

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

2122838

**POROVNANIE VYBRANÝCH PARAMETROV  
REPRODUKČIE U SYNTETICKÝCH LÍNIÍ KRÁLIKOV**

**Nitra, 2011**

**Slavomír Nedelka, Bc.**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

**POROVNANIE VYBRANÝCH PARAMETROV  
REPRODUKČIE U SYNTETICKÝCH LÍNIÍ KRÁLIKOV**

**Diplomová práca**

Študijný program:	Manažment živočíšnej výroby
Študijný odbor:	Živočíšna produkcia (4179800)
Školiace pracovisko:	Katedra hydínarstva a malých hospodárskych zvierat
Školiteľ:	Peter Šmehýl Ing., PhD.

**Nitra, 2011**

**Slavomír Nedel'ka, Bc.**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Slavomír Nedeľka vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Porovnanie vybraných parametrov reprodukcie u syntetických línií králikov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 18. apríla 2010

Slavomír Nedeľka, Bc.

## **Pod'akovanie**

Touto cestou si dovoľujem poďakovať sa doc. Ing. Jozefovi Gašparíkovi, CSc. a Ing. Petrovi Šmehýlovi, PhD. za pomoc, trpezlivosť a cenné odborné rady, ktorými mi pomáhali pri spracovaní tejto diplomovej práce.

## Abstrakt

. Cieľom predkladanej diplomovej práce bolo zhodnotenie vybraných parametrov reprodukčných ukazovateľov brojlerových populácií králikov. Zámerom sledovania bolo preveriť priamy vplyv genotypu veľkého plemena na hodnoty reprodukčných parametrov práve vzájomným porovnaním línií, kde sa v materskej pozícii nachádza štandardný (lína B1.1.) a obrovitý (lína B2) genotyp.

V prehľade o súčasnom stave riešenej problematiky som sa zamerlal na charakteristiku reprodukčných orgánov, reprodukciu králikov, reprodukčné ukazovatele, ukazovatele plodnosti, ruje, párenia, proces kotenia, výživu králikov, a samotnú hybridizáciu a insemináciu.

V metodike práce sme charakterizovali jednotlivé línie ktorých výsledné hodnoty reprodukcie sme v našej práci porovnávali navzájom aj s výslednými hodnotami ukazovateľov v iných chovoch. Línia B 1.1 je starorodičovská populácia ktorá vznikla ako tretia generácia v hybridizačnej schéme s využitím plemena BOA. Línia B 2 jedná sa o jedince, ktoré vznikli ako produkt hybridizačnej schémy v tretej generácii. Táto línia pochádza z obrovitej materskej línie B 1.

Základné variačno štatistické charakteristiky analyzovaných dát boli vyhodnotené pomocou popisnej štatistiky v programe Microsoft Excel. V rámci výsledkov práce sme do úvahy brali dosiahnuté priemerné hodnoty u oboch línií. Počet narodených mláďat bol u línie B 1.1 8.56, u línie B 2 8.71 ks. Laktácia na 21. deň bola u línie B 1.1 4505.43 g, u línie B 2 4941 g. Početnosť vrhu na 35. deň bola u línie B 1.1 5.39 ks, u línie B 2 6.5 ks. Úhyn mláďat do odstavu bol u línie B 1.1 3.19 ks, u línie B 2 1 ks. Úhyn v % bol u línie B 1.1 35.36% a u línie B 2 10.84 %. Hmotnosť vrhu pri narodení bola u línie B 1.1 624.24 g, u línie B 2 629g. Hmotnosť vrhu pri odstave bola u línie B 1.1 5272.72 g, u línie B 2 6162.08 g.

Z našich výsledkov možno usudzovať, že reprodukčné parametre nie sú až také nízke, aby sa nemohli využívať vo farmovom chove, ale zase na druhej strane ich hodnoty sa nachádzajú na spodnej hranici intervalu a z toho dôvodu ich nemôžeme určiť ako vhodnú materskú líniu. V porovnávaní línií B 1.1 a línií B 2 sa nepotvrdili naše predpoklady o tom, že línia B 2 bude mať kvôli tomu, že pochádza z obrovitej materskej línie nižšie reprodukčné parametre. Ba naopak, často dosiahla lepšie výsledky

ako línia B 1.1. Podľa teórie, že obrovité línie majú nižšie reprodukčné hodnoty, sa táto teória v našej práci nepotvrdila.

**Kľúčové slová:** králik, reprodukčné, B 1.1, B 2, línie, plemená, početnosť, hmotnosť.

## Abstract

The aim of this study was to evaluate selected parameters of reproductive characteristics of broiler rabbit populations. The intention of study was to examine the direct effect of genotype large breed to the values of reproductive parameters of right to mutual comparison lines, where the parent position is a standart position (line B 1.1) and giant (B 2) genotype.

In view of the current state of the problem solving I focused on the characteristics of reproductive organs, reproduction of rabbits, reproductive indicators, indicators of fertility, oestrus, mating, process of falling, nutrition of rabbits and hybridization and artificial insemination.

In methodology we characterized individual lines which resulting values of reproduction we compared together with resulting values in other breedings too. The line

B 1.1 old-parent population which arise as the third generation in hybridization scheme with utilization breed BOA. Line B 2- there are individuals which arise as a product of hybridization scheme in the third generation. The line comes from giant parent line B 1.

Basic statistical characteristics of variation of analyzed data were analyzed using descriptive statistics in Microsoft Excel. The results of the work we take into account the average values obtained for both lines. Litter size was 8,56 pc in line B 1.1 and 8,71 pc in line B 2. Lactation on 21.day was 4505,43 g in line B 1.1 and for line B 2 lactation was 4941 g. Litter size on 35. Day was 5,39 pc (B 1.1) and 6,5 pc (B 2). Mortality to weaning was in line B 1.1 35,36 % and in line B 2 10,84 %. Litter weight at birth was in line B 1.1 624,4 g and in line B 2 2629 g. Litter weight at weaning was in line B 1.1 5272,72 g, in line B 2 6162,08 g. Our results can be concluded that reproductive parameters are not so low that cannot be employed in farming, bat again, on the other hand, their values are at the bottom of the interval and therefore we cannot determine them as a suitable parent line.

In comparing line B 1.1 and line B 2, does not confirm our conditions that the line B 2 will have lower parameters because comes from giant parent line.

On the contrary, line B 2 often achieves better results than line B 1.1. According to the theory that the giant line has lower reproductive values, this theory is not confirmed in our work.

**Key words:** rabbit, reproductive, B 1.1, B 2, lines, breeds, number, weight.



# Obsah

Úvod.....	10
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	11
1.1 Biologická charakteristika králika domáceho.....	11
1.1.1 Charakteristika reprodukčných orgánov.....	11
1.2 Reprodukcia králikov.....	12
1.2.1 Reprodukčné ukazovatele.....	12
1.2.2 Ruja králikov.....	19
1.3 Charakteristické vlastnosti špecializovaných populácií - -brojlerových králikov.....	20
1.4 Párenie králikov.....	21
1.4.1 Priebeh kotnosti a kotenie samíc.....	23
1.4.2 Hybridizácia v chove králikov.....	24
1.4.3 Výber a príprava samíc na insemináciu.....	28
1.4.4 Vplyv hormónov na reprodukciu králikov.....	30
1.5 Výživa králikov v jednotlivých fázach reprodukčného cyklu.....	32
1.6 Technológia chovu králikov.....	35
1.6.1 Formy chovu králikov.....	36
2 Cieľ práce.....	39
3 Metodika práce.....	40
3.1 Pokusné zvieratá.....	40
3.1.1 Charakteristika východiskových populácií.....	42
3.1.1.1 Charakteristika populácie M91.....	42
3.1.1.2 Charakteristika populácie P91.....	42
3.1.1.3 Charakteristika plemena belgický obor albín.....	42
3.2 Reprodukčné ukazovatele.....	43
3.3 Charakteristika chovného prostredia a systém chovu.....	44
3.4 Štatistické spracovanie výsledkov.....	44

4	Výsledky práce a diskusia.....	45
5	Návrh na využitie výsledkov.....	54
6	Záver.....	55
7	Zoznam použitej literatúry.....	56
8	Prílohy.....	72

## Použité označenie

BOA - belgický obor albín

Nb - novozélandský biely

MM - moravský modrý

VÚŽV - výskumný ústav živočíšnej výroby

JV - jatočná výťažnosť

PDP - priemerný denný prírastok

Bu - bouskatský králik

Fs – francúzsky strieborný

Kal – kalifornský

Ni – nitriansky

Vss – veľký svetlý strieborný

L21 – laktácia na 21 deň

m21 – hmotnosť vrhu na 21 deň

mO – hmotnosť vrhu pri narodení

RV – relatívna vlhkosť

N-látky – dusikaté látky

F1 – generácia finálneho hybridu

M91 – mäsové syntetické línie

P91 - mäsové syntetické línie

B1.1 – starorodičovské populácie

Cm – centimeter

Kg – kilogram

g – gram

% - percent

FSH – folikulo stimulujúci hormón

LH – luteynizačný hormón

ml – miligram

mil – mililiter

PMSG – sérový gonadotropný hormón

DMSO – implementor dimetylsulfoxid

GnRH – implementor lecirelinu

CUŽV - centrum výskumu živočíšnej výroby

BCS – body condition score (stav telesnej kondície)

PW – Pannon White (lína)

BB – Baladi Black (lína)

LB – Larger adult (genotyp veľkej línie)

# Úvod

Chov králikov má ako u nás, tak aj vo svete dlhoročnú tradíciu, ktorá sa vyvíjala postupne a prirodzene. Zakladali ju a v súčasnosti ju udržujú záujmoví chovatelia, pre ktorých to nie je len práca, ale predovšetkým záľuba, ktorej sa radi venujú. Začiatky chovateľského odvetvia boli zložité, miestami až zúfalé, spôsobené neúspechmi, napr. veľkým percentom úhynov. Nové poznatky a moderné technológie k nám prišli až po otvorení sa svetu.

Mäso králikov predstavuje v dnešnej dobe vhodnú alternatívu k u nás preferovaným druhom mäsa. Králičie mäso má vynikajúce dietetické vlastnosti, vysoký obsah bielkovín s priaznivým zložením aminokyselín a nízkym obsahom tuku a nestráviteľných častí. Požiadavky spotrebiteľov v dnešnej dobe zabezpečujú dva spôsoby chovu. Drobnochov, ktorí sa realizuje v rodinách hlavne na vidieku a intenzívne farmové chovy. Týchto však nie je veľa a slúžia na výkrm syntetických mäsových línií. V súčasnej dobe je na Slovensku priemerná ročná produkcia králikov na úrovni 6 miliónov kusov a prevažná väčšina až 95 % pochádza z drobnochovateľských podmienok. Neustály dopyt po králičom mäse a produkčný potenciál králika, ako biologického druhu boli základnými stimulmi rozvoja intenzívneho chovu brojlerových králikov na farmách. V intenzívnych chovoch sú vykrmované stredne veľké mäsové plemená. V súčasnosti sa dostáva do popredia kríženie s obrovitými plemenami. Finálne hybridy získané na základe kríženia s „obrami“ sa vyznačujú rýchlym rastom, ktorý v konečnom dôsledku predstavuje skrátenie doby výkrmu a tým znižovanie nákladov chovateľa na produkciu mladých brojlerových králikov.

Negatívnym dôsledkom aplikácie genotypu obrovitých plemien do hybridizačného procesu je však znižovanie produkčných parametrov populácii na úrovni reprodukčnej fázy produkcie. Uvedená disproporcija na úrovni daných produkčných parametrov sa však dá redukovať cieľenou plemenitbou línií. Touto problematikou sa zaoberá i predkladaná diplomová práca.

# 1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

## 1.1 Biologická charakteristika králika domáceho

Biologická charakteristika králika bola ovplyvňovaná prostredím, v ktorom sa tento druh vyvíjal a rozmnožoval. Sfarbenie tela, jeho veľkosť, tvar, fyziologické vlastnosti a spôsob života vytvárajú komplex taxonomických znakov. Blízkym príbuzným králika v zoologickom systéme je zajac (*Lepus europeus*), ktorý sa odlišujú rozdielnym spôsobom života. Tieto dva druhy sa medzi sebou nepária (Rafay, 2003).

Biologické vlastnosti králika domáceho tvoria vhodné predpoklady na jeho hospodárske využitie cestou intenzívnych produkčných chovov. Intenzita produkcie a následné vysoké koncentrácie zvierat sa negatívne prejavujú v pôsobení vysokej hustoty zvierat (Rafay, 2003).

### 1.1.1 Charakteristika reprodukčných orgánov

**Samičie pohlavné orgány** pozostávajú z párových vaječníkov, vajcovodov, dvoch materníc a jednej pošvy (vagíny). Samice pohlavne dospievajú vo veku 4 - 8 mesiacov v závislosti od plemennej príslušnosti, výživy a technológie ustajnenia. Maličké plemená so živou hmotnosťou v dospelosti do 1,5 kg dospievajú skôr, obrovité plemená so živou hmotnosťou nad 5,5 kg dospievajú neskôr. Optimálna výživa zabezpečujúca všetky dôležité živinové zložky urýchľuje nástup pohlavnej dospelosti, nedostatok živín pohlavnú dospelosť odďaľuje. Vo všeobecnosti možno uviesť, že pri prvom párení by mala mať samica minimálne 80 % svojej živej hmotnosti, ktorú dosahuje v dospelosti. Pri plemenách a líniiach chovaných na produkciu mäsa to predstavuje minimálnu hmotnosť 3,8 kg.

Cieľom párenia je prenos samičích spermií do vajcovodov samice tak, aby došlo k splynutiu obidvoch pohlavných buniek - vajíčka a spermie. Preniknutím jednej

spermie do vajíčka dochádza k oplodneniu za vzniku oplodnenej bunky - *zygoty*, z ktorej sa vyvíja nový jedinec. Hoci sú vajíčka schopné oplodnenia bezprostredne po uvoľnení z vaječníkov, ku skutočnému oplodneniu dochádza až po 90 minútach po ich uvoľnení. Miestom oplodnenia je isthmus vajcovodov, kde aktívnym pohybom doputovali spermie. Približne 72 hodín po oplodnení sa zygota pasívnym pohybom premiestni do maternice. Zygota sa začína deliť na mnohobunkový útvar, z ktorého sa postupne vytvárajú základy budúcich orgánov nového jedinca. Po siedmich dňoch od oplodnenia sa zárodočná bunka vyvinie do štádia *blastocysty* a zachytáva sa (*nidácia*) na vnútornej stene maternice. Rozdelenie blastocýst do rohov maternice je len zriedkavo pravidelné. V jednom rohu je obyčajne väčší počet embryí ako v rohu druhom. Okolo embrya sa vytvárajú zárodočné obaly chrániace vyvíjajúci sa zárodok pred mechanickým poškodením. V polovici gravidity, t.j. na 14. deň dosahujú plody spolu s plodovými obalmi veľkosť vlašských orechov (Rafay, 2002).

**Samčie reprodukčné orgány** sa skladajú zo semenníkov, semenovodov, prídavných žliaz a kopulačného orgánu – penisu. Semenníky dospelých samcov sú uložené mimo brušnej dutiny a pri mláďatách začínajú intenzívnejšie rásť od 5 týždňov veku. K prvým prejavom sexuálneho správania králikov strednej živej hmotnosti dochádza vo veku 80 - 90 dní. Pri spoločnom ustajnení samcov v tomto veku dochádza ku vzájomnému napádaniu sa a zraneniam. *Spermiogenéza* začína vo veku 100 dní. Pohlavná dospelosť definovaná ako vek, pri ktorom je stabilná produkcia spermií, nastáva pri stredných pleme-nách okolo 210 dní veku. Objem vyprodukovaného ejakulátu (zmes výlučkov prídavných samčích žliaz a spermií) pri dospelých samcoch dosahuje 0,3 až 1,0 ml. Priemerná koncentrácia spermií je 150 mil. - 500 mil. ks v 1 ml ejakulátu. Hustota závisí od genetických faktorov a prostredia (úroveň výživy, zdravotný stav a pod.) (Rafay, 2002).

## **1.2 Reprodukcia králikov**

### **1.2.1 Reprodukčné ukazovatele**

Celkový počet narodených mláďat ovplyvňuje aj prenatalná mortalita. Tá sa prejavuje hlavne v druhej polovici gravidity. Prenatálnu mortalitu spôsobujú hlavne

znížená životaschopnosť plodov, umiestnenie v maternici, ale i vonkajšie faktory. K nim patrí napr. sezóna, či fyziologický stav (najmä vek) samice (Fao, 2004).

Gravidita u králikov trvá 29 až 34 dní, v priemere 31 dní. Dĺžka gravidity súvisí s počtom mláďat vo vrhu. Veľkosť vrhu závisí od techniky chovu, veku matky, času párenia, počtu skokov a od mnohých iných činiteľov.

Embryonálnu mortality možno bližšie rozdeliť na mortalitu v predimplantačnom období, kde straty tvoria 9,7 % a poimplantačné straty tvoria 7 %. Zníženie počtu mláďat vo vrhu je okrem embryonálnej mortality spôsobené i predčasnými pôrodmi. Mláďatá sa rodia nedostatočne vyvinuté, čím sa znižuje ich schopnosť prežiť.

Selekčná práca i metódy selekcie pri materských líniiach sú podstatne komplikovanejšie, ako pri paternálnych líniiach. Táto zložitosť je spôsobená tým, že otcovské línie samotne neovplyvňujú veľkosť vrhu a koeficienty heritability u reprodukčných parametrov sú veľmi nízke (Baselga, 2004). Ďalej je generačný interval pri tvorbe maternálnej línie dlhší, ako pri šľachtení otcovskej línie a do úvahy treba brať niektoré environmentálne a fyziologické aspekty rôznych modelov skúmania (Armero *et al.*, 1996).

(Rafay, 1993) uvádza, že reprodukčné ukazovatele sa hodnotia na základe úžitkovosti rodičov. Sú zamerané na dosiahnutie vysokého pomeru úspešných párení (t.j. párení končiacich graviditou) z celkového počtu pripustených, ktorý je dôležitý z hľadiska rovnomerného využitia samíc v chove. Veľkosť vrhu sa optimalizuje na počtoch 7 – 9 ks mláďat na 1 vrh. Do popredia sa dávajú dcéry po samiciach s dobre rozvinutými materinskými inštinkтами pri stavbe hniezda a vyrovnanými vrhmi počas celého produkčného obdobia. Po okotení sa sleduje produkcia mlieka v prvých 21 dňoch laktácie, pričom sa vyberajú dcéry po matkách, ktoré dosiahli laktáciu minimálne 3900g. Dôležitým faktorom počet mliečnych bradaviek. Napriek tomu, že počet mláďat vo vrhu pri odstave je v úzkom vzťahu s počtom narodených mláďat, na úrovni toho ukazovateľa sa prejavuje aj úroveň rozvinutia materinských inštinktov. Rozdiely existujú tiež medzi dĺžkou produkcie jednotlivých samíc v chove. Do ďalších generácií



sa vyberá potomstvo po zvieracích, ktoré dosahovali vysokú a vyrovnanú produkciu v dlhom časovom intervale.

Vplyv rozdielnych svetelných režimov na plodnosť, laktáciu na 21. deň, mortalitu do 21. dňa, hmotnosť vrhu na 21. deň a počet odstavených mláďat sa pri aplikácii rôznych svetelných programov neprejavil. Plodnosť bola vo väčšej miere ovplyvňovaná realizáciou rôznych systémov aplikácii PMSG ( Pregnant Mare Serum Gonadotropin ), (Quintela, 2009)

Denná produkcia laktujúcej samice predstavuje 30 – 50 g v prvých dňoch laktácie až 200 – 250 g na konci tretieho týždňa, potom produkcia mlieka rapídne klesá (Fao, 2004).

