

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Užitkovost a kvalita masa králíků v různých systémech chovu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Markéta Augustovová**

**Obor studia: Ekologické zemědělství**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Zita, Ph.D.**

**© 2018 ČZU v Praze**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Užitkovost a kvalita masa králíků v různých systémech chovu" 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 19.4.2018 \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Lukáši Zitovi, Ph.D. za pomoc a vedení bakalářské práce. Také děkuji svojí rodině za podporu po dobu mého studia.

# Užitkovost a kvalita masa králíků v různých systémech chovu

## Souhrn

Králičí maso je spíše doplňkovým druhem masa. Spotřeba se v České republice pohybuje okolo 0,8 kg na obyvatele a rok. Hlavním důvodem je zejména vyšší cena králičího masa v porovnání s ostatními druhy masa.

Králíci se chovají buď v drobnochovech, kde je většina produkce spotřebována samotným chovatelem, a nebo v intenzivních chovech, produkujících maso pro odběratele. V intenzivních chovech jsou chováni hybridi – brojleroví králíci, kteří v průměru dosahují denních přírůstků 47,55–49,86 g, s konverzí krmiva 3–3,5 kg. Za celý výkrm spotřebují 5,5–6 kg krmiva, optimální hmotnost při ukončení výkrmu 2,5–2,9 kg, jatečná výtěžnost by měla být kolem 58–60 %. Samice jsou pohlavně dospělé kolem pátého měsíce, samci lze připouštět již od čtvrtého měsíce. Reprodukci lze zefektivnit inseminací, kdy se rodí osm až deset mláďat. Další výhodou je nenáročnost a přizpůsobení klecovému systému.

Na užitkové vlastnosti má vliv mnoho faktorů, zejména pak genotyp, věk, pohlaví, systém ustájení či výživa. Nejlepší výsledky mají nejen brojleroví králíci, ale podobné vlastnosti má třeba i plemeno zařazené do české národní rezervy český albín. Věk ovlivňuje porážkovou hmotnost, kdy některá plemena dorostou do porážkové hmotnosti v kratším časovém úseku. Na užitkovost králíků má zřejmě největší vliv systém ustájení. Při porovnání extenzivního a intenzivního systému chovu mají lepší vlastnosti králíci chovaní intenzivně, avšak na úkor projevů stereotypního chování, které není v souladu s welfare zvířat.

Vhodnou alternativou vedle intenzivních chovů představuje ekologické zemědělství, které propojuje požadavky chovatelů i spotřebitelů. Ustájení zvířat zde bývá obohaceno o výběhy a část jejich krmné dávky tvoří zelená píce a seno. Z ekonomického hlediska však tento typ není stejně výhodný jako intenzivní chov, ale kvality masa a užitkovosti může být srovnatelná s intenzivními chovy. Pro ekologické zemědělství jsou používána plemena původní pro danou oblast, nepoužívá se preventivní medikace či inseminace a je tak víc hleděno na etologii králíků.

**Klíčová slova:** Králík, chov králíků, ekologický systém chovu, užitkovost, kvalita masa

# Performance and quality of rabbit meat in different breeding systems

## Summary

Rabbit meat is predominantly supplementary meat with consumption in the Czech Republic around 0,8 kg per inhabitant per year. The main reason is especially higher price of rabbit meat in compare to other animals.

Rabbits are kept in small breeding systems where most of the production is consumed by the farmer himself, or in systems of intensive production. In the second type of system, hybrid rabbits called broilers are kept with a daily gain of 47,55–49,86 g and conversion of food 3–3,5 kg on average. During the entire fattening, they use 5,5–6 kg of feed, the optimal weight at the end of fattening is 2,5–2,9 kg, and the slaughter yield should be around 58–60 %. The females can be ready for reproduction already at the age of 4–5 months and males at the fourth month. Reproduction can be made more effectively by insemination with a birth rate of eight to ten rabbits. Other advantage is the needlessness and adaptation to the cage system.

Many factors affect the performance properties, especially breed, age, gender, breeding system or nutrition. The best results are achieved not only by broiler rabbits, but similar features could be reached even by the breed called Czech white which is included in the Czech national reserve. Slaughter weight is affected by age and depends on breed. The greatest impact on the rabbit performance has probably cage system. Better qualities of rabbits were observed in intensive breeding systems, however, it is not consistent with animal welfare due to stereotypical behavior of animals.

Beside intensive breeding systems a suitable alternative is represented by organic farming, which connects requests of breeders and consumers. The cage systems in organic farming is enriched with enclosures and part of animal food include green fodder and hay. From the economic point of view this type is not as advantageous as intensive breeding systems. However, it is possible to reach comparable quality of meat and yield. For organic farming is typical using of original breeds for the given area, restriction of preventive medication or insemination, and more emphasis is therefore put on rabbit ethology.

**Keywords:** Rabbit, rabbit breeding, ecological breeding system, performance, meat quality

## Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární přehled.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Historie chovu králíků .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Vývoj stavu králíků v České republice.....</b>	<b>3</b>
<b>3.3 Etologie králíka .....</b>	<b>4</b>
<b>3.4 Systémy chovu králíků.....</b>	<b>4</b>
3.4.1 Drobnochovy .....	4
3.4.2 Intenzivní chovy .....	5
3.4.3 Ekologické chovy .....	6
<b>3.5 Systémy ustájení.....</b>	<b>11</b>
<b>3.6 Výživa králíků .....</b>	<b>12</b>
<b>3.7 Užítkovost králíků.....</b>	<b>14</b>
3.7.1 Vliv genotypu, věku a pohlaví.....	15
3.7.2 Vliv systému chovu a výživy.....	17
<b>3.8 Kvalita masa .....</b>	<b>22</b>
3.8.1 Králíčí maso.....	22
3.8.2 Faktory ovlivňující kvalitu masa .....	23
<b>4 Závěr.....</b>	<b>27</b>
<b>5 Seznam použité literatury.....</b>	<b>29</b>

# 1 Úvod

Chov králíků má v České republice dlouholetou tradici. Králíci jsou ceněni především pro kvalitní maso, rychlý růst, vysokou plodnost a nenáročnost chovu. Jejich chov se uskutečňuje v drobnochovech, tj. několik jedinců pod jedním chovatelem a intenzivních chovech, kde se počty zvířat zvyšují, využívá se klecového systému, umělé inseminace a kompletních krmných směsí. Vzhledem k tomu, že si spotřebitelé všimají také podmínek chovů, postupně se obohacují klece a vytvářejí se farmy s alternativními chovy, kde jde kladen větší důraz na životní pohodu zvířat.

Pro intenzivní chov je důležité, aby chovaná zvířata měla co nejlepší užitkové vlastnosti a kvalitu masa. Za tímto účelem se šlechtí hybridní linie přizpůsobená klecovému systému chovu. V rámci prevence před nemocemi, které by mohly zničit chov, se jejich krmivo může obohacovat o kokcidiostatika. Pro pohodu králíků se v intenzivních systémech zvětšují klece, obohacují se zvýšenou plošinou a přidávají se prvky environmentálního enrichmentu.

V ekologických chovech se vedle welfare zvířat klade důraz také na tradici chovu. Chovají se zde plemena přizpůsobená podmínkám konkrétního prostředí, která jsou svým genofondem přizpůsobená podmínkám chovu, díky čemuž jsou v porovnání s králíky hybridního křížení více odolnější vůči nákazám.

Králík se chová zejména za účelem produkce kvalitního masa, které je velmi vhodnou složkou jídelníčku při hypertenzi, ateroskleróze, obezitě a řadě dalších onemocnění. Dalším produktem jsou mimo jiné králíčí kožky, zpracovávány v kožešnickém průmyslu. V roce 2017 se výkupní ceny králíčích kožek pohybovaly kolem 80 Kč za kilogram pestré králíčiny, či v případě bílé králíčiny 110 Kč za kilogram.

Nelze opomenout, že v dnešní době je králík velice oblíbeným domácím mazlíčkem. V České republice se od roku 2012 pořádají sportovní soutěže v Králíčím hopu, které vznikly ve Švédsku v 70. letech po vzoru soutěží se psy a koňmi. Tato soutěž zahrnuje disciplíny typu rovinná dráha, parkur, skok vysoký a daleký.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je soustředit odbornou, ale především vědeckou literaturu týkající se problematiky chovu králíků v různých systémech a kvality králíčího masa v závislosti na systémech chovu.



## **3 Literární přehled**

### **3.1 Historie chovu králíků**

Králík, jehož domestikace byla pravděpodobně kolem 2. až 5. století našeho letopočtu v Jižní Francii (Carneiro a kol., 2014), je zřejmě jedním z nejpozději domestikovaných zvířetem s evropskými kořeny. Zatímco první zmínky pocházejí ze Španělska, na našem území byly zmínky až ve 13. století (Mach a kol., 2000).

První literární dokument, zabývající se problematikou chovu králíků na našem území pochází z první poloviny 19. století, kdy F. Fuchs popsal chov králíků ve větším počtu jako škodlivý. V této době se jednalo o tzv. stájový chov, kde se králíci chovali společně s velkými hospodářskými zvířaty a zužitkovávali krmivo spadané ze žlabů. V druhé polovině 19. století se u nás začala objevovat kromě našich původních plemen i plemena dovezená z Francie, Belgie a Anglie. Postupně se také začal měnit typ ustájení a pohled na chov králíků, ze zvířat chovaných pouze jako doplněk k zužitkování odpadu z krmení, se stalo běžné zvíře chované pro užitek (Zadina, 2012a). O zvyšující se oblíbenosti králíků svědčí mimo jiné i založení prvního králíkářského spolku v roce 1898 J. V. Kálalem či vydávání časopisu Králíkář československý. V druhé polovině 20. století se zvýšil počet chovaných králíků včetně rozmanitosti chovaných plemen. V této době se také chovatelé rozdělili do dvou skupin. Skupina chovatelů chovající králíky jako hobby či pro výstavní účely s cílem co nejlepší kvality exteriéru a na straně druhé skupina chovající králíky cíleně pro produkci masa s maximalizací užitkovosti a kvality masa.

### **3.2 Vývoj stavu králíků v České republice**

Počet chovaných králíků stejně jako počet všech hospodářských zvířat obecně, v průběhu času velmi kolísá. Nejvyšší počet králíků chovaných na farmách a velkochovech byl zaznamenán v roce 1999 a činil 16,8 milionů ks, oproti tomu v roce 2017 již pouhých 5,3 milionů ks. V České republice převládá farmový chov nad malochovem. Jedním z důvodů proč počet králíků v současné době klesá, může být to, že náklady pro chov se zvyšují a v poměru s jinými masy je králíčí maso drahé. O tom, že po králíčím masu není poptávka, svědčí statistika Ministerstva zemědělství, která ukazuje, že spotřeba masa v České republice na obyvatele a rok činí pouze cca 0,8 kg (Anonym, 2015a). To je průkazně méně oproti spotřebě například vepřového masa, která činí cca 40 kg/ob/rok (Anonym, 2015b). Pro představu jedna obchodní společnost v roce 2017 nabízela 1 kg kuchařského králíka za 201 Kč

a 1 kg vepřové pečeně za 104 Kč. Ačkoliv mnozí spotřebitelé konzumují králičí maso pouze příležitostně (např. o Velikonocích), lze předpokládat, že díky svým výborným dietetickým vlastnostem zůstane nadále masem doplňkovým (Anonym, 2015a).

Situační a výhledová zpráva Ministerstva zemědělství z roku 2015 udává, že dovoz živých králů v roce 2015 značně převažoval nad vývozem (dovoz: 302 782 ks a vývoz 7 664 ks).

### **3.3 Etologie králíka**

Každý chovatel, kterému záleží na životní pohodě zvířat, která chová, by měl svůj chov přizpůsobit životním podmínkám, ve kterých zvíře žije ve svém přirozeném prostředí. Králík je domestikovanou formou divokého králíka, který žije ve skupinách. Tvoří si nory a je aktivní převážně v noci, aby se co nejvíce chránil před vysokými letními teplotami a přirozenými predátory (Szendrő a kol., 2013). V letních měsících žijí králíci v menších skupinách, na podzim se sdružují do větších, aby společně ochránili mláďata a přečkali zimu. Samci, kteří jsou na vrcholu skupinové hierarchie, označují svoje teritorium trusem. Samice jsou na začátku jara agresivnější než v ostatních částech roku, z důvodu potřeby najít si nejvhodnější genetický materiál pro svoje potomky.

