

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Užitkovost a kvalita masa německého obrovitého strakáče  
v závislosti na výživě**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Dominik Smrž**

**Obor studia: Živočišná produkce**

**Vedoucí práce Ing. Darina Chodová, Ph.D.**

**© 2021 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Užitkovost a kvalita masa německého obrovitého strakáče v závislosti na výživě" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 25.4.2021

---

## **Poděkování**

Rád bych zde poděkoval své vedoucí diplomové práce Ing. Darině Chodové, Ph.D. za její cenné rady, připomínky, čas, trpělivost a ochotu, které mi byly věnovány při vypracování této práce.

# Užitkovost a kvalita masa německého obrovitého strakáče v závislosti na výživě

## Souhrn

Tato práce se zabývá vztahem mezi složením krmiva a hmotnostními přírůstky, porážkovou hmotností, jatečnou výtěžností a kvalitou masa německých obrovitých strakáčů. Celkem bylo do sledování zapojeno 12 kusů králíků rozdělených do dvou skupin. Kontrolní skupina byla krmena pouze granulemi pro výkrm králíků společnosti Sehnoutek a synové, s.r.o, experimentální pak směsí ječmene, pšenice a již zmíněných granulí v poměru (3:2:1). Cílem bylo zjistit, zdali se budou jedinci významně lišit v konečných porážkových hmotnostech, jatečné výtěžnosti a kvalitě masa. Všichni jedinci byli poraženi ve stáří 162 dnů.

Na konci výkrmu vážili králíci kolem 4,3 kg a nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami. Jatečná výtěžnost byla mezi 50 a 62 %, rovněž ani zde nebyl prokázán statistický rozdíl. Naopak v kvalitě masa byl statisticky významný rozdíl u obsahu bílkovin v mase ( $P = 0,002$ ) králíků krmených striktně granulemi – 21,2 % oproti 20,5 % u skupiny ječmenem, pšenicí a granulemi. Maso jedinců z kontrolní skupiny mělo také vyšší ( $P = 0,001$ ) obsah popelovin (1,22 %), než tomu bylo u druhé skupiny (1,13 %). V hodnotách obsahu tuku a vody, se skupiny významně nelišily a hodnoty byly mezi 1,57 – 1,86 % respektive 76,06 a 76,24 %. Textura masa byly hodnocena jako maximální stříhová síla, jejíž hodnota byla kolem 22 N bez ohledu na podávané krmivo. Maso jedinců krmených směsí mělo vyšší ztrátu vody varem 70,4 % oproti masu jedinců krmených pouze granulemi, 68,7 %.

**Klíčová slova:** Německý obrovitý strakáč, kvalita masa, králík, výživa, užitkovost.

# Nutrition Effect on Performance and Meat Quality of Giant Papillon

## Summary

This work deals with the influence between the feed composition and the weight gain, slaughter weight, carcass yield and meat quality of the Giant Papillon. Twelve rabbits were involved in the observation, divided into two groups. The control group was fed only granules for rabbits by Sehnoutek a Synové, s.r.o., and the experimental group was fed with a mixture of barley, wheat, and the granules in a ratio (3: 2: 1). The aim was to determine whether rabbits would differ significantly in final slaughter weights, carcass yield and meat quality. All rabbits were slaughtered at 162 days of age.

At the end of the experiment, the rabbits weighed about 4.3 kg and no statistically significant difference was found between the two groups. The carcass yield was between 50 and 62%, and no statistical difference was observed here either. On the other hand, there was a statistically significant difference in the meat quality. The protein content was higher in meat ( $P = 0.002$ ) of rabbits fed strictly granules - 21.2% against 20.5% of the group of barley, wheat, and granules. The meat of the control group also had a higher ( $P = 0.001$ ) ash content (1.22%) than in the second group (1.13%). In the case of fat and water content, the groups did not differ significantly, and the values were between 1.57 - 1.86% and 76.06 and 76.24%, respectively. The texture of the meat was evaluated as the maximum shear force, which was around 22 N regardless of the nutrition. The meat of rabbits fed the mixture had a higher water loss by boiling 70.4% against to the meat of rabbits fed only granules, 68.7%.

**Keywords:** Giant Papillon, meat quality, rabbit, nutrition, performance.

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Vědecká hypotéza a cíle práce.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Literární rešerše .....</b>	<b>9</b>
3.1. <i>Chov králíků .....</i>	9
3.2. <i>Biologie králíka .....</i>	13
3.3. <i>Výživa králíků.....</i>	16
3.4. <i>Veterinární problematika chovu.....</i>	20
3.5. <i>Kvalita masa.....</i>	25
<b>4. Metodika .....</b>	<b>30</b>
4.1. <i>Výkrm králíků .....</i>	30
4.2. <i>Analýza masa .....</i>	32
4.3. <i>Statistické zhodnocení dat .....</i>	34
<b>5. Výsledky .....</b>	<b>35</b>
5.1. <i>Výkrm .....</i>	35
5.2. <i>Kvalita masa.....</i>	38
<b>6. Diskuse .....</b>	<b>40</b>
6.1. <i>Výkrm a odchov králíků.....</i>	40
6.2. <i>Tělesné proporce.....</i>	41
<b>7. Závěr.....</b>	<b>43</b>
<b>8. Literatura.....</b>	<b>44</b>
<b>9. Seznam tabulek a grafů .....</b>	<b>50</b>

# 1. Úvod

Německý obrovitý strakáč je největší kresebné plemeno králíka a druhé největší vůbec (Šimek et al. 2019). Ač byl původně šlechtěn jako jatečný králík a pro masnou produkci má i dobré předpoklady reprodukce, dnes nepatří mezi typická masná plemena. Hlavním důvodem je vysoká spotřeba krmiva a rovněž pozdní chovatelská dospělost (Zadina 2012). Chov těchto králíků za účelem produkce výstavních kusů je rovněž poměrně komplikovaný, a to jak z důvodu kresby, tak rovněž kvůli vysokým nárokům na prostředí a výživu. Oba tyto faktory mohou být limitující pro dosažení požadované hmotnosti. Hmotnost a kresba patří mezi hlavní parametry hodnocení králíků, a proto u tohoto plemene je zpravidla uchovněno mnohem méně mláďat než u ostatních plemen. A jejich chovatelé tedy musí počítat s produkcí nezanedbatelného množství jatečných králíků.

Celková světová produkce králíčího masa je odhadována na 1,5 mil. tun. Hlavním producentem je Čína, a Evropa se na celkové produkci podílí z přibližně 20 %. V Evropské Unii je 34 % králíků chováno a konzumováno v domácích malochovech a je prodáváno spotřebitelům přímo chovateli. Zbylý podíl je produkován ve velkochovech. Z toho je více než 80 % produkováno pouze třemi zeměmi a to: Španělskem, Itálií a Francií. Česká republika je na 5. místě za Německem (Trocino et al. 2019). Přední místo v Evropské produkci králíčího je zapříčiněno dlouholetou tradicí chovu králíků a konzumací jejich masa, kdy poptávka po mase často převyšuje jeho nabídku (Šimek et al. 2019).

Králíčí maso je rovněž jedno z nutričně a dieteticky kvalitních mas. Má velmi nízký obsah tuku a vyznačuje se vysokým obsahem bílkovin, s velmi dobrým zastoupením esenciálních aminokyselin. Navíc díky cékotrofii králíků obsahuje i vysoký obsah vitamínu B<sub>12</sub>, naopak neobsahuje mnoho purinů (Dalle Zotte & Szendrő 2011).

## 2. Vědecká hypotéza a cíle práce

**Hypotéza:** Výživa je jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují růst králíků. Předpokládáme, že výživa spolu s růstem ovlivní další užitkové vlastnosti a také kvalitu masa. Jedinci krmeni granulovanou kompletní krmnou směsí dosáhnou vyšších přírůstků a lepších parametrů užitkovosti v porovnání s méně intenzivní výživou.

**Cíl práce:** Hlavním cílem této práce je zjistit závislost mezi složením krmné dávky králíků a přírůstkem, jatečnou výtěžností a kvalitou masa německého obrovitého strakáče.



## 3. Literární rešerše

### 3.1. Chov králíků

#### 3.1.1. Historie chovu

Králík domácí (*Oryctolagus cuniculus f. domesticus*) je domestikovanou formou králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*), jež se původně vyskytoval v jižní Evropě. Jedná se o jeden z nejpozději domestikovaných druhů zvířat. K domestikaci došlo až koncem starověku přibližně kolem 2. až 5. století našeho letopočtu (Mach & Majzlík 2000; Drba 2015; Štětka 2015).

První zmínky o účelném chovu králíků pocházejí od Římanů. Ti chovali králíky v uzavřených oborách takzvaných leporáriích. Tento způsob chovu se dochoval až do středověku. V průběhu 5. a 6. století se králíci začali chovat v ohradách u francouzských klášterů. Kde našli své místo jakožto postní pokrm, konzumována byla převážně neosrstěná mláďata. Z Francie se tento způsob chovu rozšířil do střední a severní Evropy až kolem 12. a 13. století. Do Českých zemí byl chov králíků rozšířen z Německa až o tři století později (Mach & Majzlík, 2000; Šimek et al. 2019).

Na území dnešní České republiky však nebyl chov králíků do 60. let 20. století příliš rozšířen. Králíci byli zprvu vnímáni pouze jako věc pro obveselení poddaných a jako prospěšní pro konzumaci spadaného krmiva od koní a krav. Byli proto chováni ve chlévech společně s kravami nebo koňmi, kde se volně pohybovali, množili a požírali spadané zbytky od velkých hospodářských zvířat. Důležitou roli v suverenitě chovu králíků sehrály přehlídky a výstavy zvířat. Poprvé byli králíci vystaveni 7. září 1863 v jihočeské Březnici. Jednalo se patrně o stájové strakáče, předchůdce dnešních Českých strakáčů. Od té doby byli králíci stále častěji vystavováni. V říjnu roku 1885 na Výstavě zahradnické, semenářské a drobného užitkového zvířectva v Chrudimi bylo drobné zvířectvo postaveno na roveň ostatního a jeho první samostatná výstava se uskutečnila v prosinci roku 1896 v Pardubicích. Roku 1903 se pak vystavování králíků osamostatnilo a bylo spojeno s králíčími hody. Ve válečném a meziválečném období sloužili králíci převážně pro samozásobení chovatelů masem. Největšího rozkvětu dosáhlo chovatelství

králíků až v 60. letech 20. století. Velký podíl na tom měla takzvaná socializace vesnice, kdy chov králíků představoval poměrně jednoduchou možnost realizace tehdejších hospodářů (Tůmová et al. 2014; Šimek et al. 2019).

Větší změny doznal chov králíků až po sametové revoluci v listopadu 1989, kdy výrazně ubylo organizovaných chovatelů králíků a zároveň došlo k výraznému přílivu plemen a masných hybridů ze západní Evropy. To společně s celkovou změnou způsobu života přispělo ke vzniku společností zabývajících se jak šlechtěním masných hybridů, tak produkcí králíčího masa (Mach & Majzlík 2000).

### **3.1.2. Současný stav chovu králíků v České republice (ČR)**

V současnosti patří chov králíků mezi jedny z nejoblíbenějších chovů zvířat určených k masné produkci. To je dáno především jeho nízkou náročností a relativně vysokou užitkovostí. Díky tomu jsou králíci velmi oblíbení převážně u drobnochovatelů, kde slouží hlavně k zajištění vlastní spotřeby. I skrze to však dochází k postupnému snižování počtu králíků v ČR, a to jak v malochovech, tak i velkochovech. V roce 1992 bylo na území České republiky evidováno kolem 13,5 milionu kusů králíků chovaných v malochovech a velkochovech. V roce 2019 byl jejich stav pouhých 4,9 milionů kusů (Leiblová 2020).

Na našem území jsou nyní praktikovány tři hlavní typy chovů: faremní (velkochov), malochov a ekologický chov. Ve velkochovech jsou králíci zpravidla chováni v klecích. Chovné kusy jsou ustájeny individuálně, mláďata určená k výkrmu pak skupinově. Individuální klece jsou řešeny jednopodlažně, výkrmové pak i ve dvou či více podlažích. Podlaha klecí je zpravidla tvořena rošty pro zvýšení hygieny. Samice před kocením se umísťují do klecí s částečně plnou podlahou, aby nedošlo k propadu narozených mláďat. Částečně plná podlaha se pozvolna začíná používat i u ostatních kategorií pro zvýšení „wellfare“ chovu a rovněž pro minimalizaci tvorby otlaků na končetinách. Vedle klasických klecí se rovněž využívají klece obohacené. Ty mají vyšší strop cca 32 cm, jsou přidány odpočinkové plošiny, větvičky a řetízky. Hustota chovu je nižší než u konvenčních chovů s neobohacenými klecemi. U králíků určených k výkrmu, lze navíc klece obohatit i o výběhy. Tento způsob ustájení je vhodný pro skupinový výkrm o 10 až 15 kusech. Nejpřirozenějším chovem je chov v ohradách.

