

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2016

Bc. ŠÁRKA MATYÁŠOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat



Hodnocení parametrů mikroklimatu v chovu králíků
Diplomová práce

Vedoucí práce:
doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček

Vypracovala:
Bc. Šárka Matyášová

Brno 2016



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Šárka Matyášová**

Studijní program: Zootechnika

Obor: Zootechnika

Název tématu: **Hodnocení parametrů mikroklimatu v chovu králíků**

Rozsah práce: cca 50-60 stran

Zásady pro vypracování:

1. V literární rešerši budou vypracovány požadavky na mikroklimatické parametry v chovu králíků
2. V práci budou podrobně rozpracovány zásady technologie chovu
3. Ve vybraném chovu bude provedeno hodnocení parametrů mikroklimatu
4. Získané výsledky budou statisticky vyhodnoceny a zpracovány formou diplomové práce



Seznam odborné literatury:


1. PŘÍKRYL, M. a kol. *Technologická zařízení staveb živočišné úbroby*. Praha: Tempo Press, 1997. 276 s. ISBN 80-901052-0-3.
2. JELÍNEK, P. – KOUDELA, K. a kol. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. 409 s. ISBN 80-7157-644-1.
3. FINGERLAND, J. – KEPPERT, A. – ŠOLÍNOVÁ, H. *Domácí chov králíků*. 1. vyd. Praha: Brázda, 1991. 56 s. ISBN 80-209-0184-1.
4. ZADINA, J. a kol. *Chov králíků*. 3. vyd. Praha: Brázda, 2012. 207 s. ISBN 978-80-209-0392-1.
5. DOUSEK, J. a kol. *Chov králíků pro masnou produkci*. Praha: Apros, 1994. 174 s. ISBN 80-901100-3-7.
6. KUNC, Z. *Začínáme s chovem králíků*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2008. 111 s. ISBN 978-80-209-0360-0.
7. BLAS, C D. – WISEMAN, J. *Nutrition of the rabbit*. Wallingford. 2010. ISBN 9781845936693. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781845936693.0000>.

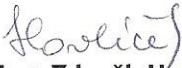
Datum zadání diplomové práce: červen 2015

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2016


Bc. Šárka Matyášová
Autorka práce




doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček
Vedoucí práce


doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Hodnocení parametrů mikroklimatu v chovu králíků vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou děkuji doc. Dr. Ing. Zdeňku Havlíčkovi za konzultace a poskytování cenných rad a připomínek při zpracování mé diplomové práce.

Děkuji panu chovateli Aleši Tomkovi za umožnění měření a pozorování zvířat na jeho farmě.

V neposlední řadě děkuji svým rodičům za jejich psychickou i finanční pomoc a podporu v průběhu celého studia.

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce na téma „Hodnocení parametrů mikroklimatu v chovu králíků“ bylo provést měření mikroklimatických parametrů klecového ustájení na soukromé farmě ve Velkých Němčicích. Část práce je věnována technologii chovu, a to technologii ustájení, krmení, napájení a odklizu výkalů. Nejvyšší denní průměrná teplota byla zaznamenána v červenci, kdy dosáhla 25,22 °C. Nejnižší denní průměrná teplota byla naměřena v lednu, kdy klesla na 9,31 °C. V hodnoceném chovu lze konstatovat, že nejčastěji naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu dosáhly hodnot mezi 60-70 %. Koncentrace obsahu oxidu uhličitého se pohybovala od 0,04 obj. % do 0,009 obj. %. Koncentrace amoniaku v životní zóně byla okolo 6-8 ppm. Největší počet živě narozených mláďat byl zaznamenán v měsíci únor, kdy se narodilo 11 králíků s ukazatelem statisticky významně vyšším (t-test - 0,005). Růstové schopnosti lze vyhodnotit v rámci ročního období statisticky vysoce významnými rozdíly u zvířat do 5 týdnů věku.

Klíčová slova: brojlerový králík, chov, mikroklima, technologie chovu

ABSTRACT

The aim of the thesis: „Assesment of Parameters of Microclimate in Rabbit Breeding“ is to make a measurement of microclimate parameters cage housing on a private farm in Velke Nemcice. Part of the work was focused on breeding technologies, namely technology of housing, feeding, watering and removing feces. The highest daily average temperature was recorded in July, when it reached 25.22°C. The lowest daily average temperature was measured in January, when it dropped to 9.31 ° C. In the investigated breeding the most readings of relative humidity reached values between 60-70%. The concentration of carbon dioxide content varied from 0.04 vol.% to 0.009 vol.%. The ammonia concentration in the living zone was about 6-8 ppm. The largest number of live births were recorded in February, when the 11 rabbits born with highly significant effect (t-test - 0.005). Growth ability can be evaluated in the context of the season highly statistically significant differences in animals up to 5 weeks of age.

Keywords: breeding, breeding technology, broiler rabbit, microclimate

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
2.1 Kvalita masa.....	8
2.2 Popis plemen	10
2.2.1 Střední plemena.....	10
2.2.2 Brojlerový králík	15
2.3 Způsoby chovu	17
2.3.1 Malochovy.....	17
2.3.2 Velkochovy	17
2.4 Technologie chovu	18
2.4.1 Technologie ustájení	18
2.4.2 Technologie krmení.....	23
2.4.3 Technologie napájení	24
2.4.4 Technologie odklizu výkalů	25
2.5 Mikroklima.....	26
2.5.1 Požadavky na králíky	26
2.5.2 Fyzikální faktory stájového prostředí.....	26
2.5.3 Chemické faktory stájového prostředí.....	30
2.5.4 Biologické faktory stájového prostředí	33
3 CÍL PRÁCE	36
4 MATERIÁL A METODIKA	37
4.1 Popis chovu	37
4.2 Způsob měření.....	38
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	39
6 ZÁVĚR	48
7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	50
8 Seznam obrázků	54
9 Seznam tabulek	54
10 Přílohy	55

1 ÚVOD

Význam chovu králíka domácího (*Oryctolagus cuniculus* forma *domestica*) má v českých zemích dlouholetou tradici. Významným faktorem změn v chovu byly obě světové války. Největší rozvoj chovu nastal v 60. letech 20. století, kdy se zvýšily počty chovných zvířat i plemen, byla dovezena i některá masná plemena a chov se začal diferencovat. Nyní jsou v ČR králíci chováni jako hospodářská, laboratorní ale i zájmová zvířata.

Růst stavů králíků pokračoval až do roku 1999 (16,8 mil. kusů) a to jak ve farmních chovech, tak i v malochovech. Od roku 2000 stavy králíků zaznamenaly pokles. V roce 2015 je odhadován stav na pouhých 5,4 mil. kusů (Roubalová, 2015). Snížení stavů v malochovech byl způsoben pravděpodobně postupnou změnou životního stylu. Lidé přestávají chtít být každý den vázáni chovem relativně malého počtu zvířat, jejichž produkce často nepředstavuje pro rodinný rozpočet významnější přínos. Kvůli vysokým spotřebitelským cenám a poměrně malé výtěžnosti proti ostatním druhům masa a tudíž menší poptávce ukončili svou činnost i někteří velcí chovatelé. Vzhledem k tomu, že králíčí maso odpovídá současným požadavkům racionální výživy, je bílé, lehce stravitelné, s nízkým obsahem cholesterolu a tuku, se předpokládá, že i přes vyšší cenovou hladinu si jako doplňkové maso na tuzemském trhu zachová současnou úroveň spotřeby. Svým složením patří k nejhodnotnějším druhům masa. Je proto vhodné pro dietní stravování při vysokém krevním tlaku, arterioskleróze, obezitě a jiných onemocnění, při rekonvalescenci a pro děti.

Mezi další získávané produkty patří králíčí kůže, které jsou důležité pro kloboučnické a kožešnické zpracování. Dále je možné získat angorskou vlnu nebo kvalitní hnůj. Výhodou chovu je dobrá rozmnožovací schopnost, vysoká intenzita růstu, krátký generační interval, možnost využití kompletních krmných směsí a nenáročnost na prostor.

Nejčastějšími chybami v adaptovaných stájích pro chov králíků je nedodržení správných mikroklimatických podmínek, které jsou považovány za predispoziční faktory pro některá významná onemocnění zvířat.

Technologické postupy ve výkrmu brojlerových králíků jsou v ČR především ve specializovaných velkochovech dostatečně propracovány a systém produkce je srovnatelný s ostatními zeměmi Evropské unie (Francie, Itálie, Španělsko).

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Kvalita masa

Produkce králičího masa se v dnešní době stala hlavním cílem intenzivních chovů. Maso vykrmených mladých zvířat středních plemen a brojlerového králíka řadíme společně s masem telecím a masem hrabavé drůbeže do skupiny tzv. bílého, lehce stravitelného dietního masa (Zadina a kol., 2012).

Králičí maso nabízí výtečné nutriční vlastnosti. Nejlibovější částí je hřbet, dosahující až 22,4 % proteinu a průměrně 1,8 g tuku na 100 g masa. Přední část s obsahem tuku 8,8 g/100 g masa je nejučtější. Zadní část (stehna) s průměrným obsahem tuku 3,4 g/100 g masa je kvantitativně nejvýznamnější částí jatečného těla. Mírně vysoká hodnota energie králičího masa (od 603 kJ/100 g v mase hřbetu do 899 kJ/100 g v mase přední části) striktně závisí na zvýšeném obsahu proteinu.

Tab. 1 Chemické složení (g /100 g) a energetická hodnota (kJ/100 g) jednotlivých částí jatečného těla králíka

	Přední část	Hřbet	Stehna	Celé jatečné tělo
Voda	69,5	74,6	73,8	69,7
Protein	18,6	22,4	21,7	20,3
Lipidy	8,8	1,8	3,4	8,4
Popel	-	1,2	1,2	1,8
Energie	899	603	658	789

(Hermández, P., Dalle Zotte, 2010)

Králičí maso je také bohaté na esenciální aminokyseliny. V porovnání s dalšími druhy mas, králičí maso je nejbohatším zdrojem lysinu (2,12 g/100 g), sirných aminokyselin (1,10 g/100 g), treoninu (2,01 g/100 g), valinu (1,19 g/100 g), isoleucinu (1,15 g/100 g), leucinu (1,73 g/100 g) a fenylalaninu (1,04 g/100 g). Zvýšený a vyrovnaný obsah esenciálních aminokyselin v kombinaci se snadnou stravitelností zvyšuje biologickou hodnotu proteinů králičího masa. Navíc králičí maso neobsahuje kyselinu močovou a purinové látky.

Proměnlivý obsah vitamínů v mase je dán silným vlivem složení diety a hladinou přídatku vitamínů do krmné směsi. Je-li použit správný doplněk, lze dietou zvýšit obsah vitamínů E o více než 50 %. Nejvyšší zastoupení má vitamín B, konzumace 100 g králičího masa zajistí denní potřeby vitamínu B₂ 8 %, vitamínu B₅ 12 %, vitamínu B₆ 21 %, vitamínu B₃ 77 %. Králičí maso spolu s hovězím masem je nejbohatším zdrojem

vitamínu B₁₂ a konzumace 100 g králičího masa uhradí 3krát více doporučené denní potřeby.

Králičí maso, stejně jako další tzv. bílá masa, má pouze mírné množství železa (1,3 mg/100 g v mase stehen a 1,1 mg/100 g v mase hřbetu). Dále obsahuje dostatek fosforu (234 mg/100 g v mase přední části a 222 mg/100 g v mase hřbetu). Kromě toho je králičí maso charakterizováno nízkým obsahem sodíku (37 mg/100 g v mase hřbetu a 49,5 mg/100 g v mase přední části), což je vhodné pro jídelníček lidí trpící hypertenzí. Obsah selenu v králičím mase je závislý na množství přidaného selenu do krmné směsi. V případě obohacení krmné směsi o 0,50 mg selenu/kg směsi je asi 39,5 µg/100 g masa, kde nebyl přidán selen kolem 9,3 µg/100 g masa (Volek, 2015).

Nejkvalitnější maso je získáváno z mladých zvířat středních (především masných) plemen nebo z brojlerových králíků (faremní chovy). Výkrm by měl být ukončen při dosažení živé hmotnosti 2,5-2,8 kg. Při podávání granulované kompletní krmné směsi (KKS) je této hodnoty dosaženo u finálního hybrida brojlerového králíka v 75-85 dni věku, přibližně o 10 dnů je delší výkrm králíků středních plemen a jejich kříženců. Při výkrmu brojlerových králíků a králíků středních plemen do vyšší živé hmotnosti (nad 2,8-3 kg) dochází k nadměrnému ukládání tuku. Konverze krmiva je 3-4krát vyšší, což je značně neekonomické. Jatečná výtěžnost, tedy % vyjadřující podíl jatečně opracovaného těla a požitelných vnitřností z živé hmotnosti před porážkou, se pohybuje v rozmezí 57-61 %. Podíl vlastního masa v jatečně upraveném těle (bez hlavy) kolísá v rozmezí 74-80 % (Zadina a kol., 2012).

Spotřeba králičího masa se v ČR v posledních letech pohybovala kolem 3,9 kg na obyvatele a rok. Od roku 1991 byl neuvěřitelný pokles spotřeby o 71,8 % na 1,1 kg v roce 2015 na obyvatele a rok (prognóza MZe). K vzestupu spotřeby by pomohlo jediné výrazné snížení spotřebitelské ceny v porovnání s ostatními druhy mas, převážně drůbežího a vepřového masa. K zemím s nejvyšší spotřebou králičího masa patří Itálie s téměř 5 kg na osobu a rok (Roubalová, 2015).

2.2 Popis plemen

Plemena králíků jsou rozdělena do jednotlivých skupin podle různých kritérií:

- užitkovosti:
 - masná (činčila velká, novozélandský bílý, kalifornský, velký světlý stříbřitý)
 - vlnářská (angora)
 - kožešinová (kastorex, rexi, saténový)
 - kombinovaná (vídeňský)
 - sportovní či zakrslá (zakrslý beran, hermelín)
- hmotnosti
 - velká (belgický obr, moravský modrý)
 - střední (činčila velká, vídeňský, novozélandský bílý, český strakáč)
 - malá (činčila malá, malý beran, holandský)
 - zakrslá (zakrslý beran, hermelín)
- délky srsti
 - dlouhosrstá (angora, liščí)
 - krátkosrstá (kastorex, rexi)
 - plemena se zvláštní strukturou srsti (saténový).

2.2.1 Střední plemena

Tato skupina plemen králíků chovaná v malochovu je nejpočetnější. Mají rozmanitou barevnou škálu a tělesné tvary. Střední plemena králíků jsou charakterizována živou hmotností mezi 3,0-5,5 kg se zaměřením na masnou produkci s výbornou jatečnou výťažností. Jsou využívána při tvorbě brojlerových hybridů, jiná na kvalitní kožku. Králíci masných plemen se vyznačují výborným osvalením pánevních končetin a hřbetu, tedy nejcennější částí trupu. Další důležitou vlastností je výborná reprodukční schopnost (plodnost), tj. počet a hmotnost narozených mláďat a ranost plemene, tj. zařazení králíka do rozmnožovacího procesu od 6. měsíce věku. Další požadovanou vlastností masných plemen je schopnost výborně zužítkovat krmivo a dosahovat maximálních přírůstků.

Vykrmovaný králík ve věku tří měsíců má mít hmotnost 2,2-2,5 kg, ve čtyřech měsících 3,2 kg. Králice musí pravidelně zabřezávat a rodit v dostatečném množství zdravé potomstvo. Za velmi dobrou plodnost je považováno 8-10 mláďat narozených

na jednu králici a jeden vrh. U samců se plodnost vyznačuje schopností produkovat dostatečné množství kvalitního spermatu a jejich ochotou ke skoku (Zadina a kol., 2012).