### **3.4 Systémy chovu králíků**

#### **3.4.1 Drobnochovy**

Drobnochovy králíků jsou dodnes typické hlavně pro venkovské samozásobování masem. Králíci v drobnochovech jsou chováni v králíkárnách, králíčincích nebo v koticích s výběhy. Podlahy jsou buď dřevěné nebo plastové, a většinou se podestýlají slámou. Králíci jsou často umístováni ven, orientováni na východ nebo jihovýchod kvůli dobré intenzitě slunečního světla v dopoledních hodinách a odpoledne ve stínu, což je důležité hlavně v létě při vysokých teplotách. Králíci musejí být chráněni před vysokými teplotami, průvanem, prachem a vysokým hlukem, aby nebyli ve stresu a nesnižovali se jim užitkové vlastnosti. Chovají se převážně čistokrevná plemena a kříženci těchto plemen. Brojleroví králíci do těchto systému nejsou vhodné, protože potřebují vyrovnané kvalitní krmivo a co možná nejvyrovnanější mikroklima (Zadina, 2012b). Při chovu je důležité mít na paměti sezónnost samic. Samice přirozeně rodí dvakrát až třikrát do roka. Plemenitba se používá pouze přirozená, inseminace by byla zbytečně ekonomicky náročná (Zadina, 2012c). Mláďata se odstavují po dosažení 42 dnů věku. Krmiva jsou kombinací sena, zelené píče, jadrných krmiv

a okopanin, někteří chovatelé ale používají i granule s přídavkem kokcidiostatik. Zvířata jsou porážena chovatelem, když zvíře doroste do požadované hmotnosti.

### 3.4.2 Intenzivní chovy

Intenzivní chov králíků je v Evropě rozšířen, ačkoliv jsou nyní chovatelé postižení hospodářskou krizí (snížení prodejních cen). Spotřebitelé a někteří chovatelé už volají po změně legislativy a změnách v chovu králíků, protože jen málo zemí v Evropě má danou legislativu pro chov králíků, na rozdíl od jiných hospodářských zvířat. Podle některých spotřebitelů žijí králíci v intenzivních chovech ve stresu a mortalita je velmi vysoká. Např. v Rakousku se v roce 2012 úplně zakázal klecový chov králíků na maso a Belgie postupně ruší klecové systémy a nahrazuje je skupinovým chovem v ohradách (Anonym, 2017a). Králíci v mnoha zařízeních jsou chováni v konvenčních neobohacených klecích (o prostoru zhruba 0,124 m<sup>2</sup>) pouze s napáječkou a krmítkem bez přístupu k senu a pastvě. Malé prostory často vedou k abnormálnímu či stereotypnímu chování. Proto evropský parlament chystá dotace z programu na rozvoj venkova pro chovatele, kteří změní svůj systém chovu.

Králíci se v Evropské unii chovají zejména intenzivně a každá členská země má jiné požadavky pro chovatele. Proto bylo v roce 2017 Evropským parlamentem přijato usnesení, aby se podmínky pro chov sjednotily. Toto usnesení zakazuje používání neobohacených klecových baterií a drátěných klecí (Anonym, 2017a). Neobohacené klece by měly být nahrazeny alternativními skupinovými chovy s možností východu na pastvinu. Dále musí chovatel zajistit zvířeti dostatek prostoru pro protažení a pro jeho přirozený postoj (stání se vztyčenýma ušima), otáčení a skákání.

Každá klec by měla obsahovat napáječku, jesle, místo pro odpočinek, kotiště (počet podle samic). Mezi problémy intenzivních chovů patří nedostatek plochy pro pohyb, nuda, stereotypní chování, nedostatek sociálního kontaktu a her, nemožnost přirozeného chování, zátěž při přepravě na jatky, nehumánní zacházení při porážce, nadbytek amoniaku, osvětlení neumožňující přirozený režim, nevhodné materiály podlahových ploch, kde zvířatům hrozí poranění tlapek (Majzlík a kol., 2011). Proto by mělo být klece obohaceny vyvýšenými plošinami a překážkami, které králíkům umožní odpočinek a pohyb, který je důležitý pro jejich životní pohodu. Do plochy kotce, který má vyvýšenou podlahovou plošinu se započítává i plocha vyvýšené plošiny a tím se zvětšuje i životní prostor.

Daskiewicz a kol. (2012) uvádějí, že vyšší užitkovost mají zvířata chovaná v intenzivních podmínkách oproti extenzivně chovaným. Byť byl hmotnostní rozdíl živých zvířat nepatrný, jatečná výtěžnost jasně prokázala lepší výsledky u zvířat chovaných

intenzivně. Xiccato a kol. (2013) připojují k výhodám intenzivního chovu to, že zvířata, která jsou chována extenzivně, mají na konci výkrmu nižší hmotnost než zvířata v intenzivním systému, protože zpracovávají mnohem více energie k pohybu.

Aby měla zvířata co nejlepší užitkové vlastnosti a co nejvyšší kvalitu masa, musí být zajištěny vhodné podmínky chovu a stálé mikroklima. Neoptimálnější podmínky jsou vytvořeny v konvenčních chovech v halách, které se upravují pro potřeby králíků (Mach a kol., 2000). Teplotní optimum pro chov králíků je stanoveno v rozmezí od 15°C do 21°C. Relativní vlhkost by se měla pohybovat kolem 65 až 75 %. Výměna vzduchu v chovech by neměla přesáhnout 1 m<sup>3</sup>/kg/h. Koncentrace oxidu uhličitého je stanovena na maximálně 0,35 % a maximální koncentrace amoniaku na 0,015 %.

### **3.4.3 Ekologické chovy**

Dnešní spotřebitelé začínají přemýšlet nad tím, co konzumují a někteří přemýšlejí o tom, jak co nejméně zatěžovat přírodu. Proto se postupně vrací tradiční zemědělství bez jakékoliv chemie, nebo alespoň s co nejmenším množstvím. Ministerstvo zemědělství definuje ekologického zemědělství jako moderní formu obhospodařování půdy bez používání chemických vstupů s nepříznivými dopady na životní prostředí, zdraví lidí a zdraví hospodářských zvířat. Tento zemědělský produkční systém, který umožňuje produkovat vysoce kvalitní potraviny, je nedílnou součástí agrární politiky ČR (Anonym, 2017d). Kromě produkce biopotravin přispívá ekologické zemědělství lepším životním podmínkám chovaných zvířat, ochraně životního prostředí a ke zvýšení biodiverzity prostředí.

V roce 1972 vnikl celosvětový svaz zaštiťující ekologické zemědělství, International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). V dnešní době má více než 800 přidružených organizací ve více než sto státech. IFOAM definuje ekologické zemědělství jako zemědělský produkční systém, který zachovává zdraví půd, ekosystémů a lidí. Místo využívání vstupů s nepříznivými dopady spoléhá na ekologické postupy, rozmanitost a koloběhy přizpůsobené místním podmínkám. Ekologické zemědělství spojuje tradice, inovace a vědecký výzkum s cílem prospívat společnému prostředí a podporovat spravedlivé vztahy a dobrou kvalitu života všech zúčastněných. (Anonym, 2017b)

Ve veškeré ekologické živočišné produkci by mělo být zajištěno, aby byly uspokojeny všechny etologické a fyziologické potřeby chovaných zvířat (větrání, světlo, prostor a dobré životní podmínky). Dále je důležitý dostatečně velký prostor k pohybu, a s tím související možnost rozvoje sociálního chování. Zvířata by měla mít možnost přístupu na pastvu a k píci (vypěstovaná v režimu ekologického zemědělství). V krmivu by měl být zajištěn dostatek

minerálních látek, stopových prvků a vitamínu. Pokud je to možné, mělo by být králíkům podáváno krmivo vytvořené přímo na farmě, kde jsou chováni (Daskiewicz a kol., 2012). Nařízení ES 889/2009 zakazuje podávání alopatických léčiv jako prevenci, ty se smí užívat pouze v případě nemoci zvířete a ochranná lhůta se prodlužuje na dvojnásobek. Při výběru plemene se musí dbát na schopnost plemene přizpůsobit se systému chovu, ve kterém budou chováni a pokud možno vybrat plemeno původní v oblasti chovu.

Ekologický chov se tedy snaží co nejlépe přizpůsobit podmínky přirozenému prostřední chovaných zvířat a je v zásadě proti konvenčním stísněným prostorům. Sjednocení podmínek pro chov zajišťuje legislativa, která nařizuje minimální plochu pro chov zvířat. Pro králíky je následující (David, 2011).

Tabulka č. 1: Minimální rozměry pro králíky v ekologickém zemědělství (m<sup>2</sup>):

Kategorie	Stájová plocha	Plocha výběhu
Dospělá chovná zvířata	0,5	5
Samice s vrhem	0,75	5
Budník, porodní box	0,25	
Králíci ve výkrmu	0,25	1

Zdroj: David (2011)

V České republice upravuje chov králíků v ekologickém zemědělství vyhláška č. 16/2006 Sb. v platném znění upravuje chov králíků v ekologickém zemědělství takto:

- Chovní samci a samice v období březosti se mohou chovat v kotcích individuálně. U skupinového chovu jsou v kotci umístěny porodní boxy nebo budníky; počet porodních boxů nebo budníků není nižší než počet samic ustájených v kotci. Minimální podlahová plocha kotce činí 0,5 m<sup>2</sup> na dospělého jedince a 0,75 m<sup>2</sup> na samici s vrhem mláďat, přičemž je nutné zohlednit velikost chovaného plemene.
- Mladí králíci se odstavují nejdříve po 28 dnech od jejich narození.
- Králíci ve výkrmu se chovají ve skupinách, minimální podlahová plocha je 0,2 m<sup>2</sup> na jednoho králíka ve výkrmu a králíci mají možnost přístup do výběhu.
- Chovní králíci mohou pocházet z neekologických chovů.
- Králíci pocházející z neekologických chovů se mohou označovat jako bioprodukt nejdříve po 3 měsících od zařazení do ekologického chovu.

Ekologické zemědělství nabízí několik možností ustájení králíků. Prvním z nich je kotcový systém s výběhem. Jedná se o ohradu, která je vytvořená z pletiva a krytý kotec, který je rozšířen o výběh. V tomto systému králíci vypásávají porost, proto může být i možnost přenášení kotců. Pokud je kotec na jednom místě, měl by být zapuštěný v zemi, aby se zabránilo podhrábávání králíků z výběhu. Tento systém bývá využíván pro chov zvířat ve výkrmu. Dalším typem je boxové stlané ustájení, které se využívá pro chov plemenných zvířat i pro výkrm. (Čechová, 2015). Budníky mají dostatečně velký vchod pro králíky. Je rozdělen na krmné a napájecí místo, kotiště (počet kotišť podle počtu samic), centrální část, prostor pro mláďata a prostor pro odpočinek dospělých zvířat. Venkovní kotce s budníkem zapuštěným v terénu se nejvíce podobají přirozeným podmínkám králíků. Mělo by se jednat o prostor zapuštěný do země, který je ohraničený pletivem. Měl by být porostlý křovím a trávou. Ohrada by měla být zabezpečena proti útokům před predátory. Ohrada musí být rozlohou přizpůsobena velikosti skupiny. Vzhledem k tomu, že se jedná o skupinový chov, musí být zajištěna co možná nejlepší prevence před zraněním.

V ekologických chovech jsou králíci krmeni organickým krmivem. Alespoň 50% by mělo pocházet z vlastní produkce. Krmné směsi by měly být vyráběny certifikovanými výrobkami a pouze ze surovin, které jsou povoleny platnou legislativou. V létě se králíci krmí zelenou pící (kdy mají výhodu výběhové chovy, protože se králíci napasou sami). Králíci se odstavují ve věku 42. dní. Mělo by být respektováno přirozené chování zvířat i při krmení. Králík v přirozeném prostředí přijímá vícekrát za den menší množství krmiva a většinu pak v noci, kdy je neaktivnější. Proto je nejlepší možnou variantou krmení třikrát denně a nejvyšší krmná dávka by měla být podávána večer (David, 2011). Stejně jako v intenzivních chovech se krmná dávka sestavuje podle kategorií zvířat a zároveň podle ročního období, což ukazuje tabulka č. 2.