V nich jsou králíci chováni volně venku. Tento způsob proto není úplně vhodný pro novorozená mláďata, která mohou trpět tepelným stresem. Rovněž je tento způsob ustájení velmi náročný na provoz, aby byly splněny všechny hygienické a zootechnické požadavky. Jednoduchá není ani stavba ohrad. Jejich ploty musí být zapuštěny do země, aby nedošlo k podhrabání zvířat, a to jak králíků ven, tak případných predátorů dovnitř. V případě, že se jedná o ekologický velkochov je minimální plocha na chovného jedince 0,5 m<sup>2</sup>, na samici s mláďaty 0,8 m<sup>2</sup> a na jedince ve výkrmu 0,25 m<sup>2</sup>, králíci musí mít navíc možnost výběhu, kde je minimální plocha pro chovné kusy 5 m<sup>2</sup> a pro jedince ve výkrmu 2 m<sup>2</sup>. Tyto požadavky je možné splnit v ohradách, boxových chovech a klecových s výběhem (Josrová & Roubalová 2017).

V malochovech jsou králíci nejčastěji chováni v dřevěných králíkárnách na hluboké podestýlce, výjimkou ale nejsou ani dřevěné nebo plastové rošty s trusníky. V malochovech jsou králíci chováni nejen pro svou masnou užitkovost, ale i výstavní nebo sportovní účely. V neposlední řadě je králík chován jako domácí mazlíček. V takovém případě jsou zpravidla chováni samostatní jedinci v klecích s plastovým dnem, na podestýlce z hoblin. Tito takzvaní PET králíci jsou zpravidla vyřazeni z reprodukce, jelikož se často nejedná o zástupce čistokrevných plemen.

Společně se snižujícími se stavy králíků klesá rovněž produkce jejich masa, zároveň ale klesá i spotřeba. Pokles spotřeby je pomalejší než pokles produkce, a proto dochází i ke snížení soběstačnosti v této komoditě. V Tabulce 1 jsou porovnány roky 2010 a 2019 v celkové produkci, domácí spotřebě a soběstačnosti. (Josrová & Roubalová 2017; Šimek et al. 2019)

Tabulka 1: Srovnání celkové produkce, domácí spotřeby a soběstačnosti králíčího masa v roce 2010 a 2019 (Josrová & Roubalová 2017)

Rok	Celková produkce (t ž. hm)	Domácí spotřeba (t ž. hm)	Soběstačnost (%)
2010	33 378	35 255	94,7
2019	10 365	12 391	83,6

Ž. hm – živá hmotnost

### 3.1.3. Německý obrovitý strakáč

Plemeno německý obrovitý strakáč (NoS) bylo vyšlechtěno koncem 19. století v oblasti kolem Lotharingenu. Plemeno bylo vyšlechtěno křížením belgických obrů (BO), francouzských beranů (FB), a strakatých jatečních králíků, kteří byli v tu dobu ve Francii hojně zastoupeni. Cílem šlechtění byl králík dosahující velikost BO, zmasilosti FB a odolnosti jatečních králíků. Cíl byl naplněn a vznikl tak tehdy nazývaný lotrinský obrovitý králík s hmotností mezi 6 a 7 kg. Z Francie byli tito králíci exportováni do Německa, kde dostali název Deutsche Riesenschecken – německý obrovitý strakáč. Od 20. let 20. století jsou chováni takřka ve všech zemích Evropy (Verhoef-Verhallenová 1999).

V současnosti se NoS řadí mezi velká plemena králíků, jedná se o druhé nejtěžší a největší chované plemeno hned za BO. V České republice jsou přípustné tři barevné rázy: černý, modrý a havanovitý. Jedná se o plemeno s anglickou strakatostí s kresbou klasických strakáčů. Strakatost je geneticky kódována na lokusu K. V populaci tohoto plemene se vyskytují 3 varianty genotypu: heterozygoti s alelami Kk – strakáči, homozygoti recesivní kk – kominíci (jednobarevní jedinci) a homozygoti dominantní KK – mlynáři (zcela bílí nebo s minimální kresbou). Chovný význam mají pouze strakáči a kominíci, jelikož mlynáři se vyznačují sníženou životaschopností (Khalil & Baselga 2002).

Dle vzorníku mají mít NoS v 8 měsících věku živou hmotnost nejlépe více než 6 kg, délka těla by měla být alespoň 58 cm, ideálně 66 cm. Délka uší má být více než 17 cm. Uši jsou masité a vzpřímené. NoS se vyznačuje svou typickou kresbou sestávající z kresby hlavy složené z motýlku na čenichu, dvou skráňových skvrn, očních kroužků a z kresby těla složené ze spojitého úhoře podél celé páteře, svrchně zbarveného pířka a typické boční kresby složené alespoň ze 3 skvrn, ideálně však ze 6 až 8 stejných skvrn o průměru asi 3 cm. Boční kresba má být symetrická po obou stranách (Zadina 2003; Ahrens 2007).

Samice NoS se vyznačují vysokou plodností a ve vrhu mohou mít i 14 mláďat. I skrze původní záměr šlechtění tohoto plemene k masné produkci se v současnosti k masné produkci příliš nevyužívá. Oproti středním masným plemenům má sice vyšší plodnost, ale s pozdní chovatelskou dospělostí – 10 měsíců, konverze krmiva a jatečná

výtěžnost nejsou rovněž příliš dobré. Dalším negativem je již výše zmíněná snížená životaschopnost dominantních heterozygotů, jež jsou ve vrhu při křížení dvou heterozygotů zastoupena 25 %.

## **3.2. Biologie králíka**

### **3.2.1. Taxonomie a etologie**

Králík domácí (*Oryctolagus cuniculus f. domesticus*) a jeho divoký předek králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*) jsou placentárními savci patřící do řádu Zajíců (*Lagomorpha*) (IRMNG 2020). Tento řád se vyznačuje hlodavým chrupem podobným hlodavcům. Králíci a zajíci mají dlouhé uši, krátký ocas a silné zadní končetiny. Zástupci žijí na zemi a někteří z nich vyhrabávají nory. Jedná se o býložravce s nidikolními nebo nidifugními mláďaty. Zástupci tohoto řádu jsou původně rozšířeni na všech kontinentech s výjimkou Austrálie, kam byli zavlečeni.

Ve volné přírodě tvoří králíci sociální společenstva působící na určitém teritoriu, které ochraňují. Skupiny tvoří 1-4 samci a 1-9 samic. Samci mezi sebou soupeří o přízeň samic a samice mezi sebou zase o nejlepší místa k vybudování nory. Obě pohlaví se sebou komunikují i mimo dobu páření. Dominantní samci vykazují sociopozitivní interakce vůči samicím (vzájemná péče o srst, naklánění se a odpočinek nebo krmení v přímém kontaktu) (von Holst et al. 1999; Veselovský 2005; Macdonald 2009).

Králíci patří mezi soumravná zvířata – nejvyšší aktivitu vykazují při rozbřesku a při soumraku. Zbytek dne a noci zpravidla stráví odpočinkem. Králík spí přibližně 10 hodin denně. Zvířata spí na boku s nohama podél těla, odpočívají pak zpravidla na břiše s nataženými zadními končetinami. Takto odpočívají zpravidla v teplém období, v chladném mají všechny končetiny zasunuty pod tělo k eliminaci radiace tepla. Polohu s končetinami pod sebou králík zaujímá i v případě nebezpečí, jelikož je v ní kdykoliv připraven k útěku (Burnie & Šmaha 2002; Pončíková 2007).

Termoneutrální zóna králíků je přibližně 15 až 17 °C, velmi dobře snáší i teploty od 5 do 22 °C. Králík tedy výborně snáší nízké teploty, tudíž i chladné měsíce roku. Problém nastává zpravidla v létě, kdy teploty výrazně překročí 22 °C. V tu chvíli králík

začíná vyhledávat chladnější místa, začínají se více prokrvovat uši, čímž dochází k odvádění přebytečného tepla. Dále dochází ke zrychlenému dýchání. S rostoucí teplotou králíci postupně omezují příjem potravy a tekutin (Corsano 2009; Buseth 2015).

### 3.2.2. Anatomie, fyziologie a reprodukce

Králík patří mezi býložravce a energii tedy získává převážně z celulózy. Pro zajištění dostatečného přísunu energie musí přijmout velké množství potravy k čemuž má uzpůsobenou trávicí soustavu. V dutině ústní se nachází 28 zubů dle vzorce:

**I C P M**

1 1 3 3

1 0 2 3

Ústní dutina dále přechází přes hltan a jícen do jednokomorového žaludku. Jícen do žaludku ústí šikmo, což má za následek nemožnost vyvolání zvracení a tím vypuzení špatné potravy, a to způsobuje potíže. Nevhodná potrava pak často způsobuje nadmutí. V tenkém střevě dochází k enzymatickému trávení pomocí šťáv slinivky břišní, emulgaci tuků díky žluči ze žlučníku a dále resorpci potravy. V tlustém a slepém střevě dochází k trávení celulózy, která by jinak nebyla využita. V konečníku dochází k formování charakteristických bobků, které se ještě naposledy obalí slizem ze žláz konečníku. Zvláštností u králíků je požívání vlastních bobků – cékotrofie. Králíci produkují dva druhy bobků: klasické tvrdé kulaté, které jsou finálním produktem a měkké výkaly hroznovitého tvaru. Měkké neboli cékotrofní výkaly mají nízký obsah vlákniny, a naopak vysoký obsah vitamínů a bílkovin. Králíci tyto bobky produkují a požívají převážně v noci a slouží jim pro efektivnější získávání vitamínů a bílkovin, které jsou produkovány ve střevech, kde dochází k trávení celulózy pomocí mikroorganismů.

Králíci mají dobře vyvinutý sluch a čich, zrak je rovněž dobře vyvinutý a díky postavení očí mají rozsah 360°. Hmat je zprostředkován pomocí hmatových vousů na hlavě. Králíci dokážou rozpoznat sladkou, slanou, kyselou i hořkou chuť (Popesko 1990).

Pohlavní soustava králíků je obdobná jiným savcům. Samci mají oproti jiným savcům varlata uložená před penisem a každé varle je uloženo ve vlastním šourku. Objem ejakulátu je závislý na velikosti plemene a pohybuje se kolem 1 ml. Koncentrace spermií v ejakulátu je od 160 tisíc po 2 miliony na 1 ml. Samci králíků se vyznačují vysokou plodností a poruchy plodnosti se u nich vyskytují zřídka (Knotek et al. 1999; Zadina 2003).

Rozmnožovací soustava samic se vyznačuje dvojitou dělohu a provokovanou ovulací, ke které dochází 9-14 hodin po páření. Estrální cyklus je zpravidla dlouhý 21 dní a délka říje se pohybuje kolem 2-5 dní. Na podzim bývá u venkovních chovů říje u samic značně utlumena a její projevy jsou buď slabé, nebo k říji vůbec nedochází. Nejintenzivněji se říje projevuje koncem zimy a na jaře (Mach et al. 2000; Zadina 2003; Vavrouch 2009).

Pohlavní dospělost králíků je již od 3 do 5 měsíců v závislosti na plemenu. Chovatelské dospělosti dosahují malá plemena v 6 měsících, střední v 8 a velká v 10 měsících. Důležité je rovněž sledovat hmotnost, která by měla odpovídat rozmezí daného plemene. Chovatelskou dospělost je důležité dodržovat převážně u samic, aby nedošlo k narušení jejich tělesného vývinu (Rafay 1993; Vavrouch 2008).

Vlastní pohlavní akt je velmi krátký. Po naskočení samce na samici začíná samec s kopulačními pohyby, samice zvedne pánev, samec zasune penis do pochvy a po pár kopulačních pohybech ejakuluje. Při ejakulaci dojde k vydání charakteristického hlubokého pískavého zvuku, zadní nohu předsune dopředu a svalí se na bok. Délka březosti je 28 až 35 dní s ohledem na velikost vrhu, nejčastěji pak 29-31 dní. Ke konci březosti si samice začíná stavět hnízdo, jež tvaruje z dostupné podestýlky, a které vystýlá chlupy. Po porodu do něj mláďata uloží a zakryje chlupy. Propracovanost a důkladnost zpracování hnízda zpravidla závisí na mateřských schopnostech samice a okolní teplotě. Porod samotný je většinou bezproblémový. Je-li ale samice rušena, špatně živena nebo nemá-li dobré rodičovské vlastnosti, může dojít k roztahání mláďat po kotci a jejich následnému prochladnutí nebo dokonce k jejich sežrání matkou. Četnost vrhů bývá u malých a zakrslých plemen 2–6 mláďat, u středních 6–8 a velkých 8–12 králíčat. Samice kojí mláďata zpravidla jednou denně po dobu 5–15 minut, mají 6–10 struků, proto je dobré v případě vícečetných vrhů mláďata eliminovat nebo podvrhnout samici s menším počtem mláďat stejného stáří. Laktace se pozvolna samovolně zastavuje 50.

den po porodu. Samice se od mláďat odstavuje nejčastěji v 6 týdnech věku mláďat. V tuto dobu jsou mláďata již plně odstavena a schopna přijímat rostlinou potravu (Rafay, 1993; Mach 2000; Zadina 2003).