2.2.1.1 Novozélandský bílý (Nb)

Toto plemeno bylo vyšlechtěno původně ve Spojených státech panem Wojcikem křížením angorských králíků, bílých obrů a dalších amerických bílých plemen (Fournier, 2006). Hlavním cílem bylo vyšlechtit plemeno hodnotné jak pro masný průmysl, tak pro kožešnictví (Verhoef - Verhallen, 2013). Je chováno prakticky na celém světě a je stále považováno za nejdůležitější plemeno pro tvorbu masných hybridů. Podle Havlína (1991) se vyznačuje vysokou jatečnou výtěžností, která dosahuje při intenzivním výkrmu až 65 %. Nevýhodou je však silnější kůže, která jatečnou výtěžnost snižuje (Zadina a kol., 2012). Charakterizován je rovněž výbornou zmasilostí a intenzitou růstu, velmi dobře zhodnocuje jaderná krmiva. Při intenzivním krmení kompletní krmnou směsí dosáhne ve věku 10-12 týdnů živé hmotnosti 2,5 kg. Je také velmi raný, hmotnost v 6 měsících je 4,1 kg. Hmotnost v dospělosti se pohybuje v rozmezí 4-5,5 kg. Tělo je mimořádně zavalité, vysloveně masného typu, krátké, s velmi širokou hrudní a především pánevní partií (Zadina a kol., 2012). Barva krycího chlupu je čistě bílá a se svými červenými očima je to geneticky pravý albín. Poměrně dobře snáší chov na roštové podlaže (Kunc, 2008).

2.2.1.2 Kalifornský (Kal)

Druhé nejrozšířenější masné plemeno na světě po novozélandském bílém, bylo vyšlechtěno Georgem Westem přibližně v roce 1932 ve Spojených státech v jižní Kalifornii. Jako výchozí plemeno použil činčilu velkou, kterou zkřížil nejprve s ruským králíkem, později s novozélandským bílým, jenž zažíval v té době ve Spojených státech obrovský rozmach jako masné plemeno. V počátečních letech o ně měly zájem především komerční stanice, které chovaly králíky na maso, postupně se toto plemeno dostalo i k drobným chovatelům. Má výbornou masnou užitkovost, plodnost a mateřské vlastnosti. Hmotnost může být v rozpětí 3,5-5 kg (Verhoef - Verhallen, 2013). Základní barva je čistě bílá bez žlutého nádechu. Černá kresba je tvořena pouze na koncových částech těla, tzv. extremitách, na končetinách, nose, uších a píruku. Podle Zadiny a kol. (2012) intenzita barvy závisí na teplotě vnějšího prostředí (akromelanismus), přičemž tmavá barva se tvoří na chladnějších částech těla (www.kalifornskykralik.websnadno.cz, 2016).

2.2.1.3 Činčila velká (Čv)

Jejím předchůdcem byla činčila malá, která byla vyšlechtěna ve Francii (Šonka, Zadina a kol., 2006). Vytvořením velké varianty francouzské činčily se zabývali šlechtitelé jak v Anglii, tak v Německu (Verhoef - Verhallen, 2013). Toto plemeno mělo původně nahradit kožešinu jihoamerického hlodavce - pravé činčily, protože ta byla velmi drahá. Dospělá zvířata mají hmotnost 4,5-5,5 kg. Základní zbarvení těla je šedé, podsada je modrá a mezibarva bílá (Zadina a kol., 2012). Stínování je nepravidelné, působí „chomáčkovitě“ a nazývá se housenkování (Verhoef - Verhallen, 2013).

2.2.1.4 Velký světlý stříbřitý (Vss)

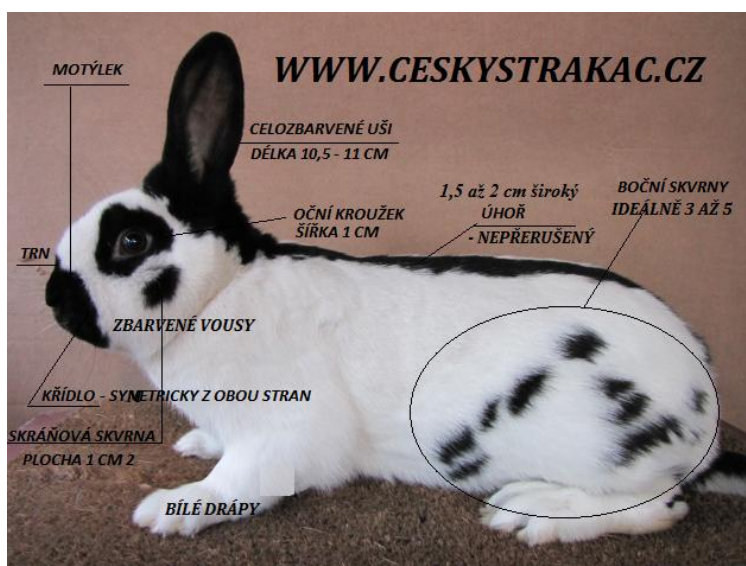
Vss patří nejen u nás, ale i v zahraničí k nejrozšířenějším plemenům. Je vyšlechtěn z původních francouzských stříbřitých králíků se snahou vytvořit vysloveně užitkové masné plemeno, které navíc poskytuje i poměrně velkou kvalitní kožku. V krycím chlupu je požadována stříbřitost rovnoměrně rozložená po celém těle (Fingerland a kol., 1991). Mláďata velkého světlého stříbřitého se rodí modročerná a teprve od čtvrtého týdne se začínají barvit stříbřitě. Skutečně stříbrného odstínu dosahují až ve věku šesti až sedmi měsíců. Toto plemeno o dospělé hmotnosti 4,5-5,5 kg je vhodné pro začátečníky (Schumacher, 2012).

2.2.1.5 Český albín (ČA)

Český albín je jedním ze sedmi plemen králíků (český strakáč, český luštič, český albín, český červený, český černopesíkatý, moravský modrý, moravský bílý hnědooký), která jsou zahrnuta v Národním programu ochrany genetických zdrojů (Volek a kol., 2011). ČA byl vyšlechtěn prof. Žofkou z Kladna. Při plemenitbě používal králíka divokého a modrého obra. Cílem bylo získat vysoce užitkové plemeno pro produkci masa i pro kvalitní kožešinu. Jelikož je ČA podobný novozélandskému bílému, došlo v šedesátých letech k výraznému snížení stavu. V současné době má stálý okruh chovatelů. Předností tohoto plemene je méně výrazná hlava a jemnější kůže, což zvyšuje jatečnou výtěžnost. Základní barvu má bílou s červeným okem (Zadina a kol., 2012). Ideální hmotnost je 4,5 kg. Krycí chlup je po celém těle čistě bílý se stříbřitým nádechem lesklých pesíků. Barva očí je růžová s karmínovou panenkou, drápy bílé (Štětka, 2010).

2.2.1.6 Český strakáč (ČS)

Plemeno našeho původu lze nazvat skvostem našeho chovatelství. Byl vyšlechtěn, na podnět J. V. Kálala, ze stájového strakatého králíka z poloviny 19. století, kterého ve stájích chovali rolníci na celém našem území. Kresba se podobá německému strakáči, ale vzhledem k nižší hmotnosti je kresba jemnější. Základní barva je bílá, kresba může mít 10 barevných rázů. Nejčastěji se chová v kresbě černé, dále pak modré, havanovité, černožluté a divoké (Zadina a kol., 2012). Zbarvení mláďat je značně variabilní, ve vrhu se nerodí pouze strakáči, ale i černí (tzv. kominíci) a bílí (mlynáři), jako u všech strakáčů. Již při narození je lze rozeznat, mlynáři nemají výraznou kresbu a jsou menší než kominíci a strakáči. Plemeno ČS je zapsáno v Evropských genových zdrojích králíků (RESGEN 060). Získat kvalitní jedince vyžaduje chovatelské zkušenosti a trpělivost, proto se nedoporučuje začátečníkům (www.ceskystrakac.cz, 2016).



Obr. 1 Český strakáč (www.ceskystrakac.cz)

2.2.1.7 Český luštič (ČL)

Již v letech 1954-1959 byl v Československu šlechtěn chovatelem Václavem Pémem z Dolan u Kralup nad Vltavou. Plemeno český luštič bylo uznáno v roce 1959. Živou hmotnost má 3,50-4,25 kg. Barva krycího chlupu je žlutá, připomínající říční písek. Zbarvení srsti je recesivní vůči všem ostatním zbarvením srsti vyskytujícím se u králíků jiných plemen. V chovatelské praxi se proto používá k testování čistokrevnosti zbarvení jiných králíků (Verhoef - Verhallen, 2013).

2.2.1.8 Burgundský (Bu)

K nám byl dovezen v roce 1970 z Francie z oblasti Champagne. Jedná se o masný typ s dobrou plodností, růstovými schopnostmi a jatečnou výtěžností. Tělo má zavalité, válcovité, se silným osvalením, zvláště na pánevní partii. Krycí barva je žlutočervená, oční kroužky, skráňová obruba, vnitřní strany končetin, břicho a spodina pírků jsou světle krémové. Vyznačuje se velikostí, vitalitou, odolností a temperamentem (Zadina a kol., 2012). Jeho hmotnost je v rozmezí 3,5-5 kg (Verhoef - Verhallen, 2013).

2.2.1.9 Anglický beran (AB)

Byl vyšlechtěn v Anglii. Je to nejstarší plemeno beranů, ze všech plemen králíků má nejdelší uši. Zmínky o králících s extrémně dlouhými a širokými ušima se vyskytují již v 18. století pod názvem „Lops“ (Verhoef - Verhallen, 2013). Délka uší měřená přes hlavu činí 62 cm i více, šířka ucha je na nejširším místě až 14 cm. Černá samice tohoto plemene jménem Sweet Majestic Star byla v roce 1994 zapsána do Guinnessovy knihy rekordů, její uši dosahovaly délky včetně hlavy 72,4 cm. U nás je chováno málo i přesto, že je to plemeno atraktivní a vyloženě sportovní (Zadina a kol., 2012).

2.2.1.10 Vídeňský barevný (Vm, Vmš, Vš, Vč)

Vídeňský barevný má původ v Rakousku. Původní zbarvení vídeňského králíka je *modré* a toto zvíře má modré oči. Poté se přidaly různé jiné barvy jako *modrošedá* (světle šedá krycí barva s modrým stínováním – zvíře má modré oči), *šedá* (světle hnědošedá krycí barva s modrošedým stínováním – zvíře má modré oči) a *černá* (hnědé oči).

2.2.1.11 Vídeňský bílý (Vb)

Toto plemeno pochází z Rakouska, kde ho na počátku 20. století vyšlechtil Wilhelm Mucke. Při křížení použil modrého vídeňského králíka s převážně bílými holandskými králíky s modrými očima (Verhoef - Verhallen, 2013). Jeho zbarvení je bílé s modrým okem, jedná se tedy o leucína. Při křížení leucína a albína vzniká zbarvení holandská strakatost. Živá hmotnost je mezi 4,0-5,0 kg. Je možné ho využít i při tvorbě hybridů (Zadina a kol., 2012).

Z výše uvedených plemen, eventuálně z některých plemen dalších, byly vyšlechtěny výchozí populace (linie), prarodiče a rodiče tzv. brojlerového králíka (Zadina a kol., 1994).

2.2.2 Brojlerový králík

Po roce 1990 se u nás začal objevovat nový trend v chovu králíků, a to intenzivní faremní chov. Je však nutno podotknout, že podobný způsob chovu se u nás poprvé objevil na počátku 60. let minulého století, nicméně bez většího úspěchu (Zadina a kol., 2006).

Pro intenzivní celoročně vyrovnanou produkci jatečných králíků je chován tzv. brojlerový králík (Volek, 2015). Jak uvádí Konrád (1972), pojem brojler (z angl. broil - péci) byl zaveden původně pro rychlou produkci kuřecího masa, určeného především k pečení. Později se jim začal označovat rychle „vyprodukovaný“ mladý králík, určený k porážce. Výchozí prarodičovské populace (linie) tohoto králíka byly vyšlechtěny z králíků středních plemen masného typu.

Intenzivní faremní chov králíků je obdobně jako u dalších vícerodých druhů hospodářských zvířat založen na vzájemném působení vlastností *reprodukčních* (velikost narozeného vrhu, počet odstavených či prodaných králíků) a *produkčních* (výkrmnost a kvalita jatečného těla). Jedná se o vlastnosti, které jsou pro celkovou produkci rozhodující. Mezi těmito dvěma soubory vlastností existuje biologicky podmíněný negativní vztah. Z toho lze odvodit, že špičkové populace ve výkrmnosti a jatečné hodnotě mají poněkud nižší plodnost. Dědičné založení pro ně získávají králíci jednou polovinou od obou rodičů, resp. rodičovských populací.

Reprodukce je vlastností matek (mateřské populace), šlechtění se tedy ubírá směrem plodnost, velikost vrhu, mateřský instinkt zejména při přípravě hnízda a mléčnost. Významným kritériem je i počet mléčných bradavek; zcela opomenout však nelze ani výkrmnost a jatečnou hodnotu (vzhledem k jejich polovičnímu podílu na dědičném založení finálního hybrida).

Produkční znaky, jsou užitkovými vlastnostmi matek i otců (otcovské i mateřské populace, obě se na utváření finálního hybrida podílejí stejným dílem), jsou vlastnostmi vykrmovaných zvířat. Otcovské populace jsou šlechtěny na intenzitu růstu, konverzi krmiva a jatečnou hodnotu.

Rovněž důležitým selekčním kritériem obou populací je adaptabilita na klecovou technologii (Volek, 2015).

Chov králíků se vyznačuje poměrně krátkým generačním intervalem, který je charakterizovaný časovým úsekem od narození po schopnost rozmnožováním vytvářet další potomstvo, čehož využívají šlechtitelé jak masných plemen, tak především brojlerového králíka. Velká genetická proměnlivost tak umožnila v krátkém čase vytvořit specializované linie vhodné pro intenzivní produkci jatečných zvířat. Je ovšem potřeba dobře fungující hierarchie jednotlivých chovů, a to šlechtitelského, prarodičovského, rodičovského, produkčního chovu (Volek, 2015).

Tab. 2 Postup tvorby brojlerového králíka (čtyřliniový finální hybrid)

Výchozí populace	A, B, C, D	Šlechtitelský chov
Prarodiče	A x B (otcovské) C x D (mateřské)	Prarodičovský chov
Rodiče	AB (otcovská) CD (mateřská)	Rodičovský chov
Finální hybrid	ABCD (finální produkt – obě pohlaví)	Produkční chov

(Zadina a kol., 2012)

Chovatel svůj chov brojlerových králíků zakládá a udržuje nákupem rodičovských, resp. prarodičovských zvířat od šlechtitelských firem, od jejich obchodních zástupců nebo z rozmnožovacích chovů. Všechny populace brojlerových králíků pocházejí ze zahraničí a chovatelé je znají pod různým firemním označením (např. HYLA, HY-plus, Hycole, HY 2000, ZIKA, GENIA, CUNISTAR aj.). Každá firma je povinna deklarovat užitkovost své hybridní kombinace (Volek, 2015).

Brojlerové králíky je možné charakterizovat následujícími výsledky:

- Ranost - samice lze poprvé zapouštět ve věku 4-5 měsíců, samce ve věku 5 měsíců
- Velikost vrhu - 8-12 živě narozených králíčat
- Průměrné denní přírůstky ve výkrmu (věk 42-84 dnů) - 35-40 g
- Průměrná denní spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku - 3,5-4,5 kg
- Celková spotřeba krmiva ve výkrmu (věk 42-84 dnů) - 5,5-6,5 kg při průměrné denní spotřebě 150-190 g
- Živá hmotnost při ukončení výkrmu (ve věku 82 dnů) - 2,5-2,9 kg
- Jatečná výtěžnost jednotlivce (jatečný trup s hlavou + ledviny s ledvinovým tukem + játra) - 58-60 % z živé hmotnosti před porážkou (Mach a kol., 2012).