Plotinkov, Trubčanikova (1997) zistili, že pri vysoko početných vrhoch sa vyskytujú králiky fyziologicky nevyvinuté, čo možno vidieť z pozorovania veľkosti vrhu pri narodení a pri odstave. Králiky pochádzajúce z veľkých vrhov majú menšiu telesnú hmotnosť pri narodení a často sa vyskytujúce poruchy trávenia. Z tohto ďalej vyplýva, že majú nižšiu životaschopnosť a až o 14,2 % nižšiu dynamiku rastu ako mláďatá z menších vrhov.

Eiben *et al.* (2001) uvádzajú priemernú hodnotu narodených mláďat na jeden vrh pri novozélandských bielych králikoch  $7,99 \pm 0,46$  ks v podmienkach intenzívnej klietkovej technológie.

Priemerný počet všetkých narodených mláďat pri využití umelej inseminácie s čerstvým, nekonzervovaným semenom uvádzajú Moce *et al.* (2009) na úrovni 8,1 mláďat na jeden vrh.

Perez *et al.* (1997) zaznamenali pri rôznych genotypoch syntetických mäsových línii priemerný počet narodených mláďat 9,55 kusov

Hmotnosť mláďat na 21. deň poskytuje hodnoverný údaj o množstve vyprodukovaného mlieka samicou. Závislosť hmotnosti vrhu na 21. deň a produkcie mlieka predstavuje korelačný koeficient s hodnotou približne 0,92 (Fao, 2004).

Veľmi dôležitým ukazovateľom reprodukčnej úžitkovosti samíc v produkčných chovoch je ich schopnosť zabreznutia – koncepčný pomer. Je to pomer gravidných samíc z celkového počtu inseminovaných samíc. V štandardných podmienkach dosahuje hodnoty 70 – 80 % (Rafay *et al.*, 2003).

Z pohľadu sezónnosti v priebehu roka má na ukazovatele reprodukcie králikov vplyv v súčinnosti s teplotou hlavne dĺžka svetelného dňa (Fao, 2004). Nastavením konštantného svetelného režimu sa tak sezónne vplyvy v podmienkach farmových chovov minimalizujú.

No zabezpečenie termoneutrality prostredia pre chovné stádo je pri klimatických podmienkach centrálnej Európy energeticky náročné a často nedostačujúce. To spôsobuje značné oscilácie priemerných teplôt počas ročných období a následne reakcie rodičovských zvierat. (Fao, 2004).

Koncepčný pomer je závislý od mnohých faktorov a jeho hodnoty v chovoch môžu byť veľmi variabilné. Veľmi široké rozpätie hodnôt podielu zabreznutých samíc v podmienkach intenzívnej reprodukcie udávajú autori Milisits – Lévai (2004), ktorý počas piatich nasledujúcich inseminácií v chove bieleho panónskeho králika zistili hodnoty koncepčného pomeru v rozpätí 50 až 85 %. Nižšie hodnoty koncepčného pomeru v intenzívnom chove tohto plemena uvádza aj Szendro et al. (2004) 67,7 %, alebo Hartmann – Petersen (1995) pri syntetickej linií mäsových králikov, ktorý zistili hodnotu 65 %. Naopak vyššie hodnoty vo svojich pozorovaniach zistili Milanés *et al.* (2004) 79,31 % a Finzi *et al.* (2004) dokonca zaznamenali hodnotu až 88 %.

Turnusový systém reprodukcie zabezpečuje synchronizáciu pôrodov, a tým lepšie organizačné zabezpečenie zootechnických úkonov. Pôrody uskutočnené v krátkom časovom úseku umožňujú vyrovnávanie početnosti vrhov, a tým aj rovnomerné zaťaženie samíc.

Od pôrodu po 10. deň veku mláďat sa v chove využíva tzv. kontrolovaná laktácia, tzn. že samici sa umožní prístup na hniezdo len na dobu 20 – 30 min., ktorá postačí na nakŕmenie mláďat. V intenzívnych produkčných chovoch sa ďalšia inseminácia realizuje v závislosti od intenzity výroby od 1. do 14. dňa po okotení samice (Rafay, 2002,a).

Ďalším významným reprodukčným ukazovateľom je počet živonarodených mláďat.

Eiben *et al.* (2001) udávajú hodnotu  $7,99 \pm 0,46$  kusov v populácií novozélandských bielych králikov v podmienkach intenzívneho chovu.

Theau-Clement – Mercier (2004) zaznamenali priemernú hodnotu 9,95 kusov pri sledovaní dvoch rôznych genotypov syntetických linií.

Castellini *et al.* (2003) uvádzajú priemernú mortalitu mláďat počas odchovu na úrovni 5 – 15 %. V pokusoch, ktoré realizovali autori sa však odstav mláďat robil vo veku 28 – 30 dní.

Szendro *et al.* (2000) podrobne študovali mortalitu králičat a zistili, že mortalita pri pôrodnej hmotnosti do 35 g je 100 %, pri hmotnosti 35 až 40 g je okolo 50 % a pod 10 % u králičat s pôrodnou hmotnosťou 50 až 80 g.

Autori sa ďalej zaoberali vzťahom medzi mortalitou mláďat a živou hmotnosťou pri narodení. Pri stredných plemenách sa úhyn tesne po pôrode podstatne znižoval pri tých mláďatách, ktoré dosiahli živú hmotnosť pri narodení viac ako 50 g.

Pri malých vrhoch (3 až 6 ks) je mortalita až 20 %, pri veľkých vrhoch (10 ks) je pod 10 %. Najvyššia mortalita je pri 1. a 12. vrhu.

Partridge *et al.* (1981) sa zaoberali reprodukčnými ukazovateľmi plemien Nb a Kal ako aj ich recipročných krížencov. Hybridné samice Nb x Kal produkovali asi dvakrát viac potomkov do štyroch týždňov ako čistokrvné (37 ks oproti 21 a 19 ks). Celkový úhyn od odstavu bol asi 25 % pri všetkých genotypových skupinách. Výsledky ukázali heterózný efekt vo zvýšení veľkosti vrhu pri narodení. U krížencov sa zistili vyššie hodnoty pri pomere oplodnenia, počte mláďat vo vrhu a počte mláďat do odstavu. Porovnanie reprodukčnej úžitkovosti čistokrvných samíc Prat a hybridných kombinácií Prat x Verde na štyroch farmách v Španielsku urobili Goméz *et al.* (1999). Tieto populácie sú v Španielsku značne rozšírené ba využívajú sa prostredníctvom kríženia na získavanie heterózneho efektu v reprodukčných ukazovateľoch. Krížanky mali v priemere vyššie veľkosti vrhov o 0,46 ks narodeného králika (9,49 oproti 9,03 ks), o 0,40 ks živonarodeného mláďaťa (8,94 oproti 8,55 ks) a 0,47 ks odstaveného mláďaťa (7,74 oproti 7,27 ks). Pozitívny efekt kríženia sa menil v závislosti od chovateľského prostredia.

Podmienkou získavania pozitívneho efektu kríženia je, aby sme do plemenitby nezaraďovali krížence, ale čistokrvné plemená alebo rodičovské línie hybridných populácií. Kríženci majú v porovnaní so svojimi rodičmi nižšiu úžitkovosť, napr. Mach, Majzlík *et al.* (2004) uvádzajú, že použitím samíc – finálnych krížencov pri hybride Genia sa zníži počet mláďat vo vrhu o 1,5 ks.

Podľa (Seitza *et al.* 1998) je mliekovosť produkcia mlieka samice vyjadrená živou hmotnosťou všetkých mláďat vo veku 21 dní. Samica kŕmi mláďatá raz za 24 hodín, pričom vlastné dojčenie trvá 5-15 minút. Priemerný počet dojčení za 24 hodín je 1,47 s priemernou dĺžkou 203 sekúnd.

Václavský *et al.* (2001) sa hovorí že mliečnosť je jednou z kvantitatívnych vlastností a vzhľadom k jej významnosti je vhodným selekčným kritériom pri hodnotení úžitkovosti králičíc. Koeficient dedivosti pre plodnosť a mliečnosť sú uvádzané v nízkych hodnotách (0,1-0,3).

Okrem plodnosti samíc sa ako veľmi dôležitý ukazovateľ rentability chovu brojlerových králikov ukazuje aj produkčný vek samíc, teda životnosť samíc schopných reprodukcie. Preto v poslednom období narastá aj dôležitosť šľachtenia materských línií na dlhovekosť, kôli problémom súvisiacim s vysokou intenzitou výmeny resp. brakovania samíc (Sanches *et al.*, 2004).

(Gómes 2006), vo svojej práci popisuje ako kvalitný genofond zvierat zabezpečuje vysokú plodnosť, od ktorej sa ďalej odvíja i vysoká produkcia a rentabilita chovu.

Reprodukcia králikov je významná vlastnosť, ktorá u brojlerových králikov má rozhodujúci vplyv na ekonomiku produkcie. Približne z 20 % je ovplyvnená dedičným založením a zostávajúcich 80 % tvoria faktory vonkajšieho prostredia. U divých králikov je reprodukčný cyklus výrazne ovplyvnený ročným obdobím (Zadina, 2004).

Pohlavná dospelosť u mladých samíc je v čase, keď dosahujú približne 75 % z konečnej hmotnosti v dospelosti. V praktických podmienkach sa prvé párenie odporúča vo veku 18 až 20 týždňov, keď samice dosiahnu približne 80 % z konečnej hmotnosti v dospelosti (Kuznecov, 1997).

(Bhatt *et al.* 2002) zistili, že v zimnom období bola preukazne vyššia veľkosť a hmotnosť vrhu. Súčasne mláďatá zo zimných vrhov mali vyššiu mortalitu. V intenzívnych chovoch sa sezónnosť odstraňuje predovšetkým svetelným režimom a úpravou teploty poprípade výživou.

Reprodukcia pri králikoch je regulovaná hormonálnym systémom, v ktorom hrá dôležitú úlohu hypotalamus a hypofýza. Sekrécia gonadotropného hormónu produkovaná na úrovni hypotalamu stimuluje ako syntézu tak aj uvoľnenie dvoch gonadotropných hormónov v prednej hypofýze: FSH a LH. Tieto hormóny pôsobia na vaječníky tak, že FSH je zodpovedný za rast folikulov a LH kontroluje finálne folikulárne dozrievanie a indikuje preovulačné folikuly. Králik podobne ako väčšina druhov produkuje ovariálne steroidné hormóny (estrogén a progesterón), ktoré alternatívne spätne pôsobia (pozitívne alebo negatívne) na sekréciu gonadotropného hormónu, FSH a LH v hypotalamo-hypofýzarnom komplexe. Celý tento systém reguluje sexuálnu aktivitu samíc. Je všeobecne známe že prostredie môže hrať dôležitú úlohu v regulácii reprodukčných funkcií prostredníctvom hypotalamo-hypofýzarnej osi. Enviromentálne stimuly ako je zmena dĺžky svetelnej fázy dňa, teplota alebo režim kŕmenia pôsobia na zvieratá prostredníctvom stresu, zvukových a olfaktorických stimulov a môžu pozitívne alebo negatívne modifikovať reprodukčnú úžitkovosť (Rafay *et al.* 2003).

Intenzívny spôsob reprodukcie v chove králikov vyžaduje diskontinuitný systém chovu, teda systém chovu s otvoreným obratom stáda. Vzhľadom k vysokým nákladom na chovný materiál, veľa chovateľov využíva aj uzavretý obrat stáda, teda rodičovské zvieratá získavajú z vlastnej produkčnej populácie. Takýto systém chovu sa označuje ako kontinuálny systém. (Rafay, 2002).

Pri väčšine samíc hospodárskych zvierat sa ovulácia vyskytuje v pravidelných intervaloch, kedy sú samice schopné oplodnenia (estrus). Interval medzi dvoma periódami estru predstavuje dĺžku estrálneho cyklu. Samica králika však takéto pravidelné periódy nemá a uvažuje sa, že je v „permanentnom“ estrálnom stave. Ovulácia sa naväzuje mechanickým kontaktom so samcom pri párení, alebo iným vhodným stimulom vonkajšieho prostredia.

Folikuly, z ktorých neboli vyplavené vajíčka v dôsledku nedostatočného sexuálneho stimulu prechádzajúceho do regresiou a sú nahradené novými folikulami (Rafay, 1993).

Hoci sú vajíčka schopné oplodnenia bezprostredne po uvoľnení z vaječníkov, ku skutočnému oplodneniu dochádza až po 90 minútach po ich uvoľnení. Miestom oplodnenia je istmus vajcovodov, kde aktívnym pohybom doputovali spermie. Približne 72 hodín po oplodnení sa zygota pasívnym pohybom premiestňuje do maternice. Zygóta

sa začína deliť na mnohobunkový útvar, s ktoré ho sa postupne vytvárajú základy budúcich orgánov nového jedinca (Rafay, 2002a).

## **Reprodukcia brojlerových králikov v podmienkach intenzívnej farmovej produkcie**

Fik (2006) uvádza že v súčasnej dobe sa ako najpoužívanejší spôsob rozmnožovania hospodárskych zvierat používa inseminácia. Našla uplatnenie u ošípaných, hovädzieho dobytku, hydiny, kožušinových zvierat a u ďalších druhov.

Jej výhody v komerčných chovoch králikov možno zhrnúť do nasledovných bodov:

- úspora práce (odpadá prenos samíc do kletky samca),
- zníženie počtu chovných samcov,
- zníženie rizika prenosu chorôb,
- zvýšenie koncepčného pomeru,
- možnosť tvorby produkčných turnusov,
- lepšie využitie potenciálu kvalitných samcov.

U králika sa táto biotechnologická metóda začala uplatňovať pri farmovom chove brojlerových králikov. V niektorých chovoch prakticky úplne odstavila kategóriu chovných samcov, čím znížila náklady na základné stádo. V takýchto prípadoch sa inseminačné dávky nakupujú často aj zo zahraničia. Výroba inseminačných dávok vo vlastnom chove si vyžaduje okrem kategórie samcov i určité technické vybavenie (laboratórium), teoretické znalosti o biológii ejakulátu a rutinu.

### **Vplyv genotypu na reprodukciu- ukazovatele plodnosti**

Produkcija mäsa je nielen funkciou rastu, ale tiež plodnosti. Šľachtenie je preto zamerané na vlastný proces rastu i na plodnosť. Úžitkové hybridy sú výsledkom viačlíniovej hybridizácie, kde samčia línia je selektovaná na intenzitu rastu a zloženie tela, zatiaľ čo materská línia sa šľachtí na reprodukčné ukazovatele. Pri úzkom pohľade môžeme produkciu chápať ako výraz intenzity plodnosti, rýchlosti po sebe idúcich pôrodov, veľkosti vrhov pri jednom pôrode (Jedlička, 2002).

Fyziologický stav zvieratá výrazne ovplyvňuje reprodukčné parametre (Brun, 2002).

## 1.2.2 Ruja králikov

Králiky patria medzi zvieratá, ktoré vynikajú výbornou plodnosťou a vo veľkej väčšine prípadov sú schopné páriť sa v ktoromkoľvek ročnom období ( v drobnochove sa odmietajú páriť pri nízkych mínusových a vysokých teplotách).

Ruja sa prejavuje počas celého roka, králik je zviera polyestrické, multipárne s mnohopočetnými vrhmi. Príznaky ruje sa poznávajú pomerne ľahko. Samice sú nepokojné, menej žerú, hlavu si otierajú o vnútorné zariadenie králikárne, trhajú si srst hlavne v oblasti brucha a okolo mliečnych bradaviek, prehrabávajú si podstielku. Čo sa týka samca ten je ochotný páriť sa kedykoľvek, ak je zdravý a v dobrej chovnej kondícii (Barát, 1989).

U samíc králikov sa ruja neopakuje v pravidelných cykloch, ako je to u ostatných polyestrických zvierat. Ovuľácia nie je spontánna, ako u samíc s pravidelnými cyklickými zmenami na vaječníkoch. Samice králikov sú vlastne v ruji viac-menej permanentné a ovuľácia nastáva v dôsledku párenia. Samica sa považuje za rujnú prakticky vždy, keď je ochotná páriť sa. Takýto spôsob reprodukcie teda vyžaduje vplyv vonkajších faktorov, ktoré pôsobia stimulujuco na reprodukčné orgány. V praxi to znamená, že faktorom stimulujucom samicu k páreniu je prítomnosť samca. Intenzifikácia a koncentrácia výroby však už neumožňuje takéto prirodzené postupy a i v systéme intenzívnej reprodukcie králikov sa párenie zvierat nahradilo umelou insemináciou samíc. Odber semena na umelú insemináciu samíc sa robí pomocou umelej vagíny. Vagína pri odbere musí byť nahriata na 50 °C. Jedná ejakulačná dávka od jedného samca má objem 0,5 – 1ml. Hustota spermii v ejakuláte je 500 mil. na 1 ml. Ejakulát sa po odbere riedi v pomere 1:5 až 1:10, pričom na riedenie sa používajú špeciálne roztoky, ktoré zabezpečujú presúvanie spermii bez straty oplodňovacej schopnosti po dobu 24 hod. (Rafay, 2000a).

Vysoké teploty (nad 33°C) spôsobili počas vystavenia samcov takýmto podmienkam tepelného stresu počas 5 týždňov pokles koncentrácie spermii v ejakuláte.

Vysoké teploty ďalej negatívne ovplyvnili mortalitu spermií a to pri dlhodobej, ale i pri krátkodobej expozícii. Vysoké teploty ďalej výrazne ovplyvnili i sexuálnu aktivitu samcov (Fao, 2004).

U samici vyvolávame ruju tak, že ju priložíme k samcovi, čím dôjde ku jej vyvolaniu neurohumorálnou cestou (Točka, 1992). Takúto ruju nazývame provokovaná ruja. K ovulácií dochádza za 10-12 hodín po spárení (Rafay, 1993).

Keďže králiky sú zvieratá u ktorých sa vyskytuje provokovaná ruja, vonkajšie faktory stimulujúce ruju a ovuláciu sa nahrádzajú použitím exogénnych hormónov. Na vyvolanie ruje sa používa sérový gonádotropný hormón – PMSG. 48 resp. 76 hod. po intramuskulárnej aplikácii PMSG sú samice pripravené na párenie (insemináciu). Inseminačná dávka sa zavádza sklenenou alebo umelou kanylou do reprodukčných orgánov samice. Bezprostredne po deponovaní inseminačnej dávky sa intramuskulárne aplikuje Supergestran na hormonálnu stimuláciu ovulácie. Účinným zefektívnením využívania samíc je kontrola gravidity, ktorá sa robí palpáciou na 14. deň kotnosti. Gravidita pri králikoch stredných plemien trvá 30 +/- 2 dni (Rafay, 2002).

### **1.3 Charakteristické vlastnosti špecializovaných populácií brojlerových králikov**

**Špecializované populácie brojlerových králikov sa vyznačujú týmito úžitkovými vlastnosťami:**

- . vysoká plodnosť- vo vrhu býva priemerne 8 až 10 mláďat
- . ranosť- samice brojlerovej populácie sa pripúšťajú vo veku 17-18 týždňov, Pri dosiahnutí živej hmotnosti minimálne 3500 g (80% z hmotnosti dospelých samíc), samce sa využívajú od veku 5 mesiacov a minimálnej hmotnosti 4 kg
- . vysoké priemerné denné prírastky – vyžaduje sa minimálne 30-35 g
- . jatočná dospelosť sa dosahuje v 10až 12 týždni, je neekonomické aby bol výkrm dlhší ako 90 dní



- . spotreba krmiva na kilogram prírastku predstavuje 3,3 až 4,5 kg kompletnej krmnej zmesi

- . odolnosť voči celokovovému klieťkovému ustajneniu

(Chmelničná et al, 2008).