### **3.3. Výživa králíků**

Výživa králíků se poměrně významně liší v porovnání malochovu a velkochovu. Hlavní rozdíl není ani tak ve složení krmné dávky jako spíše ve způsobu podávání. Malochovatelé krmí králíky zpravidla objemnými krmivy (seno, tráva) a jadrnými krmivy. V případě jadrných krmiv si často sami připravují směsi více obilovin, doplněné o granulované krmivo, vojtěškové granule, sušené ovoce atd. Velkochovy upřednostňují zpravidla krmení pouze granulemi, které jsou vyrobeny ze stejných surovin jako jsou používány v malochovu. Jednotlivé druhy krmiv a jejich výživové vlastnosti jsou uvedeny níže.

#### **3.3.1. Druhy krmiv**

##### **Krmná řepa**

Patří mezi okopaniny a vyznačuje se nízkým obsahem sušiny (10-25 %). Rovněž má nízký obsah dusíkatých látek a vlákniny (cca 1 %), obsah tuku je pod 0,1 %. Hlavní složkou je sacharóza, té řepa obsahuje kolem 8 % v čerstvém stavu. Řepa obsahuje značné množství dusičnanů, nebezpečí pak spočívá při přemrznutí řepy. Kdy dochází ke zvýšení koncentrace draslíku a tím zvýšení toxicity dusičnanů. Dusičnany nejsou toxické sami o sobě, ale mohou se v trávicím traktu přeměňovat na toxické dusitany. Vysoká koncentrace dusitanů pak může vyvolat methemoglobinemii. Řepný chrást je rovněž zkrmován, obsahuje však vysoký obsah šťavelanů, které mohou vyvolat otravy způsobené úbytkem vápníku v těle (Vyskočil 2008).



## **Seno**

Seno je ve výživě králíků absolutně esenciálním krmivem. Patří do skupiny suchých objemných krmiv. Vedle výživových hodnot slouží k obušování zubů a díky vysokému obsahu vlákniny má velmi pozitivní vliv na trávení a posun hmoty trávicí soustavou. Seno je rovněž bohatým zdrojem vitamínu D. Seno je možné krmit po 5 až 8 týdnech od sklizně, kdy skončí všechny fermentační procesy. Výživové hodnoty sena závisí na jeho druhovém složení zpravidla se vyznačuje vysokým obsahem sušiny a vlákniny, rovněž obsahuje dusíkaté látky (Vyskočil, 2008).

## **Pšenice**

Pšenice patří mezi jaderná krmiva. Ke krmení králíků se používá spíše okrajově. Obsah dusíkatých látek je velmi proměnlivý 9-17 %. Obsahuje větší množství rozpustných neškrobových polysacharidů. Z aminokyselin je bohatá hlavně na větvené aminokyseliny – leucin, valin a izoleucin. Díky vysokému obsahu sacharidů, a hlavně škrobu je vhodná převážně pro výkrm (Vyskočil, 2008).

## **Ječmen**

Ječmen patří mezi jaderná krmiva a v krmení králíků patří mezi hlavní komponenty. Obsah dusíkatých látek se pohybuje okolo 11,5 %. Obsahuje málo lysinu a threoninu, ale podíl lysinu je lepší než u pšenice. Oproti pšenici má nižší obsah škrobu, nižší energetickou hodnotu a vyšší obsah vlákniny (Vyskočil, 2008).

## **Kukuřice**

Kukuřice patří mezi jaderná krmiva a vyznačuje se velmi nízkým obsahem nešroubovicových polysacharidů. Ze všech obilovin má nejnižší obsah dusíkatých látek, ale nejvyšší obsah tuku. Ke krmení se využívá převážně jako doplňkové krmivo (Vyskočil, 2008).

## **Oves**

Oves patří mezi jaderná krmiva a má střední obsah dusíkatých látek a nižší energetickou hodnotu. Ve srovnání s pšenicí, ječmenem a kukuřicí má vyšší obsah vlákniny. Z toho důvodu se využívá vedle ječmene jako hlavní složka krmiv pro králíky.

Své uplatnění má převážně v krmení chovných samců a samic mimo reprodukci. Oves rovněž obsahuje alkaloid avenin, který stimuluje centrální nervovou soustavu a zvyšuje libido (Vyskočil, 2008).

### **Slunečnice**

Semena slunečnice obsahují vysoký obsah tuku až 45 %, obsah dusíkatých látek je také vysoký 16-20 %. Díky slupce má oproti jiným olejninám vyšší obsah vlákniny 25-26 %. Rovněž obsahuje vysoký obsah vitamínu E. Díky vysokému obsahu tuků má vysokou energetickou hodnotu. Ke krmení králíků se proto používá spíše okrajově. Její využití v krmné dávce je převážně pro lepší srst a docílení požadované hmotnosti před výstavami (Vyskočil, 2008).

### **Granule**

V případě velkochovů, ale i drobnochovů se často využívají kompletní krmné směsi v podobě granulí. Ty jsou speciálně navrženy pro jednotlivé kategorie, a navíc mohou být obohaceny i o antikocidiotika. Nejčastěji sestávají z vojtěškových úsušků, pšeničných otrub, slunečnicového extrahovaného šrotu, ovsy, ječmene a minerálních přísad. Výhodou je zajištění kompletní denní potřeby živin (Energys 2020).

#### **3.3.2. Způsoby krmení**

Ve farmových chovech jsou králíci nejčastěji krmeni kompletními krmnými směsmi v podobě granulí. Jejich výhoda spočívá v možnosti vyvážení dietetických hodnot a zároveň krmná dávka neobsahuje chuťově odlišné složky. Zvířata tedy krmivo nepřebírají a nedochází k jeho plýtvání. Navíc králíci granule obecně preferují (Harris et al. 1983; Schlolaout 1995; Maertens 2020).

Obvykle se používají 2-3 druhy krmných směsí – růst, výkrm a reprodukce. Denní dávka krmiva u samic v reprodukci je 150 až 450 g krmiva. Množství se nejprve zvyšuje s narůstající laktací a následně snižuje. Denní dávka ve výkrmu je mezi 115 a 150 g směsí na kus. Důležitý je rovněž přísun vody. Její spotřeba má vliv na množství přijatého krmiva. Ve výkrmu je poměr spotřeby vody ku krmivu 1,55 až 1,65. U chovných jedinců je tento poměr asi 1,9 (Laffolay 1985; Barták 2019).

Zpravidla se však králíci krmí *ad libitum* a restrikce krmiva se provádí pouze u chovných samic v průběhu březosti a mimo reprodukční cyklus. Důvodem je udržení dobré kondice samic a tím zvýšení reprodukce. V druhé polovině březosti je dobré zvýšit příjem krmiva nebo dokonce krmit *ad libitum*. Ideální je krmit krmnou směsí s vyšším obsahem efektivní vlákniny, aby došlo ke zvětšení žaludku a samice po porodu byla schopna přijmout vyšší množství krmné směsi s vyšší stravitelnou energií, než byla podávána v průběhu březosti. Tím dojde ke snížení záporné energetické bilance po porodu (Gidenne 2003; Cervera et al. 2008; McNitt 2011).

V malochovech jsou králíci nejčastěji chováni za účelem výkrmu, stejně jako je tomu v případě velkochovu. Malochovatelé ale také produkují další plemenný materiál určený nejen k masné užitkovosti, ale rovněž chovným a výstavním účelům. Krmné dávky nejsou proto tak uniformní a závisí více na kategorii zvířat, plemenu a preferencích chovatele (Dousek 1994).

Obecně ale platí, že králíci mají neomezený přístup k senu a vodě. V jarních a letních měsících je seno někdy nahrazováno zelenou pící. Chovná zvířata jsou dále krmena jadrnými krmivy založenými na ovsu a ječmeni. Krmná dávka je volena v závislosti na velikosti, tak aby nedocházelo ke ztučnění a tím ke snížení reprodukce. Samice v první polovině březosti je vhodné krmit stejně jako chovné kusy mimo reprodukční cyklus. V druhé polovině březosti by jim měla být krmná dávka zvýšena a ke konci březosti by měla obsahovat více efektivní vlákniny. Po porodu je dobré krmit *ad libitum* krmnou směsí s vysokou energetickou hodnotou. Zhruba ve 2 až 3 týdnech po porodu musí být brán ohled i na potřeby mláďat, která začínají přijímat rostlinnou potravu. Je vhodné proto zabezpečit dostatečný přísun krmiva. To by navíc mělo mít vyšší obsah efektivní vlákniny, aby nedocházelo k zažívacím potížím mláďat. Po odstavu jsou mláďata náchylná na nemoci trávicího traktu, a je proto důležité dbát na to, aby krmná směs neobsahovala příliš škrobu a cukrů, a naopak obsahovala dostatek efektivní vlákniny. Tato krmná směs je postupně nahrazena krmnou směsí pro chovná zvířata, popřípadě směsí pro výkrm. Tu v malochovu představuje zpravidla ječmen ve směsi s ovsem a pšenicí nebo jsou používány granule určené pro výkrm králíků. Někteří chovatelé používají i speciální směsi pro králíky před výstavou. Tyto směsi zpravidla obsahují vyšší obsah tuků a bílkovin. Sestávají se ze slunečnice, kukuřice, vojtěškových úsušků a podobně. Cílem je vyšší výstavní hmotnost, dobrá kondice a líbivá srst (Dvořák 1973; Zadina 2012).

Králíkům v malochovech je rovněž přilepšováno nejrůznějšími pochutinami jako je sušené pečivo, mrkev, různé druhy řepy, topinambury a nejrůznější druhy zeleniny. Tyto pochutiny nemají zásadní vliv na výživu, ale jsou nezanedbatelným zdrojem vitamínů a minerálů, které nemusí být vždy v základní krmné směsi zastoupeny. (Fingerland 1991)

### **3.4. Veterinární problematika chovu**

Veterinární problémy v chovu králíků mohou být způsobeny patogeny, které se do chovu dostávají buď přímo kontaktem s nakaženým jedincem nebo přes různé vektory jako je hmyz, krmení nebo chovatel. Nezanedbatelná jsou ale rovněž onemocnění způsobená nedostatečnou hygienou nebo špatně vyváženou výživou. V prvním případě je důležité provádět včasnou vakcinaci nebo léčbu a řádně kontrolovat nová zvířata zařazená do chovu. V druhém je nutná pravidelná péče a kontrola zdravotního stavu všech jedinců.

#### **3.4.1. Myxomatóza**

Myxomatóza je virové onemocnění způsobené Myxovirem z rodu Leporipoxvirů. Poprvé byla zaznamenána na konci 19. století v Uruguayi a v roce 1950 byla uměle rozšířena do Austrálie a následně do Francie, jako nástroj pro redukci volně žijící populace králíků. Ti díky přemnožení páchali velké škody na úrodě.

Přirozenými hostiteli jsou americké druhy králíků – králík lesní (*Sylvilagus brasiliensis*) a králík drobný (*Sylvilagus bachmani*). U těchto druhů má onemocnění zpravidla mírný průběh. U králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*) a jeho domestikované formy (*Oryctolagus cuniculus f. domesticus*) je průběh často fatální a smrtnost dosahuje až 90 %. Vektorem je často krev sající hmyz nebo jiní členovci – mezi oddělenými chovy v rámci jednoho chovu dochází k přenosu mezi zvířaty přímým kontaktem nebo přenosem na krátkou vzdálenost. Nákaza vykazuje ohnisková onemocnění a tato ohniska zpravidla vznikají koncem léta (Frenner 1983; Ježková 2021).

Vir se nejprve množí v místě vstupu, kde po 4-5 dnech vznikne malý tumor v podkoží vyplněný hlenovitou tkání. Vir se dále šíří do celého těla a množí se v mízních uzlinách. Kolem 9. dne se objevuje zánět spojivek s mléčným výtokem a rýma. Typicky otéká hlava a oční víčka. Jedinec má horečku a trpí nechutenstvím. Následně se tvoří charakteristické uzly v okolí nozder, na hlavě a genitáliích. Zvířata s těžkými příznaky hynou do 48 hodin po prvních příznacích. U ostatních se přidají druhotné bakteriální infekce a jedinci hynou do 1 až 2 týdnů na zápal plic nebo na celkové vyčerpání. Při infekci aerosolem se jako první příznak objevuje slzení s hlenovitě hnisavým výtokem z nozder (Martinec 2020).

S ohledem na virovou podstatu nemoci je léčba pouze podpůrná a je proto nutné dbát na prevenci. Dobré je zamezení kontaktu králíků s divoce žijícími jedinci a rovněž zamezení kontaktu s hmyzem a zamezení výskytu kožních parazitů. Nejúčinnější prevencí je vakcinace, ta se provádí 2x ročně a to na jaře a na podzim. U již očkovaných jedinců se mohou objevovat tuhé febrilní uzly při kontaktu s nákazou (Bioveta 2021; Ježková 2021).

### **3.4.2. Mor králíků**

Nemoc je způsobena virem hemoragického onemocnění králíků – RHDV z čeledi Caliciviridae. Králičí mor se objevuje ve dvou formách – RHDV1 a RHDV2. První forma se poprvé objevila v Číně roku 1983. Následná epidemie dosáhla roku 1988 do Evropy a od té doby se zde endemicky vyskytuje. Druhá forma viru byla poprvé popsána ve Francii roku 2010 a roku 2017 byla tato forma potvrzena i na našem území (Green 2000).