Je zřejmé, že chovný cíl brojlerového králíka a masných plemen králíků se bude i nadále zlepšovat a bude více přizpůsobován požadavkům samotné chovatelské praxe s účelem produkce masa. Selektce bude zaměřena především na ty vlastnosti, které mají úzký vztah a podporují produkci masa. Významně by těmto cílům napomohla testovací stanice, která by na skutečně solidních základech testovala jednotlivé užitkové vlastnosti masných plemen v takové úrovni, jak je tomu např. v chovu prasat či drůbeže (Fingerland a kol., 1991).

2.3 Způsoby chovu

Pro ustájení králíků a různé způsoby chovu je třeba vytvořit vhodné stájové prostředí, neboť to je kromě plemenářské práce a kvalitní výživy rozhodujícím předpokladem úspěšnosti chovu. Ovlivňuje zdravotní stav zvířat, reprodukční schopnosti, spotřebu krmiv a užitkovost, tedy i produkci masa, kožek a angorské srsti. Tím stájové prostředí velmi významně rozhoduje o celkové výsledné efektivnosti živočišné výroby (Kic, Brož, 1995). Je zásadní rozdíl mezi budováním chovu králíků v rámci zájmového drobnochovu nebo jako intenzivní způsob velkochovu.

2.3.1 Malochovy

Drobnochov využívá většinou případného prostoru na zahradách, dvorcích, ojediněle jsou budovány přístřešky.

2.3.2 Velkochovy

Intenzivní velkochovy jsou budovány jako zcela nové stavby nebo se využívají adaptované objekty (Konrád, 1996). Zpravidla se může jednat o rekonstrukce, kde je chovatel omezen velikostí stavby, jejím umístěním apod. Novostavby jsou finančně náročnější, ale umožňují optimální řešení všech požadavků na velikost a umístění stáje včetně řešení vnitřního prostředí. Další možností jsou tzv. tunely, lehce konstruované stavby obdobné zahradním fóliovníkům, přičemž fólie musí mít termoizolační vlastnosti. Haly pro výkrm králíků musí být vybaveny i prostorami na skladování krmiv, podestýlky, místností pro čištění a desinfekci některých zařízení (budníky, krmítka), sociální místností či místností pro úkony umělé inseminace. Kvalitní příjezdová cesta, která zabezpečuje provoz farmy (transport zvířat, krmiva, hnoje) je samozřejmostí, nakládací rampa je též vhodná (Volek, 2015).

Klecový systém poskytuje možnost mechanizace a automatizace krmení, napájení a odklizení výkalů. Výrazně je snížena potřeba ruční práce, zvyšuje se produktivita práce a koncentrace produkce (Zadina a kol., 2012).

Požadavky intenzivně chovaných králíků:

- žádná bolest, trápení či zranění způsobené nevhodným ustájením (podlaha, stěny, vybavení klece)
- zajištění dostatečného krmiva a pitné vody
- ochrana proti predátorům, ekto- a endoparazitům
- ochrana proti nepříznivým klimatickým podmínkám
- vhodný ventilační systém (odvod škodlivých plynů), snižování prašnosti
- bezpečné manipulace se zvířaty
- periodické čištění a dezinfekce klecí a stáje
- obohacené klecové systémy ustájení - druhá podlaha pro samice, „ohryz“ umístěný na stěnu klece, uspokojení sociálních potřeb (skupinové ustájení samic, skupinový výkrm) (Volek, 2015).

2.4 Technologie chovu

2.4.1 Technologie ustájení

2.4.1.1 Drobnochovy - kotcový systém

Drobnochovatelé, kteří se zabývají chovem králíků především ze zájmu a pro vlastní potřebu, využívají k ustájení *králíkárn*. Je to nejrozšířenější technologie ustájení, lze je řešit jako samostatné venkovní králíkárn s různým počtem pater kotců nebo králíčince, tzn. umístění kotců v krytém prostoru.

Venkovní králíkárn je možno podle podmínek chovatele umístit téměř na libovolném místě, což je spolu s relativně malými nároky na potřebnou plochu hlavní výhodou těchto chovatelských zařízení. Nejvhodnější směr králíkárn je čelem na východ, případně na jihovýchod (je zachyceno ranní slunce, omezeno působení slunečních paprsků v poledních a odpoledních hodinách). Nevhodné situování je ve směru nejčastějších větrů a dešťů, při orientaci k jihu či jihozápadu králíci v létě trpí silným osluněním a vedrem.

Předností venkovní králíkárný je menší potřeba místa a celoroční vliv počasí na králíky přispívá k jejich otužilosti a lepšímu zdravotnímu stavu. Nevýhodou jsou problémy s napájením a zkrmováním okopanin, které mohou zmrznout, dále je nemožná nebo velmi obtížná zimní plemenitba (v prosinci až v únoru).

Chov v králíčinci slouží k ochraně kotců. Může mít různou podobu a konstrukci, do značné míry eliminuje nebo úplně odstraňuje nevýhody venkovních králíkáren. Kromě toho tento způsob ustájení je pohodlnější na ošetřování králíků. Je ale nutné počítat s vyššími náklady na pořízení králíčince. Problémem bývá zhoršení mikroklimatu v těchto prostorách, většinou je vyšší vlhkost a koncentrace amoniaku. Při vzniku některých infekčních nemocí (např. rýma králíků) mnohdy dochází k poškození celého chovu.

Počet potřebných kotců je závislý na délce výkrmu králíků nebo na délce ponechání v chovu. Průměrně je však třeba uvažovat na jednu chovnou králici s 5-6 kotci, i když nebudou využity celoročně. Králice má minimálně dva vrhy po pěti mláďatech, která v chovu zůstanou do podzimních a zimních měsíců. Králíky je nezbytné rozdělit ještě před obdobím pohlavní dospělosti. V případě pozdějšího rozdělení, může dojít k napadení či pokousání a tím ke znehodnocení kůže a tvorbě krevních podlitin v mase jatečných králíků. Počet pater králíkárný je zvolen s ohledem na úsporu zastavěné plochy. Nejlépe jsou osvědčena 2-3 patra nad sebou (Zadina a kol., 2012).

Chov na podestýlce

V drobných chovech je u nás nejstarší a nejpoužívanější systém ustájení v kotcích na podestýlce. Chov na podestýlce je vhodný pro malochovy z hlediska relativní jednoduché konstrukce kotců, navíc králíkům vytváří přirozené prostředí. Stelivo v zimním období napomáhá regulovat podmínky vnitřního klimatu kotců. Tento způsob chovu má však nevýhody ve velké spotřebě podestýlkového materiálu a v trvalém styku králíků s trusem, jenž může zapříčinit některé zdravotní problémy. K podestýlání králíků se používá kvalitní tvrdá pšeničná sláma, ječná sláma má menší nasáklivost. Na jednu králici středního plemene se počítá s 25 kg steliva na rok. Chov na podestýlce vyžaduje čištění kotců zhruba 1-2krát za 14 dnů (Zadina a kol., 2012).

Intenzivní produkční chov králíků na podestýlce je takřka nemožný. Důvodem je značné nebezpečí kontaminace kokciidemi, horší zakládání krmiva a vyšší požadavky na stájovou plochu (Lacina a kol., 1994).

Stelivový provoz ve srovnání s roštovými podlahami neumožňuje důsledné udržování čistoty. Zcela nevhodný z hlediska zoohygieny je systém se stálým přistýláním bez pravidelného odkluzu výkalů z kotce.

Chov bez podestýlky

V bezstelivovém chovu odpadá potřeba zajišťovat a skladovat podestýlku. Je nejvhodnější ochranou králíků před stykem s výkaly a umožňuje maximální udržení čistoty. Rošty se však musí pravidelně čistit a dezinfikovat. Nevýhodou v tomto chovu je tvorba otlaků u těžších a krátkosrstých plemen. Také je nutné vytvořit králici vhodné prostředí před porodem (vložit kотиště), neboť hrozí propadnutí narozených mláďat roštem. Bezstelivové králíkárný jsou konstrukčně složitější. Pod rošty je nutné umístit nepropustnou podlahu ve spádu k zadní stěně králíkárný, kterou doplňuje žlábek na odvod moči do sběrné jímky. Trus se odstraňuje jednou za 14 dnů (Zadina a kol., 2012). Dále je potřeba dbát na zabránění průvanu v kotečích (Lacina a kol., 1994).

Rošty by měly být vyrobeny z tvrdého dřeva, jinak by je králici okusovaly. Z tohoto důvodu je nutné počítat s jejich pravidelnou údržbou a opravou. Laťky tvořící rošt musí být umístěny rovnoběžně s dvířky. Šířka nášlapné plochy má být 2-3 cm, mezery mezi nimi 1-1,5 cm. Tvorbě otlakům můžeme zamezit tak, že necháme přední část podlahy kotce pevnou, aby rošt tvořil jen část podlahy. Rošty mohou být zhotoveny i z jiných materiálů, např. z plastů či pogumovaného kovu.

Vanové podlahy jsou nejmodernějším způsobem ustájení v malochovu. Velikost kotce je nutné přizpůsobit velikosti vany, která je zhotovena z plastů. Do vany jsou nejčastěji nastlány hobliny či sláma a na vanu je položen rošt. Je vyloučeno pronikání moče do jiných kotečů a výhodou je jejich rychlé čištění (Zadina a kol., 2012).

2.4.1.2 Klecové chovy

Hlavním cílem intenzivního faremního chovu brojlerových králíků je celoroční vysoká produkce králíčího masa. Vzhledem k vysoké koncentraci zvířat jsou ustájovací prostory a chovné technologie konstruovány tak, aby minimalizovaly negativní působení vnějšího prostředí na zvířata a snižovaly potřebný čas na základní zootechnické a hygienické úkony.

Ve faremním chovu brojlerových králíků se využívají dva systémy ustájení. První způsob, který je méně výhodný, zahrnuje chov a výkrm ve stejném chovném prostoru. Ve druhém způsobu je uskutečněna reprodukce a výkrm odděleně. Hlavním důvodem odděleného ustájení jsou odlišné biologické požadavky chovných zvířat a rostoucích mláďat. Rozdíly vyplývají z vyšší koncentrace vykrmovaných zvířat na jednotku plochy a rozdílných nároků na světelné režimy.

Z hlediska stavební konstrukce jsou možné dva hlavní typy stájí pro brojlerové králíky, a to haly s okny v obvodových stěnách a bezokenní haly. *Stáje s okny* mají menší nároky na osvětlení a větrání, tedy nižší náklady na provoz stáje, avšak chovatel musí regulovat otvírání oken v závislosti na větrných podmínkách. U *bezokenních hal* jsou lepší možnosti regulace vnitřního prostředí za podmínky vyšších nákladů na provoz. V bezokenních stavbách jsou umístěny ventilátory, které vytvářejí proudění vzduchu po celé délce haly (tunelový efekt). Přívod čerstvého vzduchu by měl přicházet nad klecemi (ve stropu nebo pod ním) a odstranění vrstvy škodlivých plynů uvolňujících se z exkrementů v prostorech pod klecemi (z trusných jam apod.). Větrání tak není závislé na vnějších větrných podmínkách. Perspektivněji se jeví bezokenní haly (Volek, 2015).

Klece jsou vyráběny z bodově svařeného pletiva, u kterého by průměr drátu měl být 2-2,5 mm. Dno a stěny klecí mohou být z různě silného materiálu. U klecové podlahy, jež je vystavena agresivnějším účinkům než ostatní části klece, však musí být drát silný minimálně 2,5 mm. Velikost otvorů v pletivu podlahy musí být dostačující pro propad výkalů (Příkryl a kol., 1997). Otvory musí být čtvercové, v současné době se doporučuje rošt o rozměrech 20 x 20 mm. Na konstrukci klecí je nejčastěji použit pozinkovaný nebo nerezový drát. Povrchová úprava musí vyhovovat způsobu čištění a dezinfekce, které se provádějí opalováním (Skřivan a kol., 2008).

Klece pro králíky jsou rozděleny podle kategorií. V současné praxi se chovné králice a samci umisťují do klecí *individuálně*, pro odchov a výkrm jsou vhodné klece *skupinové*. V řadě realizovaných experimentů se opakovaně prokázalo, že příliš velké skupiny, tj. 7 a více králíků v kleci, vedou k poklesu příjmu krmiva. Je to způsobeno chronickým sociálním stresem králíků, což často může vést ke snížení imunitních funkcí, zhoršení konverze krmiva a zvýšenému riziku onemocnění (Volek, 2015). Podle Skřivana a kol. (2008) je koncentrace na 1 m² haly kolem 16 ks. Hustota osazení haly může ovlivnit především intenzitu růstu, zdravotní stav a stres zvířat. Ekvivalentem hustoty osazení je celková živá hmotnost králíků na jednotku plochy, která by neměla překročit na konci výkrmu 45 kg na m².

Klecové technologie jsou vyráběny v jednopodlažních (flat deck) nebo vícepodlažních sestavách (Volek, 2015). Pro chov králíků jsou vhodnější *jednoetážové klece*, u kterých je výhodou přehled o chovaných zvířatech, optimální možnost regulace výměny vzduchu, snadná manipulace se zvířaty a lepší udržování čistoty a hygieny chovu. *Víceetážové klece* jsou vhodné zvláště pro výkrm králíků. Poskytují vyšší využití stájového

prostoru, lepší temperaci v zimním období a nižší investiční nároky. Podle počtu etáží se klece rozdělují na dvou nebo třítážové. Klece jsou sestaveny do řad.

V prostoru mezi řadami by měla být manipulační chodba o šířce minimálně 90 cm (Skřivan a kol., 2008).

Tab. 3 Doporučené minimální podlahové plochy na 1 králíka

Parametr	Podlahová plocha na jedince (m²)	Výška (cm)
Dospělé chovné samice a samci:		
Do 4 kg živé hmotnosti	0,20	35
Do 5,5 kg živé hmotnosti	0,30	40
Nad 5,5 kg živé hmotnosti	0,40	40
Králíci výkrm:		
<i>Klecový systém</i>		
Odstav v 6 týdnech	0,04	35
Do 3,3 kg živé hmotnosti	0,08	35
<i>Podlahový chov</i>	0,12	-
Angorský králík	0,25	40
Box s podestýlkou	0,10	30

(Skřivan a kol., 2008)

2.4.2 Technologie krmení

Nedílnou součástí chovu jsou technologie krmného a napájecího systému. Úspěšnost chovu a jeho zdravotní stav ovlivňuje množství a rychlost přijímaného krmiva. Konkrétní technologie krmení vycházejí vždy z možností chovatele. Rozlišujeme dva typy zakládání krmiva - ruční a mechanizované. Ruční způsob je časově náročný, umožňuje však při krmení pravidelnou kontrolu, hlavně zdravotního stavu zvířat. K ručnímu krmení jsou určena zásobníková krmítka o objemu 1,5-3 kg krmiva. Jsou zhotovována z plechu nebo umělé hmoty a umísťují se do čela nebo boku klece. Krmítko je rozděleno svislými přepážkami, aby králíčata neznečišťovala krmivo. Dno krmítka má otvory s průměrem do 2,5 mm, kterými propadává odrol a prach z krmiv. Tím je sníženo riziko podráždění králíků prachem z krmiva a omezí se tak dýchací poruchy a záněty očních sliznic.

