

---

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.  
Praha Uhřetěves**

**Ministerstvo zemědělství**

Česká zemědělská společnost – pobočky  
při  
ČZU a VÚŽV

---

## **SBORNÍK REFERÁTŮ**

### **IX. CELOSTÁTNÍHO SEMINÁŘE**

# **NOVÉ SMĚRY V CHOVU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ**

Praha - 14. listopad 2007

***Sborník IX. celostátního semináře:***

***„Nové směry v chovu brojlerových králíků“ byl vydán ve spolupráci a za finanční podpory Ministerstva zemědělství České republiky.***

©Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

ISBN 978 – 80 – 86454 – 87 - 0

## OBSAH

### **Blok A: Současnost, perspektivy, praxe**

<b>Současné problémy odbytu králíčího masa v Evropě.....</b>	<b>5</b>
Ing. Zdeněk Jandajsek, CSc.	
<b>Súčasný stav v chove brojlerových králíkov SR.....</b>	<b>7</b>
Doc. RNDr. Ján Rafay, CSc.	
<b>Současná situace na trhu s jatečnými králíky a králíčím masem v ČR.....</b>	<b>9</b>
Ing. Markéta Roubalová, CSc., Doc. Ing. Karel Mach, CSc.	
<b>Stav faremních chovů brojlerových králíků v Čechách a na Slovensku.....</b>	<b>13</b>
Ing. Lubomír Janovec	
<b>Současná situace v chovu brojlerových králíků u nás a v Polsku.....</b>	<b>16</b>
Pavel Drba	

### **Blok B: Zdraví, reprodukce, welfare**

<b>Kokcidióza králíků: vnímavost vůči infekci v závislosti na věku.....</b>	<b>18</b>
RNDr. Michal Pakandl, CSc.	
<b>Vplyv vysokej teploty na užitočnosť brojlerových králikov.....</b>	<b>23</b>
RNDr. Vladimír Parkanyi, CSc. a kol.	
<b>Prírodné aditíva v chove králikov a ich vplyv na redukciu oocýst <i>Eimeria spp</i>.....</b>	<b>28</b>
MVDr. Zuzana Vasilkova a kol.	
<b>Bakteriocinogénne kmene <i>Enterococcus faecium</i> CCM7420 a CCM4231 a ich využitie v chove králikov.....</b>	<b>31</b>
MVDr. Monika Simonová, PhD. a kol.	

### **Blok C: Výživa, testace a kvalita masa**

<b>Súčasný trendy vo výžive brojlerových králikov.....</b>	<b>36</b>
Ing. Ľubica Chrastinová, PhD. a kol.	
<b>Lupina biľá (var. AMIGA) jako zdroj dusíkatých látok v krmnej smesi rastoucích králiků.....</b>	<b>40</b>
Ing. Zdeněk Volek, PhD., Prof. Ing. Milan Marounek, DrSc.	
<b>Vliv složení krmné směsi na užitočnosť a na zdravotný stav králiků ve výkrmu.....</b>	<b>52</b>
MVDr. Jaroslav Ondráček a kol.	

<b>Králík ako modelové zviera v genetickom výskume.....</b>	<b>57</b>
RNDr. Vladimír Parkanyi, CSc. a kol.	
<b>Produkcia mladých jatočných králikov využitím krížencov plemena BOA v terminálnej pozícii.....</b>	<b>63</b>
Ing. Peter Šmehýl a kol.	
<b>Vplyv veku na vybrané ukazovatele jatočnej kvality syntetických línii vytvorených na báze plemena BOA.....</b>	<b>66</b>
Ing. Peter Šmehýl	
<b>Růst, spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králíků v závislosti na živé hmotnosti při zahájení výkrmu.....</b>	<b>71</b>
Doc. Ing. Karel Mach, CSc. a kol.	
<b>Spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králíků v závislosti na intenzitě růstu během výkrmu.....</b>	<b>80</b>
Doc. Ing. Karel Mach, CSc. a kol.	
<b>Změny v jatečné výtěžnosti a krevním obrazu v závislosti na věku brojlerových králíků.....</b>	<b>85</b>
Ing. Lukáš Zita, PhD., Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.	
<b>Nutriční význam králíčího masa.....</b>	<b>88</b>
Doc. Ing. Luboš Babička, CSc. a kol.	
<b>Technologické vlastnosti a možnosti využití králíčího masa.....</b>	<b>93</b>
Ing. Ludmila Prokúpková, PhD. a kol.	
<b>Genetické zdroje králíků v ČR.....</b>	<b>98</b>
MVDr. Miloslav Martinec a kol.	