Virus je silně nakažlivý a může se přenášet, jak přímým kontaktem se všemi sekrety a exkrety nakažených jedinců, tak přes mechanické vektory jako je krmivo, pomůcky, oblečení a podobně. Do organismu proniká přes spojivku nebo nosní sliznici (Martinec 2020).

U onemocnění způsobeném RHDV1 je nemocnost mezi 30 a 100 %. Mláďata do 4-6 týdnů věku jsou vůči této variantě rezistentní. A při kontaktu s virem v této době si vytvoří imunitní odpověď. U starších jedinců je inkubační doba 3 až 4 dny, kdy se virus množí v játrech a tvoří se nekrotický zánět a může dojít i k odumření sleziny.

U perakutních forem dochází k rozpadu jater a uvolnění velkého množství srážecích faktorů do krve, následnému vzniku trombů a smrti. Jedná se o nejčastější formu. Při akutní formě dochází rovněž k nekróze jater a uvolnění koagulačních faktorů, ale díky diseminované intravaskulární koagulopatii (DIC) dojde k vytvoření sraženin a následně zhoršení srážlivosti krve. Sraženiny se nevytvoří dostatečně velké, aby jedince zabily okamžitě a jedinec umírá na vykrvácení. Jedinci s touto formou mají horečku, jsou malátní a mohou ochrnout. Hynou zpravidla do 12 hodin od vzniku horečky. U subklinické formy dochází k přežití DIC a objevují se příznaky jaterního selhání – žloutenka a hubnutí. K úmrtí dochází do několika dní (Bioveta 2021; Ježková 2021).

Varianta onemocnění způsobená RHDV2 se vyznačuje delší inkubační dobou než 9 dní. Rovněž dochází k napadení jater, ale vir je méně agresivní. Králíci pomalu hubnou a mají žloutenku. Délka onemocnění je oproti první variantě delší a může trvat až 5 dní. Úmrtnost je naopak nižší a dosahuje až 70 %. Výraznou odlišností je, že virus napadá i mladé králíky, a to již od 15 dní věku.

S ohledem na virový a často perakutní průběh se onemocnění neléčí. Účinnou prevencí je zamezení zavlečení viru do chovu a rovněž očkování. To se provádí stejně jako u myxomatózy 2 x ročně. V případě RHDV1 existují kombinované vakcíny s myxomatózou (Bioveta 2021; Ježková 2021).

### **3.4.3. Kokcidióza**

Jedná se o silně nakažlivé parazitické onemocnění králíků, ale i jiných hospodářských zvířat. Vyskytuje se ve formě střevní a jaterní kokcidiózy. Nemoc je způsobena prvoky rodu *Eimeria*. Tito prvoci parazitují buď v játrech, nebo tenkém střevě a pomocí výkalů se dostávají do prostředí. Králíci se nejčastěji infikují skrze potravu, která je kontaminována latentními stadii (Licois 1995).

Nejvíce vnímavou kategorií králíků jsou králíčata po odstavu, kdy dochází k četným úhynům. U dospělých králíků nebývá průběh příliš kritický. Příznaky jaterní i střevní kokcidiózy jsou velmi podobné. Obecně platí, že příznaky jaterní formy jsou více nápadné než v případě střevní. Nakažení jedinci jsou skleslí, nežerou, trpí průjmem a v případě zasažení jater mohou mít žloutenku. V důsledku snížení příjmu potravy začínají zvířata hubnout, v pokročilých fázích často skřípou zuby a jsou apatická.

U lehkého průběhu jsou zaznamenávány pouze nižší přírůstky na váze. Při pitvě se jaterní kokcidióza projevuje bílými ložisky na játrech, střevní pak jako silně prokrvené tenké střevo s krvavými ložisky (Pakandl 2009).

V případě tohoto onemocnění se pro prevenci a léčbu používají antibiotika na bázi sulfonamidů. Ta se podávají v podobě nápoje, proto je velmi důležité zachytit onemocnění včas, kdy ještě králík přijímá tekutiny. Jako účinná prevence je krmení pomocí granulí s antikocidiotiky. Pro jejich správnou funkci nesmí zvířata přijímat jiné krmivo. Další variantou je preventivní přeléčení kriticky ohrožené kategorie, tedy králíkat, do 10 týdnů věku. V rámci prevence je rovněž dobré udržovat řádnou hygienu chovu a řádné dezinfekce ustájení, kde došlo k nákaze. Spóry těchto parazitů jsou totiž velmi odolné a účinně jsou zneškodněny až 10 % amoniakem nebo 20 % hydroxidem sodným (Bioveta 2021; Ježková 2021).

#### **3.4.4. Syfilis**

Syfilis neboli spirochetóza je bakteriální pohlavně přenosné onemocnění způsobené spirochetou *Treponema paraluisuniculi*. K přenosu nejčastěji dochází při páření nebo porodu, ale rovněž k němu může dojít přes oděrky a poranění. Inkubační doba je 14 dní až měsíc, někdy až 3 měsíce.

Nemoc se projevuje zarudnutím sliznic pohlavních orgánů, následně se tvoří puchýřky o velikosti prosa nebo čočky, časem se spojují, praskají a tvoří strupy, pod kterými se tkáň rozpadá a hnisá. Podobné úkazy se objevují i na nose a bradě. Onemocnění je chronické a dlouhotrvající, časem však přejde v bezpříznakovou formu a jedinec se stane přenašečem. Úhyny způsobené touto nemocí jsou vzácné. Problém, ale nastává při reprodukci, kdy díky zasažení pohlavních orgánů může docházet ke snížení libida a odmítání skoku. Snižuje se schopnost zabřeznout, zvyšuje se pravděpodobnost zánětu dělohy, abortů a častěji se rodí mrtvá mláďata. Léčba je jednoduchá a spočívá v podání penicilínu 3x po sobě v týdenních intervalech (Ježková 2021).

### 3.4.5. Ektoparazité

Králíci trpí stejně jako ostatní hospodářská a domácí zvířata nejrůznějšími ektoparazity. Mezi méně závažné patří blechy, vši a klíšata. Při chovu v králíkárnách nebo halách jsou však tyto paraziti spíše ojediněli. Léčba je stejná jako u psů a koček – mechanické odstranění, speciální šampony nebo postřiky.

Mezi častější a závažnější onemocnění patří ušní svrab. Ten je způsoben roztoči, kteří vyvolávají zánět vnějšího ucha doprovázený vývojem typického mazu tvořící žlutohnědé strupy v uších. Dochází ke svědění uší a králíci si mohou uši rozškrábat až do krve, často dochází ke komplikacím v podobě bakteriálních nemocí středního a vnitřního ucha a tím k poruchám rovnováhy. Neléčený svrab se může rozšířit po celé hlavě a následně na celé tělo. Nejúčinnější léčbou je opakované subkutánní podání ivermectinu.

Dalším ektoparazitickým onemocněním je dravčíkovost neboli cheyletielóza. Původcem je nejčastěji dravčík králíci *Cheyletiella parasitovorax*, ten se živí povrchovými buňkami kůže a žije v srsti. Svou činností vytváří charakteristické lupy. Nemoc se zpravidla projevuje u starších kusů a mladí bývají často odolní. Léčba je podobná jako u vši a blech nebo lze rovněž aplikovat ivermectin jako v případě svrabu (Mani 2009).

### 3.4.6. Paréza trávicího traktu

Jedná se o zastavení trávení vyvolané nejrůznějšími příčinami, v případě že nedojde k časnému zachycení a nasazení léčby, bývá toto onemocnění smrtelné. Zastavení trávení předchází zpomalení peristaltiky. K tomu může dojít z mnoha příčin: nízký obsah efektivní vlákniny, vysoký obsah jednoduchých sacharidů, vysoký obsah bílkovin ve výživě, náhlá změna složení krmné dávky, bolest, stres, leknutí, nedostatečný pohyb nebo špatné podmínky chovu.

Při zpomalení a následném zastavení trávení dochází k hubnutí, tvorbě střevních plynů. Zvíře je navíc apatické a nepřijímá potravu. Vlivem tvorby plynů při obstrukci střev může dojít k udušení. Dostatečný příjem energie pak vyvolává lipidózu jater a jejich selhání.



Při léčbě je důležité zjištění příčiny. Důležité je zachovat chod trávicí soustavy a příjem dostatku vody a sena. Je možné rovněž nasadit probiotika a infuze. Rovněž je důležitá prevence vzniku výše zmíněných faktorů zpomalující peristaltiku střev (Ježková 2021).

### **3.5. Kvalita masa**

#### **3.5.1. Jatečná výtěžnost**

Jatečná výtěžnost je s ohledem na masnou užitkovost králíků jedním z hlavních kritérií masné užitkovosti. Její hodnota je stanovena jako poměr hmotnosti jatečně opracovaného trupu s hlavou, srdcem, játry, ledvinami a ledvinovým tukem ke hmotnosti králíka před porážkou nebo těsně po usmrcení. Z jatečně upraveného těla tvoří zhruba 81 % maso, 14 % kosti a kolem 5 % tuk. Jatečná výtěžnost se pohybuje mezi 50 až 65 % v závislosti na plemeni a kondici jedince (Tůmová et al. 1997).

#### **3.5.2. Fyzikální vlastnosti kvality masa**

Vizuálně se u masa hodnotí jeho barva. Ta se určuje pomocí modelu CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). Tento model pracuje se třemi základními parametry:  $L^*$ ,  $a^*$  a  $b^*$  a dvěma derivovanými  $H^*$  a  $C^*$ .  $L^*$  představuje světlost masa danou reflektancí. Koeficienty  $a^*$  a  $b^*$  charakterizují barevný odstín. Souřadnice koeficientu  $a^*$  udávají barvu mezi zelenou a červenou, souřadnice  $b^*$  mezi modrou a žlutou. Parametry  $H^*$  a  $C^*$  jsou vyjádřeny následovně rovnicemi

$$H^* = \text{tg}^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right)$$
$$C^* = (a^2 + b^2)^{0,5}$$

Barva masa je nejvíce ovlivněna obsahem myoglobinu, ale může ji rovněž ovlivnit věk, metabolismus energie ve svalu, skladování masa a jeho zpracování

(Ouhayoun & Dalle Zotte 1996). Bylo zjištěno, že obsah myoglobinu s věkem klesá, a tím se mění i barva masa (Ouhayoun et al. 1983). Na výslednou barvu má rovněž vliv doba transportu a obecně celkového stresu před porážkou (Pettracci & Baeza 2007). S množstvím stresu a dobou transportu se zvyšuje intenzita červeného zabarvení masa (Dal Bosco et al. 1997).

pH masa, respektive svalu udává intenzitu okyselení v rámci postmortálních změn. Hodnota pH svalu v živém organismu se pohybuje kolem 7,2, tuto hodnotu lze naměřit i bezprostředně po usmrcení. Časem, ale hodnota značně klesá v důsledku anaerobní glykolýzy, kdy dochází k odbourávání glukózy na laktát. Glukóza se ve svalu uvolňuje ze zásobního glykogenu. Vlivem tohoto anaerobního procesu dojde k okyselení svalu až na hodnoty nižší nebo rovny 6 (Blasco & Ouhayoun 1996). To, kdy dojde k ustálení pH, závisí právě na zásobách glykogenu ve svalu, což nejvíce závisí na druhu svalu (Hernández et al. 1997).

pH masa se nejčastěji měří skleněnou vpichovou elektrodou, a to zpravidla 24 hodin po porážce v hloubce alespoň 1 cm pod povrchem svalu (Pettracci & Baeza 2007). Mezi pH a barvou masa existuje negativní korelace, mimo jiné může hodnota pH ovlivnit i další parametry masa jako jsou struktura a vaznost. V extrémních případech může dojít až k vadám masa jako je PSE – bledé, měkké a vodnaté maso. Tato vada je způsobena velmi nízkým pH. Dále pak k vadě DFD – tmavé, suché a tuhé maso – způsobené naopak vysokou hodnotou pH (Ashmore et al. 1972). U králíků však nebyly tyto vady dosud prokázány.

Dalším fyzikálním parametrem masa je jeho vaznost, tedy schopnost udržovat a vázat vodu, a to jak vlastní, tak přidanou (Pettracci & Baeza 2007). Vázanou vodou v mase se rozumí ta, která je pevně vázaná na bílkoviny. Zbytek z celkového obsahu vody pak tvoří voda volná. Ta je závislá na zpracování a skladování. Vazností se tedy rozumí procentuální poměr mezi vázanou vodou a volnou vodou. Způsoby stanovení této hodnoty jsou ztráta masové šťávy odkapem, lisováním nebo varem. Obsah vody ve svalové tkáni nejvíce ovlivňují koncentrace soli v mase, pohlaví, věk, průběh postmortálních změn, pH a způsob chovu. V případě rychlého poklesu pH dochází k značnému snížení vaznosti a jsou zde velké ztráty vody odkapem.

Mezi nejdůležitější fyzikální faktory masa řadíme jeho texturu. Ta je dána strukturou a chemickým složením. Hodnotu textury nebo také křehkosti, lze stanovit subjektivně pomocí vícečlenné komise vyškolených posuzovatelů nebo experimentálně pomocí Warner-Bratzlerova testu. Tato metoda měří hodnotu síly ve stříhu. V tomto

parametru je králičí maso řazeno mezi nejkřehčí masa s hodnotami kolem 3,6 kg / cm<sup>2</sup> (Arino et al. 2006; Pla 2008).