Mechanizované krmení je doporučeno ve větších chovech při koncentraci nad 500 králíc základního stáda. Krmivo se zakládá pomocí dopravníků krmiva ze zásobníku do klecových krmítek. Jedním z nejčastějších způsobů jsou portálové vozíky, které projíždějí po konstrukci klecí a plní krmítka nebo krmné žlaby. Jinou možností je použití řetězových žlábkových dopravníků, které se pohybují v otevřeném krmném žlábků. Ten je zaveden v prostoru mezi protilehlými řadami klecí a pro králíky je přímo přístupný (Volek, 2015).

Brojleroví králíci jsou krmeni pouze granulovanou kompletní krmnou směsí (KKS). V ČR je poměrně velký počet výrobců KKS pro králíky. Podle Shaeffera (2013) pelety splňují všechny nutriční požadavky brojlerového králíka a jsou vhodnější než tradiční krmná dávka složená z objemného a jadrného krmiva. Metabolismus brojlerového králíka je proti jedincům z tradičního chovu podstatně intenzivnější, dostatek krmiva v požadované kvalitě je významným předpokladem pro dosažení předpokládané užitkovosti. Podáváním KKS zajišťujeme standardní krmení, přispíváme ke zdravotní nezávadnosti krmiva, pomáháme udržet na dostatečné úrovni zoohygienu chovu apod. (Zadina a kol., 2012).

Ve velkochovu králíků, kde se krmí výhradně kompletní směsí krmiv, je možné odchovat až 50 mladých zvířat na samici a rok. V drobnochovu, který je spíš koníčkem, převažuje kombinované krmení, počítá se v něm jen se dvěma až třemi vrhy a s 10 až 20 odchovanými mláďaty na samici a rok (Seim, 2015).

Tab. 4 Dávky kompletní krmné směsi v g na jeden den

Kategorie	g/den
Samice po 1. přípuštění	125-150
Starší březí samice	170-180
Samice po porodu	175-200 + 35 g na každé mládě do 21. dnů věku
Samice po porodu	175-200 + 70 g na každé mládě nad 21. dnů do odstavu
Rostoucí mláďata ve věku 49-56 dnů	150
Výkrm	80-180 (podle hmotnosti zvířat)

(Zadina a kol., 2012)

Spotřeba KKS na přírůstek 1 kg živé hmotnosti ve výkrmu je v rozmezí 3-3,5 kg.

2.4.3 Technologie napájení

System napájení v králíkárnách je řešen klasickými otevřenými miskami, které však nejsou hygienicky vhodné. V klecových systémech se používají různé typy napáječek (kapátkové tlačítkové, miskové). Z hlediska hygieny jsou nejvhodnější kapátkové napáječky. Nezbytná je pravidelná kontrola funkčnosti napáječek, která rozhoduje o užitkovosti a zejména zdraví zvířat. Napáječky by měly být umístěny 16 cm nad podlahou klece, tak aby byly přístupné i pro králíčata od 14 dnů věku. Rozvod pitné vody je veden pomocí napájecího potrubí, které se ukládá na zadní stěnu klece, a na prodloužené odbočce se napáječky umisťují do prostoru klece. Součástí napájecího systému je přerušovací nádrž vody o objemu 10 litrů, která je napojena na zdroj vody a slouží jako zásobárna vody a přerušovač tlaku (Volek, 2015).

2.4.4 Technologie odklizu výkalů

Významnou součástí technologií chovu je odkliz výkalů, protože králíci vyprodukují poměrně velké množství výkalů. Dospělý králík vyloučí denně přibližně 200 g pevných výkalů a 450 ml moči, mladý králík zhruba 60 g pevných výkalů a 180 ml moči. Produkce suchých výkalů od 1 králice včetně hoblin z porodních hnízd a odchovaných mláďat (asi 50 kusů) pak představuje přibližně 1 m³ za rok.

Tab. 5 Množství výkalů v závislosti na kategorii

Typ výkalů	Denní produkce (g)	Složení čerstvých výkalů			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Pevné výkaly					
Výkrm	40-50	1,5-1,7	2,5	0,5	0,4-1,5
Kojící samice	150-200	1,2-1,5	5-7	1-1,5	2-3
Ostatní králíci	70-80	1,2-1,5	2-4	0,5	0,4-1,5
Moč					
Výkrm	80-110	1-1,3	0,05	0,8-1,2	0,4-0,6
Kojící samice	250-300	1-1,3	0,02	0,7-0,8	0,15
Ostatní králíci	100	1-1,3	0,08	0,9-0,7	0,6-0,7

(Skřivan a kol., 2008)

U tradičních stlaných králíkáren nebo u králíkáren s roštovou podlahou se provádí odkliz pomocí lopaty a škrabky ručně do vozíku a výkaly se odváží na hnojiště. Ve větších provozech při vyšších koncentracích se odklizení řeší nejčastěji pomocí mechanizované shrnovací lopaty, která odklízí pevné i tekuté výkaly propadávající roštem klecí do trusného kanálu. Hloubka trusného kanálu by měla být upravená podle výšky shrnovací lopaty. Z důvodů zamezení znečištění obslužné chodby musí šířka trusného kanálu přesahovat šířku klecí, které jsou umístěny nad ním. Další možností mechanizovaného odklizení výkalů zejména u bateriových klecí je pásový dopravník. Je to fólie či jiný materiál napnutý na pohyblivých válcích pod klecemi dopravující tuhé či tekuté exkrementy mimo chovný prostor. Pod klece s pohyblivým (perforovaným) pásem může být instalována separační vrstva, přes kterou odtékají tekuté odpady do kanalizačního systému (Volek, 2015).

Výkaly by měly být odklizeny denně, aby nedocházelo ke zvyšování vlhkosti v hale a uvolňování škodlivých plynů. V případě, že pevné výkaly a moč padají přímo na podlahu, je možné snižovat vlhkost pomocí nasákavých materiálů (sláma, hobliny, piliny). Výkaly tak mohou být odklizeny za 7-14 dnů. Dalším systémem je jednorázový odkliz výkalů po skončení turnusového výkrmu nebo po dlouhodobém skladování v hnojném kanále. Tento postup je využíván, jsou-li skladovány pouze pevné výkaly, do prostoru je pak odpařováno malé množství vlhkosti. Při využití tohoto způsobu odklizu výkalů je nutné zvolit takový systém větrání, který zajišťuje spodní odsávání vzduchu, aby se snížilo množství škodlivých plynů a relativní vlhkosti ve stáji (Skřivan a kol., 2008).

2.5 Mikroklima

2.5.1 Požadavky na králíky

Celoročně vyrovnaný intenzivní chov králíků musí být podmíněn optimálními mikroklimatickými faktory, proto je nejvhodnější chovat brojlerové králíky v uzavřených bezokenních halách s řízeným mikroklimatickým režimem. Z mikroklimatických faktorů má velký význam teplota vzduchu v chovném prostředí, relativní vlhkost vzduchu, fotoperiodický režim, pohyb vzduchu a koncentrace dráždivých a škodlivých plynů, jež se uvolňují z rozkládajících se exkrementů (Skřivan a kol., 2008). Soubor těchto faktorů se nazývá mikroklima, přičemž jeho optimalizace na požadavky jednotlivých věkových kategorií králíků, je hlavní úloha chovatele ve faremních chovech s intenzivním zaměřením produkce (Volek, 2015).

2.5.2 Fyzikální faktory stájového prostředí

2.5.2.1 Teplota

Jedním z hlavních fyzikálních činitelů, které působí na organismus králíka je teplota prostředí. Stálou tělesnou teplotu zachovává králík pomocí termoregulace (Skřivan a kol., 2008). Králíka řadíme mezi homoitermní živočišné druhy, pro které je charakteristické udržení relativně stálé teploty těla, u králíka je to 39,5 °C (v rozpětí 38,6-40,1 °C).

Tělesnou teplotu ovlivňuje celá řada činitelů, jako je pohybová aktivita, denní doba, teplota prostředí, trávení a přijímání tekutin (Reece, 2011). Na extrémní výkyvy teplot prostředí králík reaguje zapojením fyzikální a chemické termoregulace. Při fyzi-

kální termoregulaci dochází k omezení nebo zvýšení výdeje tepla do okolí, kdy králík využívá například svalového třesu nebo rozdílné intenzity odpařování vody. Výdej tepla je řízen především odpařováním vody z plic (produkce latentního tepla). Intenzita je dána frekvencí dechu (ze 100 dechů na 150 i více dechů za minutu), relativní vlhkostí a teplotou vzduchu. Pro termoregulaci jsou významné i ušní boltce, které jsou protkány hustou sítí krevních cév, a tím je umožněno ochlazování proudící krve. Chemická termoregulace je vázána na složité procesy žláz s vnitřní sekrecí, zejména na hypofýzu, štítnou žlázu a další. Na sníženou teplotu organismus reaguje zvýšenou spotřebou kyslíku, při vyšších teplotách spotřeba kyslíku klesá následkem snížení oxidačních pochodů (Skřivan a kol., 2008).

Tab. 6 *Produkce tepla u králíků v závislosti na teplotě prostředí*

Teplota prostředí (°C)	Celková produkce tepla (W/kg)	Produkce latentního tepla (W/kg)	Tělesná teplota (°C)	Teplota uší (°C)
5	5,3 ± 0,93	0,54 ± 0,16	39,3	9,6
10	4,5 ± 0,84	0,57 ± 0,15	39,2	14,1
15	3,7 ± 0,78	0,58 ± 0,17	39,1	18,7
20	3,5 ± 0,76	0,79 ± 0,22	39,0	23,2
25	3,2 ± 0,32	1,01 ± 0,23	39,1	30,2
30	3,1 ± 0,35	1,26 ± 0,38	39,1	37,2
35	3,7 ± 0,35	2,00 ± 0,38	40,5	39,4

(Skřivan a kol., 2008)

Vývoj termoregulace trvá delší dobu, neboť mláďata se rodí neosrstěná. Proto je důležité v prvních pěti dnech po porodu zajistit v hnízdě teplotu **32-35 °C**. V případě nezajištění správné teploty v hnízdě, či dalších rušivých elementů ze strany matky dochází k podchlazení a úhynu. Po narození mají králíčata poměrně dobré tukové rezervy, které jim pomáhají udržet si tělesnou teplotu. U králíků se ustaluje termoregulace ve věku, kdy mláďata začínají vidět, tj. od 9-14. dne věku. Termoregulační mechanismy chrání před výkyvy teplot a vysokou teplotou, které králík špatně snáší. Optimální teplota pro chovná zvířata a králíky po odstavu je **16 ± 2 °C**. V období po porodu a v prvních 14 dnech laktace je vhodná teplota prostředí **18-20 °C**. Objekty pro chov králíků je lepší vytápět, aby se zabránilo nárůstu relativní vlhkosti vzduchu. Nízké tep-

loty mají za následek zhoršený zdravotní stav zvířat v důsledku respiračních či kožních onemocnění, vyšší spotřebu krmiva a menší přírůstek. Vysoké teploty jsou nepříznivé zejména pro dospělá zvířata, způsobují reprodukční problémy, ztrátu celkové vitality, klesá produkce mléka matek. Teploty nad 30 °C zvyšují riziko embryonální mortality, kromě toho s poklesem příjmu krmiva samice hůře obnovují tělesné rezervy a zkracuje se tak reprodukční využití samic (Volek, 2015).

2.5.2.2 Relativní vlhkost vzduchu

Dalším kritickým faktorem vnitřního prostředí je relativní vlhkost vzduchu. Vlhkost vzduchu v chovných prostorách bývá vyšší než vzduchu atmosférického, jelikož sama zvířata vylučují při dýchání množství vodní páry. Čím vyšší je teplota vzduchu, tím více je možno přijmout vodních par. Proto je nutné posuzovat relativní vlhkost vzduchu vždy ke vztahu teplotě vzduchu (Volek, 2015). Optimální vlhkost v objektech pro chov králíků je doporučována $60 \pm 5 \%$ (minimální vlhkost 45 %, maximální 85 %). Králíci jsou velmi citliví na příliš nízkou vlhkost vzduchu spojenou s vysokou teplotou (Skřivan a kol., 2008). To má za následek vysychání a dráždění sliznic dýchacího ústrojí. Při vysoké relativní vlhkosti v kombinaci s nízkou teplotou vzduchu je intenzivnější výdej tepla organismu, tím dochází k větším ztrátám tepla z těla, což může vést k podchlazení králíkat. Mohou být způsobeny dýchací problémy, průjmy či rozšíření plísňových onemocnění (Volek, 2015). Relativní vlhkost v halách je vyšší u podlahy než u stropu (Skřivan a kol., 2008).

2.5.2.3 Ventilace

Třetí významnou složkou, která ovlivňuje mikroklima je správná ventilace. Pohyb vzduchu ve stájovém prostředí je nutný k zajištění odvodu škodlivých plynů, prachu, nadbytečné relativní vlhkosti a regulaci teploty. Intenzita ventilace závisí na klimatických podmínkách, typu klecí a koncentraci zvířat. Výměna vzduchu pro králíky bez ohledu na kategorii zvířat je doporučována 1-4 m³/kg/h. Proudění vzduchu musí být v souladu s udržováním stabilní teploty. Při zapojení větracího systému nesmí vznikat průvan, (tj. proudění vzduchu vyšší jak 0,3 m/s) ve výšce 160 cm, protože králíci jsou na něj velmi citliví (Volek, 2015).

2.5.2.4 Fotoperiodický režim

Vliv slunečního záření a světla je z hlediska reprodukce hlavním impulzem do neurohumorálního systému. Světelné vjemy jsou zpracovány zrakovými orgány do příslušné části mozku, odkud jdou další podněty ovlivňující funkci žláz s vnitřní sekrecí. Na reprodukci působí nejvíce délka světelného dne a intenzita světla. Světlo podporuje tvorbu spermií i produkci mléka. K vyšší produkci spermií u samců dochází při nepřetržitém svícení 24 hodin. Nejlepší výsledky reprodukce u samic jsou dosaženy při 14-16 h světla. U samců již tato délka snižuje produkci spermií. V chovatelské praxi se horší výsledky reprodukce samců při této délce světla kompenzují velmi dobrou reprodukcí samic (Skřivan a kol., 2008).

V reprodukční části chovu by měl být světelný den dlouhý 16 h při intenzitě 40-50 lx. Nedostatečné osvětlení bývá jeden z nejčastějších důvodů snížené plodnosti.

Ve výkrmu postačuje délka světelného dne 8-10 h, při intenzitě 10-20 lx (Volek, 2015). Mladí králíci pro růst světlo nevyžadují, jejich požadavky jsou pouze 1-2 h světla denně. V případě, že bychom králíčkům nesvítili vůbec, by však mohlo dojít k narušení cékotrofie (Skřivan a kol., 2008).

Cékotrofie

Králíci produkují v průběhu dne dva druhy trusu: tvrdý trus a měkký trus tzv. cékotrofy. Tyto dva exkreční produkty se od sebe výrazně liší ve složení. *Běžný trus* je složen ze stlačené nestravitelné vlákniny (sušina 52,7 %), která je separována ze zbytků zažitin v proximálním kolonu. Zatímco *cékotrofy* (sušina 38,6 %) obsahují polotekutý obsah céka a jsou bohaté na esenciální aminokyseliny, těkavé mastné kyseliny, enzymy jako je lysozym, vitamíny B a K a mikroorganismy včetně bakterií, kvasinek a protozoí. Proteinový obsah cékotrofů se pohybuje mezi 24,4 % a 37,8 %, ze kterých je 81 % ve formě bakteriálních buněk (Quensenberry a kol., 2012). *Měkké výkaly* jsou vylučovány podle cirkadiálního rytmu, který je opačný k příjmu krmiva a vylučování tuhých výkalů. Cékotrofní výkaly si králík vybírá přímo z řitního otvoru, které bez rozkousání a rozmělnění rovnou spolknou a do žaludku se dostávají neporušené (Blas a kol., 2010).