#### **Blok D: Prezentace firem**

Zaměření na faremní chovy králíků

## SOUČASNÉ PROBLÉMY ODBYTU KRÁLIČÍHO MASA V EVROPĚ

*Ing. Zdeněk Jandejsek, CSc*

*Generální ředitel Rabbit a.s. Trhový Štěpánov*

Situace v odbytu králíčího masa je velmi složitá, jelikož ceny v letošním roce klesly na úroveň let 2002 a 2006. Tato složitá situace nejvíce postihla chovatele ve starých zemích EU, kam směřoval značně levný dovoz králíčího masa hlavně z Polska, Maďarska a v mraženém zboží z Číny a Argentiny.

Tento stav se chovatelé a obchodníci z SRN rozhodli řešit nestandardním způsobem. V první fázi navštívili s kamerou špatné chovy na východě Maďarska, kde byla řada nemocných kusů, to prezentovali jako stav suroviny ve východních zemích EU. Z těchto dílčích informací zpracovali krátký televizní pořad o dovozu nekvalitních potravin, které jsou přes supermarkety prodávány zákazníkům v celém Německu. Co následovalo, to už zná řada chovatelů i u nás.

Zástupci několika řetězců v Německu se zástupci chovatelských svazů bez jakéhokoliv oznámení navštívili řadu našich chovů. Samozřejmě ne všechny byly v takovém stavu, v jakém bychom si představovali.

Následovala bezprostřední reakce všech německých řetězců. S okamžitou platností zastavily nákup mraženého zboží od všech exportérů z nových zemí EU, tedy i z Česka.

Výsledkem je až děsivá bilance:

- v roce 2006 bylo v mraženém stavu prodáno králíčího masa do SRN k 30.9. téměř 300 t a za celý rok 422 tun.
- v roce 2007 bylo v mraženém stavu prodáno do SRN k 30.9. je n 94 t a co bude prodáno do konce roku, nedokážeme odhadnout.

Tato reakce nebyla poslední k zamezení dovozu králíčího masa. Německá strana na ochranu spotřebitelů vytvořila organizaci GGE, která je další auditorskou firmou, která musí provést audit ve všech na sebe navazujících firmách v produkci králíčího masa, tj. chovů, rozmnožovacích chovů, výroben krmných směsí, jatek, skladů v ČR, skladů v Německu atd. Po auditech může a nemusí být vydána registrace firmy, která může být povolena k importu do SRN.

Veškeré dodávky na německý trh pak budou zatíženy řadou poplatků za výrobu krmných směsí, chov, porážku a export.

Firma RABBIT Trhový Štěpánov a.s. v současné době má k dispozici audit GGE za jatky a vlastní chov, připravuje se audit na výrobu krmných směsí.

Způsobené problémy při kontrole českých chovů ale stále blokují zájem některých německých řetězců o králíčí maso z Čech.

Přestože je současná situace velmi složitá, domníváme se, že s uzavřením velké části chovu ve starých zemích EU a růstu cen ostatního masa dojde opět k vyrovnání poptávky a nabídky po králíčím mase, což přinese zvýšení cen.

Firma RABBIT Trhový Štěpánov a.s. k posílení odbytu přistoupilo k řadě opatření:

- posílení odbytu na domácím trhu ( zdvojnásobil se odbyt oproti roku 2006 )
- získala certifikaci pro odbyt do Ruska
- připravuje exporty do rumunských řetězců

Na informaci o velmi nízkých cenách králíčího masa je nutné konstatovat, že ceny živých králíků se dostaly v létě:

- na jatkách v Itálii na 1,05 EURA/kg ž.v.
- na jatkách ve Španělsku na 0,97 EURO /kg ž.v.
- na jatkách v Holandsku na 1,10 EURO / kg ž.v.

U firmy RABBIT Trhový Štěpánov a.s. byla nejnižší cena v měsících červenci a srpnu a to 34 Kč /kg na farmě! Doprava představuje částku 3-4 Kč/ kg živé váhy.

Víme, že tato minimální cena neuhradí veškeré náklady, jelikož máme vlastní chov o velikosti 3 400 ks samic. Je ale třeba konstatovat, že naše minimální cena na jatkách byla o 8 až 10 Kč/kg vyšší než bylo obvyklé v ostatních státech EU. Přestože naše firma je stabilní, nemůže dotovat ve větším rozsahu trh s králíky v Čechách.

Doufáme však, že růst cen ostatního masa a nižší podíl obilovin v krmných směsích pro králíky, dostane výrobu králíčího masa zpět na hladinu rentabilní výroby, jak tomu bylo v letech 2003,2004 a 2005.

## SÚČASNÝ STAV V CHOVE BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV V SR

*Doc. RNDr. Ján Rafay, CSc.*

*Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra*

Do roku 2005 mala produkcia brojlerových králikov na Slovensku stúpajúcu tendenciu. Vysoká rentabilita sa zabezpečovala nízkymi výrobnými vstupmi a relatívne dobrou realizáciou jatočných zvierat. Od roku 2003 sa časť slovenskej produkcie z farmových chovov začala jatočne spracovávať na domácom bitúnku. Situácia v rentabilite chovu sa začala meniť v priebehu roku 2005, keď sa výraznejšie prejavili faktory súvisiace so zvýšenou ponukou králikov pochádzajúcich z tretích krajín mimo EÚ, posilňovaním kurzu SKK a negatívnymi dôsledkami spojenými s exportom králičieho mäsa.