Plemenitba králíků v režimu ekologického zemědělství je nejčastěji přirozená, přestože inseminace není zakázána, ale ukazuje se být neefektivní. K plemenitbě se vybírají pouze zdravá zvířata, a to ta, která mají v chovu nejlepší přírůstky pocházející z nejpočetnějších a nejvyrovnanějších vrhů. Pohlavní dospívání králíků (v závislosti na plemeni) nastupuje ve třetím až čtvrtém měsíci, proto by měli být skupiny rozděleny na samce a samice, aby se zabránilo nechtěnému zabřeznutí (David, 2011). Ve většině případů se aplikuje individuální nebo skupinová plemenitba. Individuální plemenitba je zapouštění jednotlivých králíků samcem (chovatel tedy ví, kdy přesně připouští jakou samici) a na jednoho samce se počítá s 8 – 15 králíci, skupinová plemenitba se provádí přidáním samce do skupiny 6 -8 králíků.

Tabulka č. 2: Krmné dávky pro zvířata chované v systému ekologického zemědělství (g)

Kategorie králíků	Letní krmení		zimní krmení		
	zelená píče	jadrné krmivo	seno	Okopaniny	jadrné krmivo
Dospělí samci a králice v období klidu (5 kg)	800	30	175	200	45
Samci a samice v období plemenitby (5kg)	900	40	175	250	65
Březí samice	900	40	200	400	70
Kojící samice	1 300	70	250	400	95
Mládě ve věku 1-2 měsíce	400	25	80	150	35

Zdroj: David (2011)

Nedoporučuje se chovat v systému ekologického zemědělství hybridní linie králíků, protože jsou vyšlechtěny do podmínek intenzivního chovu s přesně stanovenou krmnou dávkou, kterou ekologické zemědělství nezajistí. Pak by mohlo dojít ke snížení užitkovosti. Vzhledem k tomu, že ekologické zemědělství vzniklo, aby se přiblížilo původnímu tradičnímu zemědělství, je dobré vybrat si plemeno, které je původní v oblasti chovu. U nás se tradičně chovají plemena český albín, český luštič, český černopesíkatý, český strakáč, moravský modrý, český červený, moravský bílý hnědooký, které jsou také zařazeny do genetických zdrojů. I když tato plemena nemají takové vlastnosti jako vyšlechtěná plemena, mají mnoho vlastností, kvůli kterým je důležité udržovat tyto geny. Například se dobře adaptují na prostředí, ve kterém žijí, lépe zpracovávají krmivo vypěstované v té oblasti, jsou odolná vůči chorobám a patogenům z místa vzniku a v neposlední řadě se jedná o plemena, která se vyšlechtila na našem území (Gardiánová, 2012). Český albín má užitkové vlastnosti hodně podobné hybridům, proto je velice vhodný jako alternativa hybridního králíka do systému ekologického zemědělství (Tůmová a kol., 2014).

Avšak pro zvýšení užitkovosti lze do chovu zařadit i jiná plemena jako např. kalifornský, novozélandský bílý, nitranský, velký světlý stříbrný (David, 2011).

Při dodržení křížení těchto masných plemen by mělo dojít k nejlepším užitkovým vlastnostem, které jsou chovateli umožněny v systému ekologického zemědělství (Čechová, 2015).

Tabulka č. 3: Doporučené hybridní kombinace (samec X samice)

Novozélandský bílý	Kalifornský
Kalifornský	Novozélandský bílý
Kalifornský	Velký světlý stříbřitý
Novozélandský bílý	Velký světlý stříbřitý
Kalifornský	Český albín
Velký světlý stříbřitý	Činčila velká
Burgundský	Kalifornský
Novozélandský bílý	Kalifornský X Velký světlý stříbřitý

Zdroj: Čechová (2015)

Pokud se konvenční zemědělství mění na ekologické zemědělství je nutné dodržet tzv. „přechodné období“ (David, 2011). Pro chov králíků není jasně stanovená doba přechodného období, proto jsou dány podmínky:

- Pokud přechází celý podnik do systému ekologického zemědělství (včetně ploch pro pěstování pícnin a krmiv) trvá přechodné období 24 měsíců, 50 % krmiv musí pocházet z vlastní produkce
- V případě postupného přechodu je přechodná doba pro chov králíků minimálně 10 týdnů

Podle zákona 242/2016 Sb. se jako bioprodukt označuje surovina rostlinného nebo živočišného původu nebo hospodářské zvíře získané v ekologickém zemědělství podle předpisů Evropské unie. Každý produkt, který vyjde ze systému ekologického zemědělství a splňuje podmínky pro označení „bioprodukt“, musí být označen tzv. biozobrou s nápisem „Produkt ekologického zemědělství“ s číslem kontrolní organizace, pod kterou je výrobce biopotravin přihlášen, a evropským logem. V České republice jsou 4 kontrolní organizace, které jsou pověřeny Ministerstvem zemědělství k udělení značek: KEZ o.p.s., ABCERT AG, Biokont CZ, s.r.o a Bureau Veritas Czech Republic spol. s r.o.. Podmínky, které je třeba splnit k tomu, aby se produkt stal bioproduktem jsou popsány v zákoně 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 16/2016 Sb.

Evropské označení je definováno v nařízení Rady 834/2008 o ekologické produkci a označování ekologických produktů.



Obrázek č. 1: Značení bioproduktů v České republice a v Evropské unii



Zdroj: Ministerstvo zemědělství, 2018

### 3.5 Systémy ustájení

Existuje mnoho možností ustájení králíků. Vždy však musí být splněny základní podmínky zahrnující ochranu před přímým slunečním zářením, mrazy, průvanem a zvýšenou prašností (Zadina, 2012b). Systémy chovu jsou rozděleny do následujících kategorií:

- Klecový systém
- Skupinové ustájení
- Kotce s podestýlkou
- Kotce s roštovou podlahou
- Výběhový chov

Výběr ustájení závisí především na typu chovu. V intenzivních chovech je nejčastěji využíván klecový systém. Skupinové ustájení se uplatňuje spíše v extenzivních chovech (Zadina, 2012b).

V klecových systémech je na prvním místě správná zoohygiena, aby se zabránilo zavlečení chorob do chovu. Musí splňovat podmínky pro získání co největší rentability chovu. Je nejrozšířenější, byť nebere ohledy na sociální potřeby králíků. Ale pro intenzivní selekci, inseminaci, snadnou údržbu a snazší krmení za pomoci automatických dávkovačů je oblíbený v intenzivních chovech (Szendrő, 2012). Szendrő a kol. (2016) udávají, že pokud králík slyší a cítí králíky v klecích kolem sebe, jeho sociální potřeba je uspokojena. Klece jsou v několika patrech nad sebou kvůli co nejefektivnějšímu využití prostoru. Tyto klece se dávají do původních kravínů nebo nových hal. Pořizovací náklady jsou pro chovatele velmi vysoké.

V tomto ustájení ale odpadá nutnost podestýlat a mizí problém, kam ukládat stelivo (Zadina, 2012b).

Skupinový chov je vhodný pro chovy, kde se uměle neřídí plemenitba a je možné umístit samce společně se samicemi (Szendrő a kol, 2013).

Kotce s podestýlkou jsou oblíbené převážně v drobnochovech, jsou jednoduše konstruované, většinou ze dřeva. Jak už napovídá název, podlaha bývá podestlaná slámou. Rozhodně není vhodný pro výstavní zvířata, která by si mohla znečistit srst. V tomto chovu je samicím dopřáno využití svých přirozených potřeb, kdy si mohou postavit porodní hnízdo ze slámy. Tento systém je složitější na údržbu, především na odklizení hnoje. Ale u nás je tento chov natolik tradiční, že je důležité ho zmínit (Zadina, 2012b). Kotce s roštovou podlahou jsou výhodné díky údržbě. Pod rošt se vloží plastová nádoba, kam propadávají výkaly. Mezery mezi rošty ale musí zabránit propadnutí končetiny a je časté, že mají zvířata otlačeniny.

Výběhový chov je typický pro ekologické zemědělství, kdy mají zvířata možnost jít ven a napást se, čímž se podporuje přirozené chování králíků, protože ve volné přírodě se většinu času pasou (David, 2011).

### **3.6 Výživa králíků**

Z anatomického hlediska má králík trávicí soustavu rozdělenou na 3 části. První část tvoří dutina ústní, hltan a jícn, kde je krmivo mechanicky rozmělněno. Následuje žaludek a tenké střevo, kde dochází k rozkladu a vstřebávání živin, přičemž v žaludku se rozkládají hlavně bílkoviny (Chodová a kol., 2011). Další část trávicí soustavy má mikrobiologickou funkci a tvoří ji slepé střevo, tračník a konečník. Krmivo prochází trávicím traktem přibližně 72 hodin. Jednou ze zvláštností králíků je tzv. cékotrofie. Jedná se o požívání měkkých výkalů, díky čemuž zvíře získává proteiny, lipidy a vitamíny B, H a K. Další zajímavostí je schopnost králíků zadržovat vodu ve slepém střevě, aby zde docházelo k fermentaci.

Pro dosažení co nejlepších užitkových vlastností a nejvyšší kvality masa je zásadní, aby králík přijímal dostatečné množství kvalitní potravy při správné technice krmení, zahrnující velikost krmné dávky a dobu jejího podávání. Pro příjem kvalitní potravy se používají kompletní krmné směsi, které by měli zajistit vyvážený přísun všech prvků potřebných k správnému růstu a vývoji králíka (Chodová a kol., 2011). Kompletní krmné směsi lze rozdělit podle kategorií zvířat – reprodukční krmná směs – pro březí a laktující samice a výkrmová krmná směs – pro samce ve výkrmu a samice, které nejsou v reprodukčním období. V konvenčním zemědělství se mohou přidávat do krmiva

kokcidiostatika, která chrání před kokcidiózou a měla by se vysadit 5 – 7 dní před porážkou, aby se nedostala do masa králíků.

Krmná směs pro králíky je sestavována tak, aby byla pro zvíře lehce stravitelná. Každá krmná směs by měla požadovanou obsahovat sušinu, dusíkaté látky, aminokyseliny, energii, vlákninu, minerální látky a vitamíny (Anonym, 2015a). Poměry těchto živin jsou rozděleny podle kategorie zvířat. Hlavním komponentem krmiva pro králíky jsou obiloviny, mlýnské krmné zbytky, extrahované šroty a výlisky, zařazují se i cukrovarské řízky, kvasnice, minerální látky a vitamíny. Součástí složení všech krmných směsí by měli být ječmen, oves, pšenici a kukuřici.

Sušina krmiva by měla mít 60 % stravitelnosti, stravitelnost dusíkatých látek 65 % , 77 % lipidů, 70 -80 % pektinu, 95 % škrobu. Při nedostatečném příjmu dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin se snižuje zkonsumované množství potravy a je negativně ovlivněn také růst zvířete. Pro chutnost masa je důležitý tuk v krmivu. U králíků stejně jako u lidí je potřeba vlákniny, aby byl umožněn pohyb ve střevech – jako zdroj vlákniny se používá šrotované seno, senná nebo vojtěšková moučka. Stejně jako pro všechny organismy je pro králíky důležitý pitný režim, kdy se příjem vody zvyšuje zejména u laktujících samic. Tělo králíka tvoří 60 % vody. (Skřivanová, 2001).

Králíkům v ekologických chovech by měl být zajištěn také přísun sena, které prospívá jejich zažívání. Příkrm senem navíc zvyšuje i živou hmotnost v porovnání s králíky krmenými jenom peletami. Spotřeba sena je však z důvodu nižší výživové hodnoty vyšší. (Szendrő a kol., 2012; Capra a kol., 2013).