## 1.4 Párenie králikov

Na párenie možno použiť samice (prvôstky) a samcov, ktorý spĺňajú podmienky na zaradenie do plemenitby t.j. keď dosiahnú pohlavnú aj telesnú dospelosť. Podľa Malíka (1999), všeobecne samce aj samice dosahujú pohlavnú dospelosť vo veku 4 - 4,5 mesiacov a chovateľskú dospelosť – t.j. taký stav vyvinutosti, keď králiky zaraďujeme do plemenitby, dosahujú najmenšie plemená vo veku 5,5 mesiacov, stredné a mäsové plemená vo veku 5,5- 6,5 mesiacov a veľké plemená vo veku 8 – 9 mesiacov (samce neskôr ako samice). Podľa Skřivana (1980), samice ranných brojlerových plemien sú pripúšťané už vo veku 6 mesiacov, ale ich živá hmotnosť nemôže klesnúť pod hranicu 3,5 kg. U malých plemien sa začína s pripúšťaním vo veku 7 – 8 mesiacov, u stredných 8 – 9 mesiacov a u veľkých 9 – 10 mesiacov. K spáreniu možno použiť samice v reprodukčnom cykle do týždňa po odstave alebo týždeň pred odstavom mláďat.

Pred samotným pripúšťaním treba uskutočniť zdravotnú prehliadku zvierat určených na párenie. Kontrolujeme hlavne výskyt pohlavnej nákazy, infekčnej chrípky, ušného svrabu a pod. (Barát, 1989).

Dôležitý je časový rozvrh pripúšťania. V zime králiky pripúšťame cez poludnie, keď je najteplejšie, v lete ich zase pripúšťame ráno alebo podvečer. Pre zvýšenie plodnosti samíc možno využiť poznatky Zajaca (1997), ktorý pozoroval, že miera oplodnenia králičíc párených ráno medzi 8 – 10 hodinou bola vyššia a počet odstavených mláďat za rok bol tiež vyšší, než pri samiciach párených popoludní. Z praktického a organizačného hľadiska je lepšie pripúšťat' vo štvrtok a piatok, potom kotenie prebieha najčastejšie v pondelok a v stredu.

Samicu určenú na párenie vložíme do koterca k samcovi, kde po nie dlhom zblížovacom procese samec skočí na samicu a krátkymi rytmickými pohybmi zadnej

časti tela sa snaží o spárenie, ktoré sa po niekoľkých pokusoch uskutoční. Po oplodňovacom procese sa samec zvalí zo samice, často zo zapišťaním. Toto nám potvrdzuje, že spárenie sa uskutočnilo, svedok je jeho chovateľ, ktorý nechá párenie zopakovať, hlavne vtedy ak ide o samca ktorý sa pári po prvý krát alebo po dlhšej prestávke (Malík, 1999). Nie je výnimkou že sa párenie na prvý- krát neuskutoční. Príčin môže byť viac, napr. pláznutie jedného alebo oboch partnerov, vysoké teploty počas párenia, pretučnenosť samíc po dlhšej prestávke v reprodukcii ( ide najmä o obdobie po zimnej chovnej prestávke ). Ak vylúčime tieto príčiny, párenie treba zopakovať na druhý deň. V prípade že by bolo párenie opäť neúspešné, musí sa vymeniť samec. Veľmi ojedinelou príčinou odmietavého spárenia bývajú samice postihnuté napr. nymfomániou ( Malík, 1990). Pri väčšom počte samíc sa snažíme ich pripúšťať v krátkom časovom odstupe, čo nám umožňuje po okotení samíc vyrovnáť počty mláďat v jednotlivých vrhoch. Účinnosť pripustenia sa prejavuje kontrolným pripúšťaním na 5 – 7 deň, po prvom pripúšťaní. Ak samica pred samcom uteká a vydáva fŕkavý zvuk, možno považovať prvé pripustenie za úspešné.

U králikov sa využíva pomer pohlavia samca k samiciam 1 : 5 (12), alebo možno samcov prideliť k skupinám samíc pri pomere pohlavia 1 : 20 (Kuznecov, 1997). Pre dobrú fertilitu je potrebné i správne a šetrné využívanie samca a taktiež na pomer pohlavia (Bondár, 1996). Zdravý dospelý samec sa môže páriť dokonca každý deň počas niekoľkých dní v prípade potreby. Napriek tomu, by sa nemal páriť viac než dva až tri – krát týždenne (Terplenton, 1968), pretože vysoká frekvencia párení znižuje objem a koncentráciu ejakulátu (Tacke, 1995). Pre produkciu najvyššej kvality spermii je vhodná frekvencia párenia jedenkrát denne (Rafay, 1993).

Reprodukčné využitie samice v intenzívnych chovoch ( ktoré sa realizuje v zateplených prístreškoch s použitím intenzívnych foriem výživy a nepretržitej reprodukcie, a táto má v ročnom cykle jednu 4 až 8 týždňovú prestávku je podľa Malíka (1999) 2 – 2,5 roka u samcov 2 – 3 roky. Pri dosiahnutí 3 – 4 vrhov za rok pri polointenzívnych formách chovu vo vonkajších králikárňach trvá reprodukčné využitie štyri chovné sezóny u samíc a u samcov 4 – 6 . V polointenzívnych a čistokrvných chovoch sa reprodukčný proces usmerňuje tak, aby prvé vrhy pripadali na mesiac január resp. na február, lebo je všeobecne známe, že mláďatá z prvých vrhov sú najodolnejšie a najrýchlejšie rastú.

K úspešnej reprodukcii je dôležitá zdravá reprodukčná sústava samcov a samíc (Točka, 1992).

### 1.4.1 Pribeh kotnosti a kotenie samíc

Vývoj plodu z oplodnených vajíčok v maternici sa navonok výraznejšie neprejavuje. Chovateľ sa o kotnosti presvedčí tak, že po 7 dňoch po oplodnení priloží samicu k samcovi a ak samica pred samcom uniká, oplodnenie sa uskutočnilo. Môže dôjsť aj ku opätovnému spáreniu samca s kotnou samicom, pričom dochádza u nej v priebehu gravidity k vývoju plodov v rôznom štádiu vývoja, tzv. superfetácia – dvojplodnosť. Taktiež kontrolu gravidity možno vykonávať palpáciou rohov maternice, prehmatávaním brušnej dutiny, kde na 15 deň po pripustení možno nahmatať útvary veľkosti fazule, alebo ultrazvukom na 10 – 15 deň od pripustenia (Kuznecov, 1997).

V prvých dvoch tretinách gravidity dosiahne plod 1/3 z celkovej hmotnosti, v poslednej tretine gravidity pribudnú ďalšie 2/3 jeho hmotnosti (Malík, 1999). Na 10. až 17. deň po oplodnení sa okrem zvyšujúcej chuti do žrania a spotreby krmiva a vody, začína kotnosť prejavovať aj celkovým správaním samice, ktorá si postupne začína pripravovať hniezdo. Zo sena vyberá kratšie a mäkkšie stebľa, v papuli ich nosí do hniezda. Preto jej na 15. deň po oplodnení vložíme do koterca hniezdnu bábku a do nej mäkké seno alebo ovsenú slamu. Dva až tri dni pred okotením, keď má samica už výrazne naliate vemienka mliekom, začína si z brušnej dutiny okolo mliečnych bradaviek vytrhávať srst', ktorou vystiela hniezdo. Deň pred okotením samica prestáva žrať, avšak musí mať k dispozícii dostatok čistej pitnej vody.

Podľa (Baráta, 1989) prebieha kotenie králikov väčšinou v noci a trvá len 10 až 30 minút. Chovateľ do priebehu kotenía nemá zasahovať, lebo samica si sama odstráni plodové obaly i pupočné šnúry (ktoré väčšinou potom požiera) a mláďatá ošetrí a uloží do hniezda. Ak samica nemá pri kotení pokoj alebo ju niečo vyruší, môže potom mláďatá rozhádzať, rozdupať, prípadne zožrať.

Za niekoľko hodín po pôrode mláďatá prvý krát pijú mlieko. Mliečna žľaza samice má 4 alebo 5 párov mliečnych bradaviek súmerne rozložených na brušnej strane

tela. Počas posledného týždňa gravidity dochádza k jej rýchlemu vývoju. V mliečnej žľaze bezprostredne po pôrode je pripravené mledzivo, ktorá sa tvorí ešte 2 až 3 dni po vrhu. Tento produkt mliečnych žliaz, podobne ako pri ostatných cicavcoch obsahuje vysoký podiel bielkovín s ochrannou funkciou pre mláďatká. Vlastné mlieko králika s porovnaním s inými druhmi hospodárskych zvierat má vysoký obsah bielkovín a tuku. Umožňuje intenzívny rast mláďat počas laktácie a efektívnu konverziu približne 2 g mlieka na 1 g prírastku ž.hm. Mladé králiky zdvojnásobujú pôrodnú živú hmotnosť za 6 dní. Produkcia mlieka samice stúpa až do veku mláďat 21 dní. O obdivuhodnom výkone pri produkcii mlieka samíc králikov svedčí ich relatívne porovnávanie s produkciou kravy. Samica králika vyprodukuje denne 50 g mlieka na 1 kg svojej živej hmotnosti, čo predstavuje približne 200 g na celé zviera. Zodpovedajúce množstvo pri rovnakej intenzite laktácie kravy by tvorilo dennú produkciu približne 30 l mlieka. (Rafay,2002)

Popri normálnom priebehu kotnosti dochádza v niektorých prípadoch aj k anomáliam. Najčastejšie sa vyskytuje pseudogavidita (nepravá kotnosť). Prejavuje sa tým, že samica si už v polovici gravidity začína vytrhávať srst' na prípravu hniezda, ale nevrhne žiadne mláďatá. Pseudogavidita môže nastať

-keď pri pripustenej samici došlo k ovulácií, vytvorili sa žlté telieska, ale vajíčka z rôznych príčin neboli oplodnené (neplodný samec, defekty v pohlavných orgánoch atď.).

-keď došlo k provokovanej ovulácií spoločne umiestnených samíc. V ojedinelých prípadoch môže ovuláciu vyvolať aj mechanická manipulácia so samicou (napr. pri presune z kliečky, kontrole zdravotného stavu a pod.).

Pseudogavidita trvá 17 – 18 dní a po jej skončení je samica opäť pohlavne aktívna a možno ju znova pripúšťať ( Fik, 2006).

## 1.4.2 Hybridizácia v chove králikov

Hybridizácia- kríženie patrí medzi metódy plemenitby využívajúce heterózne efekty (Gavalier – Rybanská, 2000). Táto skupina metód plemenitby predstavuje stále – permanentné systémy hybridizácie. K tomu aby sme mohli krížiť musíme mať však neustále k dispozícii čisté populácie – plemená, línie. Znamená to, že v moderných produkčných programoch pri väčšine druhov hospodárskych zvierat sa súbežne uplatňujú viaceré metódy plemenitby. (Gavalier – Rybanská, 2000)

V najširšom slova zmysle môžeme hybridizáciu definovať ako párenie jedincov rozdielnych genotypov (Nový, 1981). Podľa tejto definície by však pripárenie akýchkoľvek jedincov znamenalo hybridizáciu. V populácii nenájdeme totiž dvoch jedincov, ktorí by sa neodlišovali aspoň v jednom génovom páre.

Kríženie je párenie jedincov dvoch svojim genofondom odlišných populácií (Nový, 1981). Táto definícia vystihuje jednoduché kríženie pri tvorbe finálneho hybridu F1 generácie. Z hľadiska súčasných poznatkov genetiky populácií môžeme kríženie – hybridizáciu charakterizovať:

Hybridizácia – kríženie je taký systém rozmnožovania hospodárskych zvierat, pri ktorom sa kombinuje genofond dvoch alebo viacerých čistých populácií (Rybanská, 2000). Takáto charakteristika si však vyžaduje vymedziť aj pojem populácia.

Všeobecne možno efekty kríženia zhrnúť takto (Rybanská, 2000):

1. V porovnaní s čistokrvnou plemenitbou v rámci určitej populácie umožňuje kríženie rýchlejšie inkorporovať žiadúce gény do potomstva.
2. Kríženie umožňuje spájať vo fenotype hybridov výhodné kombinácie jednotlivých vlastností vďaka účinkom – komplementarity vyplývajúce z priaznivej kombinácie génov.
3. Pri krížení dochádza u potomstva k zvýšeniu frekvencie heterozygotov, čo je predpokladom uplatnenia sa heterózy.

V súvislosti s vyššie uvedenými javmi, uplatňujúcimi sa pri krížení je potrebné rozlišovať ich :

- genetickú podmienenosť
- mechanizmus ich pôsobenia
- výsledok prejavujúci sa vo fenotype určitej vlastnosti

Z tohto hľadiska sa rozumie pod pojmom efekty kríženia, merateľný výsledok hodnotený na úrovni fenotypu vlastností krížencov v porovnaní s východiskovými populáciami, alebo inou vhodnou porovnateľnou základňou (Kúbek, 2000)

Ale dá sa povedať že rozlišovať možno efekty kríženia, realizujúce sa za predpokladu aditívneho pôsobenia génov a efekty realizujúce sa za predpokladu neaditívneho pôsobenia génov. Aditívny účinok génov vyplýva z priemerných účinkov génov prenesených rodičmi na potomstvo (aditívny – založený na pridávaní, sčítaní, skladaní). Aditívne efekty môžeme s väčšou alebo menšou pravdepodobnosťou predpovedať na základe fenotypu alebo odhadu genotypovej hodnoty rodičov pre určité vlastnosti. Súvisí to so stupňom dedivosti daných vlastností.

K efektom kríženia, ktoré sa realizujú za predpokladu neaditívneho účinku génov patrí predovšetkým heterózný efekt. Z doterajších poznatkov, ktoré máme vyplýva, že heteróza súvisí so zvýšenou heterozygotnosťou v porovnaní s rovnovážnym stavom v populácií. A práve pri krížení dochádza k takémuto zvyšovaniu heterozygotnosti v populáciách krížencov (opačný jav – príbuzenská plemenitba spôsobuje zvyšovanie homozygotnosti v populáciách potomkov) (Gavalier, 2000).

Veľmi často sa fenomén heterózy definuje ako zvýšenie životnosti krížencov v porovnaní s jedincami východiskovej populácie. Zvýšená životnosť sa označuje ako hybridná sila – hybrid vigor – fyziologická sila. Navonok sa zvýšená životnosť prejavuje väčšou odolnosťou voči nepriaznivým vplyvom prostredia, lepšou odolnosťou, vyššou rastovou schopnosťou a v dôsledku toho aj vyššou celkovou úžitkovosťou (Rybanská, 2001)

Pod pojmom heterózný efekt rozumieme merateľný výsledok pôsobenia heterózy, hodnotený na úrovni fenotypu vlastnosti. Heterózný efekt sa prejavuje predovšetkým pri vlastnostiach s nízkym koeficientom dedivosti. Naopak pri vlastnostiach s vysokým koeficientom dedivosti sa prejavuje nízky alebo takmer žiadny heterózný efekt (Kúbek, 2000). Na to aby sa pri hybridizácii dosahovalo neustále pokračovanie zlepšovania výkonnosti – celkovej úžitkovosti, je potrebné neustále

a cieľavedomé zlepšovanie priemernej genetickej hodnoty východiskových plemien používaných na kríženie.

V rámci hybridizácie sa východiskové populácie kombinujú tak, aby dodatočné efekty kríženia priniesli zvýšenie zisku oproti čistokrvným populáciám. Viacstupňová hybridizácia používaná u finálneho hybrida brojlerového králiká umožňuje obísť negatívny vzťah medzi plodnosťou a vysokou jatočnou hodnotou (Mach – Semíková, 2000).

V chove králikov ako aj iných hospodárskych zvierat s vysokou reprodukčnou schopnosťou sa používajú tzv. syntetické línie, sú to špeciálne línie vznikajúce krížením jedincov rôznych populácií (Rybanská – Gavalier – Pšenica, 2001).

Výstupom zo šľachtického procesu sú rodičovské kombinácie. Výsledky testácie finálnych hybridov získané v šľachtických chovoch predstavujú pre producentov cieľ, aký by mali dosahovať v prevádzkových podmienkach. Do šľachtického programu sa zaraďuje aj vyhľadávanie a testovanie nových, tzv. zásobných línií pre potreby dlhodobých šľachtických cieľov (Malík, 1989). Aby bol dosiahnutí šľachtiteľský pokrok je dôležitá dostatočná početnosť zvierat, systematická selekcia a zároveň vyrovnané podmienky prostredia.

Od jatočných mláďat (finálnych hybridov) sa podľa Malíka (1989) vyžaduje:

- rýchly rast
- vysoká výťažnosť
- dobrá osvalenosť (najmä chrbát a stehná)
- vysoký stupeň využívania krmív
- vysoká životaschopnosť
- 

Podľa Rafaya (1993) je základom šľachtiteľskej práce selekcia vhodných jedincov s populácie na rozmnožovanie v nasledujúcej generácii. Šľachtiteľ stanoví selekčnú hranicu pre jednotlivé kritéria (rastové, výkrmové, jatočné) a pozitívnu selekciou vyberie zvieratá, ktoré spĺňajú dané požiadavky. Podľa Malíka (1989) sa pri odchove syntetických línií vyberá podľa rýchlosti rastu, konverzii krmív, odolnosti, a požadovaných fyziologicko – morfológických znakov línií. Pred zaradením do línií sa posudzuje vyvinutosť a pohlavný výraz jedinca. Podľa úžitkovosti rodičov sa hodnotia reprodukčné kritéria. Zameriavajú sa na dosiahnutie vysokého pomeru úspešných párení z celkového počtu pripustení, veľkosť vrhu (optimum 8 ks), produkciu mlieka, počet

mliečnych bradaviek (väčšina samíc má 4 až 5 párov). Spotreba krmiva na jednotku prírastku je hlavným ukazovateľom výkrmových kritérií. Jatočné kritéria pre výber sa získavajú meraním a vážením jednotlivých častí jatočného tela pri rozrábke porazeného zvierat'a. Na základe získaných hodnôt sa vypočíta jatočná výťažnosť (percentuálny podiel využiteľných častí tela a patrí tam jatočné telo, hlava, poživatelné vnútornosti a tuk z celkovej živej hmotnosti pred porážkou (Rafay, 1993).

Heterózný efekt je genetický efekt merateľný na úrovni fenotypu. Hodnotí sa ako rozdiel medzi produkciou generácie krížencov a priemernou hodnotou produkcie ich čistokrvných rodičov. Heteróznym efektom sa rozumie zvýšenie produkcie zväčšením neaditívnej genetickej hodnoty spojenej so zvýšením heterozygotnosti. Prejavuje sa predovšetkým pri nízkodedivých vlastnostiach. Heterózný efekt sa významnejšie prejavuje aj vtedy, keď je väčší stupeň dominancie v lokusoch ovplyvňujúcich sledovanú vlastnosť. Dôležitým poznatkom je, že heterózný efekt sa najvýznamnejšie prejavuje u F1 generácie a s každou novou generáciou krížencov je jeho vplyv približne o polovicu menší (Kadlečík- Kasandra, 2007).

Úspech kríženia závisí od možnosti šľachtiteľov prísnejšie selektovať rodičov a ich potomstvo, za rodičov nasledujúcej generácie (Kadlečík- Kasandra, 2007).

Estnay et al. (1992) uvádza, že v produkcii mäsových králikov sú hodnoty priemerných denných prírastkov od odstavu po koniec výkrmu využívané ako selekčné kritéria otcovských línií vo väčšine hybridizačných programov. Toto selekčné kritérium je ukazovateľom vlastnej úžitkovosti zvierat pri intenzite rastu, kedy už nie je ovplyvňované úžitkovosťou matky vo forme produkcie mlieka.

Samice používané v úžitkových komerčných chovoch pochádzajú z hybridných materských línií šľachtených na plodnosť (Piles et al. 2006).

Od samíc hybridných populácií sa očakávajú lepšie reprodukčné ukazovatele ako u samíc čistokrvných plemien, kvôli pozitívnemu prejavu heterózného efektu reprodukčných ukazovateľov a komplementarity syntetických línií (Baselga et al. 2003).

Hybridizačný program jednotlivých šľachtiteľských programov sa kompletizuje skrížením materskej línie a otcovskej línie šľachtenej na rýchlosti rastu. (Rochembeau et al. 1996, Lobera et al. 2000).



Takéto finálne kríženie má za úlohu vylepšiť hlavne rastové parametre mladých králikov počas fázy výkrmu (Orengo et al. 2004).

Lukefahr (2005) vo svojej práci použil termín „terminálne kríženie“, čo znamená že všetky zvieratá z tohto párenia sú určené výlučne na produkciu mäsa.

