

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Význam restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků  
Bakalářská práce**

**Autor práce: Žaneta Hovorková**

**Program nebo obor studia: Chov hospodářských zvířat**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.**

**© 2024 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Význam restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků " 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 28. 04. 2024

---

Žaneta Hovorková

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Evě Tůmové CSc., za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování této práce věnovala. Také bych chtěla poděkovat své rodině, přátelům a blízkým za oporu, kterou mě zaplňovali během studia a psaní bakalářské práce.

# Význam restrikce u pomalu rostoucích králíků

## Souhrn

Práce se opírá o přehled literatury a analýzu dostupných studií, které se zabývají účinky restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků na uživost, živou hmotnost, jatečné parametry, kvalitu masa a další charakteristiky. Vědeckých výzkumů a odborné literatury na problematiku týkající se významu restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků je malé množství, nicméně se předpokládá, že bude mít podobný vliv jako u rychle rostoucích. Bakalářská práce ukázala, že i přes nižší živou hmotnost králíci s restrikcí krmiva nakonec dosahují srovnatelných živých hmotností jako králíci, kteří jsou krmeni *ad libitum*. Tento výsledek naznačuje, že restrikce krmiva může být účinnou metodou pro optimalizaci výkrmu králíků bez negativního vlivu na jejich uživost. Mnoho studií potvrzuje, že restrikce krmiva nijak významně neovlivňuje jatečné parametry. Někteří autoři v průběhu restrikce pozorovali pokles hmotnosti vnitřních orgánů, a to ledvin a jater. Nicméně pak po přechodu na *ad libitní* krmení se hmotnost těchto orgánů nelišila od králíků, kteří měli neomezený přístup ke krmivu po celou dobu. Restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků nepřináší nepříznivé účinky na senzorní vlastnosti masa, i když podle provedených studií dochází ke snížení obsahu svalového tuku. Tento snížený obsah tuku, spolu s podporou oxidačního metabolismu a nižším pH masa, vede k pozitivnímu vlivu na schopnost masa udržet vodu, což může přispět k jeho vyšší nutriční kvalitě. Studie také ukázaly, že vlivem restrikce krmiva nedochází k výrazným změnám v charakteristikách jatečně upraveného těla, ačkoli se může projevit delší gastrointestinální trakt, což může snižovat jatečnou výtěžnost. Tyto závěry naznačují, že restrikce krmiva může být užitečným nástrojem pro ovlivnění kvality masa u králíků, aniž by negativně ovlivnila jejich senzorní vlastnosti a vnímanou nutriční hodnotu masa spotřebiteli. Pomalu rostoucí králíci mají tendenci k dosahování vyšší živé hmotnosti a příznivějšího poměru konverze krmiva ve srovnání s uživými hybridy. Tato skutečnost může být do budoucna pro chovatele atraktivní, protože může vést k vyšší produkci masa s lepšími vlastnostmi. Také další faktory jako je vzhled masa, a to především červenost a žlutost, které mohou ovlivnit jeho přitažlivost pro spotřebitele. Závěrem lze konstatovat, že použití restrikce krmiva všeobecně přináší pozitivní vliv na vlastnosti a kvalitu masa, ale u pomalu rostoucích králíků vyžaduje další zkoumání a detailní analýzu.

**Klíčová slova:** králík, genotyp, limitované krmení, výživa

# The importance of feed restriction in slow growing rabbits

## Summary

The thesis is based on a literature review and an analysis of available studies that deal with the effects of feed restriction in slow-growing rabbits on performance, live weight, slaughter parameters, meat quality and other characteristics. There are not sufficient amount of scientific studies on the importance of feed restriction in slow-growing rabbits, however, it is assumed that it will have a similar effect as in fast-growing rabbits. The study showed that despite the lower live weight of feed-restricted rabbits, they eventually achieve comparable live weights to those fed *ad libitum*. This result suggests that feed restriction can be an effective method for optimizing the fattening of rabbits without a negative effect on their performance. Many studies confirm that feed restriction does not significantly affect slaughter parameters. Some authors observed a decrease in the weight of internal organs, namely the kidneys and liver, during restriction. However, after switching to *ad libitum* feeding, the weight of these organs did not differ from rabbits that had unlimited access to food throughout. Feed restriction in slow-growing rabbits does not have adverse effects on the sensory properties of the meat, although, according to the studies carried out, there is a reduction in the muscle fat content. This reduced fat content, together with the support of oxidative metabolism and the lower pH of the meat, leads to a positive effect on the ability of the meat to retain water, which can contribute to its higher nutritional quality. Studies have also shown that feed restriction does not result in significant changes in carcass characteristics, although a longer gastrointestinal tract may occur, which may reduce carcass yield. These conclusions suggest that feed restriction can be a useful tool to influence meat quality in rabbits without negatively affecting their sensory properties and the perceived nutritional value of the meat by the consumer. It appears that slow-growing rabbits tend to achieve a higher live weight and a more favorable feed conversion ratio compared to utility hybrids. This fact may be of interest to breeders in the future, as it may lead to a higher production of meat with better characteristics. Also other factors such as the appearance of the meat, especially redness and yellowness, which can affect its appeal to consumers. In conclusion, it can be stated that the use of feed restriction generally brings a positive effect on the properties and quality of meat, but in slow-growing rabbits it requires further investigation and detailed analysis.

**Keywords:** rabbit, genotype, restricted feeding, nutrition

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Genotypy v chovu králíků pro produkci masa</b>	<b>10</b>
3.1.1	Masná plemena králíků	11
3.1.1.1	Novozélandský bílý	11
3.1.1.2	Kalifornský králík	12
3.1.1.3	Burgundský	12
3.1.1.4	Siamský velký	13
3.1.1.5	Meklenburský strakáč	13
3.1.1.6	Kuní velký	13
3.1.1.7	Nitranský	14
3.1.1.8	Moravský modrý	14
3.1.1.9	Český albin	14
3.1.1.10	Velký světlý stříbřitý	15
3.1.1.11	Činčila velká	15
3.1.2	Užitkový hybrid	15
<b>3.2</b>	<b>Chovy králíků v odlišných produkčních systémech</b>	<b>16</b>
3.2.1	Chov králíků v intenzivním systému chovu	16
3.2.2	Chov králíků v extenzivním systému chovu	17
3.2.3	Chov králíků v alternativním systému chovu	18
3.2.4	Chov králíků v ekologickém systému chovu	19
<b>3.3</b>	<b>Význam restrikce krmiva</b>	<b>20</b>
3.3.1	Vliv restrikce na užitkovost	21
3.3.2	Vliv restrikce na jatečné parametry	22
3.3.3	Vliv restrikce na kvalitu masa	22
<b>3.4</b>	<b>Vliv restrikce na užitkovost u pomalu rostoucích králíků</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Závěr</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Literatura</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Samostatné přílohy</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Chov králíků, ať už pro komerční účely, zájmové chovy či jako domácí mazlíčci, je v současné době rozšířeným odvětvím živočišné produkce. Rozvoj chovu králíků v České republice byl v průběhu desetiletí ovlivněn různými faktory, které vedly ke změnám ve stavu chovaných populací králíků. Králíci byli dlouhou dobu chováni v Českých zemích jak pro maso, tak i pro kožešinu. V minulosti byl chov králíků velmi rozšířený, zejména v souvislosti s venkovským hospodářstvím a potřebou určité potravinové soběstačnosti. V roce 1938 před druhou světovou válkou bylo v tehdejší Československu evidováno přes tři miliony králíků. Po druhé světové válce a během období komunistického režimu byl chov králíků podporován jako součást státem řízeného zemědělství. Po pádu komunistického režimu došlo k převodu státního veřejného majetku do soukromého vlastnictví, tím došlo k poklesu chovu králíků pro komerční účely. V posledních letech je pozorován pokles komerčního chovu králíků pro maso a kožešinu, zatímco se zvyšuje zájem o chov králíků jako domácích mazlíčků a králíků pro soutěže a výstavy. Tento zájem vedl k zvýšené poptávce po specifických plemenech. Pokles zájmu o chov králíků pro maso a kožešinu je částečně způsobený změnou stravovacích návyků a vzrůstajícím zájmem o vegetariánství a veganství. Podle statistik Ministerstva zemědělství bylo v České republice v roce 2020 evidováno přibližně 100 000 králíků chovaných pro komerční účely a více než 300 000 králíků chovaných jako domácí mazlíčci. Tyto hodnoty prokazují výrazný pokles počtu chovaných králíků oproti historickým údajům. Do budoucna lze očekávat pokračující změny ve stavu chovaných králíků v České republice. S ohledem na zvýšenou poptávku po domácích mazlíčcích lze předpokládat, že se bude nadále zvyšovat počet chovaných králíků v této oblasti. Zároveň může dojít k poklesu stavu chovaných králíků na maso a kožešinu v důsledku změny souvisejících ve stravovacích návykách a zájmu veřejnosti.

Králíčí maso je velmi chutné a výživné, obsahuje několik klíčových složek. Je bohaté na bílkoviny, které jsou nezbytné pro růst a správnou funkci těla. Obsahuje esenciální aminokyseliny, které si tělo nedokáže syntetizovat samo a musíme je získávat z potravy. Má nízký obsah tuku a cholesterolu, což z něj činí zdravou alternativu k některým jiným druhům mas. Je tedy vhodné pro lidi, kteří sledují svůj příjem tuků. Je také dobrým zdrojem vitamínů a minerálních látek, jako je železo, zinek a vitamíny skupiny B. Králíčí maso pocházející z pomalu rostoucích plemen králíků, kteří mají více času na přirozený růst, často nabízí bohatší a výraznější chuť.

Králíci jsou známí pro svou rychlou reprodukci a relativně nízkou náročností na prostor ve srovnání s jinými hospodářskými zvířaty. Pro zajištění zdravého a kvalitního chovu králíků je důležité správné krmení, které je jedním z klíčových faktorů ovlivňující růst a zdravotní stav. Jednou z důležitých problematik souvisejících s výživou králíků je restrikce krmiva.

Restrikce krmiva je metoda krmení králíků, která je využívána za účelem ovlivnění růstových parametrů a zkvalitnění konverze krmiva. Tato metoda spočívá v omezení přístupu králíků ke krmivu na určité časové období nebo omezení množství krmiva podávaného v jednotlivých dávkách. Je jednou z možných strategií ovlivňující růst, kondici a zdraví králíků,

a proto je důležité zkoumat její účinky na různé aspekty těchto zvířat. Restrikce může být důležitým faktorem pro udržení zdravé hmotnosti a prevencí obezity u králíků. Zatímco rychle rostoucí druhy králíků jsou často krmeny, tak aby dosáhli maximální váhy co nejdříve, pomalu rostoucí králíci vyžadují jiný přístup, který zohledňuje jejich specifické potřeby.