Bylo provedeno několik výzkumů, kdy se zjišťuje vliv restrikce krmiva na užitkovost králíků. Důvodem pro aplikování restrikce je snížení konverze krmiva, snížení množství tuku obsaženého v jatečném trupu a eliminace zdravotních problémů mláďat, která přechází z mléčné výživy na pevnou. Volek a kol. (2012) například aplikovali restrikci u české genové rezervy českého albína v období mezi 56. a 63. dnem věku po dobu 7 dní a v období mezi 84. a 87. dnem věku po dobu 3 dnů. V první etapě restrikce podávali králíkům 65 g krmné směsi a v druhé etapě 80 g krmné směsi. První etapa značně snížila přírůstek denní hmotnosti v době restrikce, ale v dalších dnech po restrikci přírůstek živé hmotnosti překonal kontrolní skupinu. Výsledkem pak bylo zlepšení celkové restrikce vzhledem k živé hmotnosti v porovnání s kontrolní skupinou (5789 vs. 6456 g), rozdíl 10 %. Z hlediska konečné živé hmotnosti však nebyly pozorovány žádné významné rozdíly mezi kontrolní skupinou a skupinou s restrikcí. Jatečná výtěžnost byla v porovnání obou skupin bez významných rozdílů (59,8 % kontrolní skupina vs. 58,8 % skupina s restrikcí), což ukazuje, že restrikce je dobrým nástrojem pro

snížení produkčních nákladů bez ztrát na užitkovosti a kvalitě masa. Restrikce se ale nedoporučuje aplikovat na zvířata se zdravotními komplikacemi, hlavně s poruchami trávicího traktu. Stejných výsledků dospěli i Matic a kol. (2008), Chodová a kol. (2011) a Metzger a kol. (2011), Birolo a kol. (2016). V rámci studie Birolo a kol. (2016) byla navíc ještě zaznamenána nejvyšší mortalita ve skupině zvířat vyživované ad libitum. Ve skupině s restrikcí byl prokázán vyšší podíl tuku v mase o 12 %. Významné rozdíly nebyly zaznamenány u jatečné výtěžnosti ani u výtěžnosti stehna. Chemické složení masa (voda, bílkoviny, tuky, popeloviny) bylo srovnatelné ve skupinách s restrikcí i krmené ad libitně.

Pokud však chovatel nepoužívá restrikci ke snížení produkčních nákladů, mají tak králíci adlibitní přístup ke krmivu, což je i pro samotného chovatele z hlediska manipulace mnohem jednodušší než doměřování určité dávky krmiva (Skřivanová, 2001).

### **3.7 Užitkovost králíků**

Cílem chovatele je, aby jeho zvířata měla co nejlepší užitkové vlastnosti. Reprodukční vlastnosti se dělí na plodnost a mléčnost, produkční na výkrmnost a jatečnou hodnotu, ty mezi sebou mají negativní vztah, což znamená, že pokud zvířata mají výborné výsledky ve výkrmnosti, mají nižší plodnost a naopak. Z tohoto důvodu se králíci šlechtí na otcovská a mateřská plemena, kde otcovská plemena jsou šlechtěna na produkční vlastnosti a mateřská na reprodukční. Nezbytností dnešních plemen je přizpůsobivost klecovému systému (Mach, 2012).

Výkrmnost a jatečná hodnota chovaných králíků je ovlivněna několika faktory. Jedná se o genofond, složení a kvalitu krmné směsi a způsob chovu (technologie ustájení, mikroklima) (Zadina, 2012c).

Podle Zadiny a kol. (2012b) jsou ukazatelé výkrmnosti živá hmotnost zvířete po odstavu, celkový přírůstek za výkrm, celková spotřeba krmiva za výkrm, průměrná denní spotřeba krmiva, průměrný denní přírůstek, konverze a hmotnost jedince na konci výkrmu. Ta je dána buď počtem dní kdy králík bude mít porážkovou hmotnost nebo je dána věkem, kdy bude králík poražen. Mezi ukazatele jatečné hodnoty patří živá hmotnost před porážkou, hmotnost jatečně upraveného těla (hmotnost jatečného trupu s hlavou, ledvinami, ledvinovým tukem a játry) a jatečná výtěžnost.

Chovatel by měl před tím, než založí chov zvážit svoje možnosti a podmínky, které je schopen vytvořit a podle toho vybrat vhodné plemeno a technologii chovu (Zadina, 2012c).

### 3.7.1 Vliv genotypu, věku a pohlaví

Obecně se plemena králíků rozdělují na malá, střední a velká plemena. V rámci středních plemen vznikla podskupina tzv. masných plemen, která se vyznačují výrazným osvalením stehen a hřbetu. Svaly stehen a hřbetu jsou brány jako nejcennější část z hlediska produkce masa. (Zadina, 1994) Masná plemena mají mimo jiné vynikající výsledky v reprodukci – všechna masná plemena se vyznačují ranou pohlavní dospělostí. Králice těchto plemen snadno zabřezávají, rodí 8 mláďat a mají dobré mléčnosti, která se určuje hmotností mláďat ve věku 21. dní.

Za účelem nejvyšší užitkovosti a kvality masa byl vyšlechtěn tzv. brojlerový králík, který je chován zejména v intenzivních chovech. Byl postupně vyšlechtěn z masných plemen. Převážná většina brojlerových králíků pochází ze zahraničí a nejčastěji používanými jsou: HY PLUS, HYLA, ZIKA, GENIA, CUNISTAR. Šlechtění tohoto hybrida bylo zaměřeno na nejdůležitější znaky, které by mělo plemeno, chované pro produkci masa, mít. V mateřské linii byly šlechtěny znaky kvalitní reprodukce, jako je počet narozených mláďat (s ohledem na počet odstavených mláďat), mléčnost a mateřské chování. V obou liniích se kladl důraz na schopnost zvířat přizpůsobit se klecovému systému ustájení. Většina chovů upřednostňuje inseminaci (Mach, 2012).

Vlastnosti, kterými se vyznačuje brojlerový králík:

- Ranost – samice pohlavně dospívají ve věku 4-5 měsíců a jsou schopny zabřeznout, samci kolem 5. měsíce
- Velikost vrhu – 8 – 12 živě narozených mláďat
- Celková spotřeba krmiva ve výkrmu – 5,5 – 6 kg
- Živá hmotnost na konci výkrmu – 2,5 – 2,9 kg
- Jatečná výtěžnost 58 – 60% (z živé hmotnosti králíka před porážkou) (Mach, 2012)
- Průměrné denní přírůstky ve výkrmu (ve věku 42 – 84 dní) – 47, 55 – 49,86 g
- Konverze krmiva – 3 - 3,5 kg (Zita, 2011)

Z výše uvedeného je tedy jasné, že plemeno má zásadní vliv na užitkovost a kvalitu masa, proto záleží na chovateli, pro které plemeno se rozhodne. Lze však říci, že takové výsledky jako mají brojleroví králíci, nemají téměř žádná jiná plemena, která jsou, ale mnohdy jsou odolnější a přizpůsobivější podmínkám, ve kterých jsou chována.

Plemeno český albín má podle výzkumu Volka a kol. (2012) stejně dobré užitkové vlastnosti jako brojleroví králíci, a proto je možné ho použít na produkci masa. Ve věku 91

dní mají hmotnost cca 2,7 kg (porážková hmotnost), což odpovídá i brojlerovým králíkům, avšak na výkrm spotřebují více krmiva (6,5 kg).

Rozdíly v užitkových vlastnostech dokládá Mach a kol. (2011) svými výsledky, kdy se ukončí výkrm podle věku v kombinaci ♂HYPLUS X ♀ HY 2000 a s koncem výkrmu v 84. dnech s živou hmotností 2705 g, s průměrným denním přírůstkem 35,93 g, konverzí 4,03 kg; pak porovnávali dvě HY PLUS kombinace ♂PS 59 X ♀ PS 19 s ♂PS 119 X ♀ PS 19 – porážka v 84. dnech věku se živá hmotnost 2 822,3 g a 732,9 g, celková spotřeba krmiva 6 791,6 g a 6944 g, průměrný denní přírůstek 34,67 g a 32,51 g, konverze krmiva 4,69 kg a 5,13 kg. Pokud je výkrm ukončen v požadované hmotnosti, jsou užitkové vlastnosti lepší (novozélandský bílý, finální hybrid Genia, kdy byl výkrm ukončen při hmotnosti 2600 g) – denní přírůstek 42,04 g a 40,12 g, konverze krmiva 3,24 kg a 3,32 kg a požadované hmotnosti ve věku 80 a 82 dnů.

Další rozdíly mezi užitkovými vlastnostmi plemen dokládá výzkum Szendra a kol. (2016), kdy kombinací tří plemen (Pannon White, Pannon Big, Pannon Ka) zjistil, že Pannon White linie je schopná dorůst do jatečné hmotnosti 2,8 kg za 79 dní s konverzí krmiva 3,03 kg, zatímco ostatní za 88 dní (konverze 2,75) a 83 dní (konverze 2,66 kg). Králíci porážení ve vyšším věku mají nejenom vyšší hmotnost, ale i vyšší spotřebu krmiva (3 066 g v 63 dnech vs. 4 460 g 84 dnech), ale denní přírůstek se začíná snižovat (55 g vs. 36 g).

Největší rozdíly v živé hmotnosti jsou pozorovány v rozmezí 5. až 9. týdnu věku a ve 12. týdnu. Jako další znak, na kterém jsou vidět rozdíly, jsou denní přírůstky, kdy se ukázal největší rozdíl mezi průměrným denním přírůstkem za výkrm (42,3 g/den vs. 39,5 g/den) (Szendrő a kol., 2016). Přestože by speciálně šlechtění hybridy měli vykazovat nejlepší výsledky, v porovnání s toskánskými šedými králíky ukázali nižší živou hmotnost v porážkovém věku, nejnižší výtěžnost a nejvyšší mortalitu, což ovšem není překvapením, protože místní králíci jsou přizpůsobeni podnebným podmínkám (Schivavone a kol., 2013).

Jako základ ve výkrmu králíků je, aby mláďata při odstavu ve 42. dnech měla hmotnost 700 – 850 g (Anonym, 2013). Pokud tuto hmotnost nemají, náklady na výkrm se zvyšují. Hmotnost mláďat po odstavu svědčí mimo jiné o mléčnosti matky, koeficient dědivosti pro mléčnost se udává 0,31, byť to není vysoká hodnota, mléčnost králic je velice důležitá vlastnost a pokud nebudou mít potřebných užitkových vlastností, nejsou vhodné pro další chov. Kritérium pro mléčnost samic je hmotnost mláďat ve věku 21. dní. Laktace samic vrcholí ve věku 28. dní, proto by se mláďata rozhodně neměla odstavovat dříve. (Václavovský a kol., 2001). Naopak příliš dlouhá laktace má negativní vliv na hmotnost a

tělesný tuk laktující samice, avšak mláďata dorostou rychleji do porážkové hmotnosti a mají nižší konverzi krmiva (Carillo a kol., 2014)

Obecně známo, maso samic obsahuje více tuku, protože se u nich začíná dříve ukládat podkožní tuk. Na začátku výkrmu se u obou pohlaví ukládá u orgánů (játra, ledviny). Samci mají výrazně vyšší hmotnost po narození a v druhém a čtvrtém týdnu věku, jinak mají vyšší hmotnost samice. (Trocino a kol., 2014; Palka a kol., 2016).

Tabulka č. 4: Rozdíly v živé hmotnosti, denních přírůstcích, denní spotřebě krmiva a konverze krmiva mezi pohlavími

<b>Živá hmotnost (g)</b>	<b>Samice</b>	<b>Samec</b>
Ve 34 dnech	901	892
V 55 dnech	1766	1781
V 83 dnech	2680	2682
<b>Denní přírůstek (g)</b>		
34 – 55 dní	41,2	42,3
55 dní – 83 dní	37,5	36,9
34 dní – 83 dní	39,2	39,4

Zdroj: Trocino a kol. (2014)

### 3.7.2 Vliv systému chovu a výživy

Mezi jednotlivými chovy králíků existuje mnoho rozdílů v chovu, ať jde o systém chovu, mikroklima, umístění kotečů, skupinový vs. individuální chov. Každý chov má své výhody a nevýhody a měl by být přizpůsoben požadavkům zvířat na prostředí (Szendrő a kol., 2014). Je zvykem, že posledních pár desítek let je králík chován individuálně, protože je jednodušší vykonávat úkony spojené s umělou inseminací, selekcí genotypů, zajišťováním cyklické reprodukce, snazší čištění kotečů, monitorování zvířat, udržování zoohygienických podmínek pro chov. Za nejzásadnější nevýhodu skupinových chovů se považují vyšší ekonomické náklady pro zrealizování chovu.