Z výsledkov prác viacerých autorov (Redel, 1996, Mach et al. 2004) vyplýva, že predovšetkým opakovaný výber chovných samic z výkrmových zvierat sa premietne ako na nižšej hmotnosti ich potomstva vo veku 28 dní, ako aj pri ukončení výkrmu, pričom dochádza k vyššej spotrebe krmiva na jednotku prírastku.

Jedným z efektívnych plemenárskych postupov môže byť aj kríženie samcov inbredných línií so samicami outbrednej populácie. Metóda je v zootenickej terminológii známa ako top – cross, resp. top – crossbred. Takýto chovateľský postup má množstvo výhod. (Rafay, 2001)

### **1.4.3 Výber a príprava samic na insemináciu**

V Európe zavedenie umelej inseminácie do chovov brojlerových králikov vylepšilo manažment a produktivitu samic. No na druhej strane sa urýchlila obnova chovného stáda vplyvom vysokého percenta brakovania (obnova stáda až 120%) a zvýšila sa mortalita mláďat počas odchovu (Facchin et al., 1993; Filleul, 1996).

Pred samotným procesom stimulácie ruje u králičíc treba vybrať samice, ktoré spĺňajú kritéria na ďalší úspešný reprodukčný cyklus. Pri samotnom výbere si treba všimnúť hlavne kondičný stav (výrazné pochudnutie), zdravotný stav (nádcha, svrab), otlaky a stav pohlavných orgánov (choroby, syfílis). Samice, ktoré prešli výberom môžeme začať stimulovať na ruju.

Využívajú sa pritom poznatky o pôsobení faktorov prostredia (krmný režim, fotoperiodický režim, spôsob ustajnenia) na vyprovokovanie ruje a ovulácie. Pri samicach, ktorým sa nedá stimulovať ovulácia úpravou chovateľských podmienok prostredia možno na navodenie ruje použiť hormonálne prípravky.

Tůmová et al. (1997) odporúča realizovať umelú insemináciu iba v chovoch s minimálnym počtom 250 samic. Pomer pohlavia sa zvyšuje na 1 : 30 – 50. Autor ďalej tvrdí že inseminuje sa najčastejšie čerstvým semenom.

Inseminácia umožňuje zlepšiť a zintenzívniť šľachtiteľskú prácu, pretože jeden samec môže oplodniť väčší počet samíc a získať tak väčší počet mláďat. Na jedného samca možno počítať 50 samíc. Autor uvádza ako ďalšie výhody inseminácie aj zavedenie turnusového pripúšťania a celková potreba samcov v chove je menšia.

S menšou potrebou samcov v chove podľa autora súvisí aj menšia spotreba krmiva a ustajňovacieho priestoru (Zadina a kol., 2004).

Principiálnym aspektom úspechu umelej inseminácie u hybridných línií králikov je vpravenie inseminačnej dávky s adekvátnym počtom pohyblivých spermií, (ktorý nemôže negatívne ovplyvniť reprodukčné parametre samice králika) do vnútorných reprodukčných orgánov samice (Zapletal et al., 2005).

Priemerný počet všetkých narodených mláďat pri krížení materskej línie PS Hyplus 19 s otcovskou líniou PS Hyplus 39 uvádzajú Zapletal et al. (2005) v rozpätí 6,9 až 9,3 kusov.

V intenzívnych farmách sa umelá inseminácia robí pri 4. alebo 11.dni po pôrode a králiky sú gravidné a dojčiace v rovnakom čase. V tomto stave, najmä u prvoroďčiek, s vysokou nutričnou potrebou nie sú plne uspokojené na základe príjmu potravy, energetická bilancia je negatívna a telesný tuk je skladovaný a mobilizovaný (Fortun-Lamothe, 1998; Xiccato *et al.*, 2004).

Tento výživový stav je výsledkom zlého stavu tela a nízkej reprodukčnej schopnosti, ktoré sú hlavnou príčinou krátkej dĺžky života, čo súvisí s utratením alebo úmrtím. (Fortun-Lamothe, 2006).

Nadmerná telesná tučnosť tiež vedie k negatívnym vplyvom na reprodukciu (Rommers *et al.*, 2004; Theilgaard *et al.*, 2006).

Reprodukčná schopnosť u králikov závisí od ich výživového stavu (Feugier *et al.*, 2005;

Tůmová et al. (1997) uvádza, že celkové percento plodnosti pri použití inseminácie je nižšie a pohybuje sa okolo 70 %. Semeno sa odoberá do umelej vagíny s priemerom 2 – 3 cm a dĺžkou 4 – 5 cm so zberačom. Odber sa vykonáva za pomoci fantóma alebo samice (Zadina a kol., 2004).

Adams (1961) uvádza, že minimálny počet pohyblivých spermií v inseminačnej dávke, ktorý neovplyvní reprodukčné parametre samice je 20 miliónov spermií.

Tůmová et al. (1997) odporúča ejakulát riediť v pomere 1 : 2 – 3 a uvádza, že koncentrácia v inseminačnej dávke by nemala klesnúť pod 50 tis. v 1 ml. Zadina. (2004) odporúčajú po odobratí spermie hodnotiť makroskopicky:

- Množstvo – 0,2 – 6 ml
- Farbu – biela až slabo nažltlá
- Prímesí – nežiaduca krv a hlien

Pri mikroskopickom hodnotení odporúča autor sledovať hustotu ejakulátu, pohyblivosť a tvar spermií.

Boussit (1989) uvádza, že podľa jeho výsledkov je minimálny počet spermií v inseminačnej dávke, potrebný na úspešné zabreznutie samice bez negatívneho ovplyvnenia reprodukčných parametrov králičice 1 milión.

Kuttner et al. (1975) uvádza, že riedenie ejakulátu pred insemináciu by malo byť v pomere 1:2 až 1:20.

Tůmová et al. (1997) tvrdí, že insemináciu pomocou zmrazeného ejakulátu sa u králikov nemá prevádzať. Pri inseminácii je potrebné vyvolať ruju samíc, čo sa robí pomocou hormonálnych prípravkov. Inseminačná pipeta sa zavádza podľa autorky 8 – 12 cm hlboko. Autorka upozorňuje, že pred následnou insemináciou sa pipeta musí dôkladne vyčistiť a dezinfikovať.

#### **1.4.4 Vplyv hormónov na reprodukciu králikov**

U králikov je ovulácia neuroendokrinný reflex, ktorý je vyvolaný párením, alebo sa jedná o exogénne správanie, buď gonadotropným relaxačným hormónom ( GnRH ) alebo ľudským choriogonadotropínom. V ováriách u nestimulovaných králikov by funkčné žlté teliesko (CL) nemalo byť prítomné, v cirkulujúcej plazme by malo zostať na koncentráciu progesterónu v bazálnej úrovni (Boiti *et al.*, 1996).

Podobné nálezy neskôr opísal Theau-Clément *et al.*(2000), ktorý spozoroval prítomnosť dvoch generácií funkčného žltého telieska a Rommers et al.(2006), to uskutočňoval vo viac klietkovom chove. Pred nedávnym tento negatívny vzťah medzi

P+ koncentráciou a plodnosťou, bol definovaný ako vysokoprogesterónový syndróm (Boiti *et al.*, 2006), a bol tiež potvrdený v rozsiahlej štúdií (Theau-Clément *et al.*, 2005).

U rôznych druhov zvierat predĺžená kalorická reštrikcia inhibuje sekréciu luteinizačného hormónu a pulzovaním vyvoláva stav anoestra stlačením gonadotropného relaxačného hormónu (GnRH) pulzovaním generátoru v hipotalame (Wade *et al.*, 2004).

Výživový stav králikov znižuje plodnosť a sexuálnu vnímavosť spolu s mechanizmami, ak doposiaľ neboli dobre pochopené (Brecchia *et al.*, 2006).

Periférna plazma estradiol- 17  $\beta$  a GnRH spôsobili to, že sekrécia LH bola oveľa nižšia po 48 hodinách nekŕmenia, ako u králikov kŕmených *ad libitum* (Brecchia *et al.*, 2006)

V zásade môže byť nárast LH spôsobený zníženou syntézou LH v gonadotropných hypofyzárnych bunkách alebo znížením citlivosti na GnRH spôsobeným obmedzenou hustotou receptorov GnRH (GnRH- R) na ich plazmatickej membráne. Rastúce množstvo dôkazov naznačuje, že prejavenie GnRH-R v hypofýze je regulované vlastným génom GnRH a niekoľkými ďalšími faktormi, vrátane pohlavných hormónov (Rispoli and Nett, 2005; Hapgood *et al.*, 2005).

Nedávno bola použitá ultrazvuková technika na meranie hrúbky perireálneho tuku, ktorý je hlavným rezervným tkanivom králikov (Dal Bosco *et al.*, 2003; Pascual *et al.*, 2004). BCS bolo tiež navrhnuté ako alternatívny spôsob posúdenia výživového stavu králikov (Bonanno *et al.*, 2005; Cardinali *et al.*, 2008). Niekoľko metabolít, vrátane glukózy a neesterifikovaných mastných kyselín (NEFA) a hormónov ako je inzulín a IGF-I , reguluje rýchlosť ovulácie, vývoj folikulov a prežitie embrya (Ashworth *et al.*, 1999; Comin *et al.*, 2002; Ferguson *et al.* 2003).

### **Možnosti ovplyvnenia kapacitácie spermii králika**

Pozitívny vplyv implementárov na kvalitatívne ukazovatele semena rôznych druhov

hospodárskych zvierat popísali už viacerí autori (IGF – I – Vickers *et al.*, 1999; Champion *et al.*, 1997; kofein – Tathan *et al.* 2003; Matejašakova *et al.* 2005; Riha *et al.* 2006; heparin a hyaluronan - Januskauskas *et al.* 2001; heparin - Lapointe *et al.* 1996; Parrish *et al.* 1993).

Na pozitívny vplyv implementora DMSO na zvýšenie reprodukčných ukazovateľov

pri inseminácii brojlerových králikov upozornili Parkanyi *et al.* (2005).

Guang-Peng *et al.* (2003) zistili, že heparin zohráva dôležitú úlohu nielen pri kapacitácii spermií a akrozomovej reakcii, ale tiež ovplyvňuje tvorbu prvo jadier a ranné embryonálne delenie. Quintela *et al.* (2004), Parkanyi *et al.* (2006), Ondruška *et al.* (2008), Slamečka (2009) zaznamenali pozitívny vplyv intravaginálnej aplikácie GnRH na koncepcny pomer.

Reprodukčná aktivita je pod kontrolou neuro-endokrinnnej osi, vedenie faktorov silne upravuje hormonálne uvoľnenie s následným efektom. Telesná kondícia a energetická bilancia samíc králikov sa zdá byť korelovaná krátkodobou a dlhodobou reprodukčnou výkonnosťou. Telesný tuk a mobilizácia tuku tiež vplyvajú na plodnosť (Castellini *et al.*, 2006).

Zistilo sa, že inzulín priamo ovplyvňuje uvoľňovanie LH predného laloku hypofýzy u potkanov (Weiss *et al.*, 2003) a glukóza vyvoláva inzulínovú odpoveď a tá je príbuzná produkcii mlieka (Sartin *et al.*, 1985).

Uvedené postupy predstavujú intenzifikačné faktory ktorých cieľom je zlepšiť alebo optimalizovať reprodukčné parametre králikov.

## **1.5 Výživa králikov v jednotlivých fázach reprodukčného cyklu**

Samce i samice musia byť v období pripúšťania v dobrej kondícii a výživnom stave, nie však pretučnelý. Množstvo a kvalitu semena samcov ovplyvňuje kvalita krmív (obsah dusíkatých látok, vitamínov A,E a skupiny B a tiež minerálnych látok). Na obohatenie dávky dusíkatými látkami a minerálnymi látkami je treba prikrmovať ovsom. Samice v zlom výživnom stave preradujeme na dávky pre obdobie kotnosti už 3 – 4 týždne pred pripustením. Pri samcoch je nutné krmnu dávku rozlišovať podľa intenzity využívania v reprodukcii (Zadina *et al.*, 2004a).

V prvej časti gravidity predstavuje plod na organizmus matky iba malú záťaž. V tomto období potrebuje zvierka skôr kvalitu ako kvantitu produkčných živín. Vo všeobecnosti základná krmna dávka v prvých dvadsiatich dňoch gravidity je dostačujúca, alebo je potrebná iba o málo väčšia. U prvôstok musíme zobrať do úvahy, že tieto ešte neukončili svoj vývoj, a preto potrebujú ešte živiny na dostavbu svojho

tela. Organizmus dospelých viackrát okotených samíc sa po predchádzajúcej laktácií vyčerpáva, preto na zlepšenie kondičného stavu musíme ponúknuť viac živín. (Chrastinová, Sommer, Rafay, 1999).

Kojace samice je nutné kŕmiť krmivom s vysokou energetickou hodnotou, pričom treba brať do úvahy chemické zloženie mlieka králičice a jeho energetickú hodnotu.

V intenzívnych chovoch sa využívajú kompletne granulované kŕmne zmesi, ktoré okrem základných živín zabezpečujú aj potrebu minerálnych látok a vitamínov. Samica musí mať krmivo neustále k dispozícii, preto slúži aj na návyk mláďat na pevné krmivo po odstave (Zadina *et al.*, 2004b).

Podľa Rafaya *et al.* (2003) je orientačné dávkovanie kompletnej kŕmnej zmesi-denná dávka v gramoch:

- dospelé samice a samce počas reprodukčného pokoja – 100 g
- samice po prvom pripustení – 125 – 150 g
- gravidné samice staršie – 170 – 180 g
- samice po pôrode – 175 – 200 g
- prídavok na mláďa od 21. dňa veku do odstavu – 35 g

Produkcia a dlhovekosť králika bola ovplyvnená kŕmnym režimom počas odchovu a vekom pri prvej inseminácii (Rommers *et al.*, 1999; Rommers, 2000). Tomuto sa vystavujú špeciálne plemená s intenzívnym rastom, ktoré môžu pribrať v čase ich prvej inseminácie, preto Maertens (1992) navrhol reštrikčné kŕmenie.

Denný hmotnostný prírastok je vysoký v pomere k telesnej hmotnosti, ktorý im zabezpečuje rýchlejší rast a skoršiu sexuálnu zrelosť. Tieto faktory vedú k dosiahnutiu pohlavne dospelých zvierat o 30% rýchlejšie ako u ostatných zvierat (Ajayi *et al.*, 2005).

### **Výživa chovných králikov**

V najväčšej miere ovplyvňuje úžitkovosť chovných a výkrmových králikov. Je dôležitá jej kvantitatívna, ale hlavne kvalitatívna zložka. Kvalitatívnu zložku výživy môžeme rozdeliť na:

- obsah bielkovín
- obsah metabolizovateľnej energie
- obsah vitamínov
- obsah minerálnych látok

(Fik, 2006)

### **Obsah bielkovín**

Králik vďaka cekotrofii (požíranie mäkkých bobkov) dokáže veľmi dobre využiť i bielkoviny nízkej biologickej hodnoty (bielkoviny obilnín, tráv a pod.). Pre lepšie využitie reprodukčného potenciálu králika je dôležité do krmnej dávky zaradiť aj krmivá s vyššou biologickou hodnotou bielkovín (lucerna, ďateľina, semená strukovín, mlieko a pod.). Hlavne pre reprodukciu za optimálny môžeme považovať obsah 17 až 19 % v kompletnej krmnej dávke. Pri kúpe granulovanej krmnej zmesi by si mal chovateľ všimnúť okrem obsahu bielkovín i obsah esenciálnych aminokyselín hlavne lyzínu, aby dosahoval hodnotu aspoň 8 g na 1 kg zmesi. (Fik, 2006)

### **Obsah energie**

Za optimálny obsah sa v kompletnej krmnej dávke považuje 10 – 10,5 MJ metabolizovanej energie. Potreba energie závisí aj od teploty prostredia. Nízka teplota prostredia si vyžaduje vyšší obsah energie, pretože sa jej viac spotrebuje na tvorbu tepla ako pri optimálnej teplote. Pri malom prísune hlavne u dojčiacich samíc pozorujeme chudnutie. U samíc z negatívnou bilanciou energie (ak výdaj prevyšuje príjem) je nízke zabrezávanie aj keď sa ochotne pária. Ide o samice pripárované v období 10 až 25 dní po okotení, keď je výdaj energie prostredníctvom mlieka najvyšší. Pri týchto samiciach sa nenachádza v tele dostatočné množstvo energie na činnosť reprodukčnej sústavy. Podobný problém sa vyskytuje v chove hovädzieho dobytku pri vysokoúžitkových dojniciach, kde sú takéto reprodukčné problémy pravidlom s následkom skorého brakovania dojníc. Podľa niektorých autorov sa v tomto období osvedčil samiciam prídavok energie v podobe rastlinného alebo živočíšneho tuku v obsahu do 4 % z dennej dávky krmiva. (Fik, 2006).

### **Obsah vitamínov**

Vitamíny v tele zabezpečujú funkčnosť orgánových sústav, podieľajú sa na využívaní jednotlivých látok a chránia organizmus pred ochoreniami. Vzťah k plodnosti

majú hlavne vitamín A (retinol) a vitamín E (tokoferol). Vitamín A sa ako aktívna forma nachádza len v živočíšnych produktoch (vajcia, mlieko, pečeň...). V rastlinných produktoch sa nachádza len vo forme provitamínu – beta karoténu (žihľava, mrkva...). Jej nedostatok spôsobuje poruchy rastu, viditeľne znižuje funkciu pohlavných žliaz, poruchy nervovej sústavy a podobne.

Vitamín E sa nachádza v rastlinných aj živočíšnych produktoch. Z rastlinných produktov sú naň bohaté najmä mladé zelené časti, klíčky, ale v nedostatočnom množstve sa nachádza aj v ovse a pšeničných otrubách. Pri kúpe kompletnej granulovanej kŕmnej zmesi pre chovné králiky by si mal chovateľ všimnúť či obsahuje 10 tisíc m.j. vitamínu A a min. 30 mg vitamínu E v 1 kg kompletnej kŕmnej dávky, čo predstavuje optimum pre túto reprodukčnú skupinu.

Otázka obsahu vitamínov v kŕmnej dávke je veľmi ťažko zvládnuteľná kvôli nestálosti týchto zlúčenín. V zásade by sa na kŕmenie chovných králikov nemali používať kŕmne zmesi po 3 mesiacoch od opustenia výroby. (Fik, 2006)

### **Obsah minerálnych látok**

Sú najstálejšou zložkou kŕmnych zmesí. Vzťah k plodnosti majú najmä fosfor, vápnik a mangán. Fosfor a vápnik sú dôležité hlavne v čase dojčenia. Optimálny pomer Ca: P je 1 : 0,7 – 0,9. Pri ich nedostatku v kŕmnej dávke ich samica využíva z vlastnej kostry.

Vo farmových chovoch sa na navodenie ruje a zvýšenia počtu mláďat vo vrhu osvedčila metóda flushingu. Je to tzv. nárazová výživa, ktorej predchádza mierna podvýživa. Spočíva v tom, že samiciam sa podáva menšie množstvo granulovanej kŕmnej zmesi ako je potreba na ad libitný príjem (len asi 70 – 80 %). Týždeň pred plánovaným pripúšťaním sa kŕmna dávka postupne zvyšuje ad libitum. Je to tzv. kvantitatívna reštrikcia kŕmnej dávky. V drobnochove by sa dala využiť kvalitatívna reštrikcia kŕmnej dávky. Mohla by spočívať v tom, že samiciam by sa podávalo len čisté seno a týždeň pred plánovaným párením by sa dávka obohatila o jadrové krmivo, okopaninami a minerálno-vitamínovú prísadu alebo k senu by sa postupne pridávala časť granulovanej kŕmnej zmesi. (Fik, 2006)



## 1.6 Technológia chovu králikov

Králik divý ako priamy predok dnešného králika domáceho hľadal svoje útočisko v pieskových brlohoch, v ktorých sa rozmnožoval a nachádzal ochranu pred predátormi a nepriazňou počasia. Domestikáciou došlo k utlmeniu niektorých prirodzených vlastností a k postupnému prispôsobeniu sa umelým podmienkam chovu.