2.5.2.5 Hluk

Hluk ve stájích způsobují zvuky, které pocházejí z technologického zařízení a zvuky z provozu v okolí stájí. Technologická zařízení - stájové mechanizační prostředky a vzduchotechnická zařízení se často pohybují v rozmezí 100-120 decibelů. Zvuky vydávané zvířaty (fyziologické projevy) mají sílu 50-60 decibelů. Zvuky z provozu v okolí stájí jsou velmi variabilní a nepředvídatelné. Hladina akustického tlaku by se měla pohybovat v rozmezí 65-75 decibelů. Překročení hranice vyvolává u zvířat stresové stavy spojené zvláště s reprodukcí. U samic jsou problémy se zapaštěním, může dojít i k ničení mláďat bezprostředně po porodu, u samců se ztrácí pohlavní aktivita. Opatření proti hlučnosti ve stájích spočívá v omezení hlučnosti stájové mechanizace, tj. volba vhodných prostředků, instalace zvukové izolace a krytí hlučnosti a chvějících se strojů, především ventilátorů a vzduchovodů a vyloučení zdrojů hluku zejména o vysokém kmitočtu ze stájí a jejich blízkosti (Pospíšilová a kol., 2013).

2.5.3 Chemické faktory stájového prostředí

Stájový vzduch je významným faktorem obklopující ustájená hospodářská zvířata. Jeho složení je vysoce proměnlivé a je vždy odlišné od vzduchu atmosférického. Ve stájovém vzduchu je obsaženo více vodní páry, CO₂ a mikrobů. V některých chovech bývá zvýšená i koncentrace amoniaku a sirovodíku. Složení stájového vzduchu je závislé na celkovém počtu zvířat, kubatuře prostoru připadajícího na 1 kus, celkové úrovni hygieny prostředí, kvalitě a intenzitě větrání. Je to tedy směs atmosférického vzduchu a plynů vznikajících ve stáji (oxid uhličitý vydechovaný zvířaty, amoniak z exkrementů a moči, sirovodík vznikající při hnilobném rozkladu organických látek a řada dalších) (Chloupek, Suchý, 2008).

Tab. 7 Průměrné složení atmosférického, vydechovaného a stájového vzduchu

Plyn	Vzduch %		
	Atmosférický	Vydechovaný	Stájový
Dusík	78,09	78,09	78,09
Kyslík	20,95	16,40	19,6-20,7
Oxid uhličitý	0,035	4,24	0,2-0,4

(Pospíšilová a kol., 2013)

Kromě těchto hlavních plynů obsahuje stájový vzduch ještě více než 100 dalších plynných složek, které jsou však v nepatrných koncentracích. Protože mnohé plyny jsou těžší než vzduch, nacházejí se většinou u podlahy, je nutné posuzovat míru zatížení v úrovni králíků. Vysoký podíl amoniaku a sirovodíku může způsobit slzení očí, k čemuž by nemělo dojít (Seim, 2015).

2.5.3.1 Dusík N

Dusík je bezbarvý plyn, bez chuti, bez zápachu, lehčí než vzduch, ve vodě je méně rozpustný než kyslík. Je inertní, zvířata atmosférický dusík nevyužívají.

2.5.3.2 Kyslík O₂

Kyslík je pro živý organismus nezbytný. Pokles jeho koncentrace ve stájovém ovzduší za normálních podmínek nenastává. Nedostatek kyslíku se klinicky projeví teprve při poklesu pod 15%, a to zrychlenou frekvencí tepu a dechu. Při poklesu pod 11% způsobuje hypoxii s vážným poškozením organismu. Snížení koncentrace kyslíků ve vzduchu pod 7 % již vyvolává v organismu smrtelné nebezpečí (Pospíšilová a kol., 2013).

2.5.3.3 Oxid uhličitý CO₂

Oxid uhličitý tvoří stálou složku stájového prostředí, kde je ho zpravidla desetkrát více než v atmosférickém vzduchu. Je to bezbarvý, nehořlavý plyn, bez zápachu, těžší než vzduch, ve vodě dobře rozpustný, který je možno zkapalnit pouhým zvýšením tlaku. V pevném skupenství bývá nazýván také jako suchý led nebo sníh kyseliny uhličitě. Je to významný indikátor větrání. CO₂ je poměrně málo reaktivní (Gärtner a kol., 2013).

Tab. 8 Přípustná koncentrace oxidu uhličitěho ve stájovém vzduchu v chovu králíků

Koncentrace CO ₂		
Obj %	Hmotn. %	mg . m ⁻³
0,25	0,38	4500

(Pospíšilová a kol., 2013)

2.5.3.4 Amoniak (NH₃)

Amoniak je bezbarvý plyn s typickým čpícím štiplavým zápachem, slzotvorný, lehčí než vzduch, dobře rozpustný ve vodě a je velmi reaktivní (Pospíšilová a kol., 2013). Amoniak je běžným vedlejším produktem při rozkladných procesech organických dusíkatých látek (všech forem hnoje). Zvířata jsou často krmena krmivem s vysokým obsahem bílkovin, který obsahuje nadbytek dusíku, aby byly zajištěny požadavky na výživu

zvířat. Dusík, který není metabolizován na živočišné bílkoviny je vyloučen močí a výkaly, kde se další mikrobiální činností uvolňuje amoniak do vzduchu během rozkladu. Produkce tedy závisí na tom, jak dlouho ve stáji zůstává močůvka a hnůj, proto je velmi důležitá technologie odklizu výkalů. Amoniak je považován za významný indikátor hygieny vnitřního ovzduší stáje, protože se často hromadí uvnitř špatně větraných stájí. Zvýšená koncentrace amoniaku může mít negativní dopad na zdraví a produkci zvířat, rovněž na lidské zdraví. I nízká hladina amoniaku může dráždit plíce a oči (Gay, 2009).

Obsah amoniaku ve stájovém ovzduší dosahuje hodnot v rozmezí od 0,0001 do 0,003 obj. %. Nejvyšší přípustná koncentrace ve všech stájích je 0,0026 obj. % = 18,3 mg. m⁻³. Koncentrace amoniaku 0,1-0,15 obj. % vyvolává krvácení na sliznicích dýchacích cest, emfyzém plic, poškození CNS s rozvojem křečí, dyspnoí a komatózními stavy. Chronická forma zatížení způsobuje organismu při překračování maximální přípustné koncentrace, kromě dráždivého účinku na sliznice, poleptání epitelu sliznic amoniakem rozpuštěným v hleny nebo tekutině na jejich povrchu. Porušení lokální nespecifické obrany uvolňuje prostor pro nejrůznější infekce. Při obraně organismu proti amoniaku dochází k edematóznímu prosáknutí stěny alveolů a vytváří se lipoproteinová, ochranná vrstva, která ztěžuje výměnu plynů při dýchání (Pospíšilová a kol., 2013).

2.5.3.5 Sirovodík (sulfan H₂S)

Sirovodík je bezbarvý, i v malých koncentracích intenzivně po zkažených vejcích páchnoucí plyn, silně toxický. Ve vodě je méně rozpustný, je těžší než vzduch. Ve stáji vzniká anaerobním rozkladem organických látek, zejména bílkovin se sirnými aminokyselinami. Technologie s podroštovým skladováním tekutého hnoje nejsou příliš vhodné, protože v pevné frakci hnoje na dně jímek vzniká H₂S. Při odklizu tekutého hnoje tak může dojít k náhlému uvolnění H₂S do ovzduší. Do organismu H₂S vniká dýchacími cestami a způsobuje otravy s perakutním průběhem. Dochází k ochrnutí dýchacího centra a kardiovaskulárního systému. I při vdechování nízkých koncentrací se H₂S v organismu zadržuje a dochází k chronickým otravám, které se projevují celkovou slabostí, poklesem živé hmotnosti, pocením, konjunktivitidami a katarom horních cest dýchacích. Nejvyšší přípustná hodnota ve všech stájích je 0,001 obj. % = 14,1 mg . m⁻³. Koncentrace, která představuje smrtelné nebezpečí, se v závislosti na stáří a hmotnosti zvířete pohybuje v rozmezí 0,05-0,1 obj. % (Pospíšilová a kol., 2013).

2.5.3.6 Metan (CH_4)

Metan je bezbarvý, hořlavý plyn, bez zápachu, lehčí než vzduch. Ve vodě je nepatrně rozpustný, dobře rozpustný je v nepolárních organických rozpouštědlech. Plyn je málo jedovatý, ale ve velkých koncentracích může vytěsnit kyslík. Metan je důležitý topný plyn, který hoří na vodní páru a CO_2 , bez dalších vedlejších produktů. Metan řadíme mezi zemní plyny, což je směs plynů, která se vytvořila rozkladem rostlinných a živočišných organismů, bez přístupu kyslíku, působením mikroorganismů před miliony let. Hlavní součástí zemního plynu je methan CH_4 a malé množství ethanu C_2H_6 (Gärtner a kol., 2013).

2.5.4 Biologické faktory stájového prostředí

2.5.4.1 Prach

Dalším rizikovým faktorem je prašnost, která nemá přesáhnout koncentraci ve vzduchu 2 %. Při vyšší prašnosti je drážděna sliznice dýchacího ústrojí, následně snížena její odolnost a tím umožněno uchycení zárodků. Prachové částice jsou ideálními vektory pro udržování mikroorganismů ve stájovém vzduchu a jsou pro ně i dobrým živným prostředím. Prašnost značně kolísá v souvislosti s pracovními úkony během dne, kdy nejvíce prachových částic je v době krmení. Nejvíce prachu se hromadí ve středu stájového prostoru ve výšce mezi 50-120 cm nad podlahou, směrem k obvodovým stěnám je prachu méně. Zdrojem prachu ve stájovém prostoru je samotná srst zvířat nebo třeba nevhodná podestýlka, je-li přítomna, či nekvalitní suchá krmná směs. Víření je způsobeno pohybem zvířat, prací ve stájích, prouděním vzduchu apod. Prostupnost prachu přiváděným vzduchem je možno omezit filtrováním. Únosné množství prachu v chovných zařízeních lze udržovat kvalitním a denním úklidem ustájovacích prostor, ale i údržbou veškerých chovatelských potřeb (Skřivan a kol., 2008).

Tab. 9 Předpokládané snížení prašnosti ve stájovém vzduchu vybranými metodami

Technická metoda	Snížení prašnosti (%)
Sprchování podlah a technologického zařízení vodou	20-26
Ionizace vzduchu	20-26
Bezpodestýlkové technologie (ve srovnání s podestýlkovými)	35-45
Filtrace vzduchu při recirkulaci	35-50
Využití elektrostatického filtru	40-50
Optimalizace polohy větracích vyústek	45-55
Přidávání tuku do krmiva	45-55
Odsávání při větrání (např. podtlakové větrání)	40-60
Postřikování a zmlžování řepkovým olejem	50-90

(Kic, Brož, 2000)

2.5.4.2 Mikroorganismy

Mikroorganismy jsou stálou součástí vzduchu jak ve volné atmosféře, tak v uzavřených prostorech. Jsou v něm vázány na kapénky slin, hlenů nebo na povrch jemných prachových částic. Mikrobiologické znečištění stájového vzduchu a prašnost spolu tedy velmi úzce souvisejí (zvýšení prašnosti znamená zvýšení počtu mikroorganismů). Směs těchto pevných látek se vzduchem se nazývá aerosol. Prachové částice tvoří pro mikroby nosnou, ochrannou a do jisté míry i živnou půdou, z čehož plyne delší přežívání mikrobů v ovzduší. Patogenní bakterie však vydrží ve vzduchu poměrně krátce, neboť buněčné tělo na vzduchu vysychá (Chloupek, Suchý, 2008). Proto má pro šíření mikrobů z klimatických faktorů značný význam teplota a vlhkost prostředí (Wasserbauer, 2000). Množství zárodků ve stájovém ovzduší je dále ovlivněno velikostí výměny vzduchu a správné využívání větracích zařízení, technologií provozu, hustotou obsazení stáje a dnes především i technologií krmení. Vztahy mezi všemi těmito faktory jsou však velice propletené a složité.

Mikrobiální kontaminace ovzduší se pohybuje v rozpětí od $1 \cdot 10^3$ až $1 \cdot 10^8 \cdot \text{m}^{-3}$, počet mikroorganismů by však neměl přesáhnout $250 \cdot 10^3 \cdot \text{m}^{-3}$. Mikrobiální kontaminaci rozeznáváme primární či sekundární. Primární kontaminace bývá způsobena nejčastěji lidmi, zvířaty nebo materiály jako hlavními zdroji mikroorganismů. Může vznikat při normálním nebo zesíleném vylučování zárodků ve vydechovaném vzduchu. Je příčinou pro šíření nakažlivých onemocnění aerogenní cestou. Sekundární

kontaminace je podmíněna technologickými podmínkami, které ovlivňují množství částic v ovzduší a dobu jejich vznášení.

Předcházet proti nadměrné mikrobiální kontaminaci stájového ovzduší lze třeba omezováním zdrojů prašnosti i mnoho dalšími zásadami jako např. dodržování přiměřené hustoty obsazení stájí, dezinfekce vyprázdněných stájí, filtrace větraného vzduchu apod. Součástí prevence mikrobiální kontaminace je i udržování optimálního mikroklimatu (Chloupek, Suchý, 2008).

3 CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je provést měření mikroklimatických parametrů klecového ustájení na soukromé farmě ve Velkých Němčicích. Následné zpracování a vyhodnocení získaných dat a jejich vliv zejména na výkrmové vlastnosti reprezentované průměrným celkovým přírůstkem.

Byly sledovány tyto následující ukazatele:

- Teplota vzduchu
- Relativní vlhkost vzduchu
- Intenzita osvětlení
- Hlučnost
- Hodnoty škodlivých plynů (amoniak, oxid uhličitý)
- Užitékové vlastnosti

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Popis chovu

Měření probíhalo od května 2015 do dubna 2016 na soukromé farmě pana Tomka v Boudkách u Velkých Němčic, v chovu brojlerových králíků. Chovaná zvířata jsou králíci brojlerového typu plemen HY PLUS. Pro chov je využívána budova bývalého zemědělského družstva Velké Němčice. Velkochov králíků byl zahájen v roce 1992.

Králíci jsou zde ustájeni v klecové technologii. Základní chovnou skupinu tvoří 170 ks samic s mláďaty do odstavu a cca 1500 ks králíků ve výkrmu. Králíci jsou po odstavu ustájeni po pěti kusech, později individuálně v jednoetážových klecích. Klece pro chovné králíky mají tyto parametry: šířka 405 mm, hloubka 880 mm, výška 320 mm. Klece pro vykrmované králíky: šířka 300 mm, hloubka 420 mm, výška 300 mm. Klece jsou celodráťné z pozinkovaného pletiva, porodní hnízda o rozměrech 40 x 25 x 25 cm jsou plastová. Klece jsou přístupné shora.

Chov je turnusový, po každém vyskladnění se provádí mechanická a chemická desinfekce. Mechanicky je provedeno ožehnutí plamenem (likvidace nalepených chlupů, zbytků krmiva nebo výkalů). Chemická desinfekce představuje použití 5 % roztoku chloraminu.

Ke krmení králíků je používána granulovaná kompletní krmná směs pro kojící samice a kompletní krmná směs pro výkrm vyráběná firmou De Heus a.s. Krmivo je zakládáno ručně do plechových samokrmítek. Napájení je zajištěno kapátkovými napáječkami s centrálním zásobníkem vody.

Odkliz výkalů se provádí mechanicky pomocí ruční lopaty 2x týdně.

Ventilace probíhala přirozeným prouděním vzduchu. V chladném období nebyla stáj přitápěna.

V chovu se provádí pravidelná vakcinace proti myxomatóze a moru.