Velkou otázkou je, zda by se měli chovat králíci individuálně nebo skupinově. Základ pro názor, že je nejlepší chovat králíky skupinově, je v přirozeném životě divokých králíků, kdy společně žije několik samic s jedním samcem a tvoří si doupatata v zemi. Skupinový systém života divokých králíků slouží jako ochrana před predátory. Jakmile jeden králík ucítí nebezpečí, dupáním upozorní ostatní na blížícího se predátora. Byť je v chovech minimální riziko predátorů, králíkům nadále zůstává instinkt a dupání se projevuje i při stresu a strachu.

(Schumacher a kol., 2012). Jako další pozůstatek po evropských předcích je dominantní agrese, teritoriální agrese a agrese související s chovem, což se teď snaží chovatelé vymítit (Szendrő a kol., 2012).

Odpůrci skupinových chovů upozorňují na to, že pokud mají ve skupinovém chovu samice přístup k mláďatům jiných samic, pak se zvyšuje mortalita mláďat nebo se snižuje hmotnost mláďat (už není prostor pro jejich matku, aby je nakojila) (Mugnai a kol., 2009). Při tvoření hierarchie se projevuje agrese zejména mezi králicemi jako např. kousání, škrábání, vyškubávání chlupů, okusování ocasu. Submisivní samice žijí ve stresu, mají špatný zdravotní stav v souvislosti s vnějším poraněním, nemusí se dostat ke krmivu, tak se snižuje užitkovost a hrozí úhyn jedinců (Xiccato a kol., 2013). Často se stává, že dvě samice porodí do stejného hnízda, které ovšem není velikostně přizpůsobeno dvou vrhům s dvěma samicemi (tento problém lze vyřešit elektronickým čidlem, kdy se vpustí do hnízda jen jedna samice, to může být ekonomicky nevýhodné). Přátelské ale i agresivní chování je projevem normálního sociálního kontaktu mezi zvířaty. Jakmile je vytvořena pevná hierarchie mezi zvířaty, agrese ustupuje. Někteří chovatelé prohlašují, že soupeření mezi králicemi vyřeší samec ve skupině. Jako další nevýhodou ve skupinovém chovu se ukazuje konkurence mezi zvířaty. Jde zejména o krmivo (Szendrő a kol., 2012). K tomu se ještě přidává Szendrő a Dalle Zotte (2011) s tím, že králíci ve skupinách nespotřebují tolik krmiva, protože tím, jak jsou citliví na hluk, skupinově se lekají a opouštějí krmítka. Nejzávažnější problém je ale vysoká pravděpodobnost přenášení nemocí na zvířata v jednom boxu. Tím se zvyšuje i riziko mortality. A nakonec je pro vytvoření kvalitních skupinových klecí potřeba vyššího začátečního kapitálu (Szendrő a kol., 2012).

Udává se, že králíci chovaní v klecích mají výrazně vyšší hmotnost oproti zvířatům chovaných ve venkovních výbězích (3062 g vs. 2705 g). Souvisí to s tím, že králíci, kteří mají možnost aktivního pohybu, spotřebovávají více energie pro pohyb než pro tvorbu svalů. Klecově vykrmovaní králíci mají i vyšší spotřebu krmiva, vyšší denní přírůstky (45,9 g vs. 34,2 g), ale i vyšší podíl podkožního tuku (Pinheiro a kol., 2009). S jejich tvrzením se ztotožňuje i Szendrő a kol. (2012), kdy tvrdí, že skupinový chov snižuje výtěžnost jatečně upraveného trupu. Králíci ve skupinových boxech přijímají méně krmiva, tudíž mají nižší denní přírůstky a nižší živou hmotnost (Xiccato a kol., 2013).

Další faktor, který by mohl mít vliv na užitkovost zvířat je hustota osazení klece a velikost skupiny. Jako optimální velikost skupiny se jeví 15 až 17 králíků na m<sup>2</sup>. Při vyšší hustotě osazení se zhoršuje zdravotní stav, snižují se denní přírůstky a konečná živá hmotnost a to může být způsobeno stresem a konkurencí o krmivo. Při nižší hustotě nejsou pozorovány



žádné změny na užitkovosti (ani se nezvyšuje, ani se nesnižuje). Zřejmě jde jen o co nejefektivnější využití prostoru. (Szendrő a kol., 2011). V rozporu s tímto je D'Agata a kol. (2007), kteří ve svém pozorování rozdělili králíky do vnitřních (skupinový chov o hustotě 14 králíků/m<sup>2</sup>) a venkovních klecí (skupinový chov o hustotě 5 králíků/m<sup>2</sup>), oba typy klecí vytvořené z drátěného pletiva. Králíci chovaní ve venkovních klecích měli vyšší živou hmotnost, vyšší denní přírůstky, vyšší jatečnou výtěžnost a zároveň tedy i vyšší spotřebu krmiva. Dále se pozorovaly rozdíly v chovu o hustotě 12 zvířat/m<sup>2</sup>, 16 zvířat/m<sup>2</sup>, 18 zvířat/m<sup>2</sup>. Pro tento výzkum bylo použito 456 králíků Hyplus, použiti byli samci i samice a byli rozděleni do klecí po dvou (velikost klece 560 cm<sup>2</sup>, celá klec z drátěného pletiva vybaveno pouze napáječkou a krmítkem pro ruční krmení) a do 12 skupinových boxů (do malých o rozloze 1,68 m<sup>2</sup>, do velkých o rozloze 3,36 m<sup>2</sup>, kdy oba dva typy měli dřevěnou podlahu) (Xiccato a kol., 2013). Živá hmotnost, denní přírůstek a příjem krmiva králíků chovaných ve skupinách byl nižší oproti těm, kteří byli chováni individuálně. Podobné výsledky publikuje i Matics a kol. (2014), kde lepší výsledky v živé hmotnosti (2851 g vs. 2799 g), v denním přírůstku (44,7 g vs. 43,5 g) a v spotřebě krmiva (139 g vs. 142 g) měli individuálně chovaní oproti skupinově chovaným. Mimo to se u skupinově chovaných zvýšila mortalita. V porovnání hustoty 12 králíků/m<sup>2</sup> s hustotou 16 králíků/m<sup>2</sup> se snižuje v prvních dnech živá hmotnost po umístění do kotců, ale na konci výkrmu před porážkou vyšší živou hmotnost měli králíci chovaní v kleci s hustotou 16 králíků/m<sup>2</sup> (32,7 vs. 42,2 kg/m<sup>2</sup>) (Trocino a kol., 2014).

Volek a kol. (2011) zjišťovali oproti zahraničním autorům nižší hustotu králíků na m<sup>2</sup>, tedy 4 králíci/m<sup>2</sup> a 10 králíků/m<sup>2</sup>, kdy pro svůj výzkum použili českou genovou rezervu český albín od odstavu (42. dní) do porážky. Výsledky ukázaly významný rozdíl ve spotřebě krmiva zejména v období mezi 42. – 70. dnem věku ve vyšší spotřebě u králíků s hustotou 4 králíci/m<sup>2</sup>, což je přisuzováno vyšší potřebě energie pro pohyb v kleci, který králíci v takovéto kleci mají. Rozdíly mezi živou hmotností a konverzí krmiva před porážkou nebyly u těchto dvou skupin pozorovány.

Xiccato a kol. (2013) uvádějí, že velikost skupiny nemá vliv na mortalitu, s čímž se ztotožňuje i Szendrő a kol. (2011).

Paci a kol. (2013) udávají, že nejlepší způsob je vytvořit chov s hustotou 5 králíků/m<sup>2</sup>, což odpovídá 4 zvířatům v ohradě s celkovou rozlohou 0,8 m<sup>2</sup>. Králíci žijící v ohradě po 4 vykazují vyšší denní přírůstek, porážkovou hmotnost a nižší procento kůže v porovnání s 8 a 16 králíků v ohradě (Paci a kol., 2013). Szendrő a kol. (2012) uvádějí, že velikost skupiny má vliv na konverzi krmiva, mimo to uvádí, že skupinově chovaní králíci mají vždy nižší

spotřebu krmiva, ale jen z důvodu toho, že se králíky poleká hluk a celá skupina se utíká schovat a opouští krmivo.

Jako další a neméně důležitou vlastnost, ovlivňující život králíků je podlaha. Je důležité, aby povrch podlahy nezpůsobil králíkům otlačeniny a zranění. Pokud si sami králíci mohou zvolit povrch podlahy tak rozhodně nevolí hlubokou podestýlku a to v žádném věku ani v žádném teplotním rozmezí. Výběr drátěného pletiva nebo plastové podlahy závisí na teplotě vzduchu, kdy plastová podlaha vítězila v preferencích při nižších teplotách (10 – 11°C), při středních teplotách (17 -20°C) v 5,5 a 8,5 týdnech věku, při vysokých teplotách (22 - 26°C). Při zjišťování užitkových vlastností se ukázalo, že nejvyšší hmotnost je u králíků chovaných na plastovém roštu v porovnání s drátěným pletivem a hlubokou podestýlkou (2770 g vs. 2732 g vs. 2674 g v 7. a 10. věku), kdy nejlepší denní přírůstky měla také zvířata na plastové podlaze, ale nejlepší konverzi krmiva měla zvířata chovaná na hluboké podestýlce. Ve 12. týdnu věku se neprojevil žádný zásadní rozdíl ani v živé hmotnosti, konverzi a přírůstcích (Gerencsér a kol., 2014).

Jako další typ podlahy byla zkoumána dřevěná podlaha oproti plastové lištové. Plastová lištová podlaha ukázala, že jsou na ní králíci „víc v pohodě“, co se týče welfare a vyšších denních přírůstků a lepší konverze krmiva. V 55 dnech věku byla živá hmotnost králíků na plastové lištové podlaze vyšší než na dřevěné (1844 g vs. 1702 g). Stejný výsledek byl i v porážkové hmotnosti (2795 g vs. 2567 g). Dokonce v porovnání měli králíci na dřevěné podlaze nižší porážkovou hmotnost oproti králíkům chovaných individuálně v klecích. Dřevěná podlaha se tudíž nejeví jako dobrý předpoklad k chovu a zdá se, že má typ podlahy vyšší vliv na užitkovost než problém individuálního a skupinového chovu.

Klec by měla být obohacena o vyvýšenou plochu. Tím, že se do klece přidá, se zvýší celková plocha klece. Podle všeho mají králíci v klecích s vyvýšenou plochou větší možnosti pro pohyb, který je velkou výhodou pro životní pohodu zvířat. Nemá však vliv na jatečnou výtěžnost, fyzikální nebo chemické vlastnosti masa (Martino a kol., 2016). Králíci můžou díky vyvýšené plošině skákat nahoru a dolů, a tím se eliminují bolesti zadních končetin. Jako další prvky enrichmentu se používají opěrky nohou a větvičky na okus. Krom zvýšení životní pohody králíků se zvyšují i náklady s tím spojené, a tudíž se není čemu divit, že cena králíčího masa stoupá.

Na závěr svého výzkumu uvádějí Szendrő a kol. (2014), že pro užitkovost králíků není vhodný ani skupinový ani individuální chov. Jako asi nejlepší možná varianta se jeví alternativní individuální systém chovu, kde jsou větší klece obohaceny nejen s vyvýšenou

plošinou ale i některými prvky environmentálního enrichmentu a s podlahami z materiálu, na kterých není riziko, že se zvířata zraní.