K vôbec prvým umelým spôsobom chovu patril chov králikov v leporáriách, ktorý sa uskutočňoval v stredoveku. Vznik klietkového chovu králikov môžeme zaradiť do obdobia 19. storočia. V súčasnosti sa chov králikov realizuje 2 základnými spôsobmi:

1. drobnochovateľský spôsob
2. intenzívny farmový chov

### Technologické zariadenia v drobnochove

K najčastejšie využívaným ustajňovacím zariadeniam v drobnochove patrí klasické králikárne, jedno alebo viacpodlažné. Základnou jednotkou je koterec pre jedno alebo pre skupinu zvierat. Bočné steny, zadná a strop sú z dosiek. Na prednej strane sú dvierka obité kovovým pletivom, takto sa zabezpečuje prístup svetla a vetranie.

- Podlahová plocha môže byť riešená 3 spôsobmi:
1. celistvá z dosiek
  2. roštová podlaha
  3. kombinovaná

Roštová podlaha môže byť z latiek a tvrdého dreva, alebo ako kovový rošt z pletiva.

Pri umiestňovaní chovateľského zariadenia je potrebné zabezpečiť jeho vhodnú orientáciu (predná strana má smerovať na východ až juhovýchod), t.j. suché prostredie, bez prievanu a veľkých výkyvov teploty vzduchu (Ondruška, 2004).

Na napájanie a kŕmenie obyčajne slúžia ťažké keramické, prípadne kovové nádoby ktoré majú znemožniť prevrhnutie zvieratami. Pri skrmovaní objemových krmív je vhodné ustajňovacie zariadenie vybaviť rebríkovým kŕmidlom, ktoré zabezpečí dostatočnú hygienu kŕmenia a zabráni nadbytočnému znehodnocovaniu krmiva (Holdas, 1979).

### **1.6.1 Formy chovu králikov**

Podľa Rafaya (1996) možno prínosy chovu králikov v extenzívnej alebo intenzívnej forme zhrnúť do niekoľkých oblastí:

- samozásobenie králičím mäsom v rodinách chovateľov
- vedľajšie príjmy z predaja nadprodukcie králikov v drobnou – chovateľských podmienkach
- efektívne využitie rastlinných zvyškov a potravinárskych odpadov z domácnosti
- viac účelovosť produkcie (mäso, koža, angorská srst')
- možnosť ekonomicky úspešného podnikania formou farmového chovu brojlerových králikov
- zdravotné dôvody zvyšovania ponuky králičieho mäsa na domácom trhu
- športové králikárstvo ako záujmové odvetvie je zdrojom zábavy, odbornej sebarealizácie a účelného využívania voľného času
- mnohoúčelové využitie králika v medicíne a farmakológii ako laboratórneho zvierat'a.

**Chovy králikov možno podľa veľkosti rozdeliť na tri základné skupiny:**

1. malé chovy s priemerným počtom samíc 1 – 5 ks
2. stredné chovy s priemerným počtom 6 – 30 ks samíc v reprodukcii
3. veľké chovy s počtom samíc základného stáda viac ako 30 ks

**Podľa intenzity produkcie našej krajine existujú:**

- a. extenzívne chovy s klasickými technológiami na podstielke, kŕmením na základe objemového krmiva a malou frekvenciou vrhov (2 – 3 vrhy za rok na jednu samicu). Genotypová skladba obyčajne pozostáva z viac plemenných krížencov bez preukázateľného pôvodu. Produkcia z týchto chovov je zvyčajne sezónna počas vegetačného obdobia
- b. polointenzívne chovy využívajú moderné technologické prvky (napr. roštové podlahy, automatické napájanie). V kŕmnej dávke prevažuje koncentrované krmivo (jadro, granulované zmesi) a reprodukcia je intenzívnejšia (4 – 5 vrhov za rok na 1 samicu). Plemenná skladba

pozostáva z čistokrvných plemien a ich krížencov a zo špecializovaných línií šľachtených na intenzívnu produkciu mäsa. Väčšina chovov produkuje sezónne so skorým jarným začiatkom a neskorým jesenným ukončením

- c. intenzívne (farmové) chovy sú budované s cieľom maximálne využívať reprodukčné, rastové, výkrmové a jatočné vlastnosti špecializovaných brojlerových línií králikov. Celokovové ustajňovanie technológie sú umiestnené v chovných halách a umožňujú celosezónne vysokú produkciu. Systémy reprodukcie predpokladajú priemerne 6 – 7 vrhov na jednu samicu za rok. Intenzívna výživa špeciálnymi granulovanými zmesami skracuje dobu výkrmu brojlerov na 75 – 80 dní

Začiatky racionálneho chovu králikov na produkciu mäsa, srsti a kože boli položené začiatkom 20. storočia (Grün, 1995). Nové technologické systémy začali zabezpečovať rentabilnú produkciu v koncentrovaných chovoch pri znížení prácnosti. Postupná špecializácia bola základom na vytvorenie samostatného odvetvia živočíšnej výroby – chovu brojlerových králikov. Stimulom pre ďalší rozvoj tohto odvetvia bol rastúci dopyt po králičom mäse. Vo Francúzku, Taliansku, Španielsku, Nemecku a ďalších európskych štátoch začali pracovať útvary výskumných ústavov a univerzít, ktoré produkovali nové poznatky využívané v plemenárskych postupoch, receptúrach špeciálnych krmných zmesí, ustajňovacích systémoch a postupoch veterinárnej prevencie pre intenzívne chovy králikov. Koncom 50-tych rokov sa dostal do Európy novozélandský biely králik so svojimi vysoko produkčnými vlastnosťami. S cieľom intenzifikovať a spriemyselniť chov králikov sa začínajú budovať prvé veľkochovné farmy, v ktorých sú zvieratá ustajnené v celokovových pletivových klietkach a kŕmené špeciálnymi krmnými zmesami. V 70. a 80. rokoch sa chov králikov realizoval väčšinou v drobnochovateľských podmienkach. Ojedinelé pokusy o prevádzku veľkochovných fariem stroskotávali na nízkej rentabilite v dôsledku zlej zooveterinárnej situácie v chovoch. Ekonomické zmeny na prelome 80. a 90. rokov podstatne ovplyvnili výrobu králičieho mäsa na Slovensku (Rafay, 1993).

Zánikom monopolného postavenia výkupu a spracovania králikov sa vytvorili podmienky na rýchly rozvoj existujúcich a zriaďovanie nových foriem králikov. Kým v roku 1989 sa vyrobilo na Slovensku okolo 4 mil. ks králikov v objeme 6 tis. Ton

jatočne spracovaného mäsa a vnútorností, v roku 1992 to bolo už 6 mil. ks s objemom 7,5 tis. ton. Súčasná priemerná ročná produkcia králikov na Slovensku sa pohybuje okolo 6 mil. kusov z toho približne 320 tisíc kusov z intenzívnych farmových chovov (Butyka, 2002).

## 2 Cieľ práce

Cieľom predkladanej diplomovej práce bolo zhodnotenie vybraných parametrov reprodukčných ukazovateľov brojlerových populácií králikov. V danom experimente boli hodnotené línie, ktoré ako súčasť hybridizačného programu predstavovali starorodičovské generácie populácie králikov produkovaných na báze plemena BOA. Jednalo sa teda o obrovité línie králikov, u ktorých sa predpokladá s nižšou hodnotou reprodukčných ukazovateľov. Práca zároveň predstavuje konfrontáciu dvoch paralelne vytvorených populácií, kde sa realizovalo recipročné kríženie obrovitej a štandardnej línie. Cieľom sledovania bolo preveriť priamy vplyv genotypu veľkého plemena na hodnoty reprodukčných parametrov práve vzájomným porovnaním línií, kde sa v materskej pozícii nachádza štandardný (lína B1.1.) a obrovitý (lína B2) genotyp.

## **3 Metodika práce**

### **3.1 Pokusné zvieratá**

Experiment riešený v našej diplomovej práci predstavuje určitú sekvenciu hybridizačného procesu, v ktorom sa na báze obrovitého plemena vytvorila obrovitá otcovská línia vhodná do produkčných chovov v terminálnej pozícii. Ako základ pre tvorbu takejto línie sa využili syntetické mäsové línie M91 a P91, ktoré sú produktom chovu SCPV v Nitre. V rámci experimentu boli realizované paralelne dve samostatné sledovania. V našom pokuse sa ako východiskové plemeno použil belgický obor albín. Hybridizačný proces s využitím jednotlivých východiskových línií sa realizoval podľa schémy znázornenej na obr. 1. Označenie získaných populácií je individuálne stanovené, nie je totožné so zootechnickým označovaním generácií v rodokmeňoch.

#### **Charakteristika populácie B1.1**

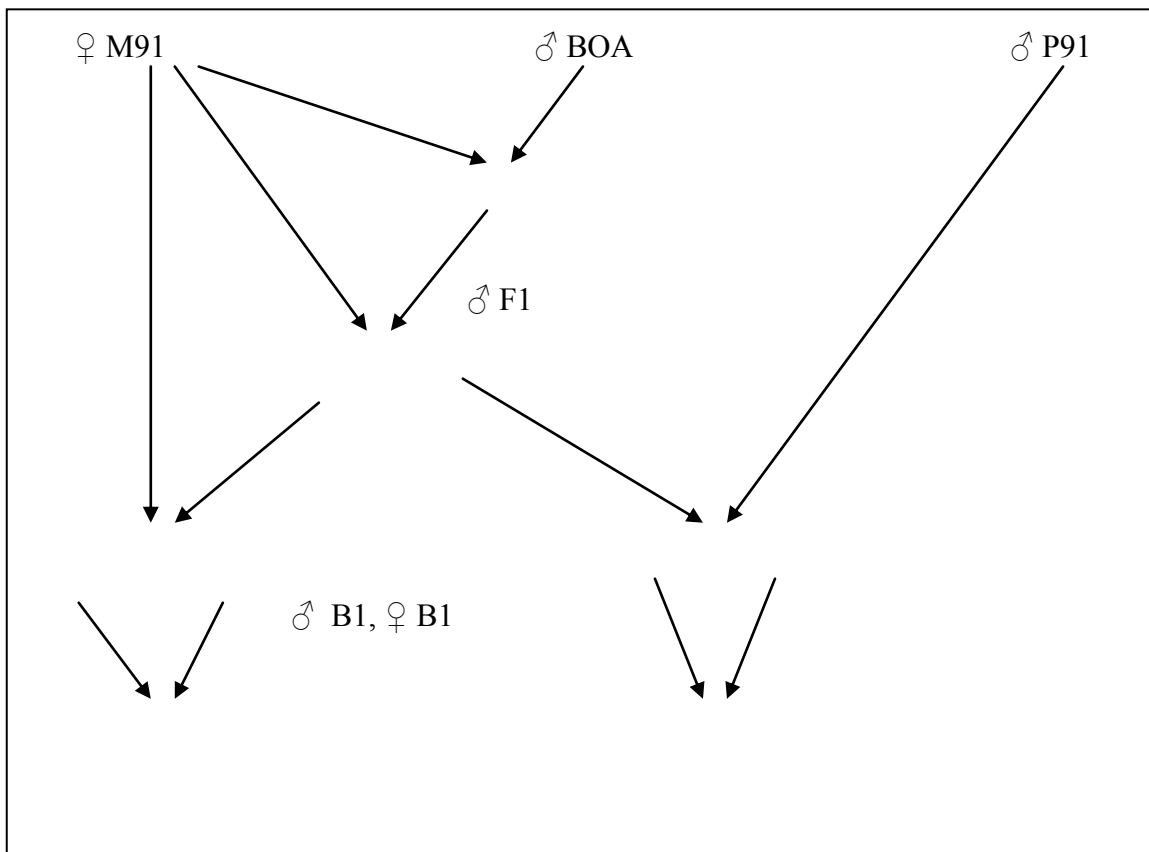
Jedná sa o starorodičovskú populáciu ktorá vznikla ako 3 generácia v hybridizačnej schéme s využitím plemena BOA. Uvedená populácia obsahuje 12,5 % podiel plemena BOA. Jedinca tejto línie sú biele albinotické zvieratá alebo, biele zvieratá s akromelanickými znakmi.

#### **Charakteristika populácie B 2**

Jedná sa o jedince, ktoré vznikli ako produkt hybridizačnej schémy v tretej generácii. Daný genotyp obsahuje 12,5 % podiel plemena BOA. Jedná sa o výrazne mäsový typ králikov s mohutnou stavbou tela. Farebný výraz jedincov tejto línie predstavuje albinotické a akromelanické sfarbenie.

**Hybridizačné schéma produkcie syntetických krížencov s využitím plemena belgický obor albín**

Obrázok č.1



### **3.1.1 Charakteristika východiskových populácií**

#### **3.1.1.1 Charakteristika populácie M91**

Populácia M91 vznikla vo VÚŽV v roku 1991 na základe plemien novozélandský biely (Nb), bouskatský králik (Bu) a francúzsky strieborný (Fs). Selečný proces v tejto populácii bol orientovaný na zlepšenie vlastností spojených s reprodukciou. Stabilizačnou a direkcionálnou selekciou sa upevnili vlastnosti súvisiace s optimálnou veľkosťou vrhu, počtom mliečnych bradaviek, produkciou mlieka a hniezdnymi inštinktnami. Zvieratá tejto línie majú albinotický fenotyp. Ich exteriér je typický masívnou hlavou, dobre osvaleným valcovitým telom, živou hmotnosťou v dospelosti 4,5 – 5,0 kg a hrubými ušnicami.

#### **3.1.1.2 Charakteristika populácie P91**

Populácia P91 bola vytvorená vo VÚŽV v roku 1991 na základe plemien králikov kalifornský (Kal), nitriansky (Ni) a veľký svetlý strieborný (Vss). Selekcia v tejto skupine zvierat bola vedená na ukazovatele rastu, výkrmnosti a jatočnej úžitkovosti. Direktívnu selekciou sa formovali vlastnosti, ktoré sa vo všeobecnosti kumulujú do paternálnych línií v terminálnych pozíciách hybridizačných programov. Zvieratá tejto populácie majú dobre osvalené telo s akromelanickým sfarbením, jemné ušnice, pretiahnutú lebku a jemné pesíky v srsti.

#### **3.1.1.3 Charakteristika plemena belgický obor albín**

BOA sa radí medzi veľké plemená králikov. Vzniklo začiatkom 20. storočia na viacerých miestach takmer súčasne, ale rozličným spôsobom (Verhoef-Verhallenová, 1999; Malík, 1991). Vznikalo na experimentálnej báze v Rusku, Nemecku i Českej republike. Východiskový materiál predstavovali albinotické jedince belgického obra, ale aj bezplemenné domáce biele plemená (Vavrinec, 2003). Hmotnosť je od 5,5 kg, pričom horná hranica v slovenskom štandarde nie je ohraničená. Ohraničuje sa iba tým, čo pripustí genetika, nakoľko by bolo nezmyselné stanoviť túto hranicu pre plemeno, ktoré sa nazýva obor (Marko, 2004). Telo je dlhé (min. 65 cm), silné, vzpriamené a zoširoka postavené. Srst' je hustá, pružná, elastická. Hlava je výrazná a široká. Ušnice sú pevné, so silným koreňom, lyžicovito otvorené, dlhé minimálne 18 cm, na koncoch dobre zaokrúhlené. Farba srsti i podsady je čisto biela. Oko je bledo-červené, dúhovka výrazne červená (Zborník plemien králikov, 1999)



### 3.2 Reprodukčné ukazovatele

V rámci analyzovaných línii sme sledovali v našej práci nasledovné parametre reprodukčných ukazovateľov:

- počet narodených mláďat. Evidoval sa počet všetkých narodených mláďat v hniezde. Pri viacpočetných vrhov sa počet mláďat optimalizoval v rámci danej línie, aby sme získali hmotnostne vyrovnané jedince
- laktácia na 21. deň – produkcia mlieka samice do 21. dňa dojčenia

Vypočíta sa podľa vzorca :

$$L21 = 2 \cdot (m21 - m0)$$

L21 – laktácia na 21. deň

m21 – hmotnosť vrhu na 21. deň

m0 – hmotnosť vrhu pri narodení

- početnosť vrhu na 35. deň – počet mláďat pri odstave
- úhyn mláďat do veku 35 dní – vyjadruje sa v percentách, predstavuje percentuálny podiel uhynutých jedincov z počtu živonarodených do obdobia odstavu
- hmotnosť vrhu pri odstave – hmotnosť celého vrhu vo veku 35. dní
- hmotnosť vrhu pri narodení – hmotnosť všetkých živonarodených mláďat, ktoré zostali pod matkou.

Realizácia experimentu prebiehal v podmienkach produkčnej farmy králikov. Experimentálne jedince boli umiestnené v klasických veľkochovných technológiách v závislosti od kategórie zvierat. Reprodukcia sa realizovala prostredníctvom umelej inseminácie, po pôrode boli všetky jedince vo vrhu označené. Bezprostredne po pôrode sa zaznamenali údaje o početnosti mláďat. Následne až do veku mláďat 35 dní, teda do obdobia boli mladé králiky individuálne vážené s presnosťou na 5 g. Mortalita bola evidovaná v rámci týždňových intervalov rovnako ako i živá hmotnosť. V čase odstavu za zosumarizovali údaje o počte odstavených mláďat a zaznačili sa do protokolu spoločne s údajmi o úhyne. Z protokolov vedených za každý vrh individuálne sa následne zosumarizovali údaje za celé línie.

### 3.3 Charakteristika chovného prostredia a systém chovu

V uvedenom chove sú králiky držané v čiastočne klimatizovaných halách, ustajnené v celokovových klietkových chovateľských technológiách. Napájanie je zabezpečené automatickými nipelovými napájačkami. Výživa zvierat je zabezpečená skrmovaním kompletnej granulovanej krmnej zmesi s deklarovaným obsahom živín : ME 10,8 MJ/kg, N-látky 16%, sušina 88%, tuk 4,5% a vlákna 14%. V chovných halách sa udržiava nasledovný mikroklimatický režim :

- priemerná teplota :  $18\text{ °C} \pm 6\text{ °C}$
- RV 70 %
- svetelný režim 16 : 8
- maximálna povolená koncentrácia  $\text{NH}_4$  10 ppm
- maximálne prúdenie vzduchu  $0,3\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Systém chovu experimentálnych línií predstavoval kontinuálny systém, kde sa na hybridizáciu využívali jedince novozískaných línií a jedince z východiskových línií. Základnou zootecnickou jednotkou bola v experimente jedna samostatná línia. Reprodukcia sa realizovala v priebehu celého roka, do reprodukcie boli zapojené zvieratá po dosiahnutí veku 105 dní. Samotná reprodukcia sa realizovala pomocou umelej inseminácie s hormonálnou stimuláciou ruje i ovulácie u samičiek. Insemináčnej dávky sa pripravovali zriedením odoberaného semena od všetkých samcov príslušného využívaného genotypu, s prídavkom podporných látok. Využívanie viacerých jedincov samčieho pohlavia na produkciu insemináčnej dávky sa nazýva polyspermia, to znamená, že individuálny predkovia jedincov nie sú známe. Pôrody samíc prebiehali spontánne, samičky mali pred pôrodom pripravené hniezdne bunky. V období laktácie sa využívala tzv. kontrolovaná laktácia.

### 3.4 Štatistické spracovanie výsledkov

Základné variačno štatistické charakteristiky analyzovaných dát boli vyhodnotené pomocou opisnej štatistiky v programe Microsoft Excel. Testovanie signifikancie diferencií sledovaných ukazovateľov boli realizované v rovnakom programe s využitím t – testu s nerovnosťou rozptylu.

## 4 Výsledky práce a diskusia

Numerické hodnoty analyzovaných ukazovateľov reprodukčného potenciálu starorodičovskej línie B 1.1. sú znázornené v tabuľke č 2. Línia B 2 v tabuľke č. 3. Hodnotilo sa 7 ukazovateľov, z ktorých môžeme získať určitý prehľad o dosahovaných výsledkoch z nášho experimentu. Získané výsledky následne môžeme konfrontovať z výsledkami dosiahnutými v iných chovoch.