## 2 Cíl práce

V chovu králíků je efektivní výživa a správný růst zvířat klíčovými faktory pro dosažení udržitelnosti chovu. Nevhodná výživa může mít negativní dopad na zdraví a užitkovost králíků, zatímco nadměrný příjem krmiva může vést k obezitě a dalším zdravotním problémům.

Jednou z metod, kterou lze využít ke kontrole růstu a tělesného stavu králíků s pomalejším růstem, je restrikce krmiva. Restrikce krmiva neboli záměrné omezení množství krmiva, může mít různé důvody a cíle, ať už se jedná o kontrolu živé hmotnosti, udržení zdraví nebo o optimalizaci efektivity chovu.

Cílem této bakalářské práce je přispět k hlubšímu pochopení, jaký vliv má restrikce krmiva na růst, zdraví a kvalitu masa u králíků, kteří mají pomalejší růstový potenciál ve srovnání s rychle rostoucími genotypy.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Genotypy v chovu králíků pro produkci masa

Vlastnosti a znaky králíků jsou ovlivňovány kombinací dědičnosti a vnějších faktorů (Zadina et al. 2012). Dědičnost se týká přenosu genetické informace z jedné generace na druhou. Při zkoumání dědičnosti Zadina et al. (2012) uvádějí, že se setkáváme nejen s podobností mezi příbuznými jedinci, ale také s rozmanitostí, která je způsobena rozdíly v genetické informaci mezi jednotlivými jedinci. Naopak vnější faktory prostředí jsou odpovědné za negenetickou proměnlivost. Dvojice každého homologního chromozomového páru má podobnou velikost a tvar a nesou geny, které ovlivňují stejné dědičné vlastnosti. Místo, kde se gen nachází na chromozomu, se nazývá lokus. Přenos genetické informace je zcela závislý na přenosu chromozomů z rodičů na potomky. Enviromentální faktory mohou ovlivnit, jak moc je možné zlepšit genetickou vlastnost výběrem neboli selekcí. Pokud má vnější prostředí větší vliv na produkční ukazatelé, je možnost genetického zlepšení obvykle omezená (Field & Taylor 2008). Genotypy králíků, zahrnují genetické vlastnosti a kombinace genů, které mají klíčový vliv na produkci králíků v různých aspektech, včetně růstu, plodnosti, kvality masa a odolnosti vůči nemocem.

Geny ovlivňující růst králíků mají zásadní význam pro produkci masa. Hodnoty koeficientu dědivosti jsou pro výkrmnost a některé ukazatele jatečné hodnoty řazené mezi střední až vysoké, což znamená, že jsou zvětší části ovlivňovány genetickým založením (Zadina et al. 2012). Studie ukazují, že králíci s genotypy podporujícími růstové vlastnosti dosahují vyšších hmotností a mají lepší výkonnost v masném chovu. Výsledná produkce masa je závislá na vnějších chovatelských podmínkách, které ovlivňují expresi genotypu během výkrmu (Steinhauser et al. 2000). Genetika ovlivňuje i reprodukční schopnosti králíků. Některé genotypy mohou být spojené s vyšší plodností, kratšími intervaly mezi vrhy i včetně počtu mláďat ve vrhu a jejich životaschopnosti. Rommers et al. (1999) uvádějí, že produkce mléka samice ovlivňuje několik faktorů, jako je interval opětovného páření, parita, výživa, velikost vrhu, ale i genetické založení samice. Vzhledem k tomu, že mláďata střídají struky, mohou méně početné vrhy vyzkoušet více struků nebo strávit více času výměnou struků při hledání nejproduktivnějšího (Hudson et al. 1996) a tímto způsobem spotřebovat více mléka. Kvalita masa je dalším klíčovým faktorem pro ekonomicky úspěšný králíčí chov. Genetika ovlivňuje obsah bílkovin, tuku, chuti a textury masa. Určité genotypy mohou produkovat maso s vyšším obsahem bílkovin a nižším obsahem tuku, což je pro tržovou hodnotu masa důležité. Genetické založení může také ovlivnit odolnost králíků vůči nemocem a parazitům. Podle studie García et al. (2021) se genetická predispozice k odolnosti vůči nemocem pohybuje v rozmezí od 0,02 až do 0,64 a to v závislosti na prevalenci daného onemocnění. Průměrně je genetická predispozice k odolnosti vůči chorobám považovaná za nízké až středně dědivou vlastnost. Například onemocnění hypotrichoza je způsobena autozomálně recesivním genem (Jelani et al. 2008). Tento typ dědičnosti je podmíněn geny uložených na nepohlavních chromozomech. Mutaci lze identifikovat od dvou týdnů věku. Zdraví jedinci

jsou pokrytí srstí, zatímco postiženým jedincům srst chybí, nebo je vyvinuto jen velmi slabé ochlupení na krku a uších.

### **3.1.1 Masná plemena králíků**

Mezi nejvýznamnější užitkové znaky králíků patří produkce masa (Steinhauser et al. 2000). V Evropské unii je chováno asi 180 milionů králíků k produkci masa. Z tohoto počtu přibližně 66 % pochází z komerčních chovů, zbývajících 34 % králíků je chováno, prodáváno a konzumováno přímo na dvorech, prostřednictvím lokálních prodejen a trhů (Trocino et al. 2019). Pro chov masných plemen králíků se často využívají velkokapacitní technologie chovu. Tento systém chovu zahrnuje intenzivní chov a výkrm, přičemž králice může za rok vychovat 50 až 60 potomků určených k porážce. Cílem chovu masných králíků je dosáhnout vysoké kvality králíčího masa. U masných plemen je jatečná výtěžnost obvykle okolo 55–60 % a při intenzivním výkrmu může dosáhnout až 65 % (Steinhauser 2000). Blasco et al. (2018) uvádějí, že mezi plemena králíků, která jsou vhodná k produkci masa se řadí převážně střední plemena králíků s produkčním potenciálem. Střední plemena králíků byla vyšlechtěna s ohledem na různé směry produkce. Významnou vlastností většiny středních plemen králíků je to, že jsou poměrně raná a do plemenitba se začínají zařazovat již ve věku 8 měsíců (Skřivan et al. 2002). Některá z těchto plemen jsou upřednostňovaná pro vysokou produkci masa, zatímco jiná jsou zaměřena na kvalitu kožky. Tato plemena jsou považována za vhodná i pro začínající chovatele a některá z nich jsou ideální pro intenzivní faremní chovy, jak uvádí Dvořák (1980). Ze středních plemen králíků, jak uvádí Žigo et al. (2021) o hmotnosti mezi 3,25- 5,5 kg v různých barvách srsti dominuje následující genetický základ. Mezi čistokrevná plemena středního tělesného rámce, která vykazují dobrý masný potenciál řadíme novozélandského bílého králíka (Nb), kalifornského (Kal), burgundského (Bu), siamského velkého (Siv), meklenburského strakáče (Ms), kuního velkého (Kuv) a dále také chováme v menším měřítku králíka nitranského (Ni). Vynikající masná produktivita těchto plemen králíků je determinovaná jejich specifickou anatomickou stavbou, kde je patrné výrazné osvalení v různých oblastech hrudní a pánevní části těla. Další plemena, jako například králík moravský modrý (Mm), český albín (ČA), velký světlý stříbřitý (Vss) a činčila velká (Čv), také prokazují vynikající masnou užitkovost. Středně velká plemena králíků tvoří většinu z celkového počtu vyšlechtěných plemen králíků (Malík 1990).

#### **3.1.1.1 Novozélandský bílý**

Novozélandský bílý králík je jedno z nejpobulárnějších plemen králíků na světě, zejména ve spojení s intenzivním chovem. Prvně byl vyšlechtěn v červené variantě, která vznikla z křížení červených králíků s jinými plemeny. Bílá varianta byla vyšlechtěna o něco později a dosáhla dominantního postavení v intenzivním systému produkce po celém světě.

McNitt et al. (2011) uvádějí, že novozélandský bílý je preferovaným plemenem pro komerční produkci masa díky žádoucím vlastnostem, jako je rychlý růst, dobrá kvalita masa, vysoká plodnost a schopnost dobré mateřské péče. Jejich výhodou pro intenzivní chovy je, že dobře snášejí roštové ustájení (Kunc 2008). Jsou známí svou rychlou růstovou schopností mláďat, dobrou konverzí krmiva, plodností a jatečnou výtěžností (Skřivan et al. 2002). Jak v mateřské, tak i v otcovské pozici je považován za klíčové plemeno při šlechtění masných hybridů (Zadina et al. 2012). Pro produkci užitkových hybridů se často využívá v čistokrevné plemenitbě nebo jako jeden z rodičů, nejčastěji v kombinaci s kalifornskými králíky, což umožňuje produkci dvojliniových hybridů (Malík 1990). Obvykle dosahují hmotnosti 4 až 5 kg (Kunc 2008) a jatečná výtěžnost se pohybuje okolo 65 %.

### **3.1.1.2 Kalifornský králík**

Mezi další plemeno, které se využívá pro intenzivní produkci je kalifornský králík. Jedná se o velmi oblíbené masné plemeno původem z USA a vznikl z křížení ruského králíka a standardní činčily, jež byla následně poté křížena s novozélandským bílým (McNitt et al. 2011). U nás se jedná o jedno z nejčastěji chovaných masných plemen, můžeme tedy o něm mluvit jako o tradičním plemeni. Toto plemeno vyniká výbornými ukazateli užitkovosti, jako je rychlý růst a dobrá plodnost. Má vyšší jatečnou výtěžnost než novozélandský králík, jelikož oproti novozélandskému králíkovi má jemnější kostru (McNitt et al. 2011). McNitt et al. (2011) dále uvádějí, že kalifornští králíci jsou často chovateli kříženi s novozélandskými králíky, aby vytvořili vysoce kvalitní králíky, kteří kombinují výhodné charakteristiky obou plemen.

Je charakteristický himalájským zbarvením, jeho tělo je pokryto bílou barvou a některé části těla, jako jsou uši, nos, končetiny a pířko jsou černé, někdy i s různými odstíny hnědé barvy (Fingerland et al. 1991; Dousek 1994). Tato intenzivnější tmavá barva na určitých částech těla je podmíněna teplotou vnějšího prostředí tzv. akromelanismem. Dle Bychkove et al. (2021) je akromelanismus hypopigmentace (též nedostatek pigmentu melaninu) závislá na teplotě, která se běžně projevuje jako himalájská barva srsti u králíků, přičemž krajní části těla jsou tmavé a trup světlý.