4.2 Způsob měření

Měření teplotních podmínek a vlhkostních podmínek bylo prováděno registračním způsobem s pomocí tzv. černých skříněk DATALOGGER-COMET. Hodnoty byly zaznamenávány v půlhodinových intervalech. Datalogger byl umístěn v životní zóně zvířat. Pro ambulantní měření bylo vždy pro průběžnou kontrolu přesnosti měření černých skříněk použito digitálního měřicího přístroje TESTO. Místa měření se nacházela v životní zóně zvířat, zahrnující celou plochu stáje. Zvířata byla vážena na vahách s přesností 0,1 kg. Škodlivé plyny byly měřeny analyzátozem plynů MULTIWARN II. Osvětlení bylo změřeno LUXMETREM.

Byla provedena statistická analýza výsledků a rozdíly mezi naměřenými parametry byly vyhodnoceny T-testem. Získané hodnoty byly zpracovány formou tabulek a grafů.

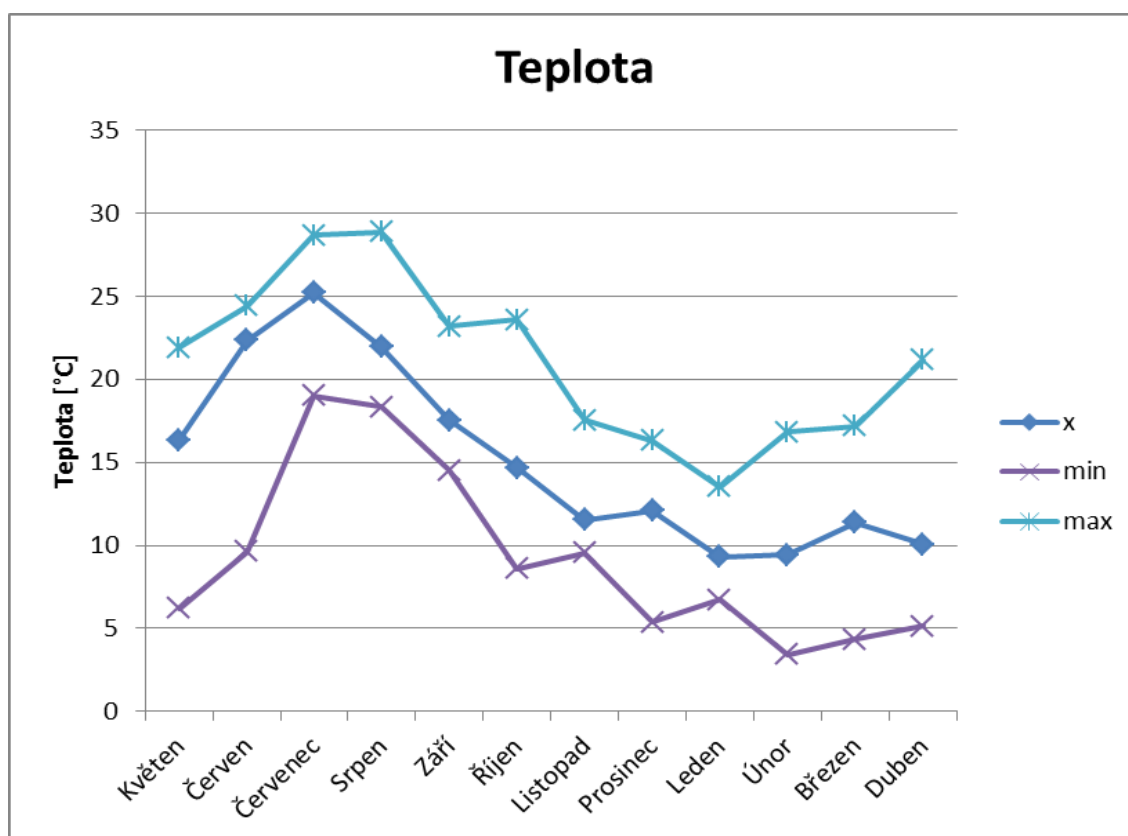
5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Hodnocení teplotně-vlhkostních parametrů stáje

Hodnoty zjišťovaných veličin byly naměřeny za pomoci přístroje Testo a Dataloggeru Comet, vždy v půlhodinových intervalech. Výsledky jsou uvedeny v tab. 10 a obr. 2.

Tab. 10 Hodnocení teploty ve stáji králiků

	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
x	16,35	22,34	25,22	21,94	17,52	14,66	11,55	12,11	9,31	9,42	11,36	10,06
SD	3,86	3,66	4,11	3,66	2,87	3,11	2,23	1,53	2,42	2,54	2,73	3,11
SE	0,144	0,136	0,153	0,136	0,107	0,116	0,083	0,057	0,090	0,095	0,102	0,116
min	6,22	9,62	19,01	18,35	14,51	8,58	9,54	5,37	6,73	3,43	4,33	5,12
max	21,93	24,43	28,69	28,86	23,18	23,58	17,52	16,32	13,52	16,81	17,19	21,17



Obr. 2 Hodnocení teploty ve stáji králiků

Nejvyšší denní průměrná teplota byla zaznamenána dne 22. 7. 2015, kdy dosáhla 25,22 °C. Naproti tomu nejnižší denní průměrná teplota byla naměřena 8. 1. 2016, kdy klesla na 9,31 °C. Nejvíce kolísaly teploty v období od května do srpna. Ačkoli je stavba stáje ze silných tepelně kapacitních stěn, kde je možno očekávat dlouhou akumulaci schopnost a tedy i pomalu se zvyšující teplotu ve stáji, důvod výkyvů teploty ve stájovém prostoru je vysoká intenzita větrání prostřednictvím oken, která jsou po celé léto plně otevřena. To dokladuje měsíc červenec, kdy byla u teploty stájového vzduchu zjištěna nejvyšší směrodatná odchylka, a to 4,11.

Podle Volka (2015) je optimální teplota pro chovná zvířata a králíky po odstavu 16 ± 2 °C. V období po porodu a v prvních 14 dnech laktace je teplota prostředí o něco vyšší (18-20 °C). Nízké teploty mají za následek vyšší spotřebu krmiva a menší přírůstky. I když je chov králíků realizován ve staré stáji, původně pro chov dojnic, je možno konstatovat, že během celé zimy se pohybuje teplota vzduchu kolem 10 °C, což nelze hodnotit kriticky. Naopak letní vysoké teploty mohou způsobit pokles příjmu krmiva, reprodukční problémy a nižší produkci mléka matek. To je tedy možno očekávat v červenci a v srpnu, kdy některé období vykazovalo ve stáji teploty přesahující 25 °C.

Kolísání teploty ve stáji, v závislosti na teplotě venkovního prostředí, by bylo vhodné řešit lepší izolací stáje. V chladnějších dnech by bylo příhodné ve stáji přitápět, při vyšších teplotách během letních dní naopak umožnit odvětrávání přehřátého vzduchu především aktivní ventilací, nejlépe z podklecové zóny.

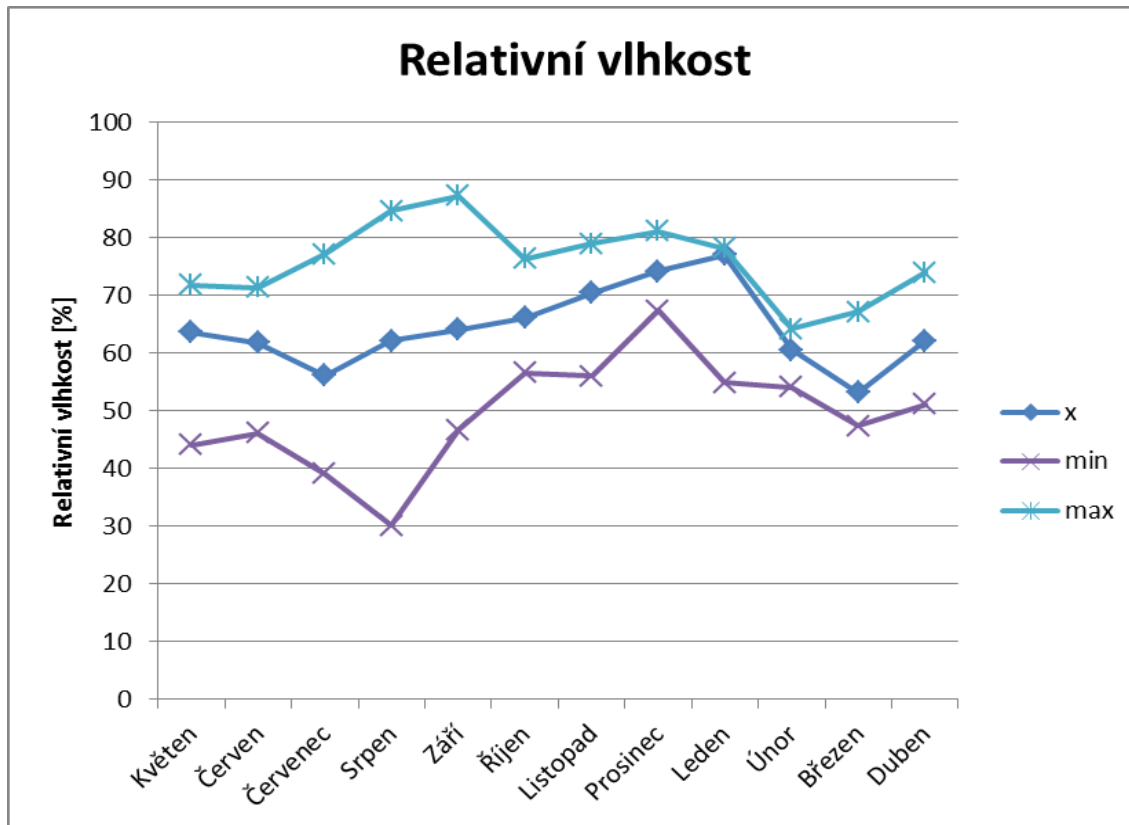
S teplotou vzduchu úzce souvisí i relativní vlhkost vzduchu. Proto se obě veličiny musí hodnotit společně jako teplotně-vlhkostní komplex. Nejvyšší průměrná relativní vlhkost byla naměřena 6. 1. 2016 v hodnotě 77 %. Nejnižší průměrná relativní vlhkost dosáhla hodnoty 12. 3. 2016 a činila 53,12 %. V objektech pro chov králíků je podle Skřivana a kol. (2008) vlhkost vzduchu doporučována 60 ± 5 % (minimální vlhkost 45 %, maximální 85 %). Při překročení těchto kritických hodnot ve vztahu k teplotě vzduchu by mohlo dojít k hypotermii či hypertermii. Při vysoké relativní vlhkosti vzduchu a nízké teplotě dochází k rychlému nárůstu fyzikálních mechanismů termoregulace a tedy k podchlazení, což vede k rozvoji respiračních onemocnění. Vše by mohl navíc zkomplikovat průvan, především v klecích umístěných podél stěny s otevřenými okny.

Z grafu na obr. 3 a z tab. 11 vyplývá, že maximum činilo v září 87,29 % a minimum v srpnu 30,12 %. Velké výkyvy v těchto měsících lze přisuzovat častým a výrazným změnám venkovních klimatických podmínek. V hodnoceném chovu lze konstatovat

vat, že nejčastěji naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu dosahují hodnot mezi 60-70 %, což je pro tuto a podobné typy stáji vyhovující. Pokud bychom zjistili, že náhlé změny venkovní vlhkosti negativně ovlivňují stabilitu mikroklimatu stáje, bylo by vhodné s ohledem na ekonomickou situaci majitele, navrhnout efektivnější řízenou ventilaci vzduchu ve stáji.

Tab. 11 Hodnocení relativní vlhkosti ve stáji

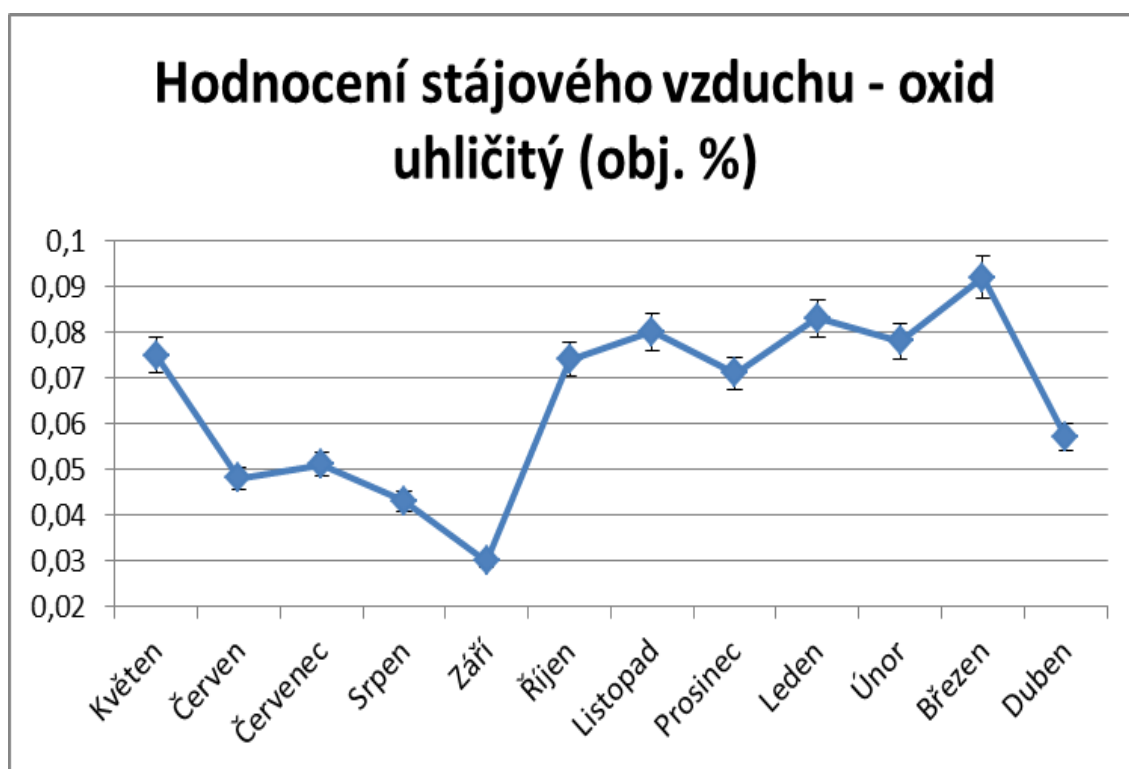
	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
x	63,65	61,8	56,14	62,16	64,12	66,12	70,4	74,14	77	60,6	53,12	62,18
SD	38,88	27,2	41,2	38,22	51,26	36,78	24,11	29,18	52,7	54,23	40,4	28,28
SE	1,449	1,014	1,536	1,425	1,911	1,371	0,899	1,088	1,964	2,021	1,506	1,054
min	44,14	46,1	39,12	30,12	46,7	56,55	56	67,32	54,86	54,11	47,43	51,15
max	71,76	71,34	77,18	84,62	87,29	76,32	78,91	81,11	78,12	64,2	67,13	74