Konkrétne ukazovatele ktoré sme použili pri našom experimente:

1) Početnosť vrhu v ks 2) Laktácia na 21. deň v g 3) Početnosť vrhu na 35. deň v ks  
4) Úhyn do odstavu 35. deň v ks 5) Úhyn mláďat do odstavu v % 6) Hmotnosť vrhu pri narodení v g 7) Hmotnosť vrhu pri odstavu v g. Pri hodnotení sa brali do úvahy priemerné dosiahnuté výsledky, čiže stredné hodnoty.

V rámci základnej variáčnej popisnej charakteristiky sledovaných parametrov línie B1.1., sme ako prvý údaj sledovali počet narodených mláďat vo vrhu. Hodnota dosiahla úroveň 8,56 ks. Táto hodnota je s prihliadnutím na materskú líniu populácie B1.1. dobrá. Do úvahy berieme dosiahnuté priemerné hodnoty.

Ďalším sledovaným údajom bola laktácia na 21. Deň v gramoch ktorá dosiahla 4505,43g. Táto hodnota je z hľadiska intenzívnej farmovej produkcie trochu nízka s ohľadom na perspektívu dosahovania lepších reprodukčných parametrov v ďalších vrhoch resp. chovoch by sa žiadalo dosiahnuť vyššie číslo.

Početnosť vrhu na 35. deň nám ukázala hodnotu 5,39 ks. Čo je relatívne nízke číslo v porovnaní s výsledkami v iných chovoch.

Štvrtým hodnotiacim parametrom je úhyn mláďat do odstavu v ks. Výsledok mal hodnotu 3,19 ks. Čo je v porovnaní s dosiahnutými výsledkami v iných chovoch vysoké číslo.

Úhyn mláďat do odstavu v % dosiahol hodnotu 35,36. Za takýmto pomerne vysokým číslom môžeme hľadať viac faktorov, cez genetickú predispozíciu u matky až po technológiu chovu.

Dôležitým ukazovateľom je hmotnosť vrhu pri narodení. Výsledná priemerná hodnota bola 624,24 g. Pri tomto ukazovateli bola dosiahnutá pomerne dobrá hodnota s prihliadnutím na hodnoty v iných chovoch.

Hmotnosť vrhu pri odstave je posledná sledovaná hodnota v rámci popisnej charakteristiky a dosiahla hodnotu 5272,72 g. Dosiahnuté číslo je v porovnaní s hodnotami v ďalších chovoch dobré. (tabuľka č 2.)

V rámci základnej variačnej popisnej charakteristiky sme sledovali ďalšiu líniu B 2. Línia B 2 pochádza z materskej obrovitej línie B 1. U línie B 2 sa preto predpokladajú nižšie reprodukčné parametre, ako napr. v porovnaní so strednými plemenami ktoré sa vyskytujú v materskej línii populácie B 1.1. Následne sme dosiahnuté výsledky línii B 1.1. a B 2 porovnávali medzi sebou.

Počet narodených mláďat vo vrhu dosiahol hodnotu 8,71 ks. V porovnaní s hodnotou u línii B 1.1. ide približne o rovnaké číslo.

Druhým sledovaným údajom bola laktácia na 21. Deň tá bola 4941g. Čo je v porovnaní s líniou B 1.1. veľmi dobrý výsledok.

Početnosť vrhu na 35 deň bola 6,5 ks. Číslo je nízke a do ďalšieho chovu málo perspektívne.

Úhyn mláďat do odstavu dosiahol 1 ks. Vynikajúce číslo a veľmi perspektívne do ďalšieho chovu.

Úhyn mláďat do odstavu v % bol 10,84.

Šiestym sledovaným údajom bola hmotnosť vrhu pri narodení, tá bola 629 g. Dosiahli sme približne rovnaký výsledok ako u línii B 1.1.

Posledným údajom bola hmotnosť vrhu pri odstave ktorá bola 6162,08 g. Dosiahnuté číslo znamená lepší priemer.

(tabuľka č. 3).

V rámci nášho ďalšieho pozorovania sme porovnávali priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov a štatistické zhodnotenie rozdielov daných znakov u sledovaných populácií. Výsledné hodnoty porovnáme s výsledkami iných autorov.

Priemerná hodnota počtu narodených mláďat u línii B 1.1 dosiahla 8,56 ks, a u línii B 2 8,71 ks. Tento údaj je štatisticky nevýznamný (tabuľka č. 1), aj keď hodnota 8,71 ks u línii B 2 je prekvapujúco vyššia ako u B 1.1. vzhľadom nato že línia B 2 je zo strany matky obrovitá línia B 1 u ktorej sa predpokladajú nižšie reprodukčné parametre.

Priemerný počet všetkých narodených mláďat pri využití umelej inseminácie s čerstvým, nekonzervovaným semenom uvádzajú Moce *et al.* (2009) na úrovni 8,1 mláďat na jeden vrh.

Priemerný počet všetkých narodených mláďat pri krížení materskej línie PS Hyplus 19 s otcovskou líniou PS Hyplus 39 uvádzajú Zapletal *et al.* (2005) v rozpätí 6,9 až 9,3 kusov.

Eiben *et al.* (2001) uvádzajú priemernú hodnotu narodených mláďat na jeden vrh pri novozélandských bielych králikoch  $7,99 \pm 0,46$  ks v podmienkach intenzívnej klietkovej technológie.

Bonanno *et al.*, (2008) vykonal experiment, pri ktorom sa použili prvorodičky Novozélandského bieleho králika. Zistil že počet narodených mláďat bol 7,2 ks.

Matics *et al.*, (2008) vo svojom experimente využil dva genotypy a to líniu strednej veľkosti Pannon White (PW,n=222) a genotyp veľkej línie (LB,n=197). Početnosť vrhu pri narodení u genotypu Pannon White bola zistená 8,86 ks a u genotypu larger adult (LB) bola 9,04 ks.

Odyinka *et al.*, (2008) robil výskum heterogénnej populácie králikov (a to najmä novozélandského bieleho, kalifornského bieleho a plemien činčila) vo veku 1-2 rokov a váhou medzi 1,5 až 2 kg. Zistili, že početnosť vrhu pri narodení bola 5,12 ks.

Szendrő *et al.*, (2008) pri výskume použil stredne veľkú líniu králika Pannon White (bieleho). Medzi viacerými údajmi bola aj zistená veľkosť vrhu pri narodení, ktorá bola 9,11 ks.

Steczová (2009) porovnávala reprodukčné parametre krížencov strednej mäsovej línie M91 a plemena belgický obor albín (BOA). Pri svojom experimente zistila že, počet narodených mláďat bol 8,05 ks.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zisťovala reprodukčné ukazovatele populácie brojlerových králikov pri krížení syntetických hybridov v kombinácii s moravským modrým v otcovskej pozícii. Zistila že početnosť vrhu pri narodení bola 8 ks.

Rizzi *et al.*, (2008) na svoj experiment použil 3 skupiny samíc genotypu Grimaud. Vo vykonanom experimente zistil, že počet narodených mláďat bol 10,57 ks v prvom cykle a 10,20 v druhom cykle.

Gerencsér *et al.*, (2008) experiment vykonal u multipárneho genotypu Pannon White. Zistil, že veľkosť vrhu pri narodení bola 8,49 ks.

Gerencsér *et al.*, (2008) vo svojom experimente použil genotyp Pannon White, kde pozoroval dve skupiny tohto genotypu. Počet narodených mláďat bol 9,16 ks v prvej skupine a 8,61 ks v druhej skupine.

Výsledné hodnoty dosiahnuté v našej práci sú v porovnaní s výsledkami v iných chovoch priemerné, čiže niektorí autori uvádzajú dosiahnuté vyššie čísla. Neznamená to však že naše výsledné hodnoty sú malé, ale z hľadiska perspektívy v ďalších chovoch sú menej významné.

Laktácia na 21. deň dosiahla priemernú hodnotu 4505,43 g u línií B 1.1., a u línií B 2 4941g. Tento zistený údaj je štatisticky nevýznamný.(tabuľka č. 1) U línií B 2 sme dosiahli vyššiu laktáciu ako u línií B 1.1.

Denná produkcia laktujúcej samice predstavuje 30 – 50 g v prvých dňoch laktácie až 200 – 250 g na konci tretieho týždňa, potom produkcia mlieka rapídne klesá (FAO, 2004).

Vplyv rozdielnych svetelných režimov na plodnosť, laktáciu na 21. deň, mortalitu do 21. dňa, hmotnosť vrhu na 21. deň a počet odstavených mláďat sa pri aplikácii rôznych svetelných programov neprejavil. Plodnosť bola vo väčšej miere ovplyvňovaná realizáciou rôznych systémov aplikácii PMSG ( Pregnant Mare Serum Gonadotropin ), (Quintela, 2009).

Szendró *et al.*, (2008) pri výskume použil stredne veľkú líniu králika Pannon White (bieleho). Medzi viacerými údajmi bola aj zistená laktácia na 23. deň ktorá bola 3598 g.

Steczová (2009) porovnávala reprodukčné parametre krížencov štandardnej línie M91 a plemena belgický obor albín (BOA). Pri svojom experimente zistila že, laktácia na 21. Deň dosiahla 3008,82 g.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zisťovala reprodukčné ukazovatele populácie brojlerových králikov pri krížení syntetických hybridov v kombinácii s moravským modrým v otcovskej pozícii. Zistila že laktácia na 21. Deň dosiahla 3745 g.

Naše hodnoty v rámci laktácie na 21. deň sú v porovnaní s hodnotami v iných chovoch na dosť vysokej úrovni. Môžu byť prínosom do ďalších chovov.

Početnosť vrhu na 35. deň dosiahla priemernú hodnotu u línií B 1.1 5,39 ks a u línií B 2 6,5 ks. Zistený údaj je štatisticky vysoko významný. (tabuľka č. 1) U línií B 2 sa dosiahlo väčšie číslo ako u línií B 1.1.

Castellini *et al.* (2003) uvádzajú priemernú mortalitu mláďat počas odchovu na úrovni 5 – 15 %. V pokusoch, ktoré realizovali autori sa však odstav mláďat robil vo veku 28 – 30 dní. Uvedená hodnota je pomerne nízka, no domnievame sa, že pomerne nízky počet odstavených mláďat na jednu samicu je spôsobený vo vyššej miere technologickými, teda vonkajšími faktormi, ako vnútornými genetickými.

Matics *et al.*, (2008) vo svojom experimente využil dva genotypy a to líniu strednej veľkosti Pannon White (PW,n=222) a genotyp veľkej línie (LB,n=197). Následne zistil že početnosť vrhu na 21. Deň bola 7,83 ks u genotypu PW a 7,64 ks u LB.

Odyinka *et al.*, (2008) robil výskum heterogénnej populácie králikov (a to najmä novozélandského bieleho, kalifornského bieleho a plemien činčila) vo veku 1-2 rokov a váhou medzi 1,5 až 2 kg. Zistil že početnosť vrhu pri odstave bola 5,0 ks. Miera prežiteľnosti bola zistená 97,6 %.

Steczová (2009) hodnotila reprodukčné parametre obrovitej mäsovej línie M91 a plemena belgický obor albín (BOA). Pri svojom experimente zistila že, počet mláďat na 35. deň bol 5,41 ks.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zisťovala reprodukčné ukazovatele populácie brojlerových králikov pri krížení syntetických hybridov v kombinácii

s moravským modrým v otcovskej pozícií. Zistila že početnosť vrhu pri odstave na 35. Deň bola 5 ks.

Rizzi *et al.*, (2008) na svoj experiment použil 3 skupiny samíc genotypu Grimaud. Vo vykonanom experimente zistil, že počet odstavených mláďat bol 7,73 ks v prvom cykle a 7,52 ks v druhom cykle.

Gerencsér *et al.*, (2008) experiment vykonal u multipárneho genotypu Pannon White. Následne zistil že veľkosť vrhu 3-týždňových mláďat bola 7,94 ks.

Gerencsér *et al.*, (2008) vo svojom experimente použil genotyp Pannon White, kde pozoroval dve skupiny tohto genotypu. Zistil že veľkosť vrhu na 23. Deň bola u prvej skupiny 8,32 ks a 8,20 ks u druhej skupiny.

Dosiahnuté výsledné hodnoty sú unás oproti iným chovom nízke. Naša početnosť vrhu nie je príliš priaznivá, ale výsledok môže byť ovplyvnení technológiou chovu, tiež klimatickými podmienkami.

Úhyn mláďat do odstavu dosiahol priemernú hodnotu u línii B 1.1 3,19 ks a u línii B 2 1 ks. V línii B 2 sme dosiahli oveľa lepšie číslo ako u línii B 1.1. Zistený údaj je štatisticky veľmi vysoko významný. (tabuľka č. 1) 3,19 ks u línii B 1.1 nie je veľmi priaznivé číslo, je odrazom už uvedených vonkajších faktorov v chove. Bonanno *et al.*, (2008) vykonal experiment, pri ktorom sa použili prvorodičky Novozélandského bieleho kráľika. Z toho zistil že úhyn mláďat do odstavu bol 0,23 ks.

Steczová (2009) skúmala reprodukčné parametre krížencov štandardnej mäsovej línie M91 a plemena belgický obor albín (BOA). Zistila že úhyn na 35. Deň bol 2,06 ks.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zisťovala reprodukčné ukazovatele populácie brojlerových kráľikov pri krížení syntetických hybridov v kombinácií s moravským modrým v otcovskej pozícií. Vo svojej práci zistila že úhyn do odstavu na 35. Deň bol 2,3 ks.

Uvedená hodnota predstavuje pomerne vysoké percento úhynu do odstavu, čo v produkčných podmienkach znamená výrazne negatívny vplyv na ekonomiku chovu.

Úhyn mláďat do odstavu v (%) Dosiahol priemernú hodnotu u línii B 1.1 35,36 % a u línii B 2 to bolo 10,84 %. Hodnota 35,36 % je u línii B 1.1 skutočne veľká a do



d'alsieho chovu to nie je veľmi perspektívne. Zistený údaj je štatisticky veľmi vysoko významný.(tabuľka č. 1)

Bonanno *et al.*, (2008) vykonal experiment, pri ktorom sa použili prvorodičky Novozélandského bieleho králik. Zistil že úhyn mláďat do odstavu bol 3,2 %.

Matics *et al.*, (2008) vo svojom experimente využil dva genotypy a to líniu strednej veľkosti Pannon White (PW,n=222) a genotyp veľkej línie (LB,n=197). Vo svojej práci zistil že úhyn mláďat do odstavu bol u PW 11,2 % a u genotypu LB bol 13,5 %.

Steczová (2009) sledovala reprodukčné parametre krížencov štandardnej mäsovej línie M91 a plemena belgický obor albín (BOA). Zistila že úhyn na 35. Deň (%) bol 23,06.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zistila že úhyn do odstavu na 35 deň je 28,75 %.

Rizzi *et al.*, (2008) na svoj experiment použil 3 skupiny samíc genotypu Grimaud. Vo vykonanom experimente zistil, že úhyn mláďat v prvom cykle je 8,4 % a úhyn mláďat v druhom cykle je 5,3 %.

V porovnaní s ďalšími chovmi je úhyn u línií B 1.1 veľmi vysoký a ďalší chov by to mohlo výrazne negatívne ovplyvniť.

Hmotnosť vrhu pri narodení je ukazovateľ kde sme dosiahli priemerné hodnoty u línií B 1.1 624,24 g. U línií B 2 to bolo 629 g. Zistené hodnoty u oboch línií sa veľmi nelíšili. Zistený údaj je štatisticky nevýznamný.(tabuľka č. 1)

Bonanno *et al.*, (2008) vykonal experiment, pri ktorom sa použili prvorodičky Novozélandského bieleho králik. Zistil že hmotnosť mláďat'a pri narodení je 59 g. Denný hmotnostný prírastok u mláďat'a bol 11,3 g.

Odyinka *et al.*, (2008) robil výskum heterogénnej populácie králikov (a to najmä novozélandského bieleho, kalifornského bieleho a plemien činčila) vo veku 1-2 rokov a váhou medzi 1,5 až 2 kg. Vo svojej práci zistil že hmotnosť vrhu pri narodení bola 228 g.

Szendrő *et al.*, (2008) pri výskume použil stredne veľkú líniu králikov Pannon White (bieleho). Medzi viacerými údajmi bola zistená aj hmotnosť vrhu pri narodení bola 564 g.

Steczová (2009) vo svojom výskume zistila že hmotnosť vrhu pri narodení bola 562,35 g.

Semančíková (2009) vo svojom experimente zisťovala reprodukčné ukazovatele populácie brojlerových králikov pri krížení syntetických hybridov v kombinácii s moravským modrým v otcovskej pozícii. Zistila že hmotnosť vrhu pri narodení bola 544 g.

Gerencsér *et al.*, (2008) vo svojom experimente použil genotyp Pannon White, kde pozoroval dve skupiny tohto genotypu. Vo svojej práci zistil že hmotnosť vrhu pri narodení bola u prvej skupiny 567 g a 576 g u druhej skupiny.

Pri porovnaní hmotností dvoch generácií králikov Rafay (2001) uvádza hodnoty hmotnosti mláďaťa pri narodení od 88,69 (Ni), 64,77 (Nb), 63,52 (Z) pri rodičovskej populácii a 68,98 a 63,06 g pri hybridných populáciách. Hodnoty oboch populácií sú porovnateľné s našimi výsledkami priemernej hmotnosti mláďaťa. Vyššie hodnoty dosiahli len pri rodičovskej línii Ni. Priemerná hmotnosť mláďat v našom pokuse predstavovala približne 70 g, čo je z dôvodu prítomnosti genotypu veľkého plemena značne vysoká hodnota.

U tohto ukazovateľa sme dosiahli pomerne vysoké číslo hmotnosti vrhu pri narodení v porovnaní s výsledkami u iných chovov. Táto hodnota môže pozitívne ovplyvniť reprodukčné ukazovatele v ďalších chovoch.

Hmotnosť vrhu pri odstave na 35 deň pri tomto ukazovateli sa dosiahli priemerné hodnoty u línii B 1.1 5272,72 g. U línii B 2 to bolo 6162,08 g. U línii B 2 sme v porovnaní s líniou B 1.1 dosiahli lepšie výsledky. Hodnoty sú štatisticky vysoko významné (tabuľka č. 1)

Matics *et al.*, (2008) vo svojom experimente využil dva genotypy a to líniu strednej veľkosti Pannon White (PW,n=222) a genotyp veľkej línie (LB,n=197). Zistil že hmotnosť vrhu na 21. deň bola u PW 2728 g a u LB 2819 g.

Odyinka *et al.*, (2008) robil výskum heterogénnej populácie králikov (a to najmä novozélandského bieleho, kalifornského bieleho a plemien činčila) vo veku 1-2 rokov a váhou medzi 1,5 až 2 kg. Vo svojej práci zistil že hmotnosť vrhu pri odstave bola zistená 1173 g.

Steczová (2009) zistila že hmotnosť na 35. deň bola 4289,41 g.

Semančíková (2009) vo svojej práci zistila že hmotnosť vrhu pri odstave na 35. deň dosiahla 4897 g.

Gerencsér *et al.*, (2008) experiment vykonal u multipárneho genotypu Pannon White. Následne zistil že hmotnosť vrhu vo veku troch týždňov bola 3411 g.

Gerencsér *et al.*, (2008) vo svojom experimente použil genotyp Pannon White, kde pozoroval dve skupiny tohto genotypu. Zistil že hmotnosť vrhu na 23. Deň bola 3592 g v prvej skupine a 3727 g v druhej skupine.

Abou Khadiga *et al.*, (2008) vo svojej štúdií hodnotil 5 genotypov králikov Španielskej syntetickej materskej línie v porovnaní s egyptskými Baladi Black, ktorí neboli zahrnutí do žiadneho genetického šľachtiteľského programu, ako aj ich krížencov F1 a F2.