Studie Maj et al. (2009), se soustředila na hodnocení vlivu recipročního křížení králíků na růstové a jatečné znaky. Experiment byl proveden s plemeny Novozélandských bílých a Kalifornských králíků. Jejich kříženci byli poráženi při tělesné hmotnosti 2,5 kg a byli krmeni ad libitum. Výsledky této studie ukázaly, že kříženci těchto plemen dosáhli dříve jatečné hmotnosti při nižší spotřebě krmiva. Podle růstové křivky autoři konstatovali, že významný vliv měl genotyp na tělesnou hmotnost ve věku 70 dnů před porážkou.

### **3.1.1.3 Burgundský**

Burgundští králíci mají v České republice velkou oblibu a jsou třetím nejčastěji chovaným plemenem králíků (Šimek et al. 2020). Pochází z Burgundska z jihovýchodní části

Francie a jsou oblíbeni jak mezi velkochovateli, tak i drobnochovateli. Jsou známí svým robustním tělem, silným osvalením zvláště v pánevní oblasti a vynikající produktivitou, zejména v oblasti produkce masa (Kunc 2008). Jeho kůže a srst jsou ceněny jako jedny z nejkvalitnějších. V zemích jako Francie a Švýcarsko je toto plemeno chováno především pro produkci masa (Malík 1990). Chová se ve dvou barevných variantách, původní žluté barvy se drží v Nizozemí a v ostatních zemích je spíše preferovaná forma o něco červenější, která vznikla díky křížení s dalšími plemeny (Verhallenová 1999). Také jsou mezi chovateli oceňováni pro svou odolnost vůči nemocem, vysokou plodnost a dosahují dobré jatečné výtěžnosti (Schönfelder 2010).

#### **3.1.1.4 Siamský velký**

Jedná se o původní plemeno, které bylo vyšlechtěno na našem území. Peist & Migdal (2023) uvádějí, že velký siamský králík byl vyšlechtěn křížením mezi kuní velkými, kalifornskými králíky, durynskými králíky, burgundskými králíky, novozélandskými bílými králíky a siamskými králíky. Existují dvě uznané barevné varianty, a to žlutá a modrá, přičemž modrá varianta vznikla o něco později. Siamský králík kombinuje netradiční zbarvení a dobrou masnou užitkovost, avšak v dnešní době se řadí mezi méně často chovaná střední plemena (Šimek et al. 2020). Podařilo se ho však rozšířit i za hranice České republiky.

#### **3.1.1.5 Meklenburský strakáč**

Meklenburský strakáč pochází původem z Německa (Zadina et al. 2012). Tělo má zavalitý a válcovitý tvar s krátkým krkem. Základní barva je bílá s charakteristickými kresbami, které se liší od běžných strakatých králíků. Váží přibližně okolo 4,5-5,5 kg (Kunc 2008). V České republice se postupně stává běžně chovaným plemenem, které se vyskytuje v mnoho barevných variantách, například Šimek et al. (2020) uvádějí divoké zbarvení, ohnivě, železité, černé, modré, havanovité, činčilové, divoce modré a další.

#### **3.1.1.6 Kuní velký**

Plemeno kuní velký bylo vyšlechtěno s cílem kuního zbarvení a adaptací na naše podmínky chovu (Šimek et al. 2020). Podle návodu Ing. Jaroslava Fingerlanda byli k vyšlechtění tohoto plemene použiti především kuní a kalifornští králíci. Selektováno bylo tak, aby se upřednostňoval střední tělesný rámec, což je klíčové pro dobré masné vlastnosti. Má výrazně široký trup a dobře osvalené zavalité tělo (Kunc 2008). Je známo díky svému specifickému zbarvení krycího chlupu, kdy je pro něho charakteristické, že na okrajích těla má barva výrazně tmavší odstín než na zbytku těla. Kuní zbarvení je jednou ze dvou forem akromelanismu vedle himalájské barvy. Toto zbarvení je charakteristické distribucí pigmentu, který se většinou vytváří v chladnějších oblastech těla, což vytváří tmavé stopy na světlejším pozadí, díky jeho termolabilitě (Peist & Migdal 2023). Byl vyšlechtěn nejprve v hnědé variantě a později pak i v modré. V minulosti byl primárně využíván v kožešnickém průmyslu, ale v současnosti je populární především mezi drobnochovateli (Verhallenová 1999). Zadina

et al. (2012) doporučuje využít toto plemeno i pro hybridizaci, ale jeho užitkovost je proměnlivá a také není příliš rozšířený mezi středními plemeny v České republice.

#### **3.1.1.7 Nitranský**

Jak uvádí Zadina et al. (2012), tak toto plemeno bylo vyšlechtěno z více plemen králíků, a to přesněji z ruského, francouzského stříbřitého a kalifornského králíka. Tělo je silně zavalité, s výraznou šířkou jak v přední, tak v zadní části těla a je dobře osvalené, podobně jako u kalifornského králíka (Kunc 2008). Šlechtitelský program měl za cíl vyšlechtit plemeno s vysokou produktivitou masa a schopností se dobře přizpůsobit naším podmínkám. Má himalájské zbarvení srsti, které má také společné s kalifornským králíkem, i když v jiném mírně odlišném odstínu (Malík 1990). Kromě Slovenska, kde bylo toto plemeno vyšlechtěno, se chová omezeně. V České republice se vyskytuje pouze v několika chovech (Šimek et al. 2020).

#### **3.1.1.8 Moravský modrý**

Martinec (2021) zdůrazňuje, že moravský modrý králík je naše původní plemeno, které se vyvinulo na území České republiky. Je řazený do velkých plemen králíků, jeho hmotnost se pohybuje okolo 5,5-7 kg (Zadina et al. 2012). Zadina et al. (2012) dále uvádějí, že se dříve využívala jeho dobrá plodnost pro užitkové křížení v mateřské pozici. Malík (1990) charakterizuje toto plemeno jako plodné, skromné a odolné. Nicméně jeho chov vyžaduje pečlivou péči o udržení požadované velikosti a barvy srsti. Je nezbytné zajistit chovné prostředí tak, aby se zabránilo přímému slunečnímu záření, které může způsobit změny v barvě srsti směrem k hrzavému odstínu. Tělo má kompaktní válcovitý tvar a srst má rovnoměrně světle ocelově modré zbarvení. Je tradičně chován v menších chovech a úspěšně se přizpůsobil místním klimatickým podmínkám.

#### **3.1.1.9 Český albín**

Plemeno vzniklo spojením králíka divokého a modrého obra s cílem získat středně velké plemeno s bílou srstí, které by poskytovalo kvalitní kožešinu (Šimek et al. 2020). Jeho populace výrazně klesla v šedesátých letech, jak uvádějí Zadina et al. (2012), přičemž hlavním důvodem byla podobnost konkrétně s novozélandským bílým králíkem, který se také vyznačuje albinotickým zbarvením. I přesto, že se toto plemeno vyznačuje méně výraznou hlavou a jemnější kůží, což dle Zadiny et al. (2012), zlepšuje jatečnou výtěžnost, se dnes chová spíše v menším měřítku (Šimek et al. 2020). Má mírně zavalité tělo s dobrou svalovou hmotou a vynikajícími vlastnostmi jako je plodnost a rychlost růstu (Zadina et al. 2012). Je součástí Národního programu na ochranu genetických zdrojů v České republice (Tůmová et al. 2014). Kunc (2008) uvádí, že český albín dosahuje hmotnosti okolo 4-5 kg

### **3.1.1.10 Velký světlý stříbřitý**

Toto plemeno je oblíbené mezi chovateli králíků v oblasti střední Evropy. Bylo vyšlechtěno z francouzských stříbřitých králíků, kdy původní barva těchto králíků byla černá. Verhallenová (1999) uvádí, že po křížení s dalšími plemeny, jako jsou vídeňský modrý, zaječí, burgundský, a i další plemena králíků se barevné rázy tohoto plemene dále rozšířili. Žigo et al. (2021) uvádějí, že se jedná o robustní středně velké plemeno s dobrými vlastnostmi pro masnou produkci. Typickým znakem plemene je stříbřitě mléčná vrchní barva s rovnoměrně rozloženými tmavými špičkami. Mláďata se rodí černá a později začínají měnit barvu na stříbrnou (Kunc 2008). Jejich kožešiny, které mají v dospělosti konečný a ideální odstín stříbřité se využívají v k výrobě přírodně stříbřitých kožešin bez nutnosti barvení (Malík 1990). Dosahují hmotnosti kolem 4,5-5,5 kg. Plemeno zažívá významné rozšíření jak v zahraničí, tak i u nás, a to především pro svou mnohostrannou užitkovost (Verhallenová 1999).

### **3.1.1.11 Činčila velká**

Zadina et al. (2012) uvádějí, že toto plemeno vzniklo z činčily malé, i když mnoho odborníků se sklání k myšlence, že její původ spočívá v mutaci králíka divoce zbarveného. Jedná se o velmi populární plemeno, které je světově rozšířené. Vyniká svou skromností, odolností, pevnou konstitucí a vysokohodnotnými kožkami (Malík 1990). Jejich základní zbarvení je popelavě šedé, s podsadou s namodralým nádechem a bílou mezibarvou (Verhallenová 1999). Dospělí jedinci dosahují obvykle mezi 4,5-5,5 kg váhy (Kunc 2008). S velmi dobrou plodností a rychlým růstem jsou ideální pro mateřskou pozici při chovu užitkových hybridů (Zadina et al. 2012).

## **3.1.2 Užitkový hybrid**

V České republice se k intenzivnímu chovu využívají nejčastěji brojlerový králíci Hy plus, Hycole, Hyla, Hy 2000, Zika, Genia a Kunistar (Zeman et al. 2003). Brojlerový králíci jsou kříženci, kteří jsou speciálně prošlechtěni na vysokou intenzitu růstu, jatečnou hodnotu a plodnost. Výchozí prarodičovské populace brojlerových králíků byly vyšlechtěny z králíků středních plemen s důrazem na masnou produkci (Volek 2015).