Co se týče welfare s ohledem na činnosti králíků během dne, ukazuje lepší výsledky skupinové ustájení, protože se tolik nevyskytuje stereotypní chování. Králíci pak tráví méně času krmením a staráním se o srst a více času pohybem a odpočinkem v porovnání s individuálním chovem. Podle pozorování králíci běhají, poskakují a odpočívají s nataženým tělem. Stojí na zadních nohách a věnují se sociální interakci (Trocino a kol, 2014). Zatímco individuálně chovaní králíci více přijímají vodu a krmivo, okousávají klec, očichávají se, méně odpočívají a když už, tak v sedě a jsou nastražení odhalit nebezpečí. Také se ukázalo, že králíci, kteří byli chováni skupinově se méně bojí lidí než ti, kteří jsou chováni individuálně.

Tabulka č. 5: Srovnání chování králíků (%) s ohledem na věk, velikost klece a hustotu osazení

	Velikost klece				Hustota osazení (králík/1m <sup>2</sup> )			
	Malá	Velká	Malá	Velká	12	16	12	16
Věk králíků	52 dní	52 dní	73 dní	73 dní	52 dní	52 dní	73 dní	73 dní
Přijímání vody	0,99	0,93	0,92	1,26	1,13	0,82	1,07	1,08
Přijímání krmiva	9,06	7,53	7,54	5,56	7,19	9,49	6,6	6,35
Péče o srst	5,27	4,12	7,5	6,81	4,49	4,84	7,81	6,55
Interakce s ostatními	0,79	0,12	0,34	1,13	0,45	0,21	0,35	1,11
Pohyb	0,85	0,68	0,87	0,67	0,73	0,79	0,85	0,69
Očichávání	1,39	0,67	1,66	1,72	1,2	0,78	1,76	1,62
Odpočinek	81,4	85,7	80,7	82,5	84,4	82,7	80,9	82,4
Odpočinek s nataženým tělem	10,4	6,34	4,36	2,11	10,3	6,44	3,03	3,04
Odpočinek s nakrčeným tělem	70,7	79,2	76,4	80,3	73,6	76,1	77,7	79

Zdroj: Trocino a kol. (2014)

Dále bylo zjišťováno, jaký vliv na užitkové vlastnosti má mikroklima stáje, zejména pak teplota (teplotní optimum je 15 - 21°C). Při teplotě 16°C a relativní vlhkosti 60 % byla živá hmotnost králíků 2887 g, při konverzi krmiva 3,37 kg, jatečná výtěžnost byla 59,3 %. Při výzkumu při 6°C a relativní vlhkosti 80 % se živá hmotnost snížila na 2575 g, konverze se zvýšila na 3,93 kg a jatečná výtěžnost se také snížila na 55,1 %. Při teplotě 25°C se opět snížila živá hmotnost na 2341 kg, jatečná výtěžnost se ale zvýšila na 61,1 % a měla tedy nejlepší konverzi krmiva za celý pokus – 3,13 kg. Z toho vyplývá, že v teplotním optimu dosáhli králíci nejvyšší živé hmotnosti, ale nejlepší jatečnou výtěžnost měla skupina chovaná při 6°C, která má ale v porovnání s ostatními skupinami nejvyšší konverzi krmiva. Vyšší

teploty vykazují nejlepší jatečnou výtěžnost, protože zvířata při vyšších teplotách nemusí ukládat tolik podkožního tuku, zároveň při nejnižší teplotě tělo potřebuje mnoho energie pro udržení stálé teploty těla, proto se zvyšuje spotřeba krmiva (Knížek a kol., 1996). Co se týče reprodukce, při vyšší teplotě se snižuje schopnost králic zabřeznout a porodit živá a zdravá mláďata (Wells a kol., 2016)

## **3.8 Kvalita masa**

### **3.8.1 Králičí maso**

Králičí maso má výborné nutriční a dietetické vlastnosti. Jedná se o maso libové, s velkým obsahem dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin vysoké biologické hodnoty. Vzhledem k tomu, že má nízký obsah tuku ( $0,6 \text{ g.kg}^{-1}$ ), má i nízkou energetickou hodnotu. Obsahuje hodně polynenasycených mastných kyselin. Pokud se porovná králičí maso s masem ostatních zvířat, má velice nízký obsah cholesterolu, sodíku, zinku a železa. Tudíž je vhodné pro snižování hmotnosti a pro lidi s dietou kvůli zdravotním problémům, zejména při obezitě a ateroskleróze (Prokūpková a kol., 2011). Neobsahuje kyselinu močovou ani purinové látky. Obsahuje hodně fosforu a vitamínu B (100 g králičího masa obsahuje 8 % vitamínu B<sub>2</sub> z denní dávky, 12 % vitamínu B<sub>5</sub>, 21 % vitamínu B<sub>6</sub>, 77 % vitamínu B<sub>3</sub> a vitamínu B<sub>12</sub> z celkové denní dávky) (Volek a kol., 2012). Králičí maso je snadno stravitelné a obsahuje hodně plnohodnotných bílkovin (226 – 230 g/kg). Vaznost má vysoké hodnoty, proto je vhodné k zpracování do masných výrobků.

Kvalita masa je charakterizována fyzikálními, chemickými a sensorickými vlastnostmi masa, které na spolu tak souvisí, že je nelze posuzovat každou zvlášť. Vzhled masa, který je pro zákazníka nejdůležitější, je ovlivňován barvou, jako další je textura a šťavnatost, které jsou ovlivňovány strukturou svalových vláken. Kvalita masa je ovlivněna genotypem králíka a každá část jatečně opracovaného trupu může mít trochu jinou kvalitu. Svalová vlákna, která tvoří maso, se dělí na červená a bílá vlákna, červená jsou pomalá (typ I.) a bílá rychlá (typ II.). Červená vlákna slouží k pomalejším kontrakcím, vhodná pro stavbu svalů, které zajišťují statické, polohové funkce a pomalý pohyb (Tůmová a kol., 2011) Obsahují více intramuskulárního a intermuskulárního tuku než vlákna bílá a tento tuk ovlivňuje křehkost a šťavnatost masa. Bílá vlákna jsou určena k rychlým kontrakcím prováděných se silou, ale rychle se unaví. Zastoupení bílých a červených vláken ovlivňuje konečnou kvalitu masa.

Mezi fyzikální ukazatele masa je barva, která je definována parametry L\*, a\* a b\*. L\* znázorňuje světlost, tedy poměr světla odraženého k intenzitě světla dopadajícího, a\*

„červenost“, b\* „žlutost“ (Ouhayoun a kol., 1996) a pH, které udává okyselování svalu v průběhu postmortálních změn. Nejčastěji se měří 24 hodin po porážce a mělo by se pohybovat kolem 7,2. Změny v mase probíhají od 3 hodiny po porážce do 24 hodin po porážce, proto by toto měření mělo probíhat v tomto intervalu. (Koziol a kol., 2015). Vaznost masa je schopnost masa definovat vodu vlastní i přidanou, přidanou při vaření nebo zpracování. (Ouhayoun a kol., 1996)

Králičí maso slouží i jako funkční potravina. Pokud se přidají do krmné směsi bioaktivní komponenty. Např. pokud přidáme do krmné směsi potraviny obsahující polynenasycené mastné kyseliny (PUFA n-3) (lněné semínko, rybí olej, lipina bílá) (Volek a kol., 2012). Tyto kyseliny se dostanou i do masa králíků. Pro zvýšení oxidační stability králičího masa, stačí obohatit krmnou směs o antioxidanty.

### **3.8.2 Faktory ovlivňující kvalitu masa**

Faktory, které ovlivňují kvalitu masa, jsou zejména genotyp, technologie chovu a výživa. Když Chodová a kol. (2011) hledali rozdíly mezi genotypy, použila české genové rezervy a pro srovnání hybrida Hyplus. Všichni králíci měli živou hmotnost podle kategorie svého plemene. Nevyšší hmotnost hřbetu měl moravský modrý, nejnižší malá plemena český červený a český černopesíkatý, což odpovídá rozdílu mezi velkými a malými plemeny (Tarnauceanu a kol., 2014; Tůmová a kol., 2014; Szendrő a kol., 2016). Barva masa neukázala žádné velké rozdíly mezi genotypy, za to při měření pH se ukázalo, že moravský bílý hnědooký a moravský modrý mají nejvyšší hodnoty, nejnižší byli u českého červeného a českého luštiče. Největší počet svalových vláken I. byl u hybridního králíka, a nejvyšší počet svalových vláken II. u českého strakáče. Ukázalo se, že malá plemena mají srovnatelnou kvalitu masa s ostatními. Výsledky českého albína se blížili k výsledkům hybrida, proto je vhodnou alternativou do ekologického systému.

Jatečná výtěžnost mezi skupinou tvořenou genovými rezervami byla srovnatelná, nejnižší u plemene český černopesíkatý (56,7 %), kde byla pozorována i nejnižší hodnota podílu stehna a zároveň nejvíce ledvinového tuku. Plemeno český albín mělo nejvyšší podíl stehna, další český červený. Výsledky chemického testu ukázaly rozdíly mezi skupinami v obsahu bílkovin v hřbetu, dále v obsahu tuku a cholesterolu. Nejvyšší koncentraci cholesterolu v hřbetu (53,4 g/100 g) a tuk ve stehně měl český strakáč, což souviselo s nejvyšším podílem ledvinového tuku (2,98 %) (Tůmová a kol., 2014). Schiavone a kol. (2013) poukazuje na fakt, že genotyp nemá na složení mastných kyselin žádný významný vliv, stejně tak na chemické složení masa.

Při zjišťování rozdílu pH mezi genovými rezervami a hybridy se ukázaly nejvyšší hodnoty pH u malých plemen chovaných na podestýlce, u středních, velkých plemen a hybridů byly hodnoty nižší. Nejsvětější maso mělo plemeno český luštič a nejtmaší český červený, kdy obě plemena byla chována na podestýlce. (Tůmová a kol., 2014). Žlutost masa byla nejvyšší u českého albína a nejnižší u českého červeného, kteří byli chováni v podestýlkovém chovu. Nebyly pozorovány změny v barvě v souvislosti s ustájením (klece vs. podestýlkový chov). Při zjišťování obsahu mastných kyselin nebyla nalezena souvislost mezi systémem ustájení a genotypem, ačkoliv systém ustájení kladně ovlivnil obsah PUFA n-3 i PUFA n-6.

Nejvyšší podíl bílkovin je ve svalu hřbetu (21,7 %) u samců, u samic ve stehně (21,63 %). Nejvyšší hodnota minerálních látek (1,21 %) byla na přední končetině nezávisle na pohlaví (Tarnaueanu a kol., 2014). Proti tomu je výsledek Trocino a kol. (2015), kdy se ukázal poměr dlouhého zádového svalu vyšší u samců než u samic. Samci mají obvykle vyšší obsah popelovin oproti samicím, nezávisle na věku (Metzger, 2008).

Pinheiro a kol. (2011), Szendrő a kol. (2012), Schiavone a kol. (2013), Xiccato a kol. (2013), Trocino a kol. (2015) a další autoři se zabývali vlivem ustájení na kvalitu masa. Pokud jde o srovnání extenzivního a intenzivního systému, vyšší hmotnost jatečně upraveného těla prokazatelně vykazují králíci chovaní intenzivně. Dále pak intenzivně chovaní ukazují i vyšší hmotnost kůže a požitelných vnitřností (srdce, plíce, játra, ledviny). Výťažnost stehna a hřbetu měla o poznání nižší skupina extenzivně chovaných, také měla nižší obsah sušiny a celkových bílkovin v mase (D'Agata a kol., 2007, Daskiewicz a kol., 2012). Paci a kol. (2014) udávají, že nejvyšší výťažnost hřbetu je u skupiny extenzivně skupinově chovaných králíků a nižší hodnotou pH45 a vyšším obsahem celkových bílkovin. Intenzivně individuálně chovaní mají vyšší obsah popelovin a světlejší barvu. Nakonec udávají, že celkové výsledky měla prokazatelně lepší skupina ustájených extenzivně a žijících ve skupině. V souladu s tímto tvrzením je výzkum Xiccato a kol. (2013), kde intenzivně chovaní měli také nižší pH a světlejší barvu masa, což je vysvětlováno tím, že mají méně pohybu a zároveň méně stresu, protože nemusí tvořit hierarchii ve skupině. Nižší ztráty varem mají vždy intenzivně chovaní jedinci, protože jsou podrobeny vyššímu stresu při přepravě a porážce (Szendrő a kol. 2012, Xiccato a kol., 2013). Volek a kol. (2011) ale konstatují, že pH masa není ovlivněno způsobem chovu, zejména tedy hustotou osazení klecí, stejně jako textura masa a ztráta masa varem. Nižší hustota osazení zvyšuje kvalitu masa králíků pro lidskou výživu. Xiccato a kol. (2013) dospěli podobným závěrům jako Volek a kol. (2011), jen se prokázal výrazně vyšší poměr kost:sval ve skupině zvířat chovaných

individuálně. Systémem ustájení a hustotou osazení klecí nebyla ovlivněna barva masa ani pH. Ztráty varem byly nejvyšší u skupiny s hustotou osazení 16 králíků/m<sup>2</sup> u masa hřbetu, u masa ve stehnech byli největší ztráty masa u skupiny 12 králíků/m<sup>2</sup>, ale rozdíly jsou zanedbatelné.