Vo svojej práci zistil že hmotnosť jedinca pri odstave dosiahla 407,5 g a hmotnosť jedinca pri odstave u genotypu V bola 453,3 g, u genotypu BB 261,6 g, u genotypu BB x V 398,8 g, u genotypu V x BB bola 393,4 g a u genotypu F2 403,1 g.

Hmotnosť vrhu pri odstave na 35 deň v našej práci dosiahla pomerne vysoké číslo v porovnaní s výslednými hodnotami v iných chovoch. Samozrejme že hmotnosť by mohla byť ešte vyššia ale tu ako aj pri ostatných ukazovateľoch je hodnota ovplyvnená technológiou chovu, klimatickými zmenami ale aj tým že experiment sa nevykonával v rovnakom čase.

Priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov a štatistické zhodnotenie rozdielov daných znakov u sledovaných populácií

Tabuľka č. 1

<b>Parameter/hodnota</b>	<b>N</b>	<b>B1.1.</b> $\bar{x}$	<b>n</b>	<b>B 2.</b> $\bar{x}$	<b>Štatistická významnosť</b>
<b>Počet narodených mláďat [ks]</b>	46	8,56	14	8,71	-
<b>Laktácia na 21. Deň [g]</b>	46	4505,43	10	4941	-
<b>Početnosť vrhu na 35. Deň [ks]</b>	46	5,39	12	6,5	++
<b>Úhyn mláďat do odstavu [ks]</b>	46	3,19	12	1	+++
<b>Úhyn mláďat do odstavu [%]</b>	46	35,36	12	10,84	+++
<b>Hmotnosť vrhu pri narodení [g]</b>	46	624,24	10	629	-
<b>Hmotnosť vrhu pri odstave [g]</b>	46	5272,72	12	6162,08	++

-P> 0,05 štatisticky nevýznamné, +P< 0,05 štatisticky významné, ++P< 0,01 štatisticky vysoko významné, +++P< 0,001 štatisticky veľmi vysoko významné

## 5 Návrh na využitie výsledkov

V našom experimente v ktorom sme skúmali hlavné reprodukčné ukazovatele u línií B 1.1 a u línií B 2 sme zaznamenali výsledné hodnoty ktoré boli častokrát na hranici priemeru respektíve podpriemeru v porovnaní s dosiahnutými hodnotami v rôznych iných chovoch. Na druhej strane sa však vyskytli niektoré hodnoty ktoré boli nadpriemerné v porovnaní s inými chovmi. S našich výsledkov možno usudzovať že reprodukčné parametre nie sú až také nízke aby sa nemohli využívať vo farmovom chove, ale zase na druhej strane ich hodnoty sa nachádzajú na spodnej hranici intervalu a z toho dôvodu ich nemôžeme určiť ako vhodnú materskú líniu.

Najdôležitejším ukazovateľom v rámci reprodukčných parametrov je počet narodených mláďat. Rozdiel v počte narodených mláďat je minimálny čiže nemôžeme preferovať ani jednu líniu. Keďže sa jednalo o krížence obrovitej línie tak vznikli obavy o to aby sa nezačali prejavovať otlaky u matiek vplyvom nárastu hmotnosti. Tieto obavy sa však nepotvrdili a k problémom nedošlo.

S pohľadu dlhovekosti stáda sú tieto línie kvalitné.

## 6 Záver

V našej práci sme sa zamerali na skúmanie a porovnávanie dosiahnutých výsledných hodnôt v rámci línií B 1.1 a línií B 2 medzi sebou a následne sme ich konfrontovali s hodnotami dosiahnutými v iných chovoch. Nakoľko sme pracovali s krížencami obrovitej línie, tak sme očakávali, že naše reprodukčné ukazovatele budú nižšie ako v chovoch, kde využívali genotypy strednej veľkosti. Tieto teórie sa potvrdili len čiastočne.

V porovnaní línií B 1.1 a línií B 2 v počte narodených mláďat sme zaznamenali len minimálny rozdiel, línia B 2 mala hodnotu ešte o čosi vyššiu, hoci pochádza z obrovitej materskej línie B 1. V konfrontácií s inými autormi boli naše výsledky priemerné.

U laktácie na 21. deň bola opäť lepšia hodnota u línií B 2. V porovnaní s inými hodnotami bola laktácia na dobrej úrovni. Početnosť vrhu na 35. deň bola vyššia u línie B 2. Úhyn mláďat bol vyšší u línie B 1.1. Paradoxne na tom bola opäť lepšie línia B 2. Hmotnosť vrhu pri narodení bola len minimálne odlišná. Obe línie však dosiahli celkom vysoké číslo oproti iným chovom. Hmotnosť vrhu pri odstave bola vyššia u línie B 2.

V porovnávaní línií B 1.1 a línií B 2 sa nepotvrdili naše predpoklady o tom, že línia B 2 bude mať kvôli tomu, že pochádza z obrovitej materskej línie nižšie reprodukčné parametre. Ba naopak, často dosiahla lepšie výsledky ako línia B 1.1. Treba však pripomenúť, že výsledné hodnoty u všetkých ukazovateľov boli ovplyvnené technológiou chovu, ďalším faktorom je, že neboli chované v rovnakom čase a nemali stále rovnaké klimatické podmienky.

Naše výsledné hodnoty sa v porovnaní s hodnotami dosiahnutými v iných chovoch, ale aj v porovnaní línií medzi sebou nachádzajú na spodnej hranici intervalu. Čiže ani nemôžeme veľmi preferovať jednu líniu nad druhou z hľadiska zistených hodnôt. Podľa teórie, že obrovité línie majú nižšie reprodukčné hodnoty, sa táto teória v našej práci nepotvrdila.

## 7 Zoznam použitej literatúry

1. ABOU KHADIGA, G.- SALEH, K.- NOFAL, R.- BASELGA, M. Genetic evaluation of growth traits in a crossbreeding experiment involving line V and Baladi black rabbits in Egypt. Animal Production Research Institute, Sakha Station, Kafr El-Sheikh, Egypt

Poultry Production Department, Faculty of Agriculture, Kafr El-Sheikh, Tanta University, Egypt

Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera 14, 46071 Valencia, Spain. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 24-26.

2. ADAMS, C. 1961. Artificial insemination in the rabbit. In *Journal of Reproduction and Fertility*. vol. 2, 1961, s. 521 – 522.

3. AJAVI, F.O.- BALOGUN, O.O.- OVURU, S.S.- MGBERE, O.O. 2005. Reproductive performance of rabbits fed maize – milling waste based diets. *African J. of Biotech.*, 4 (5), 439-443.

4. ARMERO, E. – BASELGA, M. – CIFRE, J. 1996. Selecting litter size in rabbits. Analysis of different strategies. In *World Rabbit Science*. vol. 3, č. 4, 1996. s. 179 – 186, ISSN 1257-5011

5. ASHWORTH, C.J.- BEATTIE, L.- ANTIPATIS, C.- VALLET, J. 1999. Effect of pre- and post mating feed intake on blastocyst size, secretory function and glucose metabolism in Meishan gilts. *Reprod. Fertil. Dev.*, 11, 323-327.

6. BARÁT, E. 1989. Chováme králiky. Bratislava: Príroda, 1989. 164 s. ISBN 80-07-00164-6.

7. BASELGA, M. 2004. Genetic improvement of meat rabbits. Programmes and diffusion. In *Proceeding of the 8th World Rabbit Congress*. [on line]. 2004. [cit. 2009 - 03-04]. Dostupné na internete : <http://www.dcam.upv.es/8wrc/>
8. BASELGA, M. – GARCÍA, M. – SÁNCHEZ, J. P. – VICENTE, J. S. – LAVARA, R. 2003. Analysis of reproductive traits in crosses among maternal lines of rabbits. In: *Animal Research*. 2003. roč. 52. s. 473-479. ISSN 1627-3583.
9. BHATT, P. et al. 2002. Growth performace traits and the physiological background of young doe rabbits as affected by climatic conditions and lighting regime, under sub-tropical conditions. In: *World Rabbit Science*, vol. 9(1), 2002, p. 87-89.
10. BOITI, C.- CANALI, C.- MONACI, M.- STRADAIOLI, G.- VERINI SUPPLIZI, A.- VACCA, C.- CASTELLINI, C.- FACCHIN, E. 1996. Effect of postpartum progesterone levels on receptivity, ovarian response, embryo quality and development in rabbits. In: *Proc. 6th World Rabbit Congress, June 1996, Toulouse, France, Vol. 2, 45-49*.
11. BOITI, C.- BESENFELDER, U.- BRECCHIA, G.- THEAU-CLÉMENT, M.- ZERANI, M. 2006. Reproductive physiopathology of the rabbit doe. In: *L. Maertens and P. Coudert (Eds.). Recent advances in rabbit Science, COST Action 848, 3-20*.
12. BONANNO, A.- MAZZA, F.- DI GRIGOLI, A.- ALICATA, M.L. 2005. Assessment of a method for evaluating the body condition of lactating rabbit does: preliminary results. In: *Proc. 16th Congr. Naz. ASPA, 560*.
13. BONANNO, A.- MAZZA, F.- DI GRIGOLI, A.- ALICATA, M.L. Body condition score and related productive responses in rabbit does. Dipartimento S.EN.FI.MI.ZO, Sezione di Produzioni Animali, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italy. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy.s.299-300*.



14. BOUSSIT, D. 1989. Reproduction et insemination artificielle en cuniculture. France, I'AFIC
15. BRECCHIA, G.- BONANNO, A.- GALEATI, G.- FEDERICI, C.- MARANESI, M.- GOBBETTI, A.- GERANI, M.- BOITI, C. 2006. Hormonal and metabolic adaptation to fasting: effects on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis and reproductive performance of rabbit does. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 31, 105-122.
16. BRUN, J., M. – THEAU-CLEMENT, M. – BOLET, G. 2002. The relationship between rabbit semen characteristics and reproductive performance after artificial insemination. [cit. 2009/02/20] dostupné na internete: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=15036968&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=15036968&dopt=Abstract)
17. BUTYKA, P. 2002. Súčasný stav a perspektívy chovu brojlerových králikov na Slovensku. In: *Zborník z konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov*. Nitra: VÚŽV, 2002, s. 5-8.
18. CASTELLINI, C. – DAL BOSCO, A. – MUGNAI, C. 2003. Comparison of different reproduction protocols for rabbit does: effect of litter size and mating interval. In *Livestock production science*. vol 83, issues 2 – 3, Október 2003, s. 131 – 139, ISSN 1871-1413
19. CASTELLINI, C.- DAL BOSCO, A.- CARDINALI, R. 2006. Effect of post-weaning rhythm on the body fat and performance of rabbit does. *Reprod. Nutr. Develop.*, 46, 195-204.
20. CARDINALI, R.- DAL BOSCO, A.- BONANNO, A.- GRIGOLI, A.- REBOLLAR, P.G.- LORENZO, P.L.- CASTELLINI, C. 2008. Body Condition Score, chemical characteristics of body and reproductive traits of rabbit doe. *Livest. Sci.* (in press).

21. CHAMPION, Z.J.. - VICKERS, M.H.. – GRAVANCE, C.G.. - BREIER, B.H. - CASAY,

P.J.. 1997. Growth hormone or insulin-like growth factor – I extends of longevity equine

spermatozoa in vitro. *Theriogenology* 15:57 (7), 1793-1800, 1997.

22. COMIN, A.- GERIN D.- CAPPA, A.- MARCHI, V.- RENAUVILLE, R.- MOTTA, M. 2002.

The effect of an acute energy deficit on the hormone profile of dominant follicles in dairy cows. *Theriogen.*, 58, 899-910.

23. DAL BOSCO, A.- CASTELLINI, C.- CARDINALI, R. 2003. Evaluation of body condition score in pregnant rabbit does by ultrasound scanner. *In: Proc. 15th Congr Naz. ASPA, Parma, Italy, 480-482.*

24. EIBEN, CS. – KUSTOS, K. – KENESSEY, Á. – VIRÁG, GY. – SZENDRŐ, ZS. 2001. Effect of different feed restriction during rearing on reproduction performance in rabbit does. *In World rabbit science.* vol. 9, iss. 1, 2001, s. 9 – 14, ISSN 1257-5011

25. ESTNAY, J. – CAMACHO, J. – BASELGA, M. – BLASCO, A. 1992. Selection response of growth rate in rabbits for meat production. *In: Geneic Selection Evolution..*vol. 24. s. 527-537. ISSN 1297-9686.

26. FACCHIN, E. – CASTELLINI, P. – CAPPIOTTI, P. 1993. Dispensa di conigliocultura, Lapival — En AIP Veneto ed Istituto Zooprofilattico Sperimentale, Venezie, Verona (1993).

27. FAO, 2004. Reproduction. Female reproduction physiology. [cit. 2008/11/14] dostupné na internete: <http://www.fao.org>

28. FERGUSON, E.M.- ASHWORTH, C.J.- EDWARDS, S.A.- HAWKINS, N.- HEPBURN, M.G. 2003. Effect of different nutritional regimes before ovulation on plasma concentration of metabolic and reproductive hormones and oocyte maturation in gilts. *Repr.* 126, 61-71.
29. FEUGIER, A.- FORTUN-LAMONTE, L.- LAMONTE, E.- JUIN, H. 2005. Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines. In: *Proc. 11èmes Journées Rech. Cunicole, Paris, France, 107-110.*
30. FIK, M. 2006. Základné piliere reprodukcie králikov. In: *chovatel.* 2006. č.3., roč. 42. s. 10-13. ISSN 0862-5573.
31. FIK, M. 2006b. Inseminácia králikov. In *Chovatel'*. Roč.42, 2006, č.9. s.8-9. ISSN 0862-5573.
32. FILLEUL, J., P. 1996. Enteropatie del coniglio: situazione attuale in Francia. In *Atti Convegno scientifico ASIC sulle Enteropatie del Coniglio*, vol. 43, iss. 3, 1996Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia, pp. 89–98.
33. FINZI, A. et al. 2004. Production of quality rabbits. Abstract of communications presented during the XXXIX Symposium de cunicultura. Lugo, Spain, 2004. s. 119-132.
34. FORTUN-LAMOTHE, L. 1998. Effects of pre-mating energy intake on reproductive performance of rabbit does. *Anim. Sci.*, 66,263-9.
35. FORTUN-LAMOTHE, L. 2006. Energy balance and reproductive performance in rabbit does. *Anim. Reprod. Sci.*, 93, 1-15.
36. GAVALIER, M. – RYBANSKÁ, M. 2000. Šľachtenie hospodárskych zvierat. 1. vydanie. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. 143 s. ISBN 80-7137-754-6.

37. GERENCSÉR, Zs.- MATICS, Zs.- NAGY, I.- PRINCZ, Z.- BIRÓ-NÉMETH, E.- RADNAI, I.- SZENDRO, Zs. Effect of colour of light on the reproductive performance of rabbit does. Kaposvár University, Faculty of Animal Science, P. O. Box 16, 7400 Kaposvár, Hungary.

In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 367-368.

38. GERENCSÉR, Zs.-MATICs, Zs.- NAGY, I.- PRINCZ, Z.- OROVA, Z., BIRÓ-NÉMETH, E.- RADNAI, I.- SZENDRO, Zs. Effect of a light stimulation on the reproductive performance of rabbit does. Kaposvár University, Faculty of Animal Science, P. O. Box 16, 7400 Kaposvár, Hungary. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 372-373.

39. GÓMEZ, E. A. 2006. Main components affecting productivity in rabbit breeding. In: *Proceedings from the XXXI Symposium de Cunicultura*, May 2006. [on line]. [citované, 2008-03-30]. Dostupné na internete: [www.asescu.com](http://www.asescu.com).

40. GÓMEZ, E. A. et al. 1999. Comparison of reproductive performances between Prat strain and crossbreed Verde x Prat does in Catalan farms. 8th French rabbit days, Paris, 1999, s. 9-10.

41. GRUN, P. 1995. A házinyúl. I. kiadás. Budapest: Hogyf Edition, 1995. 15 s. ISBN 963-848-26-8.

42. GUANG-PENG, LI. – SEIDEL, G.E. – SGURES, E.L. 2003. Improved cleavage of bovine

ICSI ova cultured in heparin-containing medium. On-line:

<http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/the/article/PIIS0093691X03002942/abstract>

43. HAPGOOD, J.P.- SADIE, H.-VAN BILJON, W.- RONACHER, K. 2005. Regulation of expression of mammalian gonadotrophin-releasing hormone receptor genes. *J. Neuroendocr.*, 17, 619-638.
44. HARTMANN, J. – PETERSEN, J. 1995. Vergleichende Untersuchungen zur Reproduktionsleistung von während der Aufzuchtphase restriktiv und ad libidum gefütterten Zuchthasinnen. Proc 9th Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals, Celle, p. 97-105.
45. HOLDAS, S. 1979. Házinyúl a nagyuzemben: Mezogazdasági Kiadó, 1979. 24 s. ISBN 963-230-445-4.
46. CHMELNIČNÁ, E.-TOČKA, I.- WEIS, J.- HANUSOVÁ, J. 2008. Technológia chovu malých hospodárskych zvierat. SPU Nitra: 2008. s. 7-33, ISBN 978-80-550-0015-6.
47. CHRASTINOVÁ, E. – SOMMER, A. – RAFAY, J. 1999. Potreba živín a výživná hodnota krmív pre králiky. 1. vyd., Nitra: VÚŽV, 1999. 40 s.
48. JANUSKAUSKAS, A. - GIL, J. – SoDERQUIST, L. RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. 2001  
Relationship between Sperm Response to Glycosaminoglycans *in vitro* and Non-return Rates  
of Swedish Dairy AI Bulls On-line: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119045594/HTMLSTART>
49. JEDLIČKA, J. 2002. Reprodukční užitkovost brojlerových králiků. In: Fauna, roč. 2, 2002, č. 2, s. 18-19.
50. KADLEČÍK, O., KASARDA, R. 2007. Všeobecná zootechnika, 1.vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007. s. 173 - 174. ISBN 978-80-8069-953-6.

51. KÚBEK, A. – TRAKOVICKÁ, A. – RAFAY, J. – NOVÝ, J. 2000. Genetika. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. 150 s. ISBN 80-7137-472-5
52. KUTTNER, M. – LÖHLE, K. – SCHRAMM, R. 1975. Artificial insemination of rabbits with special reference to extension and conservation of semen. In *Archiv für Tierzucht*. 1975. vol. 18. č. 4., s 247 – 254.
53. KUZNECOV, Z. V. 1997. Technika vosprovoizvodstva krolilkov. In: *Krolikovodstvo a zverstvo*, roč. 3, 1997, č. 3, s. 30-31.
54. LAPOINTE, S. – AHMAD, I. – BUHR, MM. – LAMBERT, RD. SIRARD, MA. 1996. Modulation of post-thaw motility, survival, calcium uptake, and fertility of bovine sperm by female genital products. *J Dairy Sci* 79,2155 2162.
55. LOBERA, J. – RUIZ, F. – FERRÁNDEZ, F. – BASELGA, M. – TORRES, C. 2000. Terminal sire and production of meat rabbit. In: *7th World Rabbit Congress*. Valencia. 2000. [CD-ROM].
56. LUKEFAHR, S. D. 2005. Development of a new commercial sire breed: the Altex. [on line]. August 23. 2005. [cit. 2000-5-14]. Dostupné na internete: <http://users.tamuk.edu/kfsd/00/altex-article.html>
57. MACH, K. – MAJZLÍK, I. et al. 2004. Růst a spotřeba krmiva brojlerového králíka HY PLUS- finálních hybridů F1, F11 a F2(3) generace v provozních podmínkách. In: *Aktuálne smery v chove brojlerových králikov*. Nitra: VÚŽV, 2004, s. 13-22.
58. MACH, K. – SEMÍKOVÁ, H. 2000. Úžitkovosť finálnych hybridů brojlerového králíka HY PLUS v závislosti na genotypu rodičů. In: *Zborník z konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov*. Nitra: VÚŽV, 2000, s. 13-18.