Szendro et al. (2012) uvádějí ve své publikaci, že hybridní králíci vznikají křížením dvou nebo více intenzivních plemen s úmyslem zlepšit jejich reprodukční a produkční vlastnosti a přizpůsobit se specifickým podmínkám životního prostředí či preferencím spotřebitelům v konkrétní zemi. Genetické zlepšení rodičovských linií králíků je běžně zvažováno při jejich výběru pro růstové znaky, což může ovlivnit složení jatečně upraveného těla a kvalitu masa. V této souvislosti jsou hybridní králíci preferováni pro schopnost rychlého růstu oproti lokálním genotypům (Kumar et al. 2023).

Prarodičovská line hybridních králíků je selektovaná s důrazem na plodnost, zejména v mateřské pozici a na schopnost výkrmu a dosažení optimální jatečné hodnot v pozici otcovské. Mezi těmito dvěma vlastnosti je zjištěn negativní biologicky podmíněný vztah, což naznačuje, jak uvádějí Zadina et al. (2012), že populace králíků, která dosahuje vynikajících vlastností ve výkrmnosti a jatečné hodnotě bude vykazovat nižší plodnost a naopak. Organizace chovu užitkových hybridů je uspořádána do fáze chovu rodičovských, popřípadě prarodičovských populací a fází následovanou vlastním výkrmem (Steinhauser 2000). Volek (2020) uvádí, že v České republice není žádná společnost specializovaná na šlechtění a produkci hybridních linií králíků určených pro intenzivní chov. Pro získání chovných zvířat je tak nutné obrátit se na zahraniční firmy, které disponují svým zastoupením přímo v naší zemi. V České republice se používají brojlerový hybridi známí pod firemním označením Hyla, Hy plus, Cunistar, Zika, Genia, Hy 2000 a další (Mach & Majzlík 1997). Nejčastěji využívaný brojlerový králíci jsou u nás Hyla a Hyplus. U hybridních králíků se často využívá diskontinuitního a kontinuitního užitkového křížení. Diskontinuitní křížení je v určité generaci ukončeno a všichni jedinci pocházející z tohoto křížení jsou pak poraženi. Výhodou, jak uvádějí Zadina et al. (2012) u diskontinuálního křížení je to, že při vhodné kombinaci dosahují kříženci vyšších užitkových vlastností než u průměru obou rodičovských plemen. Jednou z nevýhod je, že se po skončení připouštěcího období je nutné obnovit veškeré rodičovské jedince. U metody kontinuálního křížení si chovatel ponechává část hybridní samičí populace pro další chov. Ta je pak v jedné generaci připouštěna například plemenem kalifornským a v následné generaci jiným plemenem. Výhodou této metody užitkového křížení je, že není nutné kupovat a produkovat samčí jedince (Zadina et al. 2012). Kunc (2008) uvádí, že užitkové kontinuální křížení se velmi často využívá ve výkrmu králíků, a to především v intenzivních chovech při chovu brojlerových králíků.

## **3.2 Chovy králíků v odlišných produkčních systémech**

### **3.2.1 Chov králíků v intenzivním systému chovu**

Intenzivní chov králíků se zaměřuje na vysokou produkci masa a kožešinového materiálu. V tomto chovu jsou králíci obvykle chováni v uzavřených, kontrolovaných prostředích, které umožňují maximální využití dostupných zdrojů a kontrolu nad podmínkami chovu. V praxi se do individuálních klecí umísťují chovné králice a samci a pro odchov mláďat a následný výkrm jsou využívány klece pro skupinový chov (Volek 2015). Ke krmení se využívá pouze kompletní granulované směsi (Daszkiewicz et al. 2012). Jedná se o kompletní krmivo, které je sestaveno tak, aby pokrylo výživové potřeby různých kategorií králíků (Kunc 2008). Kompletní krmné směsi se granulují z důvodu toho, že králíci preferují pevnější strukturu podávaného krmiva (Maertens 2010). Granule snižují problémy s prašností a zjistilo se, že automatická nebo poloautomatická krmítka fungují s granulovanou směsí mnohem lépe než se šrotovanou směsí. V komerčních chovech, stejně jako v jiných, je možné



preventivně přidávat do krmné dávky látky proti kokcidióze. Nicméně v intenzivních chovech, za předpokladu dobrého veterinárního dohledu a dodržování všech hygienických a výživových zásad, mají králíci větší ochranu před řadou onemocnění než v jiných chovných systémech (Steinhauser et al. 2000). Králíci mají poměrně vysoké nároky na příjem vody. Je to dáno tím, že nemají potní žlázy. Nedostatek vody způsobuje poruchy trávení, snižuje stravitelnost krmiva, snižuje přírůstky a může negativně ovlivnit i jatečné parametry a kvalitu masa králíků. Steinhauser et al. (2000) uvádějí, že obvyklá spotřeba vody u rostoucího králíka odpovídá 10-12 % jeho živé hmotnosti. V intenzivních chovech mají králíci k dispozici nepřetržitý přístup k vodě díky automatickým napáječkám, zde se obvykle počítá s průměrnou spotřebou v rozmezí 0,2-0,35 l na jednoho králíka za den.

Chovatelé v tomto typu chovu mohou regulovat podmínky chovného prostředí, jako je teplota, vlhkost, proudění vzduchu a míru osvětlení. Volek (2020) uvádí, že nejvhodnějším managementem chovu je turnusový systém chovu tzv. all in all out. Tento systém funguje tak, že nová zvířata jsou naskladněna ve stejný den a po dosažení porážkové hmotnosti se současně prodají. Díky tomu je minimalizované riziko přenosu nemocí mezi různými skupinami zvířat a usnadňuje to i údržbu a čištění prostorů (Volek 2020). Tento systém umožňuje chovat králíky stejného věku ve skupinkách. Pro dosažení tohoto cíle se využívá umělé inseminace, kdy se samice zapouštějí ve stejnou dobu, bez ohledu na jejich sexuální vnímavost (Theau Clément 2007). V současnosti se míra náhrady samic v komerčních chovech pohybuje okolo 100–120 %. Podle Carrillo et al. (2014) několik autorů uvedlo, že strategií ke zlepšení reprodukčního cyklu králíků by mohlo být oddálení doby inseminace po porodu, snížení energetického deficitu těla, zvýšení plodnosti a zlepšení celkového životního komfortu králíků.

V intenzivních chovech se králice zařazují do plemnitby, když dosáhnou živé hmotnosti 2,7-3,2 kg ve věku 135-150 dnů, zatímco samci jsou vhodní k plemnitbě s hmotností 3,2-3,5 kg, a to nejdříve ve věku 150 dnů (Skřivan et al. 2002). Králíci chováni v intenzivním systému chovu mají obvykle rychlejší růst a vyšší výtěžnost masa ve srovnání s králíky chovanými v extenzivním systému chovu (Kumar et al. 2023). Na druhou stranu, králíci chovaní v extenzivním systému dosahují vyšší porážkové hmotnosti, která může být způsobena přirozenějším prostředím a možností volného pohybu. Větší jatečná výtěžnost u králíků chovaných ve vnitřním ustájení může být v důsledku vyššího podílu kůže u venkovních králíků (D'Agata et al. 2009). V intenzivním chovu se preferují plemena králíků s vysokým růstovým potenciálem, efektivní konverzí krmiva a dobrou reprodukční schopností.

### **3.2.2 Chov králíků v extenzivním systému chovu**

Extenzivní chov králíků se obvykle týká chovu králíků v menším měřítku, často pro potřeby rodiny nebo místní prodej a většinou má sezonní charakter (Zeman et al. 2003). Liší se od intenzivního chovu tím, že je menší, méně náročný a obvykle neprodukuje velké množství masa a jiných produktů. Králíci jsou chováni zpravidla v tzv. králíkárnách, které

mohou být jak venkovní, tak vnitřní. Ve venkovním typu ustájení jsou králíkářny tvořeny několika patry s různými počty kotců. Jsou dobře odvětrávané díky otevřené přední straně. Nevýhodou však jakéhokoliv venkovního ustájení je, že nemůžeme ovlivnit podmínky prostředí a králíci jsou vystaveni jak příznivým, tak i nepříznivým vlivům makroklimatu po celý rok (Steinhauser 2000). Vysoké okolní teploty jsou pro králíky hlavním stresovým faktorem, protože mají nefunkční potní žlázy (Zeferino et al. 2013). Marai et al. (2002) uvádějí, že nepříznivé klima může mít negativní účinky na přírůstek živé hmotnosti, kvalitu masa a zdraví králíků v extenzivních chovech.

Existuje široká škála typů králíkáren vhodných do extenzivních podmínek chovu, přičemž nejběžnější jsou postavené ze dřeva. Kunc (2008) zmiňuje, že zděné králíkářny poskytují v porovnání s dřevěnými vyšší úroveň hygieny, zejména proto, že nedochází k prosakování moči z jednotlivých pater. V malochovech se podlahové rošty, které se z důvodu zajištění maximální hygieny využívají v intenzivních chovech, používají velmi zřídka. Nejvyužívanějším systémem ustájení je chov na podestýlce, které jak uvádějí Steinhauser et al (2000) na jednu stranu přispívá k udržení tepla, ale na druhou stranu komplikuje úkony chovatelů, jako je udržování hygieny chovného prostředí. U patrových králíkáren je nepropustnost dna kotců nezbytným požadavkem. Králíci vhodní na výkrm jsou v malochovu ustájení nejčastěji skupinově. Skupinky tvoří jedinci stejného vrhu a pohlaví. Szendrő & McNit (2012), kteří porovnávali skupinové a individuální ustájení u králíků, potvrdili, že skupinové ustájení má často za následek chronický stres, agresivitu, zranění, která se mohou vyskytnout během ustavování hierarchie, vyšší riziko onemocnění a úmrtnosti, což se pak negativně projeví na reprodukční výkonnosti a produkčních nákladech. Z chovatelského hlediska je reprodukce králíků v malochovních podmínkách sezonní záležitostí. V těchto chovech jsou chována nejčastěji plemena masného kombinovaného typu a angorská. Výběr vhodných genotypů pro extenzivní produkci je zásadní pro úspěšný chov a produkci. Pro malochovy je žádoucí vybírat takové genotypy králíků, které vynikají rychlým růstem a dobrou reprodukcí, což zahrnuje především vysokou porodnost a nízkou mortalitu mláďat. V tomto systému chovu je běžné, že chovatelé získávají nové králíky od jiných místních chovatelů nebo cestou trhu (Paladan 2022). Stav králíků v malochovech a jejich kvalita jsou ovlivněny praktikami ostatních chovatelů, což může mít negativní dopad na šíření přenosných chorob mezi chovy. Okumu et al. (2015) uvádějí, že nedostatečná evidence a špatné vedení záznamů může vést k příbuzenské plemenitbě, která vede ke snížení celkové užitkovosti králíků v důsledku zpomalení růstu a v neposlední řadě může zvýšit riziko dědičných vad.