Dalle Zotte a kol. (2015) srovnávali vliv chovu ve výběhu a v kleci. Králíci ve výběhu měli kromě vyšší jatečné výtěžnosti i vyšší procento tuku. Klecově chovaní byli těžší při porážce, ale jatečnou výtěžnost měli nižší než králíci ve výběhu, měli vyšší složení mononasyčených mastných kyselin, ale jejich maso bylo mnohem chudší na obsah polynenasycených mastných kyselin.

Kvalita masa je odlišná i v částech těla králíků. Nejcennějšími částmi jsou hřbet a stehna (Volek a kol., 2012).

Systém chovu ovlivňuje i pevnost kostí, kde nejvyšší hodnoty byly naměřeny u skupiny králíků chovaných skupinově při hustotě osazení 16 králíků/m<sup>2</sup>, oproti individuálnímu chovu a skupinám s nižší hustotou osazení, což má vliv zejména na zdravotní stav králíků a prevenci před zlomeninami (Xiccato a kol, 2013). V závislosti na hustotě osazení se mění zastoupení mastných kyselin v mase stehen králíků. Pro lidskou výživu je důležitá kyselina laurová a miristová, které jsou zodpovědné za zvyšování hladiny cholesterolu. Obě kyseliny jsou v mnohem nižším zastoupení u králíků, kteří jsou chováni s hustotou 4 králíci/m<sup>2</sup>. Kyselina olejová má při této hustotě taky nižší obsah. Na ostatní mastné kyseliny nemá hustota osazení zřejmě žádný významný vliv (Xiccato a kol, 2013).

Nesrovnalosti v různých studiích jsou vysvětlovány různou fyzickou zátěží a stresem zvířat, kde mají oba faktory významný vliv na kvalitu masa, takže pokud je zvířeti umožněn dostatek pohybu a stres je co nejvíce omezen, králíci mají nejvyšší kvalitu masa (Xiccato a kol, 2013).

V závislosti na věku zvířat jsou rozdíly u stehna v poměru kost:sval – 5,41 vs. 5,75, kdy vyšší poměr měla skupina porážených ve věku 83 dní (Trocino a kol, 2015).

Kvalitu masa zvýší obohacení klece o vyvýšenou plošinu. Martino a kol (2016) zjišťovali, jestli vylepšení životní pohody zvířat zlepší i kvalitu masa, například zastoupení polynenasycených kyselin bylo výrazně lepší u zvířat chovaných v klecích s vyvýšenou plošinou.

Stejně jako na užitkovost, tak i na kvalitu masa má vliv typ podlahy. Trocino a kol. (2015) poukazují na vyšší podkožní tuk u skupiny chovaných na plastové podlaze oproti dřevěné (2,4 % vs. 2,0%). Celkový obsah tuku v mase má vliv na šťavnatost masa, maso s příliš vysokým obsahem tuku by mělo už negativní vliv na chuť (Prokúpková, 2011). Pokud

ale je potřeba zvýšit obsah tuku v mase, může se krmná směs obohatit např. o lněné semínko, čímž se celkový podíl tuku zvýší. Mimo jiné zvýší pH, vaznost masa, a zvýší se i hodnoty barvy masa (Tariq a kol., 2016). Někteří chovatelé zkouší, jaký má vliv přidávání různých rostlin do kompletní krmné směsi zvířat a některé rostliny mají velice příznivé výsledky. Například přidáním ostřopěstřece mariánského se snižují ztráty vařením a celkové ztráty a vyrovnávají se hodnoty pH (Cullere a kol., 2016). Podobné výsledky se prokázaly i s přidáním jetele a ten navíc ještě zvyšuje chutnost granulí (Khan a kol., 2016). Vojtěškové seno zvyšuje obsah polynenasycených mastných kyselin C18:3 n-6 a C 20:5 n-3, což může být zajímavou variantou jak měnit složení králíčího masa v prospěch konzumentů.

Barva masa je zásadní faktor podle kterého si zákazník vybírá maso, které si koupí. Zabarvení masa je vyšší u skupiny králíků chovaných extenzivně ve skupinách (Pinheiro a kol., 2011, Schiavone a kol., 2013). Barvu lze ovlivnit i výživou. Zelechowska a kol. (2015) porovnávali vliv výživy na barvu masa králíků, které krmila v závislosti na roční období (v létě byla krmná dávka tvořená z největší části zelenou pící a obilninami, zejména ovsem a triticale; na podzim krmeno mrkví, řepou, vařenými bramborami a obilninami). Výsledky poukázali, že maso králíků krmených „podzimní dávkou“ má výrazně žlutější barvu než králíci krmení „letní dávkou“.

Na závěr svého výzkumu udávají Trocino a kol. (2015), že největší vliv na kvalitu masa má genotyp, pohlaví a věk. Vliv ustájení na kvalitu masa je minimální, na rozdíl od užitkovosti, kde ustájení hraje významnou roli.



## 4 Závěr

Králíci jsou ceněni převážně pro dobrou kvalitu masa, nenáročnost chovu, vysokou plodnost a rychlý růst. Počet chovaných králíků v České republice se postupně snižuje. Zároveň se také spotřeba masa, která se snížila pod 1 kg masa a rok na obyvatele.

Králíci se chovají v drobnochovech a v intenzivních chovech. V intenzivních chovech se chovají převážně v klecích, kdy je počáteční vklad ekonomicky náročný. Chovají zejména hybridy, kteří mají výbornou kvalitu masa a užitkovosti. Výhodou intenzivního chovu je maximální využití plochy, protože se klece umísťují v několika patrech nad sebou, rentabilita chovu, technologie bývá automatizovaná, klece jsou konstruovány tak, aby se daly co nejlépe dodržovat zoohygienická opatření. Nevýhodou je zamezení přirozeného chování zvířat, omezená možnost pohybu a častý výskyt stereotypního chování. Navíc hybridy vyžadují poměrně stálé prostředí. Nejlepší užitkové vlastnosti se ukázaly při konstantní teplotě 16°C s relativní vlhkostí 60 %. Pro větší pohodu zvířat je možné obohatit klece vyvýšenou plošinou, která zároveň zvýší plochu klece. Studie některých autorů ukazují, že zvířata chovaná v klecích intenzivního chovu dorostou dříve porážkové hmotnosti, mají vyšší porážkovou hmotnost a vyšší denní přírůstky, nižší konverzi krmiva, ale i nižší výtěžnost cenných partií a vyšší procento podkožního tuku.

Vhodnou alternativou by mohl být alternativní chov. Chovají se plemena přizpůsobená místním podmínkám, která jsou odolnější vůči nemocem. Zároveň se rozšiřují plemena, která jsou původní v dané oblasti. Alternativní chovy se snaží co nejvíce přizpůsobit přirozeným podmínkám volně žijících králíků a jsou chováni skupinově. Nevýhodou jsou vysoké náklady a možnost agrese ve skupině a tím způsobený stres. Dobré výsledky užitkovosti měla skupina s hustotou osazení 5 králíků na box. Tento chov není vhodný pro hybridy, ale některá plemena se mohou přiblížit jejich užitkovým vlastnostem. Součástí krmné dávky v alternativním chovu je seno a zelená píče. Zároveň je ale vyšší konverze krmiva, což bývá vysvětlováno tím, že zvířata zpracují více energie k pohybu.

Užitkovost je ovlivňována několika faktory. Největší vliv má zřejmě genotyp a systém ustájení. Nejlepší výsledky mají hybridy chované v obohacených individuálních klecích s podlahou z materiálu, kde se zvíře nemůže zranit. Maso králíků z režimu ekologického zemědělství je ale poměrně dražší kvůli vysokým nákladům. Chovatelé jsou placeni za kilogram živé hmotnosti a na vyšší podíl cenných partií bohužel není brán zřetel.

Kvalita masa je charakterizována fyzikálními, chemickými a senzorickými vlastnostmi. Pro zákazníky je nejdůležitější barva masa, kdy lepší výsledky ukázal extenzivní způsob

chovu. Kvalita masa je ovlivněna nejvíce genotypem. Výsledky kvality masa v závislosti na ustájení se liší. Někteří autoři tvrdí, že lepší kvalitu masa prokázali králíci chovaní v intenzivních chovech, ale měli nižší výtěžnost z cenných partií. Naproti tomu jsou autoři s názorem, že lepší výsledky v kvalitě masa dosahují extenzivně chovaní králíci, zejména v porovnání barvy masa a výtěžností cenných partií.

Abychom se dozvěděli, který chov je nejvýhodnější pro chovatele, zvířata i konzumenty je nutné realizovat ještě další sledování užitkovosti a kvality masa v různých systémech chovu.

## 5 Seznam použité literatury

Anonym. 2000. Zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství v platném znění. Online. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100048873.html>

Anonym. 2007. Nařízení rady č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů v platném znění. Online. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02007R0834-20081010&from=CS>>

..

Anonym. 2008. Nařízení komise 889/2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů v platném znění. Online. Dostupné z: <[http://www.ekozemedelstvi.cz/files/soubory/889\\_2008.pdf](http://www.ekozemedelstvi.cz/files/soubory/889_2008.pdf)>

Anonym. 2009. Situační a výhledová zpráva: Králíci. Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN: 978-80-784-816-6. 16s.

Anonym. 2012. Vyhláška č. 4119/2012 Sb. o ochraně pokusných zvířat v platném znění. Online. Dostupné z: <[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_vyhlaska-2012-419.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2012-419.html)>

Anonym. 2013. Živočišná výroba chov a výkrm králíků. Online. Dostupné z <<http://www.rabbit.cz/spolecnost/zivocisna-vyroba>> [2017-10-09]

Anonym. 2015a. Situační a výhledová zpráva: Králíci. Ministerstvo zemědělství. Praha. ISBN. 978-80-7434-257-7. 22s.

Anonym. 2015b. Situační a výhledová zpráva "Vepřové maso". Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN: 978-80-7434-247-9.

Anonym. 2015c. Králíčí hop. 2015. Online: Dostupné z <[http://kkh.nezumi.cz/www/?page\\_id=133](http://kkh.nezumi.cz/www/?page_id=133)> [2017-10-09]

Anonym. 2017a. Zpráva o minimálních požadavcích na ochranu králíků chovaných pro

hospodářské účely. Online. Dostupné z [2017-10-9]

Anonym. 2017b. Definition of organic agriculture. Online: dostupné z <<http://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture>> [2017-9-10]

Anonym. 2017c. Výkup kůží - Výkupní ceny platné v roce 2017. Online. Dostupné z <<https://www.tonak.cz/kontakt/vykup-kuzi/>>. [2017-10-09]

Anonym. 2017 d. Ekologické zemědělství. Dostupné z: [2018-04-04]

Anonym. 2017e. Výkup zvířecí srsti. Online : dostupné z <<http://predeni-pleteni.wz.cz/vykup/vykup.htm>>. [2017-10-09]

Birolo, M., Trocino, A., Zuffellato, A., Xiccato, G. 2016. Effect of feed restriction programs and slaughter age on digestive efficiency, growth performance and body composition of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*. 222. 194 - 203.

Blasco, A., Ouhayoun, J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science*. 4. 93-99.