Hodnota křehkosti masa závisí na obsahu intramuskulárního tuku, kdy vyšší obsah tuku v mase má pozitivní vliv na texturu. Se snižující se vazností se rovněž zhoršuje křehkost a textura masa (Gault 1985). Také pH masa před porážkou má vliv na texturu a křehkost, při vyšších hodnotách je maso zpravidla křehčí. Obecně má na tento parametr vliv i pohlaví, nicméně u králíků tento fenomén nebyl nikdy potvrzen (Carrilho et al. 2009).

### 3.5.3. Chemické složení

Maso obecně sestává z bílkovin, lipidů a vody. V závislosti na poměru mezi jednotlivými komponenty je dána jeho nutriční hodnota a senzorické a technologické vlastnosti. Složení masa zásadně závisí na druhu zvířete a často i pohlaví a věku daného jedince.

Obsah vody v mase se stanovuje nepřímou, pomocí stanovení sušiny a následném dopočtu obsahu vody. Králičí maso obsahuje mezi 63,6 až 76,8 % vody s tím, že tato hodnota je různá pro jednotlivé svaly (Tůmová et al. 1996). Nejméně vody obsahují svaly hrudníku, naopak nejvíce sval *musculus longissimus lumborum* – hřbet. Obecně je mezi obsahem vody a tuku záporná korelace. Vyšší obsah vody mají také starší jedinci a samci. Rovněž lze pozorovat vliv výživy na obsah vody v mase. Se zvyšujícím se obsahem bílkovin ve stravě její hodnota v mase roste. Vyšší obsah vody v mase je rovněž možné sledovat u pomalu rostoucích plemen oproti těm rychle rostoucím (Bernardini et al. 1994; Dalle Zotte 2002).

Nejhlavnější a nutričně nejdůležitější složkou masa jsou bílkoviny. Ty jsou obecně tvořeny sekvencí aminokyselin, kdy právě pořadí aminokyselin udává vlastnosti dané bílkoviny. U masa obecně platí, že jsou zde zastoupeny všechny esenciální aminokyseliny. Obsah bílkovin v mase se stanovuje nepřímou odečtením obsahu kolagenu od stanovené hodnoty hrubého proteinu Kjeldahlovou metodou. Králičí maso se vyznačuje právě vyšším obsahem bílkovin oproti masům jiných hospodářských zvířat. Rovněž se vyznačuje vysokou stravitelností a to až 95 % (Skřivanová et al. 2000).

Obsah a kvalita bílkovin v mase je ze všech faktorů nejvíce ovlivněn výživou při výkrmu. Nemá-li jedinec dostatek proteinu v krmivu, může docházet ke zpomalení

růstu a rovněž ke tvorbě bílkovin na úkor tuku (Lebas & Ouhayoun 1987). Na složení bílkovin má rovněž vliv způsob ustájení. V případě ekologického ustájení byl pozorován vyšší obsah methioninu a cysteinu, tedy aminokyselin obsahujících ve své molekule atom síry (Pla 2008).

Jednou z hlavních složek masa je tuk. Ten je v případě králičího masa zastoupen ve formě triglyceridů, fosfolipidů a cholesterolu. Laboratorně je stanovován gravimetricky extrakcí do petroletheru nebo diethyletheru. Hlavní význam v kvalitě masa představuje tuk intramuskulární, tvořící mramorování masa. Tuk je hlavním nosičem řady látek určujících chuť a vůni masa. Jak již bylo napsáno výše, tuk a obsah vody v mase mají zápornou korelaci a z toho důvodu se i obsah tuku v jednotlivých částech těla mění. Obecně lze říci, že nejtučnější je hruďník, méně tučná jsou stehna, a naopak nejméně tučný je hřbet (Tůmová et al. 1996; Metzger et al. 2006).

Obsah tuku ve svalovině je výrazně ovlivněn genotypem, tedy plemenem nebo danou užitkovou linií hybridních králíků. Obecně dalším významným činitelem je pohlaví jedince. U králíků, ale byl prokázán pouze mírně vyšší obsah tuku ve stehenních svalech u samic. U jiných partií nebyl rozdíl statisticky významný (Gasperlin et al. 2006; Pla 2008). Signifikantní je ale korelace mezi věkem králíka při porážce a obsahem tuku ve stehenních svalech. V 74 dnech bylo zjištěno 6,15 % a v 94 dnech 8,07 %. U hřbetu nebyla tato korelace prokázána (Lambertini et al. 1996). Nicméně průměrný obsah tuku roste s věkem králíka (Gasperlin et al. 2006). Vedle věku při porážce je důležitá i porážková hmotnost. U ní byla rovněž prokázána pozitivní korelace s obsahem tuku u jedinců stejného věku a jen pouze jiné hmotnosti (Pascual et al. 2008).

Důležitou nutriční složkou tuků jsou mastné kyseliny. Ty dělíme dle počtu násobných vazeb na nasycené (SFA), mononenasycené (MUFA) a polynenasycené (PUFA). U králíků slouží mastné kyseliny s kratšími uhlovodíkovými řetězci jako zdroj energie ve svalech, ty s delšími řetězci jsou ukládány do tukové tkáně. V porovnání s ostatními hospodářskými zvířaty obsahuje králičí maso vysoký obsah PUFA, konkrétně nejvíce jich je ve stehnech a to 34,6 % (Hernández et al. 2006).

Z hlediska výživy člověka je důležité zohlednit hodnoty cholesterolu v mase. Cholesterol má bipolární steroidní strukturu a nejčastěji se nachází ve fosfolipidových membránách buněk. V nich je jeho obsah stálý a nelze ho ovlivnit. Zbýlý cholesterol je v těle ukládán v tukové tkáni a jeho hodnota přímo úměrně souvisí s jejím množstvím. Celkový

obsah cholesterolu v tukové tkáni je hlavním ukazatelem kvality masa z dietetického hlediska. U králičího masa, respektive v králičím tuku, je jeho obsah velmi nízký – kolem 59 mg na 100 g masa (Combes 2004).

Poslední ale rovněž velmi důležitou složkou masa jsou popeloviny. Ty se stanovují spalováním homogenizovaného vzorku při 550 °C v peci do konstantní hmotnosti po dobu alespoň 4 hodin. Obsah popelovin tedy udává obsah anorganických látek v mase. V případě králičího je jejich obsah mezi 1,1 a 1,6 % (Skřivanová et al. 1997).

Množství popelovin v mase závisí na pohlaví – samci vykazují vyšší koncentraci minerálních látek, dále také na věku, kdy maso starších jedinců obsahuje nižší obsah popelovin. Naopak obsah popelovin nesouvisí s genotypem jedince (Gasperlin et al. 2006).

#### **3.5.4. Senzorické vlastnosti**

Senzorické vlastnosti jsou z hlediska kvality masa pro spotřebitele zpravidla rozhodujícím faktorem. Řadíme sem šťavnatost, křehkost, chutnost a vláknitost. Obsah kolagenu a dalších stromatických bílkovin zásadně ovlivňuje křehkost masa, která je rovněž ovlivněna stavem, strukturou a chemickým složením. Chutnost masa je souhrn vjemů chuti a vůně. Tento vjem vytváří převážně extraktivní látky jejichž nosičem je převážně tuk. Tyto látky se v mase uvolňují v průběhu jeho zrání. Tuk v mase dále napomáhá snadnějšímu oddělení jednotlivých vláken a rovněž snižuje ztráty způsobené varem. (Kadlec 2002)

Senzorické vlastnosti se u masa stanovují dvěma způsoby: objektivně a subjektivně. Subjektivní metoda je prozatím běžnější a sestává z hodnocení několikačlennou komisí odborníků. Ti hodnotí tepelně upravené vzorky pomocí několika bodové stupnice. Objektivní metoda je založena na přístrojové analýze a matematických modelech.

Obecně jsou senzorické vlastnosti ovlivněny věkem při porážce a souvisí s obsahem intramuskulárního tuku v mase. U genotypů s vyšším tělesným růstem je maso šťavnatější než u pomalu rostoucích. Naopak pohlaví nemá na senzorické vlastnosti vliv (Gasperlin et al. 2006; Arino et al. 2007; Pla, 2008).

## **4. Metodika**

### **4.1. Výkrm králíků**

#### **4.1.1. Podmínky výkrmu**

Výkrm Německých obrovitých strákáčů probíhal od 4.6.2020 do 13.11.2020 (162 dní) v Kladně. Celkem bylo sledováno 12 jedinců rozdělených do dvou skupin po 6 jedincích – skupina G a S. Skupina G byla krmena granulemi, viz 4.1.2. a skupina S byla krmena krmnou směsí obilovin a granulí, viz 4.1.2. Vybraní jedinci pocházeli ze dvou vrhů – 8 a 4 ks, po jednom otci pro eliminaci vlivu genotypu. Kvůli snížení vlivu četnosti vrhů na první týdny výkrmu byly 3. den vrhy vyrovnány, tak aby v každé skupině bylo 6 mláďat. S oběma skupinami bylo nakládáno po celou dobu výkrmu stejně.

Březí samice byly převedeny na zvolený typ krmiva týden před očekávaným porodem, aby nedošlo ke zvýšení stresu po porodu a tím ovlivnění začátku laktace. Týden před porodem a do 2. týdne věku mláďat byly samice krmeny 200 g zvolené krmné směsí vždy ráno, večer jim bylo podáváno pouze seno. Od 2. do 6. týdne bylo zkoumané krmivo podáváno ráno i večer v postupně se zvyšujících dávkách od 200 g + 100 g do 350 g + 200 g. Na konci 6. týdne byly samice odstaveny od mláďat a večerní krmná dávka byla snížena na 100 g. Do 14. týdne byla opětovně zvyšována na původních 350 + 200 g. Na konci tohoto období byla mláďata rozdělena do dvojic a krmena ráno a večer 100 g / ks / den. Toto dávkování bylo postupně zvyšováno až na 250 g / ks / den. V průběhu celého výkrmu bylo vždy večer doplňováno seno do kovových jeslí. Rovněž měli nepřetržitý přístup k pitné vodě dávkované pomocí nipelových napáječek. Králíkům bylo v průběhu výkrmu podáváno na zpestření: tráva, listy pampelišky, mrkev, jablka a chleba a to tak, že vždy obou skupinám stejným dílem a nikdy tak aby nedošlo k výraznému snížení příjmu standardní krmné dávky. Od 1 měsíce byla mláďata pravidelně každý měsíc vážena pomocí závěsné váhy Steinberg Basic 600N s přesností 0,1 kg.

Do doby rozdělení mláďat – 14 týdnů, byly nejprve samice a pak i mláďata umístěny v koticích o rozměrech 120 x 60 x 50 cm. Následně byla přemístěna do kotců

o velikosti 60 x 60 x 50 cm. Jedinci byli chováni na slámové podestýlce, jež byla čištěna nejdéle za 3 týdny nebo dle potřeby. Po dobu tří dnů před odstavenem byla podávána medikovaná voda s obsahem léčiva SULFADIMIDIN BIOVETA 20 G. V desátém týdnu byla očkována vakcínou PESTORIN MORMYX proti moru a myxomatóze.

#### **4.1.2. Krmivo**

Krmivo bylo podáváno v kameninových miskách. Počet misek byl uzpůsoben tak, aby měl každý jedinec volný přístup ke krmivu. Skupině G byla podávána kompletní krmná směs pro výkrm králíků bez léku – KKV, výrobce Sehnoutek a synové s.r.o. Detailní složení je uvedeno v Tabulce 2. Skupině S byla podávána směs složená z ječmene, pšenice a výše zmíněných granulí. Směs byla připravena v objemovém poměru 3:2:1.

Tabulka 2: Složení granulí KKV, Sehnoutek a synové s.r.o.

<b>Analytické složení v 1 kg:</b>	
Hrubý protein	15,6 %
Hrubá vláknina	17,2 %
Hrubé oleje a tuky	2,8 %
Hrubý popel	7,0 %
Vápník	0,94 %
Fosfor	0,57 %
Sodík	0,19 %
<b>Nutriční doplňkové látky v 1 kg:</b>	
<b>Vitamíny:</b>	
3a672a Vitamín A	12000 mj
E671 Vitamín D3	1500 mj
<b>Stopové prvky:</b>	
E1 Síran železnatý monohydrát, jako železo	288 mg
3b603 Oxid zinečnatý, jako zinek	87 mg
E4 Síran měďnatý pentahydrát, jako měď	18 mg
E5 Oxid manganatý, jako mangan	73 mg
3b305 Síran kobaltnatý heptahydrát, jako kobalt	0,41 mg
3b201 Jodid draselný, jako jód	1,2 mg
E8 Seleničitan sodný, jako selen	0,22 mg
<b>Technologické doplňkové látky v 1kg</b>	
<b>Antioxidanty:</b>	
E321 Butylhydroxytoluen	5,5 mg
E320 Butylhydroxyanisol	1,25 mg

## 4.2. Analýza masa

### 4.2.1. Příprava vzorků

Po porážce byla zvířata vykřvena a následně zvážena. Poté byla stažena a zbavena vnitřností. Jatečně opracovaný trup by následně rozporcován dle metodiky Blasco & Ouhoun (1996). Byl odebrán vzorek hřbetního svalu – *musculus longissimus lumborum* a svalů zadní končetiny z každého subjektu. Odebrané vzorky byly zabaleny do potravinové folie, popsány a zamrazeny při teplotě  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Celkem bylo odebráno 12 vzorků od 12 jedinců



Před přípravou vzorků na analýzu byly vzorky nejprve rozmrazeny při pokojové teplotě po dobu přibližně 12 h. Pro chemickou analýzu masa byly použity svaly zadní končetiny. Fyzikální parametry byly zkoumány na hřbetním svalu, s výjimkou barvy, která byla stanovena ve svalech *musculus longissimus lumborum* a *biceps femoris*.