### **3.2.3 Chov králíků v alternativním systému chovu**

Jedním způsobem, jak udržet nízké výrobní náklady intenzivního chovu králíků je zvážit alternativní formy chovu, které by při zachování stejné úrovně výkonu mohly snížit investiční náklady (Crimella et al. 1988). V chovu králíků celosvětově nabývá požadavku na efektivní a bezpečnou produkci s ohledem na dobré životní podmínky zvířat. Během několika posledních let se výrazně změnili preference spotřebitelů, kteří dávají přednost masu

pocházejícího od zvířat chovaných v alternativních nebo ekologických podmínkách (Jekkel et al. 2010). Hlavním cílem alternativních chovů je vytvořit prostředí co nejbližší přirozeným podmínkám a umožnit králíkům vykonávat své přirozené chování. Mezi alternativní systémy chovu patří skupinové ustájení. S ohledem na to, že králíci jsou sociální zvířata a mají rádi interakci s ostatními jedinci ve skupině a dostatek prostoru k pohybu, je skupinové ustájení považováno za vhodnou alternativu k individuálním systémům chovu, která nemusí poskytovat dostatečný sociální kontakt ani prostor k projevení přirozeného chování (Szendrő et al. 2012). Rozměry klecí lze rozšířit tím, že do nich vložíme zvýšené plošiny. Tím získáme větší podlahovou plochu a umožníme králíkům větší pohyb. Důležitou výhodou je také možnost, že samice mohou uniknout od svých mláďat poté, co opustí hnízdo. V reprodukčním sektoru poskytuje skupinové ustájení v kotcích více místa pro pohyb než individuální ustájení ve standardním klecovém chovu. To umožňuje králíkům vyjádřit širší škálu chování, včetně pohybu a sociální interakce, což může snížit stereotypní chování (Mugnai et al. 2009). Zomeño et al. (2018), ale uvádějí, že nepřetržitě skupinové ustájení během reprodukčního cyklu může vést ke snížení produkčního výkonu a zvýšení agrese, což může způsobit vážná zranění a vysokou úmrtnost nebo nízkou hmotnost mláďat, pokud jsou králice agresivní vůči mláďatům jiných králíků. Více než jedna studie zkoumala, jak produkce králíčího masa reaguje na méně intenzivní chovné prostředí. Cílem studií bylo zjistit, jak hustota osazení, typ podlahy a velikost skupiny ovlivňují kvalitu masa za účelem nalézt vhodné alternativy pro chov králíků v intenzivní produkci. Hustota osazení má klíčový význam jak z hlediska produkčních aspektů, tak i dobrých životních podmínek králíků (Kumar et al. 2023). Porážková hmotnost a poměr masa a kostí nebyly výrazně ovlivněny různými hustotami osazení (Paci et al. 2013). Avšak menší počet chovaných králíků na jeden metr čtvereční mírně zvýšil poměr masa ve srovnání s vyšším počtem králíků chovaných na stejné ploše kvůli zvýšení agresivity a stresu způsobenému větší hustotou osídlení (Matics et al. 2014).

### **3.2.4 Chov králíků v ekologickém systému chovu**

Ekologický chov králíků, je způsob chovu, jehož hlavním cílem je produkovat kvalitní králíčí maso nebo kožešinu králíků s minimálním negativním vlivem na životní prostředí a s ohledem na welfare zvířat (Steinhauser et al. 2000). V současné době se priority v chovu králíků přesouvají směrem ke zvýšení pohody a zlepšením welfare zvířat. Tento přístup přispívá k efektivnější adaptaci králíků na proměnlivé podmínky životního prostředí (García et al. 2021). Mezi obecné podmínky ekologického chovu patří například upřednostnění volného ustájení, což umožňuje přirozený pohyb a odpočinek, včetně možnosti vstávání a ulehání. Krmivo, které je podáváno králíkům by mělo pocházet výhradně z ekologického zemědělství. Ekologický chov zakazuje trvalé ustájení zvířat bez přístupu ven, včetně klecových chovů pro králíky. Zdravým zvířatům nesmí být podávány žádné doplňkové látky, jakou jsou antikokcidika a chemoterapeutika. Rovněž je zakázáno používání hormonálních látek a jakýchkoli zásahů do přirozeného růstu nebo synchronizace říje (Steinhauser 2000).

Produkty pocházející z ekologické produkce jsou často považovány za zdravější a šetrnější k životnímu prostředí, což přitahuje spotřebitelé, kteří chtějí podporovat udržitelnost a ekologicky šetrnou produkci masa a kožešin. Paci et al. (2014) uvádějí, že k ekologické produkci není povolen chov hybridních králíků, kteří jsou jinak běžně využíváni v chovu intenzivním. Větší skupiny králíků chovaných v ohradách projevují vyšší pohybovou aktivitu, kdy spotřebovávají přijatou energii z krmiva pro pohyb (Dal Bosco et al. 2002). Princz et al. (2008) zjistili, že oproti klecovému chovu králíci chováni v ohradách stráví o 2,9 % více času pohybovou aktivitou a o 9 % méně času odpočíváním. Tím může klesnout přírůstek váhy o 5-10 % a konverze krmiva bývá méně efektivní (Princz et al. 2009). Avšak Dal Bosco et al. (2002) uvádějí, se s vyšší pohybovou aktivitou se zvyšují proporce zadní části těla v porovnání s jatečně upraveným tělem.

V chovech zaměřených na ekologickou produkci se výkrmový králíci chovají skupinově, individuálně se potom chovají chovní samci a samice (Leiblová 2020). Szendro a McNitt (2012) dále zdůrazňují význam sociálních interakcí u králíků v alternativním systému ustájení, kde je klíčové, aby měli možnost navazovat zrakový, čichový a sluchový kontakt s ostatními jedinci svého druhu. Volek (2020) ve své práci zmiňuje, že potenciální chovatelé králíků v ekologickém zemědělství nemají dostatek základních informací o množství pastevního porostu, který králíci denně přijmou, nemají velké množství informací o tom, jak se mění nutriční hodnota pastvy v závislosti na rostlinném složení a nemají povědomí o tom, jak se jednotlivé faktory podílejí na růst.

### 3.3 Význam restrikce krmiva

Restrikce krmiva je jednou z klíčových strategií krmení, která hraje důležitou roli při snižování metabolických poruch a může přispět ke zlepšení ekonomiky produkce snížením míry úmrtnosti (Tůmová et al. 2022). Míru průjmu a úmrtnosti u králíků po odstavu lze snížit pouze v případě, že je příjem krmiva kontrolován tak, aby nepřesáhl 80 % *ad libitního* krmiva (Chen et al. 2023). Byl prokázán ochranný účinek omezení krmiva na zdraví střev, avšak tento efekt mizí po návratu k *ad libitnímu* krmení (Alabiso et al. 2017). Náhlý přechod z omezeného krmení na *ad libitní* krmení obvykle vede k nárůstu příjmu potravy a zvýšenému riziku trávicích potíží. Postupným přechodem z omezeného krmení na *ad libitní* krmení lze zabránit nadměrnému příjmu krmiva, ztrátám a nadměrné spotřebě ve fázi výkrmu (Birolo et al. 2020a). Ebeid et al. (2012) uvádějí, že trávicí potíže představují hlavní příčinu nemocnosti a úmrtnosti u rostoucích králíků, což vede k významným ekonomickým ztrátám na průmyslových farmách specializovaných na chov králíků. Omezení přísunu krmiva během fáze výkrmu u králíků, aniž by to vážně ohrozilo jejich růst, může být účinnou strategií pro řízení chovu. Tímto způsobem lze snížit náklady na krmení a současně minimalizovat riziko zdravotních problémů (Abou-Kassem 2017). Restrikce krmiva může být buďto kvantitativní nebo kvalitativní. Birolo et al. (2020) uvádějí, že v králíčcích chovech je široce využívána kvantitativní restrikce krmiva. Kvantitativní restrikce je taková restrikce, při které je omezeno

množství krmné dávky a doba krmení s cílem snížit trávicí onemocnění, redukovat hmotnost a zajistit dobrý zdravotní stav. Při kvalitativní restrikci se snižuje stravitelná energie v krmivu s cílem zlepšit konverzi krmiva (Kumar et al. 2023). O metodách restrikce krmiva založených na zkrácení doby přístupu ke krmení v různých ustájovacích systémech je k dispozici méně informací. V intenzivních chovech se během výkrmu často používá *ad libitní* krmení, poněvadž podporuje rychlý růst. Nicméně u mladých králíků může intenzivní růst vést k různým komplikacím, jako je nadměrné ukládání tuku, časté trávicí problémy a vyšší úmrtnost. Jedním z možných přístupů k minimalizaci těchto problémů je omezení příjmu krmiva po odstavu (Chodová et al. 2017). Gidenne et al. (2012) uvádějí, že snížení úmrtnosti a morbidity v důsledku poruch trávení, zejména epizootické enteropatie, je jednou z hlavních výhod omezení příjmu králíků po odstavu. Omezením krmiva mezi 53-63. a 84-87. dnem věku lze snížit spotřebu krmné směsi během výkrmu králíků až o 10 %. Avšak, je klíčové dbát na to, aby byli králíci zdraví. Pokud králíci nejsou zdravotně způsobilí, není vhodné provádět restrikci krmiva. Na druhou stranu, pokud je jejich zdravotní stav v pořádku a příjem krmiva se přirozeně zvyšuje, může využití restrikce krmiva sloužit jako prevence možných trávicích obtíží v budoucnosti (Tůmová et al. 2014). Variabilita ukazatelů a znaků spojených s masnou produkcí králíků je výrazně ovlivněna výživou a způsobem krmení. Je známo, že správně sestavená krmná dávka je klíčovým faktorem pro dosažení požadované růstové schopnosti a kvality masa. Abychom dosáhli příznivých výsledků v produkci masa, je nezbytné, aby byli králíci v dobrém zdravotním stavu. Kvalitní zdravotní stav je základní podmínkou pro přijímání potřebného množství krmiva, jeho efektivní využití a dosažení požadované intenzity růstu (Steinhauser et al. 2000).

