, Tůmová E, Volek Z. 2017. Restrikce krmiva a kvalita masa brojlerových králíků. Česká zemědělská univerzita.
- Jahászné Tóth R, Csapó J. 2018. The role of selenium in nutrition – A review. *Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria* **11**:128-144.
- Jedlička M. 2023. *Náš Chov*. Profi Press, Praha. Available from <https://naschov.cz/> (accessed April 2024).
- Kameník J, et al. 2014. *Maso jako potravina*. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno.
- Kouba M, Benatmane F, Blochet JE, Mourot J. 2008. Effect of a linseed diet on lipid oxidation, fatty acid composition of muscle, perirenal fat, and raw and cooked rabbit meat. *Meat Science* **80**:829-834.
- Li S, Zeng W, Li R, Hoffman LC, He Z, Sun Q, Li H. 2018. Rabbit meat production and processing in China. *Meat Science* **145**:320-328.

- Lombardi-Boccia G, Lanzi S, Aguzzi A. 2003. Aspects of meat quality: trace elements and B vitamins in raw and cooked meats. *Journal of Food Composition and Analysis* **18**:39-46.
- Mach K, Majzlík I. 2000. *Základy chovu králíků k masné produkci*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství v Praze, Praha.
- Martin CR, Rosell JM. 2020. *Biology of the Rabbit - English revised version of "Biologie du lapin"*. Available from <http://www.cuniculture.info/> (accessed March 2024).
- Petracci M, Cavani C. 2013. Rabbit meat processing: historical perspective to future directions. *World Rabbit Science* **21**:217-226.
- Rao JW, Meng FB, Li YC, Chen WJ, Liu DY, Zhang JM. 2022. Effect of cooking methods on the edible, nutritive qualities and volatile flavor compounds of rabbit meat. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **102**:4218-4228.
- Rustan AC, Drevon CA. 2005. Fatty Acids: Structures and Properties. In eLS, (Ed.). DOI: 10.1038/npg.els.0000715.
- Sampels S, Skoglund J. 2021. Quality of carcasses and meat from male and female rabbits. *Theory and practise of meat processing* **6**:255-258.
- Santhosh Kumar B, Priyadarsini KI. 2014. Selenium nutrition: How important is it?. *Biomedicine & Preventive Nutrition* **4**:333-341.
- Saxmose Nielsen, et al. 2020. Stunning methods and slaughter of rabbits for human consumption. *EFSA Journal* (18314732) DOI: 10.2903/j.efsa.2020.5927.
- Stamatikos AD, Paton CM. 2013. Role of stearyl-CoA desaturase-1 in skeletal muscle function and metabolism **305**:767-775.
- Tortosa-Caparrós E, Navas-Carrillo D, Marín F, Orenes-Pinero E. 2017. Anti-inflammatory effects of omega 3 and omega 6 polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease and metabolic syndrome. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **57**:3421-3429.
- Vetuni. 2019. *Způsoby chovu králíků*. Veterinární univerzita Brno. Available from <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/zpus.chovu-kralici.html> (accessed April 2024).
- Warriss PD. 2000. *Meat science: an introductory text*. CABI Publishing, Oxfordshire.
- Whitford D. 2013. *PROTEINS structure and function*. John Wiley & Sons, Chichester.
- WHO. 2021. *Cardiovascular diseases (CVDs)*. World Health Organization. Available from www.who.int (accessed March 2024).
- Williams P. 2007. Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics* **64**:113-119.
- Zadina a kolektiv. 2012. *Chov králíků*. Nakladatelství Brázda, s.r.o., třetí vydání, Praha.
- Zima T, Štípek S, Crkovská J. 1995. Stanovení produktu lipoperoxidace –malondialdehydu – v biologickém materiálu spektrofotometricky a HPLC. *Klinická Biochemie a Metabolismus* **3**:98–102.