#### **4.2.2. Jatečná výtěžnost a proporce**

Jatečná výtěžnost byla počítána jako poměr hmotnosti jatečně upraveného těla a hmotnosti těla po vykrvení. Jatečně upravené tělo sestávalo z hlavy, hrudi a hřbetu, končetin bez distálních částí, ledvin a ledvinového tuku, jater a srdce. Následně bylo tělo rozporcováno a byly sledovány hmotnosti následující částí: ledviny, ledvinový tuk, zadní nohy, přední nohy, hlava, přední část těla (krk a hrud'), zadní část těla (bedra a pánev). U zadních končetin byla rovněž sledována hmotnost kostí a svaloviny. Vážení probíhalo na váze: Steinberg Basic 600 N s přesností 0,1 kg.

#### **4.2.3. Chemická analýza**

Vzorky pro chemickou analýzu byly před měřením důkladně homogenizovány v mixéru a následně odváženy na analytických vahách s přesností na 0,1 mg. V rámci chemické analýzy byly provedeny následující měření podle Association of Official Analytical Chemists methods (AOAC, 1995): sušina, hrubý protein, obsah tuku a popeloviny. Sušina byla stanovena sušením vzorků při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Hrubý protein byl detekován Kjeldahlovou metodou (použitý faktor - 6,25) a obsah extrahovatelných tuků byl získán Soxhletovou metodou (AOAC, 1995). Popeloviny byly stanoveny spalováním vzorku při teplotě 550 °C v muflové peci.

#### **4.2.4. Fyzikální analýza**

Barva masa byla měřena ve svalech *musculus longissimus lumborum* a *biceps femoris* pomocí analyzátoru Minolta SpectraMagic™ NX (Konica Minolta Sensing,

Inc., Ósaka, Japonsko) se systémem CIE 1976 Lab. Instrumentální barva masa byla vyjádřena jako  $L^*$  (světlost),  $a^*$  (červenost) a  $b^*$  (žlutost).

Vaznost masa byla zkoumána na hřbetním svalu a stanovena pomocí ztráty vody varem. Hřbety byly nejprve zváženy, následně byly umístěny do igelitového sáčku se zipovým uzávěrem, a nakonec vloženy do vodní lázně o teplotě 80 °C. Po hodině byly sáčky odebrány z lázně, maso bylo ze sáčků vyjmuto a po osušení a vychladnutí byly vzorky opětovně zváženy. Vaznost byla stanovena jako podíl úbytku varem a počáteční hmotnosti, vyjádřený v procentech. Z uvařených vzorků byly následně nařezané hranoly  $2 \times 1$  cm, přičemž řezy běžely kolmo ke svalovým vláknům. Textura masa byla měřena pomocí přístroje Instron Model 3342 (Instron, Norwood, USA) se smykovým kotoučem Warner-Bratzler obsahujícím trojúhelníkový otvor pro detekci maximální smykové síly ( $F_{\max}/N$ ); zatížení cely byly nastaveno na 20 N s rychlostí příčné hlavy 100 mm/min a vzorkovací frekvenci 20 bodů/s.

### 4.3. Statistické zhodnocení dat

U všech získaných dat bylo předpokládáno normální rozdělení. Výsledky obou skupin tedy mohly být statisticky zhodnoceny pomocí dvou-výběrového Studentova t-testu, na hladině významnosti,  $\alpha \geq 0,05$ . Výsledky hodnoty průkaznosti testu byly porovnány s  $\alpha \geq 0,05$ . Výpočty byly provedeny pomocí programu SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, verze 9.4., 2013)

Nulová hypotéza byla formulována následovně

**$H_0$ : Průměrné hodnoty obou souborů jsou si rovny.**

Nebyla-li nulová hypotéza prokázána byla přijata hypotéze alternativní:

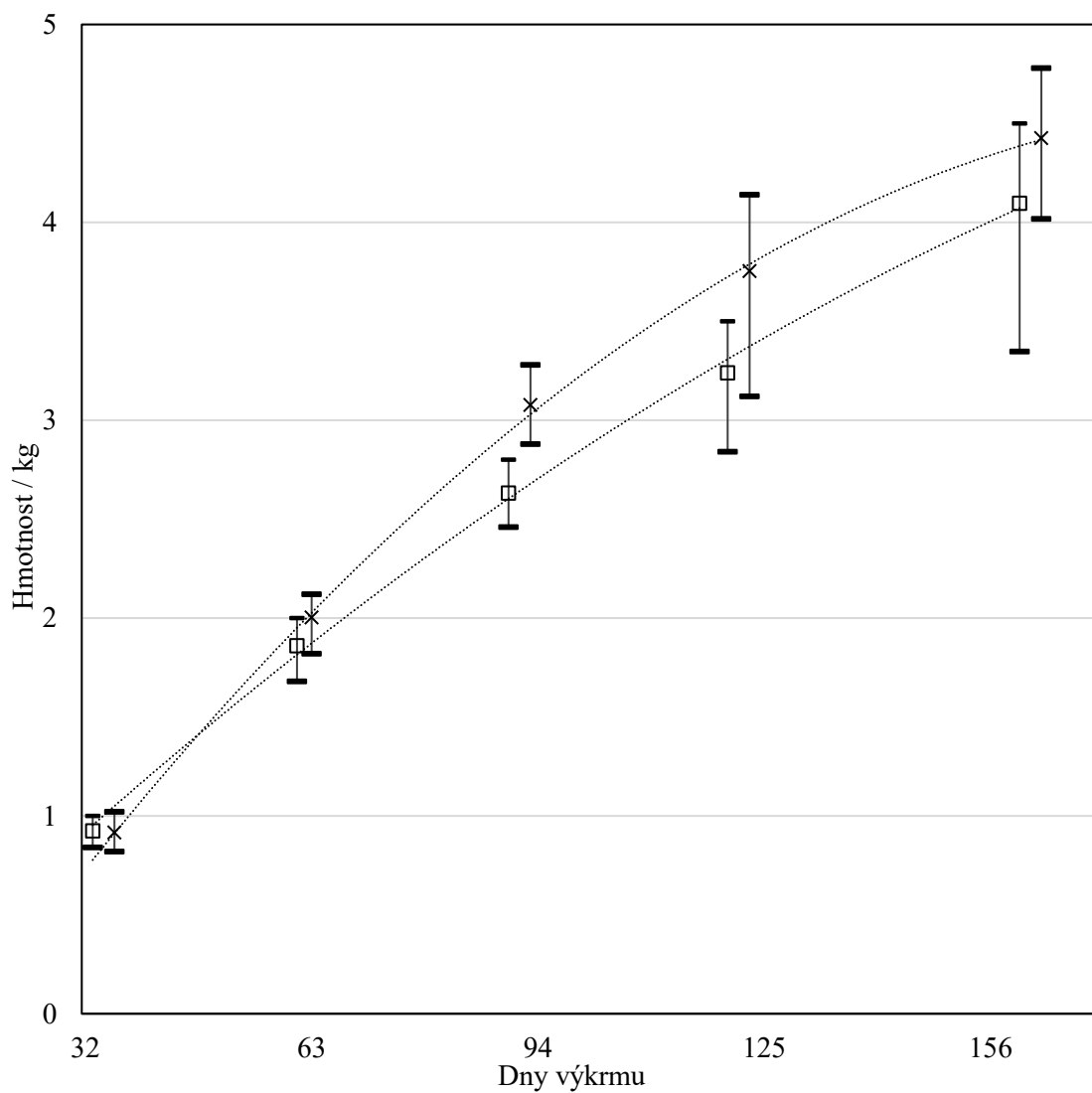
**$H_1$ : Průměrné hodnoty obou souborů se statisticky liší.**

## 5. Výsledky

### 5.1. Výkrm

#### 5.1.1. Sledování přírůstků

V Grafu 1 jsou uvedeny průměrné přírůstky v čase, společně s minimálními a maximálními hodnotami v daných skupinách. Data vycházejí z pravidelného měsíčního vážení.



Graf 1: Hmotnosti jedinců obou skupin v čase; x – GRANULE, □ – SMĚS

Jak je z Grafu 1 patrné průměrná hmotnost jedinců z obou skupin byla při prvním vážení ve 35 dnech věku srovnatelná. Rozdíl byl menší než 0,01 kg (1,1 %). Postupně docházelo k vyšším přírůstkům u zvířat krmených výhradně granulemi. Nejvyššího procentuálního rozdílu dosáhly skupiny při 3. vážení v 92 dnech. Tehdy hmotnostní rozdíl činil 0,44 kg (15,6 %). Při dalších dvou váženích se procentuální rozdíl postupně snižoval až na 0,33 kg (7,74 %).

Dále je rovněž patrný postupně se zvětšující rozdíl mezi nejtěžším a nejlehčím jedincem u skupiny krmené směsí. Tento rozdíl dosáhl nejvyšší hodnoty při posledním vážení – 162 dnech a činil 1,15 kg. U skupiny krmené granulemi byl maximální rozdíl při 4. vážení – 122 dnech a činil 1,02 kg, při posledním vážení došlo ke stabilizaci skupiny a rozdíl byl pouze 0,76 kg.

Průměrná porážková hmotnost obou skupin je uvedena v Tabulce 3. Průměry byly podrobeny dvou-výběrovému Studentovu T-testu na hladině významnosti  $\alpha < 0,05$ . Nulová hypotéza byla formulována následovně  $H_0$ : Průměrné porážkové hmotnosti obou pozorovaných skupin jsou shodné. Výsledná hodnota průkaznosti testu je 0,265 a je tedy vyšší než hladina významnosti  $\alpha = 0,05$ . Na tomto základě není možné nulovou hypotézu zamítnout a je považována za platnou. Průměrné porážkové hmotnosti obou skupin se tedy staticky neliší na hladině významnosti 5 %.

Tabulka 3: Průměrná porážková hmotnost obou sledovaných skupin a výsledky průkaznosti dvou-výběrového T-testu.

	Granule	Směs	Průkaznost
Porážková hmotnost (kg)	4,43	4,10	0,265

### 5.1.2. Jatečná výtečnost a hmotnosti porcí

Jatečná těla byla po stažení a zbavena nepoživatelných vnitřností opětovně zvážena, společně s játry, srdcem, ledvinami a ledvinovým tukem. Na základě odstavce 4.2.2 byla stanovena jatečná výtěžnost. Po rozporcování a zvažení jednotlivých částí těl byly průměrné hodnoty jednotlivých partií podrobeny dvou-výběrového T-testu

na hladině významnosti  $\alpha < 0,05$ . Nulová hypotéza byla formulována následovně  $H_0$ : Průměrné jatečné výtěžnosti a hmotnosti jednotlivých partií obou pozorovaných skupin jsou shodné. Výsledné hodnoty průkaznosti testu jsou uvedeny v Tabulce 4. V Tabulce 4 jsou rovněž uvedeny průměrné hmotnosti partií a jatečné výtěžnosti pro obě skupiny.

Tabulka 4: Hodnoty jateční výtěžnosti, procentuální zastoupení jednotlivých partií a průkaznost dvou-výběrového T-testu.

Parametr	Granule	Směs	Průkaznost
Jatečná výtěžnost (%)	59,8	54,3	0,122
Ledviny (%)	0,78	0,85	0,300
Ledvinový tuk (%)	0,39	1,00	<0,001
Zadní končetiny (%)	26,7 <sup>b</sup>	27,8 <sup>a</sup>	0,124
Přední končetiny (%)	12,5	13,0	0,448
Hlava (%)	10,6	11,2	0,124
Přední část těla (%)	21,2 <sup>a</sup>	17,1 <sup>b</sup>	<0,001
Zadní část těla (%)	27,8	29,1	0,106
Svaly zadní končetiny (%)	90,0	90,5	0,457
Kosti zadní končetiny (%)	10,0	9,5	0,457

Z Tabulky 4 vyplývá, že v případě většiny ze sledovaných parametrů není statisticky významný rozdíl v obou skupinách. Toto tvrzení vychází z faktu, že hodnoty průkaznosti dvou-výběrového T-testu nepřesáhly hodnotu 0,05 a nelze tedy zamítnout nulovou hypotézu na hladině významnosti 5 %. Statisticky významný rozdíl byl prokázán pouze u množství ledvinového tuku a přední části těla. Ledvinového tuku měli více jedinci krmení směsí, jedinci krmení granulemi měli naopak větší podíl přední části těla (krk a hrud').