### 3.3.1 Vliv restrikce na užítkovost

Během období omezení krmiva probíhá růst u králíků pomaleji než u těch, kteří mají neomezený přístup ke krmivu. Nicméně, když přecházejí králíci z restrikčního režimu na *ad libitní* krmení začnou projevovat zrychlený přírůstek tělesné hmotnosti, což je typické pro kompenzační růst (Tůmová et al. 2004). U rostoucích králíků má restrikce krmiva vliv na složení mastných kyselin ve slepém střevě, na pH obsahu slepého střeva a na množství některých rodů v mikrobiotě slepého střeva. Přísná omezení krmiva po dobu tří nebo čtyř týdnů po odstavení jsou všeobecně nezbytná k prevenci trávicích onemocnění mezi králíky, které snižují konečnou živou hmotnost a jatečnou výtěžnost (Birolo 2020). Omezením příjmu krmiva je ovlivněno mnoho fyziologických funkcí u králíků. Účinky úrovně příjmu krmiva byly zkoumány především u mláďat, nikoli s cílem zlepšit zdravotní stav, ale spíše s cílem zlepšit kvalitu masa. Gidenne & Feugier (2009) ve své studii zkoumali, jak restrikce krmiva ovlivňuje trávení u králíků. Během období restrikce krmiva se u králíků ve věku 34 až 55 dnů snížil příjem krmiva z 80 % na 60 %. Po ukončení restrikce začali králíci přijímat krmivo ihned po jejím podání. Králíci, kteří měli předtím omezený přístup ke krmivu, dokázali spotřebovat svou denní krmnou dávku během 6 až 7 hodin, zatímco králíci krmení *ad libitně* spotřebovali 75 % své dávky krmiva během 17 hodin. Ve věku 54 až 69 dní se příjem krmiva nijak nelišil

a průměrně činil 143,7 g za den. Nicméně relativní příjem krmiva byl však významně vyšší u králíků s omezeným přístupem ke krmivu. Ve věku 69 dnů králíci s omezeným přístupem ke krmivu nedosáhli takové živé hmotnosti jako králíci, kteří měli volný přístup ke krmivu, ale jejich celková hmotnost byla maximálně o 7% nižší (Gidenne & Feugier 2009).

Ve své práci Machado et al. (2021) vyhodnocovali užitek a stravitelnost krmiva u rostoucích králíků podrobených restrikci krmiva. Králíci byli po odstavu ve věku 32 dnů rozděleni do dvou skupin. Jedna skupina králíků měla možnost volného přístupu ke krmivu a u druhé probíhala restrikce krmiva. Králíci s omezeným přístupem ke krmivu dostávali během prvního týdne po odstavu 50 g krmiva denně, a poté od 53. do 60. dne dostávali už 100 g denně. Králíci krmení omezeně měli ve věku 39,53 a 60 dnů věku nižší živou hmotnost než *ad libitně* krmená skupina králíků. Nicméně ve věku 74 dnů dosáhli podobné živé hmotnosti. Mimo období restrikce s ohledem na celé experimentální období byla u obou skupin spotřeba krmiva obdobná, což naznačuje, že nedošlo k významným úsporám krmiva. Machado et al. (2021) v závěru své práce uvádějí, že restrikci krmiva lze použít bez negativních dopadů na užitek králíků.

### 3.3.2 Vliv restrikce na jatečné parametry

Jatečná užitek králíků je hodnocena na základě jatečné výtěžnosti, která se obvykle pohybuje mezi 50–65 %. Toto široké rozpětí je způsobeno absencí přesné definice jatečného trupu u králíků. Jatečná výtěžnost je přímo ovlivněna živou hmotností králíka, která roste se zvyšující se živou hmotností (Skřivan et al. 2002). Zvyšování živé hmotnosti je celkovým vyjádřením přírůstků jednotlivých tělesných tkání, přičemž hmotnost svaloviny a tuku má při hodnocení masné užitečnosti největší význam (Steinhauser et al. 2000). Restrikce krmiva není spojena s žádnými významnými změnami v charakteristikách jatečně upraveného těla (Oliveira et al. 2012). Ve studii Tůmová et al. (2003) se ukázalo, že králíci podrobeni restrikci krmiva po dobu tří týdnů měli nižší tělesnou hmotnost než skupina králíků, u které probíhala restrikce kratší dobu. Zvířata, která jsou podrobena omezením krmiva mají delší gastrointestinální trakt, což by mohlo částečně vysvětlovat sníženou jatečnou výtěžnost (Oliveira et al. 2012). V průběhu restrikce krmiva u králíků Tůmová et al. (2006) pozorovali, že dochází k poklesu hmotnosti ledvin a jater. Nicméně po prvním týdnu, kdy byli králíci krmení již *ad libitně* nebyl zjištěn žádný rozdíl v hmotnosti těchto orgánů s králíky, u kterých restrikce neprobíhala. Předpokládá se, že v období kompenzačního růstu je upřednostněn vývoj vnitřních orgánů, které rostou rychleji než ostatní části těla.

### 3.3.3 Vliv restrikce na kvalitu masa

Dosavadní studie prokázali, že hmotnost a věk králíka při porážce výrazně ovlivňuje kvalitu masa. U vlivu pohlaví na kvalitu masa existují rozporuplné informace, někteří autoři zaznamenali výrazné rozdíly mezi pohlavím u některých znaků jatečného těla a kvality masa, zatímco jiní nepozorovali žádné výrazné odlišnosti (Zotte et al. 2016). Zvyšování věku při porážce vede ke zvýšení obsahu intramuskulárního tuku, což může potenciálně zlepšit kvalitu masa. Nicméně, vliv věku na kvalitu masa se může lišit mezi jednotlivými druhy králíků

(Larzul et al. 2004). Larzul et al. (2004) dále uvádějí, že jatečně upravené tělo a složení masa je do značné míry ovlivněno restrikcí krmiva, ve své studii, neprokázaly žádné významné nepříznivé účinky na sensorické vlastnosti, i když obsah svalového tuku byl výrazně snížen na stehenních svalech u restrikčně krmených králíků.

Ledvinový tuk je jedním ze znaků, který slouží jako nepřímý indikátor obsahu tuku v mase (Tůmová et al. 2014). Tato tkáň se vyvíjí později, a proto vyšší naměřené hodnoty tuku jsou často spojeny s ranějšími genotypy. Studie provedená Tůmovou et al. (2014) potvrdila, že rychleji rostoucí plemena mají tendenci k nižšímu ukládání tuku.

Kvalita masa se obvykle popisuje skrze jeho chemické složení a fyzikální vlastnosti, jako je barva masa a hodnota pH. Bylo zjištěno, že restrikce krmiva nemá vliv na barvu masa (Chodová & Tůmová 2013). Konečné pH masa je především ovlivněno množstvím glykogenu ve svalové tkáni v okamžiku porážky (Metzger et al. 2009). Toto je spojeno především se složením svalových vláken a faktory krátce před smrtí, které mohou vést k vyčerpání glykogenu, jako je hladovění, transport a podmínky prostředí. Omezené krmení může podpořit oxidační metabolismus, jak naznačuje vyšší podíl oxidativních vláken ve svalech králíků s omezeným příjmem krmiva. Ve své studii Metzger et al. (2009) pozorovali, že pH bylo výrazně vyšší u králíků s omezeným příjmem krmiva, což podporuje tvrzení, že restrikce podněcuje oxidační metabolismus, což snižuje pokles pH při zpracování masa. Nižší pH po porážce omezuje schopnost masa zadržovat vodu, což znamená, že čím nižší je pH, tím vyšší jsou ztráty v důsledku odkapávání a vaření. To značí, že omezení krmiva pozitivně ovlivňuje schopnost masa udržet vodu.

Průzkum mezi spotřebiteli týkající se konzumních návyků a preferencí masa jako funkcí vnímání dobrých životních podmínek zvířat ukázal, že spotřebitelé spojují zdravou a vyváženou stravu zvířat se zdravou a vysokou nutriční kvalitou jejich masa (Trocino et al. 2019).

### **3.4 Vliv restrikce na užitkovost u pomalu rostoucích králíků**

V raném věku králíků je rychlý růst doprovázen řadou problémů, jako je zvýšené ukládání tělesného tuku, vysoká míra trávicích poruch, vysoká úmrtnost a časté kosterní onemocnění (Abou-Kassem 2017). Během období odstavu a jeho následovného období jsou rostoucí králíci skutečně vystaveni významným změnám ve fyziologii trávení, včetně mikrobioty slepého střeva, fermentačních vzorců a střevní enzymatické aktivity (Combes et al. 2017). Silné omezení krmiva v prvních týdnech po odstavení může chránit mladé králíky před poruchami trávení (Birolo et al. 2021). Autoři dále uvádějí, že během krmení se trávicí poruchy často opakují, což vede k nárůstu nemocnosti a úmrtnosti během období výkrmu a s tím spojeným ekonomickým ztrátám. Romero et al. (2010) uvádějí, že chovatelé králíků běžně využívají restrikci krmiva, aby zabránili nadměrnému výkrmu a zlepšili reprodukční vlastnosti.

Studie autorů Birolo et al. (2020) měla za cíl posoudit účinky restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků v závislosti na složení skupin podle pohlaví. Na začátku pokusu měli omezeně krmení králíci přístup ke krmivům po dobu 10 hodin/ den. V prvních třech týdnech se tato doba přístupu ke krmivům prodlužovala o 1 hodinu každé 3-4 dny, dokud nedosáhla 16 hodin denně. Následně se prodlužovala o 1 hodinu denně a ve 4. týdnu dosáhla neomezeného 24hodinového přístupu ke krmivům. Během období restrikce dosahovali nižších denních přírůstků, ale lepší konverze krmiva a vyššího hodinového příjmu krmiva ve srovnání s *ad libitně* krmenými králíky. Po přechodu na *ad libitní* krmení dosahovali vyššího příjmu krmiva než králíci krmení po celou dobu *ad libitně*, což neovlivnilo denní přírůstek, ale zhoršila se konverze krmiva. Rychlá adaptace králíků na zkrácení doby krmení mohla být způsobena tím, že krmivo bylo k dispozici během večerních hodin, kdy jsou králíci obvykle aktivnější a přijímají více krmiva. Králíci s omezeným příjmem byli schopni rychle přizpůsobit svůj příjem dostupné době krmení, která měla být nižší než 12 hodin denně, aby se maximalizovalo omezení krmiva. Restrikce provedená v této studii neovlivnila růst, zdraví (úmrtnost byla v průměru 1,4 %), znaky jatečně upraveného těla a ani kvalitu masa. Pokud jde o složení skupiny dle pohlaví, tak denní přírůstek a konverze krmiva byly horší u samců, než u samic nebo ve smíšených skupinkách. Jatečná výtěžnost se také lišila dle pohlaví, a to přesněji u samců 61,8 %, u samic 61 % a ve smíšené skupině 60,2 %. Nicméně Birolo et al. (2020) uvádějí, že podle výsledků studie nebylo složení skupin dle pohlaví opodstatněné.