Obr. 3 Hodnocení relativní vlhkosti ve stáji králiků

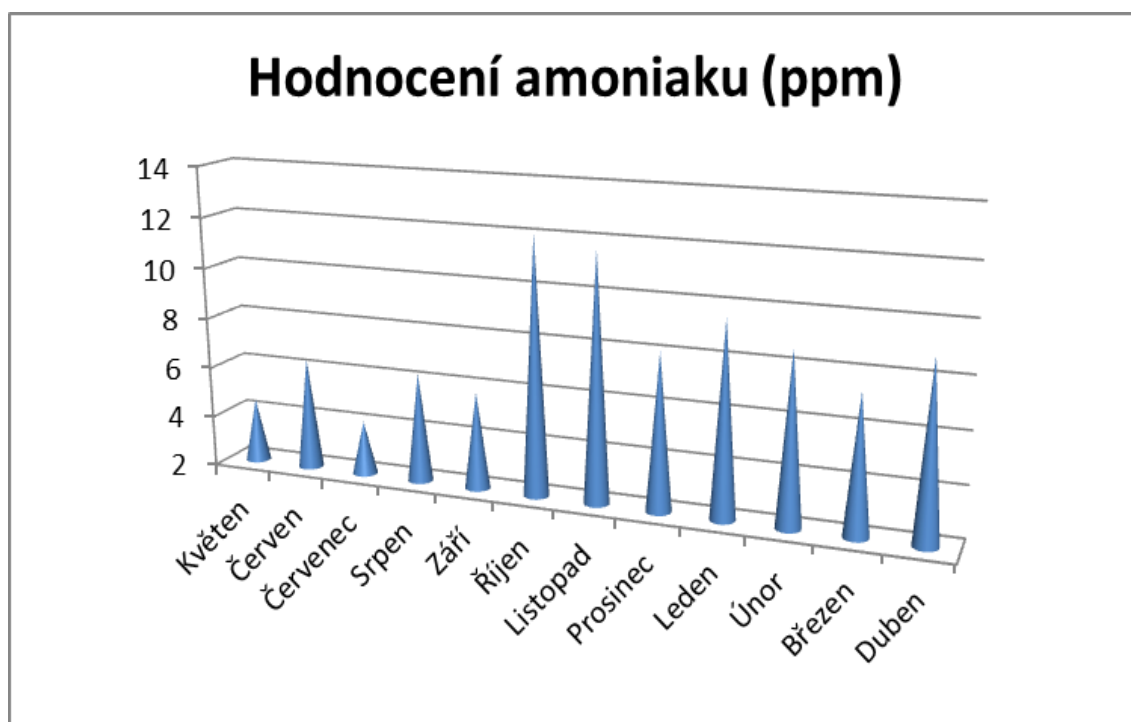
5.2 Hodnocení chemických parametrů stájového vzduchu

Chemické parametry stájového vzduchu velice úzce souvisí s intenzitou větrání stáje a s hygienickou kvalitou stáje, především s pravidelností odklizu hnoje a možností odtoku moče ze stáje. Parametry uvedené v obr. 4 charakterizují kvalitu vzduchu z pohledu obsahu oxidu uhličitého, jehož koncentrace se pohybuje od 0,03 obj. % do 0,09 obj. %. Jedná se o parametr, který se označuje jako indikátor větrání stáje. Nejvyšší hodnoty byly dosaženy v zimním období, kdy se snažil chovatel o nejnižší stupeň přirozené ventilace, tedy chovu s uzavřenými okny. V této době se k větrání využívaly pouze prvky infiltrace a částečně aerace prostřednictvím netěsností oken a při otevřených dveřích v případě manipulace s hnojem a s krmivem. Všeobecně je možno konstatovat, že nebylo zdaleka dosaženo nejvyšších povolených koncentrací na úrovni 0,25-0,30 obj. %. V letních období se pohybovaly koncentrace oxidu uhličitého ve stáji kolem 0,04 obj. %, což je mírně zvýšená hodnota oproti atmosférickému vzduchu.



Obr. 4 Hodnocení chemických parametrů stájového prostředí – oxid uhličitý

Hodnoty koncentrace amoniaku ve stájovém prostředí jsou odvislé od mnoha faktorů, které se hodnotí ve vztahu k hygieně stájového prostředí a souvisí především od úrovně zdrojů, tedy od přítomnosti moči ve stájovém prostředí. Uváděné hodnoty v obr. 5 dokladují hodnoty naměřené ambulantním způsobem a vyjadřují hodnoty aktuální, zjištěné v zóně zvířat. Při měření ve vertikální rovině byly zaznamenány výrazné rozdíly. Neboť nad zdrojem amoniaku, ve výšce 20 cm od podlahy dosahovaly koncentrace amoniaku i více než 15 ppm. Vlivem ventilace a pohybu vzduchu je pak v životní zóně zvířat kvalita vzduchu vyhovující. Ve dnech, kdy byla uzavřena okna, se pak koncentroval amoniak pod stropem stáje, kde byly hodnoty oproti středu vertikální roviny o 3-5 ppm vyšší. Vyšší koncentrace byly naměřeny v těch případech, kdy nebyl vyvezen hnůj po dobu delší než 5 dnů. Jelikož je amoniak v případě králíků jedním z limitujících faktorů, který by neměl být dlouhodobě převyšován nad úroveň 6-8 ppm. Při vyšších koncentracích působí na sliznice a celkově metatoxicky, což se projeví především nižší intenzitou metabolismu a tedy růstu, či oslabením imunitního systému. V případě malých chovů lze z tohoto důvodu možno doporučit častý odkliz hnoje a v případě přítomnosti a špatného odtoku moči prostřednictvím močůvkových kanálků použití sorpčního materiálu ve formě slámy. Musí se ale jednat o slámu čistou a nezaplísňenou, která nezpůsobí vysokou prašnost.



Obr. 5 Hodnocení chemických parametrů stájového prostředí - amoniak

5.3 Hodnocení hlučnosti ve stájích

Hodnocení hluku bylo provedeno ve stáji pro chov a výkrm králíků. Při ambulantním měření byla naměřena hlučnost 45-64 dB. Zde se nejednalo o hluk způsobený technologií, ale o zvuk rádia, který zde chovatel využívá celoročně. Chovaná zvířata jsou na tuto hlučnost zvyklá a dle zkušeností eliminuje stres z nenadálých zvuků, které vznikají většinou ve spojení dopravní obsluhy okolních provozů.

5.4 Hodnocení reprodukčních ukazatelů

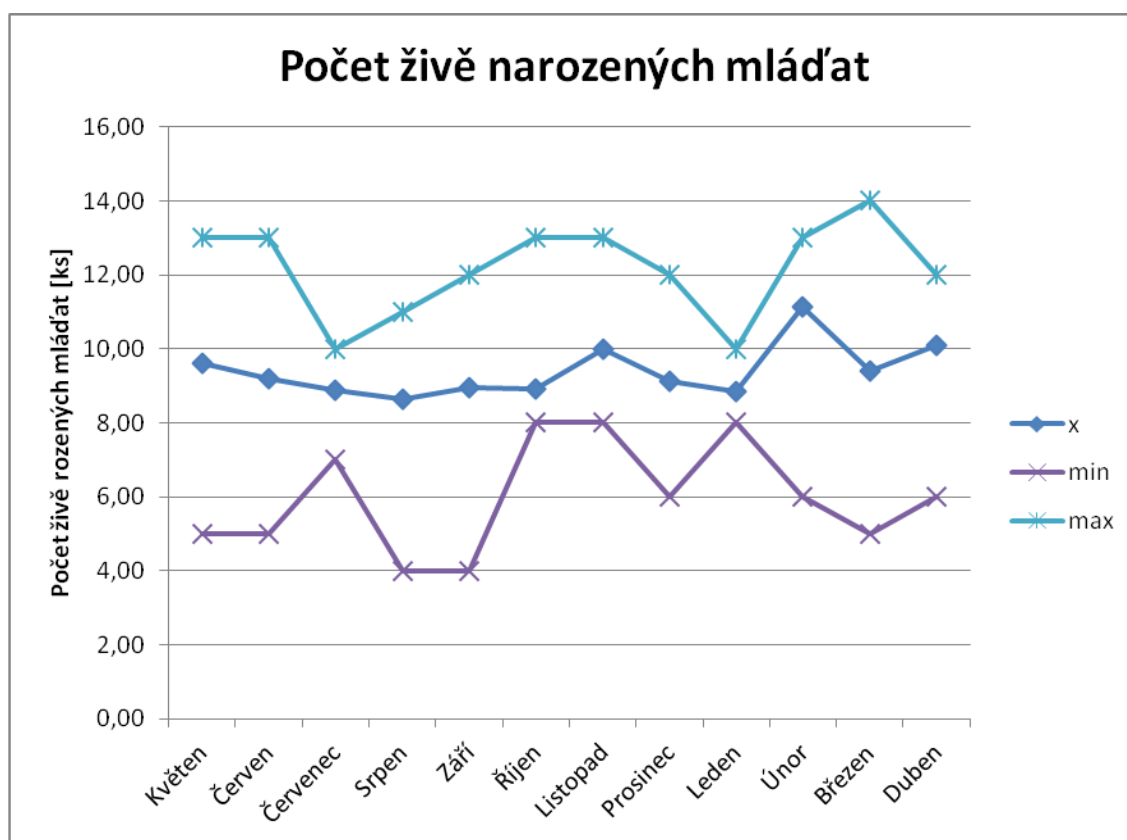
V chovu králíků, podobně jako u ostatních druhů zvířat, jsou pro ekonomickou prosperitu základem dobré reprodukční ukazatele. V závislosti na ročním období byl hodnocen počet živě rozených mlád'at, což je obsahem tab. 12. Největší počet byl zaznamenán v měsíci únor, kdy se narodilo živě 11,15 králíků. Tento ukazatel byl statisticky významně vyšší (t-test - 0,005) v listopadu, únoru a dubnu, oproti měsícům s nejnižším počtem v měsících červenec, srpen a leden. Tyto rozdíly nelze plně vysvětlit, neboť se v zimních měsících využívá v produkční stáji umělé osvětlení. V této době je pak intenzita osvětlení až 378 lx, přičemž vlivem v dané stáji byla nejnižší intenzita osvětlení 147 lx. V letních měsících pak byla intenzita osvětlení z přirozeného světelného dne. Tyto hodnoty se ve stáji pohybují v rozmezí od 84,3 do 244,3 lx s vysokým variačním koeficientem 44,7 %. Tyto doložené a naměřené hodnoty jsou zcela odlišné. Nelze je však hodnotit a vztahovat plně k počtu narozených mlád'at, neboť je v daném chovu využívána inseminace a tedy hormonální stimulace ramlic. Hodnoty o počtu živě narozených mlád'at, vč. hodnot minimálních a maximálních jsou obsahem obr. 6.

5.5 Hodnocení produkčních ukazatelů

Růstová schopnost králíků zahrnutých do pokusu je obsahem tab. 13 a grafů obsažených na obr. 7 a 8. V rámci ročního období byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly u zvířat do 5 týdnů věku. To je možno vysvětlit působením teplot, které se projevují vlivem pravděpodobně nižší mléčnosti ramlic v letních měsících, kdy teploty ve stáji dlouhodobě dosahují více než 25 °C. Třebaže se popisuje negativní vliv nižších teplot na přírůstek, z tabulek a grafů je vidět náš zjištěný stav vyšší růstové schopnosti v chladnějším období. Zde ale nelze popisovat příliš nízké teploty, neboť byla teplota ve stáji mezi 10-15 °C.

Tab. 12 Počet živě narozených mláďat

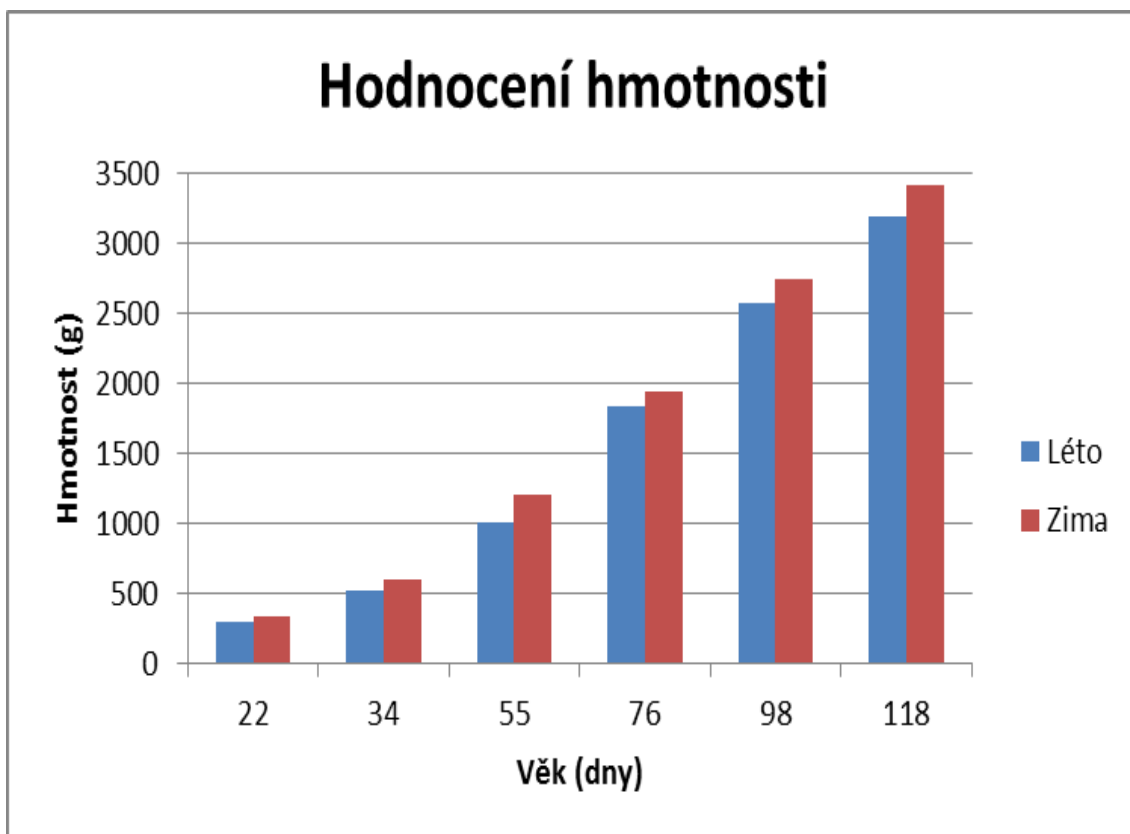
	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
x	9,62	9,21	8,88	8,63	8,95	8,9	10	9,11	8,84	11,15	9,41	10,11
SD	2,01	1,943	0,732	1,127	0,941	0,83	1,82	1,64	0,665	2,211	1,54	2,153
SE	0,43	0,457	2,98	0,207	0,421	0,262	0,608	0,397	0,183	0,761	0,397	0,316
min	5	5	7	4	4	8	8	6	8	6	5	6
max	13	13	10	11	12	13	13	12	10	13	14	12