Skupina krmená granulemi se ale i přes to vyznačovala průměrně vyššími jatečnými výtěžnostmi. To s ohledem na vyšší porážkovou hmotnost měla vliv na vyšší hmotnost JUT – průměrně 2,76 kg oproti 2,51 kg v případě jedinců krmených směsí. Králci vykrmovaní granulemi měli o 0,6 % bodů menší hmotnost hlavy v poměru ke zbytku těla.

## 5.2. Kvalita masa

### 5.2.1. Chemická analýza

V rámci chemické analýzy masa bylo u homogenizovaných stehenních svalů stanoveno: obsah vody, sušina, dusíkaté látky, tuk a popeloviny. V Tabulce 5 jsou uvedeny průměrné hodnoty. Statistická rozdílnost průměrů obou skupin byla zjištěna pomocí T-testu. A vyhodnocena na základě průkaznosti. Jako minimální hodnota byla zvolena  $\alpha \geq 0,05$ .

Tabulka 5: Hodnoty chemických parametrů masa pro obě sledované skupiny.

	<b>Granule</b>	<b>Směs</b>	<b>Průkaznost</b>
<b>Voda (%)</b>	76,06	76,24	0,777
<b>Sušina (%)</b>	23,94	23,76	0,777
<b>N-látky (%)</b>	21,15 <sup>a</sup>	20,51 <sup>b</sup>	0,002
<b>Tuk (%)</b>	1,86	1,57	0,158
<b>Popeloviny (%)</b>	1,22 <sup>a</sup>	1,13 <sup>b</sup>	0,001

Na základě hodnot průkaznosti je patrné, že se vzorky masa z obou skupin nelišily v obsahu vody, sušiny a tuku. Výrazně se ale lišily v obsahu dusíkatých látek a popelovin. Tyto parametry byly vyšší u vzorků odebraných z jedinců krmených granulemi.

### 5.2.2. Fyzikální analýza

Fyzikální analýzou byly zjištěny tyto parametry: barva, stehenního a hřbetního svalu, vaznost a textura. Naměřené hodnoty pro barevnost masa jsou uvedeny v Tabulce 6.

Tabulka 6: Barva masa vzorků hřbetu a stehna odebraných od obou skupin.

	Hřbet			Stehno		
	Granule	Směs	Průkaznost	Granule	Směs	Průkaznost
$L^*$	50,99 <sup>a</sup>	47,87 <sup>b</sup>	0,005	62,24 <sup>a</sup>	53,41 <sup>b</sup>	<0,001
$a^*$	-2,15 <sup>b</sup>	-2,27 <sup>a</sup>	0,013	-5,56 <sup>a</sup>	-4,63 <sup>b</sup>	<0,001
$b^*$	8,93 <sup>a</sup>	5,15 <sup>b</sup>	<0,001	8,28 <sup>a</sup>	5,18 <sup>b</sup>	<0,001

$L^*$  je světlost,  $a^*$  červenost a  $b^*$  je žlutost

Porovnáním průměrů mezi skupinami u jednotlivých parametrů pomocí průkaznosti oboustranného t-testu bylo zjištěno, že se obě skupiny lišily ve všech třech parametrech. Jedinci krmění granulemi měli vyšší hodnotu světlosti jak hřbetního svalu, tak svalů zadní končetiny. Rovněž měli odlišné hodnoty červenosti a žlutosti.

Vaznost masa byla stanovena pomocí ztráty vody varem. Pro tento test byl použit hřební sval. Ten byl následně použit pro stanovení textury vyjádřené maximální silou stříhu,  $F_{\max}$ . Hodnoty vaznosti a maximální síly jsou uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 7: Hodnoty textury vyjádřené pomocí maximální síly,  $F_{\max}$ , a vaznosti masa vzorků z obou skupin.

	Granule	Směs	Průkaznost
$F_{\max}$ (N)	22,92	20,81	0,305
Ztráta vody varem (%)	68,68	70,38	0,040

$F_{\max}$  – maximální síla stříhu

Hodnoty průkaznosti shody obou výše zkoumaných parametrů byly porovnány s hodnotou  $\alpha = 0,05$ . Z toho je patrné, že vzorky z obou skupin měly shodnou hodnotu textury naopak vaznost masa se u jednotlivých skupin lišila. Vyšší hodnotu ztrát vody varem měly vzorky odebrané jedincům krměným směsí.

## 6. Diskuse

### 6.1. Výkrm a odchov králíků

Podávání granulí oproti směsi nemělo na základě výsledků prvního vážení králíků výrazný vliv na mléčnost samic, jelikož nedošlo ke statisticky významnému rozdílu v obou skupinách. Krmení granulemi, mělo ale vliv na další přírůstky mláďat, která zpočátku rostla rychleji oproti druhé skupině. Ke konci výkrmu navíc došlo k výraznému sjednocení porážkových hmotností králíků krmených výhradně granulemi. Rovněž i průměrná hodnota porážkové hmotnosti byla mírně vyšší. Jedinci krmení směsí zpočátku sice rostli pomaleji než první skupina, nicméně ke konci výkrmu nedošlo k tak významnému zpomalení jako u první skupiny a konečné rozdíly průměrné porážkové hmotnosti nebyly statisticky významné. Velmi závažná byla však váhová distribuce v rámci této skupiny. Ta na konci výkrmu činila 1,15 kg. Důvodem toho rozdílu byl patrně vliv vyššího obsahu sacharidů v krmné dávce, oproti granulím, které naopak obsahují vyšší obsah bílkovin. Vyšší podíl bílkovin v krmivu má značně pozitivní vliv na tvorbu svalové tkáně a nedochází k vyššímu ukládání tuku (Pla 2008).

Uvážíme-li praktické využití tohoto pokusu, tedy využití jedinců k produkci masa nebo jejich zařazení dále do chovu. Je patrně vhodnější krmit mladé králíky granulemi, čímž získáme více uniformní skupiny s mírně vyšší hmotností. Ta je u NoS důležitá i pro výběr chovných jedinců, jelikož omezena je pouze zdola a čím větší jedinec, tím je lépe hodnocen. Ve věku 162 dnů, kdy byli jedinci poraženi, by měla být živá hmotnost dle vzorníku 4,50 kg (Šimek et al. 2019). Toto kritérium splňuje ze skupiny krmené granulemi 50 % jedinců, ze druhé pouze 20 %.

Důležité je si ale uvědomit i finanční nákladnosti výkrmu/odchovu. Cena 1 kg granulí byla 12,5 Kč, zatímco 1 kg připravené směsi stál 5,42 Kč. Výkrm pomocí směsi tedy dosahoval pouze 43,4 % nákladů na jádrná krmiva, kdežto průměrná porážková hmotnost dosahovala 92,6 %.

Při odchovu chovných jedinců je vedle hmotnosti důležitá i kvalita zbarvení. Ta se dá rozpoznat velmi brzo po narození a je možné tedy vytipovat chovné jedince už



v průběhu prvního měsíce. Z hlediska výše zmíněných informací, lze tedy doporučit tyto jedince po odstavu separovat a krmit je granulemi. Dostaneme tak králíky s mírně vyšší hmotností a v rámci skupiny nebudeme pozorovat velké váhové rozdíly. Náklady na odchov budou sice vyšší, ale ty lze zohlednit při prodeji kvalitních chovných zvířat.

Výkrm lze, s ohledem na neprokázání statistického rozdílu porážkových hmotností mezi sledovanými skupinami, doporučit realizovat podáváním směsi. Jež bude mít nižší ekonomickou náročnost.

## 6.2. Tělesné proporce

Jatečným rozbořem těl z obou skupin bylo zjištěno, že zde nejsou statisticky významné rozdíly v závislosti na složení krmiva. Výjimku tvořili pouze ledvinový tuk a poměr přední části těla. Obě tyto části, ale nepatří mezi konzumně atraktivní partie a nelze proto považovat jejich vyšší nebo nižší hmotnost za zajímavý ukazatel pro spotřebitele masa. Vyšší poměr přední části těla, tedy krku a hrudníku je, ale výrazně zajímavý z hlediska chovatelského. Jelikož se jedná o partie s nízkým obsahem tuku, lze přisuzovat jejich vyšší hmotnost vyššímu zastoupení kostí a svalů v těle. To je velmi důležité, protože v rámci odchovu je snaha o produkci velkých jedinců s velkou kostrou dobře osvalenou a vysoká tučnost jedinců je zpravidla na škodu, jelikož snižuje reprodukci. Skladba těla tedy pouze potvrzuje výše zmíněné doporučení krmit chovné kusy granulemi a jedince určené k porážce směsí.

Strychalski et al. (2014) zkoumal jatečnou výtěžnost a porážkovou hmotnost u belgických obrů, krmených výhradně kompletní krmnou směsí. Ta obsahovala 16,5 % hrubého proteinu, 3,2 % tuku a 7,4 % popelovin. Ve věku 120 dnů byla hmotnost králíků přibližně 3,67 kg a jatečná výtěžnost 53 %. Při podobných hodnotách porážkové hmotnosti a genotypu je jatečná výtěžnost dle Strychalskiho et al. (2014) shodná s hodnotou zjištěnou u NoS krmených směsí. U NoS krmených pouze granulemi na výkrm by zjištěna výtěžnost lehce vyšší – 59,8 %.

### 6.3. Kvalita masa

Barva masa neodpovídala běžným hodnotám pro králičí maso, byla světlejší, žlutější a méně červená. Hodnoty barvy pro králičí maso jsou obvykle následující:  $L^* = 56-60$ ;  $a^* = 2,6 - 3,4$  a  $b^* = 4-5$  (Dalle Zotte 2002). Na změnu barvy masa mohl mít vliv způsob uchování vzorků před měřením, kdy byly vzorky uchovávány po dobu zhruba 2 měsíců při  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Maso králíků krmených granulemi obsahovalo vyšší obsah dusíkatých látek a popelovin. Vyšší obsah těchto složek je v maso obecně upřednostňován. Lze tedy říci, že maso těchto jedinců je kvalitnější a bohatší na bílkoviny a anorganické látky. Dle Dalle-Zotte (2002) je průměrné složení králičího masa následující: hrubé bílkoviny 18,1 - 23,7 %, tuk 0,6 - 14,4 %, obvykle kolem 6,8 % a obsah vody mezi 66,2 a 75,3 %. Při porovnání těchto hodnot s hodnotami NoS, lze říci, že maso těchto králíků má vyšší obsah vody, průměrný obsah bílkovin a nižší obsah tuku.

Fyzikální parametry naopak upřednostňují maso jedinců krmených granulemi, kde byla nižší ztráta vody varem. Textura masa byla pro obě skupiny stejná. Pla (2008) stanovil u ekologicky chovaných králíků maximální sílu stříhu hřbetního svalu *musculus longissimus lumborum* podle Warner-Bratzlera na 45 N. Hodnoty zjištěné u NoS jsou tedy mnohem nižší a můžeme říci, že maso bylo měkčí.

Na těchto základech lze říci, že maso jedinců krmených granulemi je nutričně kvalitnější než maso jedinců druhé skupiny. Spotřebitel, ale rovněž uvítá nižší ztrátu vody varem u svaloviny králíků krmených granulemi.

## 7. Závěr

Cílem práce bylo porovnat užítkovost, jatečné parametry a kvalitu masa NoS krmeného kompletní granulovanou krmnou směsí či kombinací této směsi s ječmenem a pšenicí. Průměrná porážková hmotnost králíků krmených pouze granulami pro výkrm byla 4,43 kg a u skupiny s kombinací granulí a obilovin 4,10 kg. Jatečná výtěžnost u skupiny krmené granulami činila zhruba 60 % a u skupiny krmené granulami a obilovinami kolem 54 %. V obou těchto parametrech, ale nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a experimentální skupinou. Hypotéza, že králíci krmeni výhradně granulami na výkrm budou dosahovat vyšších porážkových hmotností a vyšší jatečné výtěžnosti tedy nebyla na hladině významnosti 5 % prokázána.

Maso krmených granulami mělo, ale statisticky vyšší obsah bílkovin (21,2 %) a popelovin (1,2 %), kdežto maso králíků krmených granulami a obilovinami skupiny obsahovalo pouze 20,5 % bílkovin a 1,1 % popelovin. Obsah tuku byl u obou skupin shodný a pohyboval se mezi 1,6 a 1,9 %. Lze tedy částečně potvrdit hypotézu, že králíci krmeni pouze granulami budou mít maso bohatší na bílkoviny, nelze ale potvrdit, že zároveň budou mít nižší obsah tuku.

Celkově nelze říci, že podávání pouze granulí by mělo významný vliv na produkci králíčího masa nebo chovných jedinců. S ohledem na produkční cíl a ekonomiku chovu, ale lze doporučit krmení granulami u jedinců určených pro výstavy a chov, kde se vyšší náklady na výkrm mohou zohlednit v prodejní ceně. Směs obilovin a těchto granulí je pak postačující pro výkrm německých obrovitých strakáčů bez výstavních předpokladů.

## 8. Literatura

Ahrens P. 2007. Kapesní atlas králíků: 101 plemen, 135 barevných fotografií. Vyd. 3. Víkend. Líbeznice.