Cílem studie Schiavone et al. (2013) bylo vyhodnotit, jak různé systémy chovu ovlivňují vlastnosti a kvalitu masa u pomalu rostoucích králíků ve srovnání s komerčními hybridy. V porážkovém věku dosahovaly komerční hybridy nižší živé hmotnosti, měly slabší produktivní výkon a vyšší úmrtnost než pomalu rostoucí králíci. Skupina pomalu rostoucích králíků, která byla chovaná v konvenčním systému chovu vykazovala nejvyšší živou hmotnost a příznivější poměr konverze krmiva ve srovnání se skupinou pomalu rostoucích králíků, která byla chována v ekologickém chovu pod širým nebem. Obě skupiny pomalu rostoucích králíků vykazovali vyšší jatečnou výtěžnost a nižší výskyt procenta plného gastrointestinálního traktu než skupina komerčních hybridů. Poměr masa a kostí pánevních končetin byl významně vyšší u hybridů než v obou skupinách pomalu rostoucích králíků. Pomalu rostoucí králíci vykazovali vyšší zarudnutí a žlutost oproti komerčním hybridům. Schiavone et al. (2013) uvádějí, že pomalu rostoucí králíci byli mohli přinést přidanou hodnotu pro potenciální spotřebitelé, protože produkují více zbarvené maso, nezávisle na konkrétní chovný systém, který byl použit ve studii.



## 4 Závěr

V první části je bakalářská práce zaměřena na zhodnocení genotypů u králíků, které mají podstatný dopad na produkci masa a reprodukční schopnosti králíků. Králíci s genotypy podporující růstové vlastnosti dosahují lepších ukazatelů v masné produkci. Vzhledem k tomu, že genetika hraje klíčovou roli v produkci masa, plodnosti a zdraví králíků, je důležité věnovat pozornost při genetickém výběru jedinců. Porozumění vztahu mezi genetikou a vnějšími faktory může prospět k lepšímu chovu a zajištění ekonomické úspěšnosti. Dále je první část věnovaná masným plemenům králíků, kde jsem detailněji charakterizovala jednotlivá plemena, jejich specifika a přínosy pro chovatele. Je důležité zdůraznit, že tyto plemena nejenže poskytují vynikající masnou užitkovost, ale jsou také dobře přizpůsobivá podmínkám chovu. Závěr první části jsem založila na využití hybridních králíků, kteří jsou speciálně šlechtěni s cílem dosáhnout vysoké intenzity růstu, jatečné hodnoty a plodnosti. Přestože jsou hybridní králíci využíváni pro svou schopnost rychlého růstu a vynikající užitkovost, je důležité si uvědomit, že jejich šlechtění může mít dopad na reprodukční vlastnosti a kvalitu masa. Studie naznačují, že při srovnání pomalu rostoucích králíků s hybridními králíky se projevují odlišnosti ve vlastnostech jatečně upraveného těla a kvality masa. Porovnání pomalu rostoucích králíků s užitkovými hybridy ukazuje, že pomalu rostoucí králíci dosahují vyšší jatečné výtěžnosti a vyššího poměru masa a kostí zadních nohou, avšak vykazují nižší světlost a vyšší červenost masa ve srovnání s hybridními králíky. Chov hybridních králíků je důležitým aspektem intenzivního chovu v České republice. Přestože se využívají zahraniční hybridní linie, je důležité sledovat výkonnost a kvalitu vlastních populací králíků s cílem optimalizovat produkci masa, tak aby vyhovovala požadavkům trhu.

Druhá kapitola je věnovaná problematice chovu králíků v odlišných produkčních systémech. Každý systém chovu má své výhody i nevýhody. Volba vhodného systému chovu by měla být založena na komplexním posouzení potřeb chovatele, pohody zvířat, efektivity produkce a v neposlední řadě je také důležité očekávání spotřebitelů. Zmíněné systémy chovu se od sebe významně liší v několika klíčových aspektech, jako je prostředí chovu, výživa a management, produkce a efektivita, a ochrana zdraví a životního prostředí. Chovatelé by měli zvážit své preference a cíle, stejně jako očekávání spotřebitelů, předtím, než se rozhodnou pro konkrétní chov.

Poslední kapitola se zabývá problematikou restrikcí krmiva. Restrikce příjmu krmiva má příznivý vliv na růst, zdraví a další biologické procesy u králíků. Studie naznačují, že vhodně nastavené omezení krmiva může pozitivně ovlivnit kvalitu masa a v neposlední řadě může eliminovat trávicí onemocnění. Doporučuje se restrikci krmiva aplikovat s rozmyslem a uváženě, s důrazem na správné řízení krmiva a postupným přechodem mezi různými režimy krmení. Celkově lze konstatovat, že restrikce krmiva představuje užitečnou metodu pro chov pomalu rostoucích králíků. Avšak pro dosažení optimálních výsledků je nezbytné provést další detailní výzkumy,

aby bylo možné lépe porozumět mechanismům účinku restrikce krmiva u pomalu rostoucích králíků.

## 5 Literatura

1. Abou-Kassem D. 2017. Effect of feed restriction system on performance, carcass traits, meat quality and blood parameters of growing rabbits. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, **27** (2): 3599-375.
2. Alabiso M, Grigoli A. Di, Mazza F, Maniaci G, Vitale F, Bonanno A. 2017. A 3-week feed restriction after weaning as an alternative to a medicated diet: effects on growth, health, carcass and meat traits of rabbits of two genotypes. *Animal*, **11**(9): 1608-1616.
3. Birolo M, Trocino A, Zuffellato A, Xiccato G. 2020. Effects of time-based feed restriction on morbidity, mortality, performance and meat quality of growing rabbits housed in collective systems. *Animal*, **14** (3): 626-635.
4. Birolo M, Trocino A, Zuffellato A, Xiccato G. 2021. Time-based restriction and refeeding programmes in growing rabbits: Effects on feeding behaviour, feed efficiency, nutrient digestibility, and caecal fermentative activity. *Animal Feed Science and Technology*, **282**: 115128.
5. Birolo M, Trocino A, Zuffellato A, Xiccato G. 2020. Time-based feed restriction and group composition in growing rabbits: Effects on feed intake pattern, growth performance, carcass traits and meat quality. *Livestock Science*, **239**: 104086.
6. Blasco A, Nagy I, Hernández, P. 2018. Genetics of growth, carcass and meat quality in rabbits. *Meat Science*. **145**: 178-185.
7. Bychkova E, Viktorovskaya O, Filippova E, Eliseeva Z, Barabanova L, Sotskaya M, Markov A. 2021. Identification of a candidate genetic variant for the Himalayan color pattern in dogs. *Gene*, **769**: 145212.
8. Carrillo CA, Rebollar PG, De Blas C, Ibáñez MA, García-Ruiz AI. 2014. Effect of late weaning and use of alternative cages on performance of does, suckling and fattening rabbits under extensive reproductive management. *Livestock Science*. **167**: 425-434.
9. Combes S et al. 2017. Impact of feed restriction and housing hygiene conditions on specific and inflammatory immune response, the cecal bacterial community and the survival of young rabbits. *Animal*, **11** (5): 854-863.
10. Crimella C, Luzi F, Amboini M. 1988. Alternative housing systems in the breeding of meat rabbits. In: *Proceedings of the Fourth World Rabbit Congress, Budapest, Hungary*, **1**: 215-225.
11. D'Agata M, Preziuso G, Russo C, Dalle Zotte A, Mourvaki E, Paci G. 2009. Effect of an outdoor rearing system on the welfare, growth performance, carcass and meat quality of a slow-growing rabbit population. *Meat Science*, **83** (4) :691-696.
12. Dal Bosco A, Castellini C, Mugnai C. 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livestock Production Science*, **75** (2): 149–156.
13. Dalle Zotte A, Cullere M, Rémignon H, Alberghini L, Paci G. 2016. Meat physical quality and muscle fibre properties of rabbit meat as affected by the sire breed, season, parity order and gender in an organic production system. *World Rabbit Science*, **24**(2): 145–154.

14. Daszkiewicz T, Gugolek A, Janiszewski P, Kubiakova D, Czoik M. 2012. The effect of intensive and extensive production systems on carcass quality in New Zealand White rabbits. *World Rabbit Science*. **20** (1): 25-33.
15. Dousek J, Jedlička Z, Jelínek A, Lacina L, Mach K, Zadina J. 1994. Chov králíků pro masnou produkci. 1. vydání, Praha, NATURAL s.r.o. v nakladatelství APROS 174 s., ISBN 80-901100-3-7.
16. Dvořák L. 1980. Chov králíků, Praha: SZN, 232 s.
17. Ebeid T, Tůmová E, Volek Z. 2012. Effects of A one week intensive feed restriction in the growing rabbit: Part1. Performance and blood biochemical parameters. *Proceeding 10th World Rabbit Congress*. Sharm El-Sheikh, Egypt, 607-611.
18. Field TG, Taylor RE. 2008. *Scientific farm animal production: an introduction to animal science*. Pearson College Div. 9th edition. ISBN 978-0-13-244736-2
19. Fingerland J, Keppert A, Šolínová H. 1991. Domácí chov králíků, Praha: Brázda, 56 s. 41-51 s. ISBN 80-209-0184-1
20. García ML, Gunia M, Argente, MJ. 2021. Genetic factors of functional traits. *World Rabbit Science*, **29**(4): 207-220.
21. Gidenne T, Combes S, Fortun-Lamothe L. 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: Effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: A review. *Animal*, **6** (9):1407-1419.
22. Gidenne T, Feugier A. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. 1. Impact on digestion, rate of passage and microbial activity. *Animal*, **3** (4): 501-508.
23. Hudson R, Schaal B, Bilko A, Altbackcker V. 1996. Just three minutes a day: the behaviour of young rabbits reviewed in the context of limited maternal care. *Proc. 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, France*, **2**: 395–403.
24. Chen DJ, Sun SK, Chen YF, Wang JX, Sang L, Gao CHF, Xie XP. 2023. Effects of feeding methods on growth and slaughter performance, blood biochemical indices, and intestinal morphology in Minxinan black rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Tropical Animal Health and Production*, **55** (1): 51.
25. Chodová D, Tůmová E, Volek Z. 2017. Restrikce krmiva a kvalita masa brojlerových králíků. *Česká zemědělská univerzita v Praze*. 24 s. ISBN 978-80-213-2794-8.
26. Chodová D, Tůmová E. 2013. The effect of feed restriction on meat quality of broiler rabbits: A review. *Scientia agriculturae bohemica*, **44** (1): 55-62.
27. Jekkel G, Milisist G, Nagy I. 2010. Effect of alternative rearing methods on the behaviour and on the growth and slaughter traits of growing rabbits. *Archives Animal Breeding*, **53** (2): 205-215.
28. Jelani M, Wasif N, Ali G, Chishti Ms, Ahmad W. 2008. A novel deletion mutation in LIPH gene causes autosomal recessive hypotrichosis (LAH2). *Clin Genet*, **74**(2):184-188.
29. Kumar SA, Kim HJ, Jayasena DD, Jo CH. 2023. On-farm and processing factors affecting rabbit carcass and meat quality attributes. *Food Science of Animal Resources*, **43**(2): 197-219.
30. Kunc Z. 2008. Začínáme s chovem králíků. Brázda, s.r.o. ISBN 978-80-209-0360-0.