Capra, G., Martinez, R., Fradiletti, F., Cozano, S., Repiso, L., Marquez, R., Ibanez, F. 2013. Meat quality of rabbits reared with two different feeding strategies: with or without fresh alfalfa ad libitum. *World Rabbit Science*. 21. 23-32.

Carrillo, A. C., Garcia-Rebollar, P., De Bias, C., Ibanez, M. A., Garcia-Ruiz, A. I. 2014. *Livestock Science*. 167. 425-434.

Cullere, M., Dalle Zotte, A., Celia, C., Renteria-Monterrbio, A.L., Gerencser, Z., Szendrő, Z., Kovacs, M., Kachlek, M., Matics, Z. 2016. Effect of *Silybum marianum* herb on the productive performance, carcass traits and meat quality of growing rabbits. *Livestock Science*. 197. 31-36.

Čechová, M. 2015. Ekologický chov králíků. Online. Dostupné z <<http://www.chovzvirat.cz/clanek/700-ekologicky-chov-kraliku/>> [2017-10-09]

- D'Agata, M., Paci, G., Russo, C. 2007. Effect of rearing technique in outdoor floor cages on slow growing rabbit population performance. *Italian Journal of Animal Science*. 6. 758-760.
- Dal Bosco, A., Szendrő, Zs., Matics, Zs., Castellini, C., Ruggeri, S., Szendrő, K., Martino, M., Mattioli, S., Dalle Zotte A., Gerencsér, Zs. 2015. Effect of floor type on carcass and meat quality of pen raised growing rabbits. *World Rabbit Science*. 23. 19-26.
- Dalle Zotte, A., Szendrő, Z. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science*. 3. 319-331.
- Daszkiewicz, T., Gugolek, A., Janiszewski, P., Kubiak, D., Czoik, M. 2012. Effect of intensive and extensive production systems on carcass quality in New Zealand white rabbits. *World Rabbit Science*. 20. 25-32.
- David, P. 2011. Chov králíků v ekologickém zemědělství. Metodické listy č. 37. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR. Brno. 2 s. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML37-Kralici.pdf>.
- Gardiánová, I. 2012. Národní dědictví - genové rezervy České republiky. Online. Dostupné z <<http://vertebratus.cz/index.php/genetika/33-narodni-dedictvi-genove-rezervy-ceske-republiky>> [2017-10-09]
- Gerencsér, Z., Szendrő, K., Szendrő, Z., Odermatt, M., Radnai, I., Nagy, I., Dal Bosco, A., Matic, Z. 2014. Effect of floor type on behavior and productive performance of growing rabbits. *Livestock Science*. 165. 114-119.
- Chodová, D., Tůmová, E., Volek, Z., Makovický, P. 2011. Význam restrikce krmiva u brojlerových králíků. Sborník referátů XI. Celostátního semináře Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. ISBN: 978- 80-7403-083-3. 51-53.
- Khan, K., Khan, S., Khan, R., Sultan, A., Khan, N. A. 2016. Growth performance and meat quality of rabbits under different feeding regimes. *Tropical Animal health and production*. 48.

1661 - 1666.

Knížek, J., Skřivanová, V., Kuboušková, M. 1996. Vliv stájové teploty na užitkovost brojlerových králíků. XII. Česko-slovenská bioklimatologická konference. Dostupné z: <<http://www.cbks.cz/sbornik96/KNIZEK.pdf>> [2018-2-2]

Kozioł, K., Maj, D., Bieniek, J. 2015. Changes in the color and pH of rabbit meat in the aging process. *Medycyna Weterynaryjna*. 71. 104-108.

Mach, K., Majzlík, I. 2000. Základy chovu králíků k masné produkci. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha. 48 s. ISBN: 8071052124.

Mach, K., Vostrý, L., Dokoupilová, A., Janda, K., Majzlík, I., Hofmanová, B., Andrejsová, L., Rovnaníková, V. 2011. Užitkovost finálních hybridů brojlerového králíka v závislosti na věku a živé hmotnosti při ukončení výkrmu. *Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Praha. 76-79.

Mach, K. (2012). Brojlerový králík. In: Zadina, J., Hejlíček, K., Mach, K., Majzlík, I., Skřivanová, V. 2012. *Chov králíků*. Brázda. Praha. ISBN: 978-80-209-0392-1. 50 - 52 str.

Majzlík, I., Mach, K., Hofmanová, B., Vostrý, L. 2011. Welfare králíků v tradičním a faremním chovu. *Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Praha. 28 - 31.

Matics, Z., Szendro, Z., Odermatt, M., Gerencser, Z., Nagy, I., Radnai, I., Dalle Zotte, A. 2014. Effect of housing conditions on production, carcass and meat quality traits of growing rabbits. *Meat Science*. 96. 41-96.

Miko, A., Matics, Z., Gerencser, Z., Odermatt, M., Radnai, I., Nagy, I., Szendrő, K., Szendrő, Z. 2014. Performance and welfare of rabbit does in various caging systems. *Animal*. 8. 1146 - 1152.

Mugnai, C., Dal Bosco, A., Castellini, C. 2009. Effect of different rearing systems and pre-kindling handling on behaviour and performance of rabbit does. *Applied Animal Behaviour Science*. 118. 91 - 100.

- Paci, G., Dalle Zote, A., Cecchi, F., De Marco, M., Schiavone, A. 2014. Effect of organic vs. Conventional rearing system on performance, carcass traits and meat quality of fast and slow growing rabbits. *Animal Science Papers and Reports*. 32. 337 - 349.
- Palka, S., Maj, D., Bieniek., J., Derewicka, O. 2016. Effect of inbreeding and sex on growth and slaughter traits in rabbits. *Medycyna Weterynaryjna*. 72. 712 - 717.
- Pinheiro, V., Outor - Monteiro, Divanildo, S. J., Mourao, J.L. 2011. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of growing rabbits housed in cages or open-air park. *Archiv für Tierzucht*. 54. 625-635.
- Preziuso, Z., Dalle Zotte A., Paci G. 2009. Meat traits of rabbit housed outdoors; effect of stocking density. *Italian Journal of Animal Science*. 8. 279 - 281.
- Prokúpková, L., Šindelářová, M., Janda, K., Mach, K. 2011. Složení a vlastnosti králíčího masa. *Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Praha 89 - 90.
- Schiavone, A., Peiretti P.G., Angulo, F.M.A., Paci, G. 2013. Effect of rearing system and genotype on performance, carcass characteristics and meat quality of slow growing rabbit. *Large Animal Review*. 19. 83-87.
- Schumacher, Ch. 2012. Úspěšný chov králíků. *Víkend*. 143s. ISBN: 978-80-7433-050-6.
- Skřivanová, V. 2001. Výživa a krmení brojlerových králíků. Dostupné online: <http://naschov.cz/vyziva-a-krmeni-brojlerovych-kraliku/>{2017-09-09}
- Szendrő, Zs., Dalle Zotte A. 2011 Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits. *Livestock Science*. 137. 296 - 303.
- Szendrő, Zs., McNitt, J.I. 2012. Housing of rabbit does: Group and individual systems. *Livestock Science*. 1-3. 1-10.

- Szendró, Zs., Miko, A., Odermatt, M., Gerenser, z., Radnai, I., Dezsery, B., Garai, E., Nagy, I., Szendró, K., Matics, Z. 2013. Comparism of performance and welfare of single - caged and group housed rabbit does. *Animal*. 3. 463-468.
- Szendró, k., Szendró, Zs., Matics, Zs., Dalle Zotte, A., Odermatt, M., Radnai, I., Gerencsér, Zs. 2014. Effect of genotype, housing systém and hay supplementation on performance and ear of growing rabbits. *Livestost Science*. 105-112.
- Szendró, Zs., McNitt, J., Matics, Z., Miko, A., Gerencser, Z. 2016. Alternative and enriched housing systems for breeding does: A review. *World Rabbit Science*- 24. 1-14.
- Tariq, M.R., Khan., M.I., Sameen, A., Nisa., M. 2016. Effect of flaxseed enrichment on quality attributes of rabbit meat and meat product. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 26. 1850 - 1858.
- Tarnauceanu, F. G., Pop C., Lazar, R., Boisteanu, P. C. 2014. Nutritional quality of rabbit meat (Giant Belgian breed). *Journal of Biotechnology*. 37 - 125.
- Trocino, A., Filiou, E., Tazzoli, M., Bertotto, D., Negrato., E., Xiccato, Gerolamo. 2014. Behaviour and welfare of growing rabbits housed in cages and pens. *Livestock Science*. 167. 305 - 314.
- Trocino A., Filliou E., Tazzoli M., Birolo M., Zuffellato A. Xiccato G. 2015. Effects of floor type, stocking density, slaughter age and gender on prductive and qualitative traits of rabbits reared n colective pens. *Animal*. 9. 855 -861.
- Tůmová, E., Bízková, Z., Martinec, M. 2011. Kvalita masa brojlerového králíka a českých genových zdrojů. *Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Praha. 86 - 88.
- Tůmová, E., Bízková, Z., Skřivanová, V., Chodová, D., Martinec, M., Volek, Z. 2014. Comparision of carcass and meat quality among rabbit breeds of different sizes, and hybrid rabbits. *Livestock Science*. 165. 8-14.



- Václavovský, J., Kernerová, N., Opava, V. 2001. Reprodukční a růstové schopnosti králíků kombinace Hyla. Online. Dostupné <<http://naschov.cz/reprodukni-a-rustove-schopnosti-kraliku-kombinace-hyla/>> [ 2017-10-09]
- Volek, Z., Tůmová, E., Chodová, D., Kudrnová, E. 2012. Vliv techniky krmení a způsobu ustájení králíků plemene Český albín na redukci produkčních nákladů a zvýšení kvality masa. Výzkumný ústav živočišné výroby.
- Volek, Z., Tůmová, E., Chodová, D., Volková, L., Kudrnová, E. 2014. The effect of stocking density on carcass traits, muscle fibre properties and meat quality in rabbits. *World Rabbit Science*. 22. 41-49.
- Wang, J., Su, Y., Elzo, MA., Jia, XB., Chen, SY., Lai, S.J. 2016. Comparison of carcass and meat quality traits among three rabbit breeds. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. 36. 84-89.
- Wells, K., O'Hara R., Cooke, B., Mutze, G., Prowse, T A. A., Forham, D. A. 2016. Environmental effects on individual body condition drive seasonal fecundity of rabbits: identifying acute and lagged processes. *Oecologia*. 181. 853 -864.
- Xiccato, G., Trocino, A., Majolini M., Tazzoli, M., Zuffelato, A. 2012. Housing of growing rabbits in individual, bicellular and collective cages: growth performance, carcass traits and meat quality. *The Animal Consortium*. 7. 627-632.
- Zadina, J. 1994. Plemena vhodná pro masnou produkci. In: Dousek, J. 1994: Chov králíků pro masnou produkci, APROS, Praha. ISBN 80-901100-3-7. 12-18 str.
- Zadina, J. (2012 a). Chov králíků v českých zemích. In: Zadina, J., Hejlíček, K., Mach, K., Majzlík, I., Skřivanová, V. 2012. Chov králíků. Brázda. Praha. 207 s. ISBN: 978-80-209-0392-1. 4-6 str.
- Zadina, J. (2012b). Chov a odchov králíků. In: Zadina, J., Hejlíček, K., Mach, K., Majzlík, I., Skřivanová, V. 2012. Chov králíků. Brázda. Praha. 207 s. ISBN: 978-80-209-0392-1. 53-64 str.

Zadina, J. (2012c). Ustájení králíků. In: Zadina, J., Hejlíček, K., Mach, K., Majzlík, I., Skřivanová, V. 2012. Chov králíků. Brázda. Praha. 207 s. ISBN: 978-80-209-0392-1. 66-77 str.

Zelechowska, E., Przybylski, W. 2015. Effect of feeding season on pH, glycolytic potential, colour and myofibrillar proteins in rabbit meat. *Veterinary Medicine-Science and Practise*. 71. 769-772.

Zita, L., Ledvinka, Z., Bízková, Z., Janda, K., Mach, K., Klesalová, L., Nejdlová, M. 2011. Porovnání užitkovosti brojlerových králíků HYLA a HYPLUS. Sborník referátů XI. Celostátního semináře Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. ISBN: 978-80-7403-083-3. 70-75.