Arino B, Hernandez P, Blasco A. 2006. Comparison of texture and biochemical characteristics of free rabbit lines selected for litter size or growth rate. *Meat Science* **73**: 687 – 692

Arino B, Hernandez P, Pla M. 2007. Comparison between rabbit lines for sensory meat quality. *Meat Science* **75**: 494 – 498

Ashmore CR, Tompkins G, Doerr L. 1972. Postnatal-development of muscle fiber types in domestic-animals. *Journal of Animal Science* **34**: 37 – 42

Barták J. 2019. Restrikce krmiva ve výkrmu. De Heus a.s. Available from <https://www.deheus.cz/databaze-znalosti/restrikce-krmiva-ve-vykrmu-kraliku-830> (accessed November 2020).

Bernardini M, Castellini C, Lattaiolo P. 1994. Rabbit carcass and meat quality: Effect of strain, rabbitry and age. *Italian Journal of Food Science* **2**: 157 – 166

Bioveta. 2021. Veterinární přípravky pro králíky. Bioveta. Available from <https://www.bioveta.cz/files/files/Ke-stazeni/Brozury/CZ/Broz%CC%8Cura-Kra%CC%81li%CC%81ci.pdf> (accessed January 2021)

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

Burnie D, Šmaha J. 2002. *Zvíře: obrazová encyklopedie živočichů všech kontinentů*. Knižní klub, Praha

Buseth ME, Saunders RA. 2015. *Rabbit behaviour, health and care*. CABI, Wallingford

Carrilho MC, Campo MM, Olleta JL, Beltrán JA, López M. 2009. Effect of diet, slaughter weight and sex on instrumental and sensory meat characteristics in rabbits. *Meat Science* **82**: 37 – 43

Cervera C, Juncos A., Martínez E, Ródenas L, Blas E, Pascual JJ. 2008. Effect of different feeding systems for young rabbit does on their development and performance until first weaning: preliminary results. Pages 579-582 in Xiccato G, Trocino A, Lukefahr SD, editors. *Proceedings of the 9th World Rabbit Congress*. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Verona.

Combes S. 2004. Nutritional value of rabbit meat: a review. *Productions Animales* **17**: 373-383

- Corsano R. 2009. Úžeh u králíků: Proč králíci špatně snášejí vysoké teploty?. Králíci.cz. Available from <http://www.kralici.cz/pages.asp?f=prehrati> (accessed January 2021)
- Dal Bosco A, Castellini C, Bernardini M. 1997. Effect of transportation and stunning method on some characteristics of rabbit carcasses and meat. *World Rabbit Science* **5**: 115 – 116
- Dalle Zotte A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science* **2**: 93-99
- Dalle Zotte A, Szendrő Zs. 2011. The role of rabbit as functional food. *Meat Science* **88**:319-331.
- Dousek J. 1994. Chov králíků pro masnou produkci. Apros, Praha.
- Drba P. 2015. Vývoj hlavních problémů v chovech brojlerových králíků v posledních dvaceti letech. Pages 10-12 in Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Drba P. 2017. Základy chovu brojlerových králíků. Pages 13 – 14 in XIV. Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Dvořák L. 1973. Chov králíků. SZN, Praha
- Energys. 2020. Krmiva pro králíky. [energysobby.cz](http://energysobby.cz). 2020 Available from <https://www.energysobby.cz/krmiva-pro-kraliky/> (accessed December 2020)
- Fingerland J. 1991. Domácí chov králíků. Brázda, Praha
- Frenner F. 1983. Biological-control, as Exemplified by Smallpox Eradication and Myxomatosis Proceedingd. *The Royal Society Series B-Biological Science* **218**: 259-285
- Gasperlin L, Polak T, Rajar A, Skvarea M, Zlender B. 2006: Effect of genotype, age at slaughter and sex on chemical composition and sensory profile of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 154 – 166
- Gault NSF. 1985. The relationship between water-holding capacity and cooked meat tenderness in some beef muscles as influenced by acidic conditions below the ultimate pH. *Meat Science* **15**: 15 – 30
- Gidenne T. 2003. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science* **81**:105-117.
- Green KY, et al. 2000. Taxonomy of the Caliciviruses, *The Journal of Infectious Disease*, **181**: 322–30
- Hernandez P, Gondret F. 2006. Rabbit meat quality. *Recent advances in rabbit science*. **848**: 269-290

- Hernandez P, Pla M, Blasco A. 1997. Relationship of meat characteristics of two lines of rabbits selected for litter size and growth rate. *Journal of Animal Science* **75**: 2936 – 2941
- Harris DL, Cheeke PR, Patton NM. 1983. Food preference and growth performance of rabbits fed pelleted versus unpelleted diets. *Journal of Applied Rabbit Research* **6**:15-17.
- IRMNG. 1873. *Oryctolagus Lilljeborg*. LifeWatch Belgium. Available from <https://www.irmng.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1015704> (accessed November 2020)
- Ježková T. 2021. Soukromá veterinární lékařka. [www.zverolekarka.com](http://www.zverolekarka.com). Available from <https://zverolekarka.com/category/clanky/nemoci-kraliku/> (accessed January 2021)
- Josrová L, Roubalová M. 2017. Současná situace v chovu králíků v ČR. Pages 7. – 8. in XIV. Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Kadlec P. 2002. *Technologie potravin*. Vysoká škola chemicko-technologická, Praha.
- Khalil MH, Baselga M. 2002. *Rabbit Genetic Resources in Mediterranean Countries*. Montpellier, Valenzano.
- Knotek Z, Míšek I. 1999. *Chov a využití pokusných zvířat 2. díl*, Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech, Brno.
- Laffolay B. 1985. Croissance journalière du lapin. *Cuniculture* **12**:331-336.
- Lambertini L, Bergoglio G, Masoero G, Gramenzi A. 1996. Comparison between provisal and Hyla rabbit strains. I. Slaughtering performance and muscle composition. Pages 195-199 in the 6th World Rabbit Congress, Toulouse.
- Lebas F, Ouhayoun J. 1987. Effect of dietary protein level, housing conditions and season on growth and slaughter traits of rabbits. *Annales de Zootechnie* **36**: 421 – 432.
- Leiblová, J. 2020. Situační a výhledová zpráva králíci. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Licois D, Coudert P, Drouetviard F, et al. 1995. Eimeria Magna - Pathogenicity, Immunogenicity and Selection of a Precocious Line. *Veterinary Parasitology* **60**: 27-35
- Macdonald DW. 2009. *The Encyclopedia Of Mammals*. Oxford University Press, Oxford
- Maertens L. 2020. Feeding systems for intensive production. Pages 275-288 in De Blas C, Wiseman J, editors. *Nutrition of the Rabbit*, 3rd Edition. CAB International, Wallingford.
- Mach K, Dokoupilová A. 2017. Čistokrevná plemenitba a užitkové křížení v tradičních a faremních chovech. Pages 31– 33 in XIV. Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Mach K, Majzlík I. 2000. *Základy chovu králíků k masné produkci*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, Praha.

- Mani I, Maguire JH. 2009. Small Animal Zoonoses and Immunocompromised Pet Owners. *Topics in Companion Animal Medicine* **24**: 164-174
- Martinec M., 2020. Mor králíků. *Chovatel* **11/59**: 12-13
- Martinec M., 2020. Myxomatóza králíků. *Chovatel* **10/59**: 6-7
- Martinec, M 2015. Trávicí onemocnění králíkat po odstavu – komplexní problém v praxi drobných chovů. Pages 39– 41 in XIII Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha
- McNitt JI. 2011. Rabbit production. 9th ed. CABI, Wallingford.
- Metzger S, Odermatt M, Szendrő Z, Mohaupt M, Romevári R, Makai A, Biró-németh E, Radnai I, Sipos L. 2006. Comparison of carcass traits and meat quality of Hyplus® hybrid, purebred Pannon White rabbits and their crossbreds. *Archiv für Tierzucht* **49**: 389 – 399
- Ouhayoun J, Dalle Zotte A. 1996. Harmonization in rabbit meat research, muscle and meat criteria. Pages 217-224 in 6th World Rabbit Congress, Toulouse.
- Ouhayoun J, Delmas D. 1983. Comparative utilization of diets with different crude protein levels in rabbits selected on growth rate and in farm rabbits. 2. Nitrogenous composition and energy metabolism of L. dorsi and B. femoris muscle. *Annales de Zootechnie* **32**: 277 – 286
- Pakandl M. 2009. Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitologica* **56**: 153-166
- Pascual M, Pla M, Blasco A. 2008. Effect of selection for growth rate on relative growth in rabbits. *Journal of Animal Science* **86**: 3409 – 3417
- Petracci M, Baéza E. 2007. Harmonization of methodology of assessment of meat quality features. Pages 175-180 in XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Eggs Products, Prague.
- Pla M. 2008. A comparison of the carcass traits and meat quality of conventionally and organically produced rabbits. *Livestock Science* **115**: 1 – 12
- Pončíková J. 2020. Řeč těla aneb různé pozice a polohy králíčků. *Králíci.cz: Zakrslý králík a vše o nich*. Available from <http://www.kralici.cz/pages.asp?f=rec-tela> (accessed January 2021)
- Popesko P, Horák J, Rajtlová V. 1990. Atlas anatomie malých laboratorních zvierat. *Príroda*, Bratislava.
- Rafay J. 1993. Intenzívny chov brojlerových králikov, Animapress, Povoda.
- Schlolaut W. 1995. Das große Buch vom Kaninchen. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.

- Skřivanová V, Marounek M, Skřivan M, Tůmová E, Laštovková J. 1997. The effect of feed mixture on performance, nutrient digestibility and meat quality in New Zealand white x Californian rabbits. *Živočišná výroba* **42**: 459 – 465
- Skřivanová V, Marounek M, Tůmová E, Skřivan M, Laštovková. 2000. Performance, carcass yield and quality of meat in broiler rabbits: A comparison of six genotypes. *Czech Journal of Animal Science* **45**: 91 – 95
- Šimek V, Martinec M, Jahoda J, Zapletal D. 2019. Historie a význam produkce králíčího masa z drobných chovů na našem území. Pages 15 – 18 in XV Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Šonka F, Duben J, Horák F, Petržílka S. 2006. Drobnochovy hospodářských zvířat. ProfiPress, s.r.o. Praha.
- Štětka A. 2015. Chov králíků v zájmových chovech. Pages 11 – 15 in XIII. Celostátní seminář „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Trocino A, García J, Carabaño R, Xiccato G. 2013. A meta-analysis on the role of soluble fibre in diets for growing rabbits **21**:1-15.
- Tůmová E, Chodová D, Kaplan J, Martinec M, Mátlová V, Pavel J, Svobodová J, Uhlířová L, Volek Z. 2014. Genetické zdroje králíků, drůbeže a nutrií, jejich užitkové vlastnosti a možné využití. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha
- Tůmová E, Skřivan M, Oplt J. 1997. Chov malých hospodářských zvířat. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Tůmová E, Skřivanová V, Skřivan M, Marounek M, Laštovková J, Kuboušková M, Knítek J. 1996. The effect of genotype on the growth, digestibility of nutrients and meat quality of broiler rabbits. *Scientia Agriculturae Bohemica* **27**: 39-48.
- Vavrouch J. 2008. Potíže s připouštěním samic. *Chovatel* **1/47**: 14.
- Vavrouch J. 2009. Reprodukce králíků. *Chovatel* **1/48**: 50-51.
- Verhoef-Verhallenová E. 1999. Encyklopedie králíků a hlodavců. Rebo, Čestlice.
- Veselovský Z. 2005. Etologie: biologie chování zvířat. Academia, Praha
- Volek Z. 2005. Optimální složení krmných směsí pro rostoucí králíky. Pages 59-62 in VIII. Celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Volek Z. 2015. Základy faremního chovu brojlerových králíků: vědecká monografie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.



von Holst D, Hutzelmeyer H, Kaetzke P, Khaschei M, Schonheiter R. 1999. Social rank, stress, fitness, and life expectancy in wild rabbits. *Naturwissenschaften* **86**: 388-393.

Vyskočil I, Zeman L, Kratochvílová P. 2008. Kapesní katalog krmiv. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno

Zadina J. 2003. Vzorník plemen králíků. Český svaz chovatelů, Brno.

Zadina J. 2012. Chov králíků. Brázda, Praha

## 9. Seznam tabulek a grafů

### 9.1. Tabulky

Tabulka 1: Srovnání celkové produkce, domácí spotřeby a soběstačnosti králíčího masa v roce 2010 a 2019 (Josrová 2017) .....	11
Tabulka 2: Složení granulí KKV, Sehnoutek a synové s.r.o. ....	32
Tabulka 3: Průměrná porážková hmotnost obou sledovaných skupin a výsledky párového T-testu. ....	36
Tabulka 4: Hodnoty jateční výtěžnosti, procentuální zastoupení jednotlivých partií a průkaznost párového T-testu.....	37
Tabulka 5: Hodnoty chemických parametrů masa pro obě sledované skupiny. ....	38
Tabulka 6: Barva masa vzorků hřbetu a stehna odebraných od obou skupin. ....	39
Tabulka 7: Hodnoty textury vyjádřené pomocí maximální síly, Fmax, a vaznosti masa vzorků z obou skupin. ....	39

### 9.2. Grafy

Graf 1: Hmotnosti jedinců obou skupin v čase; x – GRANULE, □ – SMĚS .....	35
---	----