59. MAERTENS, L. 1992. Rabbit nutrition and feeding: a review of some recent developments. *J. App. Rabbit Res.*, 15, 889-913.
60. MALÍK, V. 1989. Chov králikov a kožušínových zvierat. 1. vydanie. Bratislava: Príroda, 1989. 176 s. ISBN 80-07-00074-7.
61. MALÍK, V. 1990. Atlas malých hospodárskych zvierat. Bratislava: Príroda, 1990, s. 199. ISBN 80-08-00664-9.
62. MALÍK, V. 1999. Králik od A po Z. Bratislava: Kontakt Plus, 1999, 94 s.
63. MARKO, J. 2004. Belgický obor. In: *Chovateľ*, roč. 40, 2004, č. 5, s.36.
64. MATEJAŠAKOVA, E. - PIVKO, J. - RIHA. Ľ. - MAKAREVICH, A.V. SIROTKIN, A. V. 2005. Vplyv vybraných rastových faktorov na aktivitu semena baranov. Košice. 2005.
65. MATICS, Zs.- NAGY, I.- BIRÓ-NÉMETH, E.- RADNAI, I.- GERENCSÉR, Zs.- PRINCZ, Z.- SZENDRO, Zs. Effect of feeding regime during rearing and age at first mating on the reproductive performance of rabbit does. IMTA - KE Research Group of Animal Breeding and Hygiene, University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Pf. 16, H-7401 Kaposvár, Hungary, 2Faculty of Animal Science, University of Kaposvár, Guba S. Str. 40., Kaposvár, Hungary, H-7400. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy.*s. 402.
66. MILANÉS, A. – PEREDA, M. – BURGOS, I. – LORENZO, P. L. – REBOLLAR, P. G. 2004. Reproductive parameters of rabbit does subjected to different methods of synchronisation of oestrus. Abstract of communications presented during the „XXXIX Symposium de cunicultura“. Lugo, Spain. 31 st March and 1 st April 2004, WRS. 2004, 12: 119-132.

67. MILITIS, G. – LÉVAI, A. 2004. Comparison of some reproductive traits of rabbit does selected for high and low body fat content. In: *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress* [on line] 2004. Reproduction [cit. 2005/01/20]. Dostupné na internete: <http://www.dcam.upv.es./8wrc/contens.htm#reproduction>.
68. MOCE, E. – LAVARA, R. – VICENTE, J., S. 2009. Effect of an asynchrony between ovulation and insemination on the results obtained after insemination with fresh or frozen sperm in rabbits. [cit. 2009/02/20] dostupné na internete: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=15036968&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=15036968&dopt=Abstract).
69. NOVÝ, J. a kol. 1981. Genetické aspekty intenzifikácie živočíšnej výroby. 1. vydanie. Bratislava: Príroda, 1981. 251 s.
70. ODEYINKA, S.M.- OYEDELE, O.J.- ADELEKE, T.O.- ODEDIRE, J.A. Reproductive performance of rabbits fed *Moringa oleifera* as a replacement for *Centrosema pubescens*. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 413.
71. ONDRUŠKA, Ľ. 2004. Technologické zariadenia v chove králikov. In: *Magazín chovateľa*, roč. III, 2004, č. 10, s. 20-21.
72. ONDRUŠKA, Ľ. - PARKANYI, V. - RAFAY, J. 2008. Intravaginálna aplikácia superanalógu GnRH v inseminačnej dávke králika. XXIV. konferencia Aktuálne smery v chove brojlerových králikov. Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Výskumný ústav živočíšnej výroby, OMHZ, Hlohovská 2, 949 92 Nitra, Zborník, CD-ROM, ISBN 978-80- 88872-81-8, Nečíslované, p.s. 3.
73. ORENCO, J. – GÓMES, E. A. – PILES, M. – RAFEL, O.- RAMÓN, J. 2004. Growth traits in simple crossbreeding among dam and sire lines. In: *Proceeding of the*



8th World Rabbit Congress. [on line]. 2004. [cit. 2006 -7-9]. Dostupné na internete:  
<http://www.dcam.upv.es/8wrc/>

74. PARKANYI, V. - ONDRUŠKA, L. - RAFAY, J. 2005 Improving of fertilization ability of rabbit spermatozoa: preliminary results. Poster, ASIC Scientific Meeting, *Fiera di Forli, Italy, Parma Italy*, In: *World Rabbit Sci.*, 14, 25–26.

75. PARKANYI, V. – RAFAY, J. – ONDRUŠKA, L. 2006. Aplikovaná genetika v chove králikov, s. 51 – 58. In: *Zborník prednášok z XXIII, konferencie Aktuálne smerty v chove králikov, Nitra 8. 11. 2006, Nitra: SCPV Nitra, Králikárska únia Hlohovec* 123 s. ISBN 80-88872-58-8.

76. PARRISH, J.J. – VRENDENBURGH, W.L. – LAVIN, C.A. 1993 Increases in bovine sperm intracellular calcium (Cai) and pH (pHi) during capacitation. In *Biol. Reprod.*, 1993, vol. 48, no. 1, p.106.

77. PARTRIDGE, G. G. et al. 1981. Reproductive performance in purebreed and crossbreed commercial rabbit. In: *Snímal production*. 1981, č. 32, 325-331.

78. PEREZ SANCHEZ, F. – TABLADO, L. – SOLER, C. 1997. Spermmorphological abnormalities appearing in the male rabbit reproductive tract. *Theriogenology*, 1997. 893-901 s.

79. PASCUAL, J.J.- BLANCO, J.- PIQUER, O.- QUEVEDO, F.- CERVERA, C. 2004. Ultrasound measurements of perirenal fat thickness to estimate the body condition of reproducing rabbit does in different physiological states. *World Rabbit Sci.*, 12, 7–21.

80. PILES, M. – RAFEL, O. – SÁNCHEZ, J. P.- ORENGO, J. 2006. Crossbreeding parameter estimation for functional longevity in rabbits using survival analysis methodology. In: *Journal of Animal Science*, roč. 84, č. 1. ISSN 0021-8812.
81. PLOTINKOV, V. G.- TRUBČANIKOVÁ, M. S. 1997. Rozvitie kroľičích iz ranych po veličine gnezd. *Krolikovodstvo*. Č. 4, 1997. 17 s.
82. RAFAY, J. 1993. Intenzívny chov brojlerových králikov.1.vyd., Dunajská Streda, Animapress, 1993, 134 s. ISBN 80-85567-01-6.
83. RAFAY, J. 1996. Mäso králikov. In *Chovateľ* č. 8, 1996. 304-308 s.
84. RAFAY, J. 2000. Chov brojlerových králikov. Levice: VÚŽV Nitra a Združenie chovateľov brojlerových králikov, 2000. s. 52.
85. RAFAY, J. 2001. Súčasný stav a perspektívy chovu brojlerových králikov v SR. In: *Nové smery v chovu brojlerových králikov*. VI. Celostátni semináre s medzinárodnou účasťou. Praha: ČZU, 2001. 17-19 s.
86. RAFAY, J. 2002. Chov brojlerových králikov. Levice: ZCHBK, 2002, 52 s.
87. RAFAY, J. 2003. Alternatívne metódy intenzifikácie v chove brojlerových králikov. In: *Nové smery v chovu brojlerových králikov* VII. Celostátni seminár. Praha: ČZU, 2003, s. 35-37.
88. RAFAY, J. – SŮVEGOVÁ, K. – CHRASTINOVÁ, Ľ. 2003. Príručka chovateľa brojlerových králikov. Hlohovec: Králikárska únia, 2003. s. 86.
89. REDEL, H. 1996. Erprobung der Anwendung von kontinuierlichen Reproduktionsverfahren in der Mastkaninchenhaltung. Lehr – und Versuchsamt für Tierzucht und Tierhaltung Ruhlisdorf, vol. 7., s. 162-165.

90. RIHA, Ľ. - APOLEN, D. - PIVKO, J. - GRAFENAU, P. - KUBOVIČOVA, E. 2006. Vplyv implementorov na oplodnenosť oviec v mimosezonnom období. Slovak Agricultural Research Centre, Nitra, Slovak Republic on-line:

[http://www.scpv.sk/slju/06\\_4/Riha.pdf](http://www.scpv.sk/slju/06_4/Riha.pdf)

91. RISPOLI, L.A.- NETT, T.M. 2005. Pituitary gonadotropin-releasing hormone (GnRH) receptor: structure, distribution and regulation of expression. *Anim. Reprod. Sci.*, 88, 57-74.

92. RIZZI, C.- CHIERICATO, G.M.- DALLE ZOTTE, A. Reproductive and physiological responses of rabbit does under different nutritive levels before the first parturition. Department of Animal Science, University of Padova, Viale dell'Università 16, Agripolis, 35020 Legnaro (Padova), Italy. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 439-440.

93. ROCHAMBEAU, H.- OUHAYOUN, J. – CAVAILE, D.- LACOSTE, J. L.- LERICHE, J. L.- PONCEAU, J. – RETAILLEAU, B. 1996. Comparison of ten commercial strains of terminal bucks: Growth and feed efficiency. In: *Proceeding of the 6th world Rabbit Congress*. vol. II. s. 351- 353. Toulouse. 1996. (CD-ROM).

94.ROMMERS, J.M. 2000. Breeding of young females does. In: *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 1518-1530*.

95. ROMMERS, J.M.- BOITI, C.- DE JONG, I.C.- BRECCHIA, G. 2006. Performance and behaviour of rabbit does in a group-housing system with natural mating or artificial insemination. *Reprod. Nutr. Dev.*, 46, 677-687.

96. ROMMERS, J.M.- KEMP, B.- MEIJERHOF, R.- NOORDHUIZEN, J.P.T.M. 1999. Rearing Management of rabbit does. A review. *World Rabbit Sci.*, 7, 125-138.

97. ROMMERS, J.M.- MEJERHOF, R.- NOORDHUIZEN, J.P.T.M., KEMP B. 2004. Effect of feeding program during rearing and age at first insemination on performances during subsequent reproduction in young rabbit does. *Reprod. Nutr. Dev.*, 44, 321-332.
- SAS 2004. SAS/STAT User's Guide (Release 9.1.2.). *SAS Inst. Inc., Cary NC, USA.*
98. RYBANSKÁ, M. – GAVALIER, M. – PŠENICA, J. 2001. Všeobecná zootechnika. 3. vydanie. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. 196 s. ISBN 80-7137-955-7.
99. SÁNCHEZ, J. P.- BASELGA, M.-PEIRÓ, R.- SILVESTRE, M. A. 2004. Analysis of factors influencing longevity of rabbit does. In: *Livestock Production Science*. Č. 90. s. 227-234. ISSN 0301-6226.
100. SARTIN, J.L.- CUMMINS, K.A.- KEMPPAINEN, R.J.- MARPLE, D.N.- RABE, C.H.- WILLIAMS, J.C. 1985. Glucagon, insulin, and growth hormone responses to glucose infusion in lactating dairy cows. *Am. J. Physiol.*, 248, E108-114.
101. SEITZ, K. et al. 1998. Investigation of nursing and suckling behaviour and mother child contacts in domestic rabbits. *Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift*, Vol 110, 1997. No 4, s. 134-138.
102. SEMANČÍKOVÁ, L. 2009. Reprodukčné ukazovatele hybridnej línie Moravského modrého kráľika. Slovenská poľnohospodárska univerzita. Bakalárska práca. 2009, s. 40-41.
103. SKŘIVAN et al. 1980. Chov kožušinových zvierat. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980, s. 591.
104. SLAMEČKA, J. 2009. Vplyv LHRH na interakciu gamet kralika. Slovenská poľnohospodárska univerzita. Diplomová práca. 2009, s. 43 – 74.

105. STECZOVÁ, L. 2009. Analýza vybraných reprodukčných ukazovateľov obrovitých línií brojlerových králikov. Slovenská poľnohospodárska univerzita. Bakalárska práca. 2009, s. 26-29.
106. SZENDRO, Zs. Et al. 2000. Trials to produce rabbit young nursed by two does 1. Milk production of does and milk intake of young. In: *Reproduction and reproductive physiology. 7th World rabbit congress*, Valencia, 2000.
107. SZENDRO, ZS, et al. 2004. Effect of shearing of rabbit does in summer on their performance. In: *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress* [on line] 2004. Reproduction [cit.2005/01/20]. Dostupné na internete: <http://www.dcam.upv.es/8wre/contens.htm#reproduction>
108. SZENDRO, Zs.- GERENCSÉR, Zs.- MATICS, Zs.- BIRÓ-NÉMETH, E.- NAGY, I. Comparison of two reproductive rhythms of rabbit does. Kaposvár University, Faculty of Animal Science, 7400 Kaposvár, P. O. Box 16, Hungary.  
In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. s. 457.
109. TACKE, S.: Einfus der Haufigkeit der Spermagewinnung auf die Spermaqualität der rammler, Proc. Arbeitstagung uber haltung und Krankheiten der kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, 1995, č. 10-11, s. 41-46.
110. TATHAM, B.G. - FEEHAN, T. - PASHEN, R. 2003. Buffalo and cattle hybrid embryo development is decreased by caffeine treatment during in vitro fertilization. *Theriogenology* 59, 2003, 709-717.
111. TERMPLENTON, G.S.: Domestic rabbit production. The Interesante Printers & Publishers Inc., Danville, Illinois, 1968, s. 94.

112. THEAU-CLÉMENT, M.- BOITI, C.- MERCIER, P.- FALIÉRES, J. 2000. Description of the ovarian status and fertilising ability of primiparous rabbit does at different lactation stage.

*In: Proc. 7th World Rabbit Congress, 2000 July, Valencia, Spain, Vol. A, 259-266.*

113. THEAU-CLÉMENT, M.- BOITI, C.- BRECCHIA, G. 2005. Characterisation of pseudopregnant rabbit does at the moment of artificial insemination. Preliminary results. *COST Meeting, 2005 June, Palermo, Italy, 32.*

114. THEAU, A.- CLEMENT, V. – MERCIER, J. 2004. Comparison of some reproductive traits of rabbit does selected for high and low body fat content. In: *Proceeding of the 8th World Rabbit Congress. [CD-ROM]. 2004.*

115. THEILGAARD, P.- SÁNCHEZ, J.P.- PASCUAL, J.J.- FRIGGENS, N.C.- BASELGA, M. 2006. Effect of body fatness and selection for prolificacy on survival of rabbit does assessed using a cryopreserved control population. *Livest. Sci., 103, 65-73.*

116. TŮMOVÁ, E. – SKŘIVAN, M. – OPLT, J. 1997. Chov malých hospodářských zvířat. Praha: ÚZPI, 1997. 36 s. ISSN 0862-3562.

117. TOČKA, I. 1992. Chov kožušinových zvířat. Nitra: VŠP Nitra, 1992. 119 s. ISBN 80-7137-041-x.

118. VÁCLAVOVSKÝ, J.- KERNEROVÁ, N.- OPAVA, V. 2001. Reprodukční a růstové schopnosti králiků kombinace HYLA v terénních podmínkách. In: *Farmář*, roč. 2, 2001, č. 2, s. 66-68.

119. VERHOEF-VERHALLENOVÁ, E.: Encyklopedie králiků a hlodavců. Čestlice: Rebo, 1999, 320 s.

120. VICKERS, M.H. - CASEY, P.J. – CHAMPION, Z.J. - GRAVANCE, C.G. - BREIER, B. H. 1999. IGF – I treatment increases mobility and improves morphology of immature spermatozoa in the GH – deficient dwarf (dw / dew) rat. *Growth ... and IGF research* 9, 1999, 236 – 240.
121. Vzorník plemien králikov. 1999. Bratislava: SZCH, 1999. 47-48 s.
122. WADE, G.N.- JONES, J.E. 2004. Neuroendocrinology of nutritional infertility. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Com. Physiol.*, 25, R1277-1296.
123. WEISS, J.M.- POLACK, S.- DIEDRICH, K.- ORTMANN, O. 2003. Effects of insulin on luteizing hormone and prolactin secretion and calcium signalling in female rat pituitary cells. *Arch. Gynecol. Obstetr.*, 269, 45-50.
124. XICCATO, G.- TROCINO, A.- SARTORI, A.- QUEAQUE, P.I. 2004. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. *Livest. Prod. Sci.*, 16, 239-251.
125. ZADINA, J. 2004. Chov králiků. 1. vydanie. Praha: Brázda, s.r.o., 2004. 208 s. ISBN 80-209-0325-9.
126. ZADINA, J. et al. 2004. Chov králiků. Praha: Brázda, s.r.o., 2004. 207 s. ISBN 80-209-0325-9.
127. ZAJAC, J.-NIEDZWIĄDEK, S.-BIELANSKY, P.: Poszukiwanie dóg pozwalających na zwiększenie płodności samic króliczych. *Biuletyn informacyjny*. Č.3, 1997, s. 13-22.

128. ZAPLETAL, D. – KUČHTÍK, J. – ADAMEC, V. – NOWAKOWSKI, P. 2005. Effect of spermatozoa concentration in insemination dose on reproductive performance of rabbit does after artificial insemination. In *Electronic journal of Polish agricultural universities. Animal husbandry*, vol. 8, iss. 1, ISSN 1505-0297. Dostupné na internete: <http://ejpau.media.pl/volume8/issue1/art-23.html>

129. QUINTELA, L. – PENA, A. – BARRIO, M. – VEGA, M., D. – DIAZ, R. – MASEDA, F. – GARCIA, P. 2009. Reproductive performance of multiparous rabbit lactating does: effect of lighting programs and PMSG use. [cit. 2009/02/20] dostupné na internete: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=15036968&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=15036968&dopt=Abstract)

130. QUINTELA, L.A.1. - PEÑA, A.I.1. - VEGA, M.D.1. - GULLON, J. – PRIETO, C.  
–

BARRIO, M. – BECERRA, J.J. – HERRADON, P.G. 2004. Ovulation induction in rabbit does by intravaginal administration of the GnRH analogue [des-Gly10, D-Ala6]-LHRH

ethylamide: field trial. In: *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy* online:

<http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache%3AYts9eWBtIoYJ%3Aworld-rabbit23science.com%2FWRSA-Proceedings%2FCongress-2008-Verona%2FPapers%2FRQuintela.pdf+quintela+et+al.+2004&hl=sk&gl=sk&pli=1>



## 8 Prílohy

### Základné variácie popisnej charakteristiky sledovaných parametrov línie B 1.1

Tabuľka č. 2

Parameter/hodnota	n	$\bar{x}$	min	max	s
Počet narodených mláďat [ks]	46	8,56	4	14	1,90
Laktácia na 21. Deň [g]	46	4505,43	1090	6460	1276,02
Početnosť vrhu na 35. Deň [ks]	46	5,39	2	10	1,87
Úhyn mláďat do odstavu [ks]	46	3,19	0	11	2,44
Úhyn mláďat do odstavu [%]	46	35,36	0	78,57	22,79
Hmotnosť vrhu pri narodení [g]	46	624,24	235	935	143,81
Hmotnosť vrhu pri odstave [g]	46	5272,72	2090	9850	1868,77

n-počet opakovaní  $\bar{x}$ -priemerná stredná hodnota s-smerodajná odchýlka

## Základné variácie popisnej charakteristiky sledovaných parametrov línie B 2

Tabuľka č. 3

Parameter/hodnota	n	$\bar{x}$	min	max	s
Počet narodených mláďat [ks]	14	8,71	6	12	2,13
Laktácia na 21. Deň [g]	10	4941	4070	6020	696,76
Početnosť vrhu na 35. Deň [ks]	12	6,5	5	8	0,90
Úhyn mláďat do odstavu [ks]	12	1	0	3	1,04
Úhyn mláďat do odstavu [%]	12	10,84	0	28,57	11,74
Hmotnosť vrhu pri narodení [g]	10	629	420	1045	214,77
Hmotnosť vrhu pri odstave [g]	12	6162,08	4840	7745	812,15

n-počet opakovaní  $\bar{x}$ -priemerná stredná hodnota s-smerodajná odchýlka



Obr. č. 2 Produkčná hala CVŽV, v ktorej sa realizoval experiment



Obr. č. 3 Mláďatá na hniezde