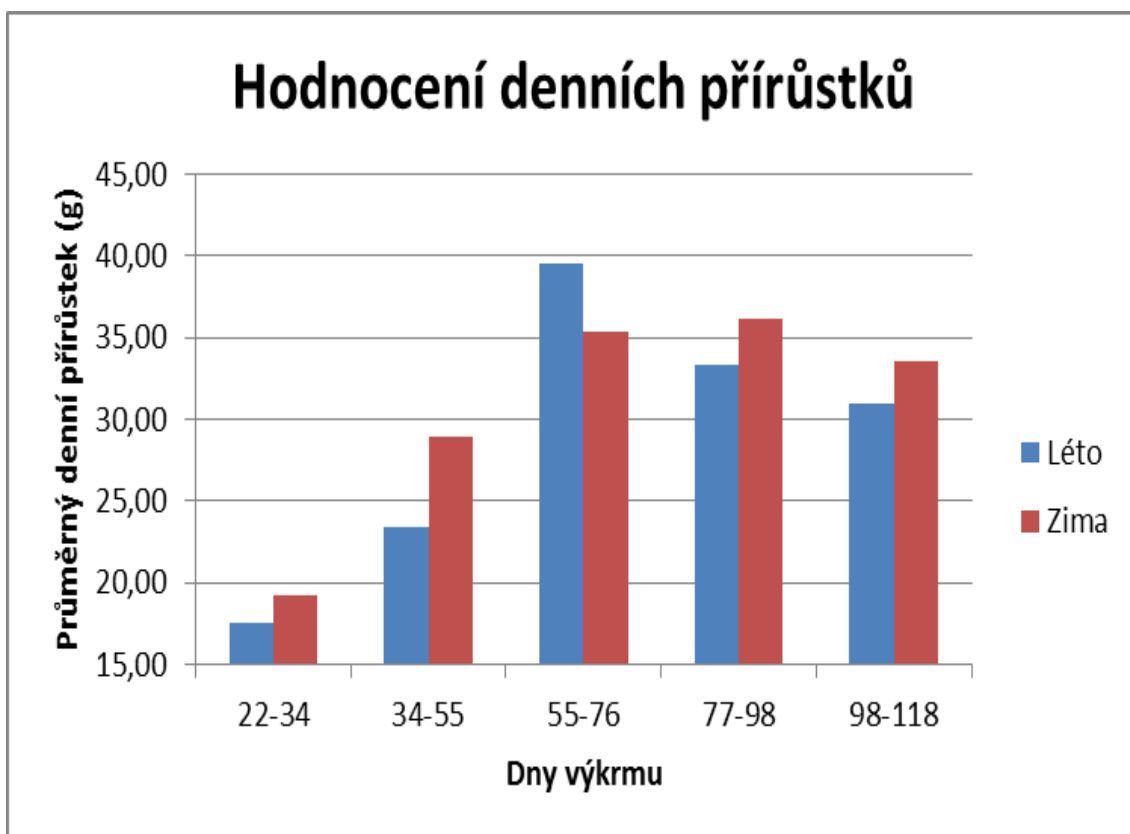
Obr. 6 Počet živě narozených mláďat

Tab. 13 Hodnocení růstových schopností ve výkrmu králíků

Věk		Léto	Zima
21 - 23 dnů	n	17 ks	21 ks
	x	292,4 g	343,4 g
	SD	31,65 g	28,17 g
	min	246 g	294 g
	max	353 g	371 g
33 - 35 dnů	n	17 ks	21 ks
	x	521 g	594,3 g
	SD	76,4 g	64,5 g
	min	476 g	511 g
	max	602 g	695 g
54 - 56 dnů	n	17 ks	21 ks
	x	1011,6 g	1202,4 g
	SD	142,76 g	128,56 g
	min	976 g	1005 g
	max	1276 g	1467 g
75 - 77 dnů	n	17 ks	20 ks
	x	1843 g	1946 g
	SD	128,87 g	143,29 g
	min	1632 g	1310 g
	max	2102 g	2152 g
97 - 99 dnů	n	16 ks	19 ks
	x	2576,72 g	2742,67 g
	SD	200,73 g	265,79 g
	min	2215 g	2465 g
	max	2855 g	2944 g
117 - 119 dnů	n	16 ks	19 ks
	x	3197,2 g	3414,91 g
	SD	314,05 g	264,11 g
	min	2704 g	3005 g
	max	3421 g	3580 g



Obr. 7 Hmotnost zvířat v závislosti na věku a ročním období



Obr. 8 Průměrné denní přírůstky

6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo provést měření mikroklimatických parametrů klecového ustájení na soukromé farmě ve Velkých Němčicích. Výsledky měření zoohygienických podmínek upozornily na některé nedostatky v použité stájové technologii. Dokladem tohoto stavu byly ambulantně naměřené hodnoty, které mírně překročily doporučené limity. Nejvyšší denní průměrná teplota byla zaznamenána dne 22. 7. 2015, kdy dosáhla 25,22 °C. Nejnižší denní průměrná teplota byla naměřena 8. 1. 2016, kdy klesla na 9,31 °C. Důvod výkyvů teploty ve stájovém prostoru je vysoká intenzita větrání prostřednictvím oken, která jsou po celé léto plně otevřena. To dokladuje měsíc červenec, kdy byla u teploty stájového vzduchu zjištěna nejvyšší směrodatná odchylka, a to 4,11. Nejčastěji naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu dosáhly hodnot mezi 60-70 %, což je pro tuto stáj vyhovující. Pokud bychom zjistili, že náhlé změny venkovní vlhkosti negativně ovlivňují stabilitu mikroklimatu stáje, bylo by vhodné s ohledem na ekonomickou situaci majitele, navrhnout efektivnější řízenou ventilaci vzduchu ve stáji.

V zimních měsících bylo využíváno umělého osvětlení, intenzita osvětlení byla až 378 lx. V letních měsících pak byla intenzita osvětlení z přirozeného světelného dne. Tyto hodnoty se ve stáji pohybovaly v rozmezí od 84,3 do 244,3 lx s vysokým variačním koeficientem 44,7 %.

Z chemických parametrů stájového vzduchu byla koncentrace oxidu uhličitého naměřena od 0,03 obj. % do 0,09 obj. %. Lze konstatovat, že nebylo zdaleka dosaženo nejvyšších povolených koncentrací na úrovni 0,25 obj. %. Amoniak je považován za významný indikátor hygieny stáje. Při měření ve vertikální rovině byly zaznamenány výrazné rozdíly. Nad zdrojem amoniaku, tedy u výskytu moči ve výšce 20 cm od podlahy dosahovaly koncentrace amoniaku i více než 15 ppm. Vlivem ventilace a pohybu vzduchu byla v životní zóně zvířat kvalita vzduchu vyhovující. V menších chovech lze doporučit častý odklíz hnoje nebo použít nasákavého materiálu ve formě čisté, nezaplísňené slámy.

Pro analýzu reprodukčních schopností byl hodnocen počet živě narozených mláďat v závislosti na ročním období. Největší počet byl v únoru, kdy se narodilo živě 11 králíků. Tento ukazatel byl statisticky významně vyšší (t-test - 0,005) v listopadu, únoru a dubnu, oproti měsícům s nejnižším počtem v měsících červenec, srpen a leden.

Růstové schopnosti lze vyhodnotit v rámci ročního období významnými rozdíly u zvířat do 5 týdnů věku. Přestože se charakterizuje při nižších teplotách negativní vliv

na přírůstek, v hodnoceném chovu dosáhly vyšší růstové schopnosti v chladnějším období. Nelze ale popisovat příliš nízké teploty, neboť byla teplota ve stáji mezi 10-15 °C.

Z uvedených poznatků je zřejmé, že hygiena ovzduší a její udržování má značný vliv na prosperitu chovu králíků, zvláště ve velkochovech. Zatímco v drobném chovu se nemusela těmto otázkám prisuzovat taková závažnost, v produkci králíčích brojlerů nabývá na důležitosti a je nutno jim věnovat náležitou pozornost. Jinak stále hrozí riziko neekonomického vedení chovu, nízké užitkovosti a citelných ztrát, a to mnohdy i za takových podmínek, že si ani neuvědomujeme, kde by příčiny neúspěchu mohly být. Je důležité si uvědomit, že velkochov králíků neznamena jen převzít zkušenosti z drobného chovu a uplatňovat je v jedné velké hale, ale že je třeba řešit řadu dalších otázek spojených s velkochovem, zvláště pokud jde o zoohygienu a ochranu zdraví zvířat. Pokud jsou zajištěny optimální podmínky, zvířata by měla prosperovat.

Současný trend spotřeby, který preferuje nízký obsah tuku, cholesterolu, výbornou stravitelnost a dietetické vlastnosti, dává příležitost k rozvoji chovu králíků. Přesto je toto odvětví v ČR převážně okrajovou záležitostí. Králíčí maso je ministerstvem zemědělství opomíjenou komoditou. Předpokládá se, že králíčí maso v dohlednu ani levnější nebude. Jedním z důvodů je i to, že českým chovatelům králíků nejsou poskytovány téměř žádné dotace.

7 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

BLAS, C a J WISEMAN. *Nutrition of the rabbit* [online]. 2nd ed. Cambridge, MA: CABI, c2010 [cit. 2016-04-08]. ISBN 978-184-5936-693. Dostupné z: <http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20103205027>

DOUSEK, Jiří, Zdeněk JEDLIČKA, Antonín JELÍNEK, Libor LACINA a Karel MACH. Chov králíků pro masnou produkci: Plemena pro masnou produkci : Výživa : Šlechtění a plemenitba : Rozmnožování : Zařízení a stavby : Zdravotní problematika. Praha: Apros, 1994. ISBN 80-901-1003-7.

FINGERLAND, Jaroslav, Andrej KEPPERT a Hana ŠOLÍNOVÁ. *Domácí chov králíků*. 1. vyd. Ilustrace Andrej Keppert, Hana Šolínová. Praha: Brázda, 1991. Brázda radí. ISBN 80-209-0184-1.

FOURNIER, Alain. Chováme králíky. Líbeznice: Vikend, c2006. ISBN 80-868-9135-6.

GAY, Susan W. *Ammonia Emissions and Animal Agriculture: Ammonia* [online]. 2009 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <https://pubs.ext.vt.edu/442/442-110/442-110.html>

GÄRTNER, Harald, Manfred HOFFMAN, Horst SCHASCHKE a Ina Maria SCHÜR-MANNOVÁ. *Kompendium chemie: vzorce, pravidla a principy, úlohy a jejich řešení, periodická soustava prvků, výkladový slovník*. Vyd. 2. Překlad Ladislav Lešetický, František Zemánek. Praha: Knižní klub, 2013. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-3993-4.

HAVLÍN, Jiří a Otakar PROCHÁZKA. *Domácí chov zvířat*. 3. vyd. Ilustrace Otakar Procházka. Praha: Brázda, 1991. ISBN 8020901892.

CHLOUPEK, Jan a Pavel SUCHÝ. *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata* [online]. Brno, 2008 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/mikroklima/>

KIC, Pavel a Václav BROŽ. *Tvorba stájového prostředí*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1995. Stavebnictví (šedá ř.). ISBN 80-710-5106-3.

KIC, Pavel a Václav BROŽ. *Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí*. Vyd. 1. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000. Mechanizace (modrá ř.). ISBN 80-710-5208-6.

KONRÁD, Jaroslav. *Chov kožešinových zvířat*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996. ISBN 80-715-7204-7.

KUNC, Zdeněk. *Začínáme s chovem králíků*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 2008. ISBN 978-80-209-0360-0.

Králík český strakáč: klenot českého chovatelství [online]. [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://www.ceskystrakac.cz/o-ceskem-strakaci/>

PŘIKRYL, Miroslav, Oldřich DOLEŽAL, Jan HÁJEK a Květoslav KOŠAŘ a kol. *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Praha: Tempo Press II, 1997. ISBN 80-901-0520-3.

POSPÍŠILOVÁ, Dagmar, David HRUŠKA, Zdeněk HAVLÍČEK, Petr SLÁMA, Petr MARADA, Jiří SKLÁDANKA a Aleš PAVLÍK. *Stájové prostředí: odborný kurz*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. ISBN 978-80-7375-915-5.

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

ROUBALOVÁ, Markéta. *Situační a výhledová zpráva králíci* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015 [cit. 2016-03-22]. ISBN 978-80-7434-254-7. ISSN 1211-7692. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/440217/Kralici_10_2015.pdf

SEIM, Sven. Chov králíků nejen pro začátečníky: rady k chovu užitkových zvířat : 54 barevných fotografií, 16 kreseb. Překlad Anna Štorkánová. Líbeznice: Víkend, 2015. ISBN 978-80-7433-125-1.

SHAEFFER, Robert a J MCNITT. *Rabbit production* [online]. 9th ed. Wallingford: CABI, c2013 [cit. 2016-03-22]. ISBN 978-1-78064-011-2.

SCHUMACHER, Christoph. Úspěšný chov králíků. Líbeznice: Víkend, 2012. ISBN 978-80-7433-050-6.

SKŘIVAN, Miloš, Eva TŮMOVÁ a Věra SKŘIVANOVÁ. Chov králíků a kožešino-
vých zvířat. 3. vyd., 2. dotisk. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Katedra speciální
zootechiky, 2008. ISBN 978-80-213-0955-5.

ŠONKA, František, Josef ZADINA, Slavibor PETRŽÍLKA, František HORÁK a Josef
DUBEN. *Drobnochovy hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. ISBN
80-867-2619-3.

ŠTĚTKA, Antonín. *Živý poklad z Čech: Český albín* [online]. 2010 [cit. 2016-03-23].
Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/kralici/clanky/r/detail/4192/zivy-poklad-z-cech-cesky-albin/>

VERHOEF-VERHALLEN, Esther. Králíci a hlodavci: praktická encyklopedie. 2. vyd.
Překlad Petra Martínková. Čestlice: Rebo, 2013. ISBN 978-80-255-0721-6.

VOLEK, Zdeněk a Eva TŮMOVÁ. Vliv techniky krmení a způsobu ustájení králíků
plemene Český albín na redukci produkčních nákladů a zvýšení kvality masa: certifiko-
vaná metodika. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2012. ISBN 978-80-7403-
100-7.

VOLEK, Zdeněk. Základy faremního chovu brojlerových králíků: vědecká monografie.
1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zeměděl-
ská fakulta, 2015. ISBN 978-80-7394-506-0.

WASSERBAUER, Richard. Biologické znehodnocení staveb. 1. vyd. Praha: ARCH, 2000. ISBN 80-861-6530-2.

QUESENBERRY, Katherine E a James W CARPENTER (eds.). Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery. 3rd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, c2012. ISBN 978-1-4160-6621-7.

ZADINA, Josef, Karel HEJLÍČEK, Karel MACH a Věra SKŘIVANOVÁ. *Chov králíků*. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2012. ISBN 978-80-209-0392-1.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Český strakáč (www.ceskystrakac.cz).....	13
Obr. 2	Hodnocení teploty ve stáji králíků.....	39
Obr. 3	Hodnocení relativní vlhkosti ve stáji králíků.....	41
Obr. 4	Hodnocení chemických parametrů stájového prostředí – oxid uhličitý	42
Obr. 5	Hodnocení chemických parametrů stájového prostředí - amoniak	43
Obr. 6	Počet živě narozených mláďat.....	45
Obr. 7	Hmotnost zvířat v závislosti na věku a ročním období	47
Obr. 8	Průměrné denní přírůstky	47
Obr. 9	Objekt farmy.....	55
Obr. 10	Měření chemických parametrů stájového vzduchu	55
Obr. 11	Samice s mláďaty	56
Obr. 12	Výkrm.....	56
Obr. 13	Plechová krmítka	57
Obr. 14	Porodní hnízda.....	57

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Chemické složení (g /100 g) a energetická hodnota (kJ/100 g) jednotlivých částí jatečného těla králíka.....	8
Tab. 2	Postup tvorby brojlerového králíka (čtyřliniový finální hybrid)	16
Tab. 3	Doporučené minimální podlahové plochy na 1 králíka.....	22
Tab. 4	Dávky kompletní krmné směsi v g na jeden den.....	24
Tab. 5	Množství výkalů v závislosti na kategorii	25
Tab. 6	Produkce tepla u králíků v závislosti na teplotě prostředí	27
Tab. 7	Průměrné složení atmosférického, vydechovaného a stájového vzduchu	30
Tab. 8	Přípustná koncentrace oxidu uhličitého ve stájovém vzduchu v chovu králíků.....	31
Tab. 9	Předpokládané snížení prašnosti ve stájovém vzduchu vybranými metodami.	34
Tab. 10	Hodnocení teploty ve stáji králíků.....	39
Tab. 11	Hodnocení relativní vlhkosti ve stáji	41
Tab. 12	Počet narozených mláďat	45
Tab. 13	Hodnocení výkrmu králíků.....	46

10 PŘÍLOHY

Fotodokumentace (vlastní foto)



Obr. 9 Objekt farmy



Obr. 10 Měření chemických parametrů stájového vzduchu



Obr. 11 Samice s mládřaty



Obr. 12 Výkrm



Obr. 13 Plechová krmítka



Obr. 14 Porodní hnízda