31. Larzul C, Thébault RG Allain D. 2004. Effect of feed restriction on rabbit meat quality of the Rex du Poitou. *Meat science*, **67**(3): 479-484.
32. Leiblová J. 2020. Situační a výhledová zpráva – Králíci. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky. ISBN 978-80-7434-562-3.
33. Maertens L. 2010. Nutrition of the rabbit. Cabi, 2nd edition, pp. 253-267. ISBN 978-1-84593-669-3.
34. Mach K, Majzlík I. 1997. Základy chovu králíků k masné produkci, Praha, Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, 48s., ISBN 80–7105-152-7.
35. Machado L, Camargos R, Martinez-Peredez E, Faria C, Silveira J, Silva V, Pereira D. 2021. Feed restriction in growing rabbits: performance and digestibility. *Revista Brasileira de Cunicultura*, **20**: 16–27.
36. Maj D, Bieniek J, Lapa P, Sternstein I. 2009. The effect of crossing New Zealand White with Californian rabbits on growth and slaughter traits. *Archives Animal Breeding*, **52**(2): 205-211.
37. Malík V. 1990. Atlas malých hospodářských zvířat. Příroda. ISBN 80-07-00254-5.
38. Marai IFM, Habeeb AAM, Gad AE. 2002. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: A review. *Livestock production science*, **78** (2) :71-90.
39. Martinec M. 2021. Genetické zdroje zvířat a jejich praktické využití. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-636-1.
40. Matics Z, Szendrő Z, Odermatt M, Gerencsér 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** (1) :41-46.
41. McNitt JI, Lukefahr SD, Cheeke PR, Patton NM. 2011. Rabbit production. Cabi, Wallingford. ISBN 978-1-78064-011-2.
42. Metzger S, Szendrő Z, Bianchi M, Hullár I, Fébel H, Maertens L, Cavani C, Petracci M, Radnai I, Biró-Németh E. 2009. Effect of energy restriction in interaction with genotype on the performance of growing rabbits: II. Carcass traits and meat quality. *Livestock Science*, **126**(1-3): 221-228.
43. 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** (1-2): 91-100.
44. Okumu PO, Gathumbi PK, Karanja DN, Bebora LC, Mande JD, Serem JK, Wanyoike MM, Gachuiru C, Mwanza RN, Mailu SK. 2015. Survey of health status of domestic rabbits in selected organized farms in Kenya. *International Journal of Veterinary Science*, **4**(1):15-21.
45. Oliveira MC, Silva RP, Araújo LS, Silva VR, Bento EA, Silva DM. 2012. Effect of feed restriction on performance of growing rabbits. *Revista Brasileira de Zootecnia*, **41**: 1463-1467.

46. Paci G, Dalle Zotte A, Cecchi F, De Marco M, Schiavone A. 2014. The 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**(4): 337-349.
47. Paci G, Preziuso G, D'Agata M, Russo C, Dalle Zotte A. 2013. Effect of stocking density and group size on growth performance, carcass traits and meat quality of outdoor-reared rabbits. *Meat science*, **93** (2):162-166.
48. Paladan N. 2022. Rabbit Farming Management Practices: A Case Of An Emerging Rabbit Farmer/Producer. *International Journal of Science and Environment (IJSE)*, **2**(4): 127-137.
49. Peist I, Migdał Ł. 2023. Króliki kuny – Charakterystyka fenotypowa i historia powstania ras, *Roczniki Naukowe Zootechniki*, **50**(1): 23-40.
50. Princz Z, Dalle Zotte A, Metzger Sz, Radnai I, Biró-Németh E, Orova Z, Szendrő Zs. 2009. Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status. *Livestock science*, **121**(1): 86-91.
51. Princz Z, Dalle Zotte A, Radnai I, Biró-Németh E, Matics Z, Gerencsér Z, Nagy I, Szendrő Zs. 2008. Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, **111**(3-4) : 342-356.
52. Romero C, Cuesta S, Astillero JR, Nikodém N, De Blas C. 2010. Effect of early feed restriction on performance and health status in growing rabbits slaughtered at 2 kg live-weight. *World Rabbit Science*, **18**(4): 211-218.
53. Rommers JM, Kemp B, Meijerhof R, Noordhuizen JPTM. 1999. Rearing management of rabbit does: a review. *World Rabbit Science*, **7**(3): 125-138.
54. Schönfelder J. 2010 a. Burgundský králík. *Chovatel*, **49**(3): 22–23.
55. Skřivan M, Skřivanová V, Tůmová E. 2002. Chov králíků a kožešinových zvířat. Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra chovu prasat a drůbeže, 1. vydání, ISBN 80-213-0955-5.
56. Steinhauser L. et al. 2000. *Produkce masa*. Tišnov: Last, ISBN 80-900260-7-9.
57. Szendrő Z, Mcnitt JI. 2012. Housing of rabbit does: Group and individual systems: A review. *Livestock Science*, **150** (1-3): 1-10.
58. Szendrő Zs, Szendrő K, Dalle Zotte A. 2012. Management of reproduction on small, medium and large rabbit farms: A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, **25**(5): 738-748.
59. Šimek V. et al. 2020. *Vzorník plemen králíků. Český svaz chovatelů*. ISBN: 978-80-270-7257-6.
60. Theau-Clément M. 2007. Preparation of the rabbit doe to insemination: a review. *World rabbit science*, **15**(2): 61-80.
61. Trocino A, Cotozzolo E, Zomeño C, Petracci M, Xiccato G, Castellini C. 2019. Rabbit production and science: the world and Italian scenarios from 1998 to 2018. *Italian Journal of Animal Science*, **18**(1):1361-1371.
62. Tůmová E, Chodová D, Kaplan J, Martinec M, Mátlová V, Pavel I, Svobodová J, Uhlířová L, Volek Z. 2014. Genetické zdroje králíků, drůbeže a nutrií, jejich užitkové vlastnosti

- a možnosti využití. Česká zemědělská univerzita v Praze, Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i. Praha Uhřetěves, Česká svaz chovatelů, ISBN: 978-80-7403-126-7.
63. Tůmová E, Chodová D, Volek Z, Ebeid TA, Ketta M, Skřivanová V. 2022. Srovnávací studie vlivu kvantitativního omezení krmiva u samců a samic brojlerových kuřat, králíků a nutrií. II. Kvalita masa. Czech Journal of Animal Science, **67**(2): 55–64.
64. Tůmová E, Skřivanová V, Skřivan M. 2003. Effect of restricted feeding time and quantitative restriction in growing rabbits. Archiv für Geflügelkunde, **67**(4): 182-190.
65. Tůmová E, Skřivanová V, Zita L, Skřivan M, Fučíková A. 2004. The effect of restriction on digestibility of nutrients, organ growth and blood picture in broiler rabbits. In Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 1008-1014. Available from: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2004-Puebla/Papers/Feeding-%26-Nutrition/N-Tumova.pdf>
66. Tůmová E, Zita L, Štolc L. 2006. Carcass quality in restricted and ad libitum fed rabbits. Czech Journal of Animal Science, **51**(5): 214-219.
67. Verhoef – Verhallen E. 1999. Encyklopedie králíků a hlodavců. Rebo International, Lisse, Nizozemsko. ISBN: 80-7234-039-5.
68. Volek Z. 2015. Základy faremního chovu brojlerových králíků. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Praha, ISBN: 978–80–7394–506–0.
69. Volek Z. 2020. Krmiva, krmné směsi a technika krmení králíků v intenzivních chovech a drobnochovech. Praha: Agrární komora České republiky. ISBN 978-80-88351-18-4.
70. Zadina J. et al. 2012. Chov králíků. Vydání třetí, Brázda, Praha, ISBN:978-80-209-0392-1.
71. Zeferino CP, Komiyama CM, Fernandes S, Sartori JR, Teixeira PSS, Moura ASAMT. 2013. Carcass and meat quality traits of rabbits under heat stress. Animal, **7**(3): 518-523.
72. Zeman L. et al. 2003. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro králíky. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ISBN 80-7157-747-2.
73. Zigo F, Pyskatý O, Ondrašovičová S, Zigovalá, M, Šimek V, Supuka P. 2021. Comparison of exterior traits in selected giant and medium rabbit breeds. World Rabbit Science, **28** (4): 251–266.
74. Zomeño C, Birolo M, Gratta F, Zuffellato A, Xiccato G, Trocino A. 2018. Effects of group housing system, pen floor type, and lactation management on performance and behaviour in rabbit does. Applied Animal Behaviour Science, **203**:55-63.





## 6 Samostatné přílohy



Obrázek č.1: *Novozélandský bílý* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č.2: *Kalifornský králík* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 3: *Burgundský králík* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 4: *Siamský velký* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 5: *Meklenburský strakáč* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 6: *Kuní velký* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 7: *Nitranský králík* (Šimek et al. 2020)



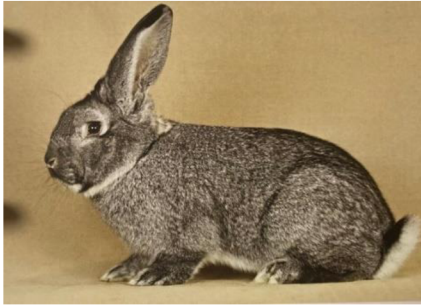
Obrázek č. 8: *Moravský modrý* (Zadina et al. 2012)



Obrázek č. 9: *Český albín* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 10: *Velký světlý stříbřitý* (Šimek et al. 2020)



Obrázek č. 11: *Činčila velká* (Šimek et al. 2020)