Napriek všetkým dietickým výhodám králičieho mäsa a kulinárskej tradícii nepodaril sa výraznejší prienik tejto komodity na domáci trh. Výraznou mierou sa na tom podieľala absencia systematickej a plošnej propagácie nutričných výhod králičiny pre ľudskú výživu. Nízka spotreba králičieho mäsa z obchodnej siete je ovplyvňovaná aj štruktúrou drobnochovateľského sektora, ktorý je hlavným zdrojom tejto suroviny na vidieku a menších mestách. Samozásobenie sa podieľa na celkovo vysokej priemernej ročnej spotrebe králičiny na obyvateľa SR. Pri odhadovanej početnosti 400 tis samíc jatočne využiteľných plemien a krížencov sa ročne vychová a využije 6 mil. ks zvierat, čo predstavuje priemernú spotrebu 2 kg králičieho mäsa za rok na osobu.

Určitý pohľad na spotrebu králičieho mäsa v slovenských rodinách, aj keď nie celkom objektívny, uvádza prehľad z rokov 2004 až 2005. Pri dotazníkovom prieskume medzi študentmi Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre z 248 respondentov udávalo pravidelný konzum jedál z králičieho mäsa ( t.j. minimálne 2x mesačne) 187 účastníkov prieskumu. Pri hodnotení miesta bydliska udávalo 170 študentov vidiek a 78 mestá. Z hľadiska získavania králičieho mäsa 117 respondentov uviedlo vlastný chov, 63 od známych chovateľov a 7 kupovalo mäso v obchodnej sieti. Priemerná odhadnutá spotreba v rodinách študentov bola zaznamenaná na úrovni 3,8 kg na osobu. Vzhľadom na vidiecke prostredie, z ktorého pochádzala väčšia časť študentov, je pochopiteľne vyššia spotreba v porovnaní s celoštátnym priemerom. Prieskum potvrdil konzumné návyky na túto potravinu pri väčšine skupín obyvateľov SR, čo by sa za určitých ekonomických podmienok dalo využiť pri ponuke králičiny v domácej obchodnej sieti.

Vzhľadom na dopyt po králičom mäse začiatkom tohto desaťročia niektoré farmy králikov sa technologicky rekonštruovali, čo bolo umožnené aj finančnými prostriedkami EÚ v rámci operačných programov. Investície do nových klieťok a zariadení na udržiavanie optimálnej mikroklimy spolu s ďalšou optimalizáciou krmných zmesí podstatne zvýšili intenzitu produkcie a rentabilitu najväčších chovov.

Rast kurzu koruny postupne eliminoval výhody v chove králikov, ktoré vyplývali z nízkej ceny domácej práce a príjmov z exportu. Kým v roku 2004 kurz SKK-EUR bol 40, v roku 2007 sa pohybuje na úrovni 34.

Pokles cien králikov bol však zaznamenaný aj na európskych trhoch.. Kým priemerná cena v roku 2005 na talianskych trhoch bola 1,7 EUR za 1 kg ž.hm. v roku 2007 klesla na 1,2 EUR. Nepriaznivý trend pretrváva do súčasnosti a v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi boli letné výkupné ceny jatočných zvierat v roku 2007 porovnateľné s rokom 1992.

Vybudované chovné kapacity SR v súčasnosti zabezpečujú produkciu brojlerov približne z 10 000 ks klieťok. Časť týchto klieťok je však nevyužitá a podľa odhadov sa produkuje asi 250 000 brojlerov z 8 000 ks hniezd. Z genotypovej skladby produkčných

zvierat sa chovajú línie Hyplus, Hycole, Zika a menšiu populáciu tvoria domáce línie šľachtené na báze Nb, Kal, FS a Ni.

V dotačných smerniciach Ministerstva pôdohospodárstva SR na rok 2007 sú uvedené aj podmienky čerpania finančných prostriedkov na kontrolu úžitkovosti králikov a na chov plemenných samcov králikov s vysokou plemennou hodnotou.

Napriek tomu, že poľnohospodárska prvovýrobná produkcia v SR sa v roku 2004 dostala do ekonomického prostredia, v akom nikdy predtým nebola, je zrejmé, že výkyvy v cenách jatočných králikov majú cyklický charakter. Dobré produkčné možnosti a potenciálne domáce možnosti odbytu môžu preukazným spôsobom v nasledujúcich rokoch revitalizovať celé odvetvie.



## SOUČASNÁ SITUACE NA TRHU S JATEČNÝMI KRÁLÍKY A KRÁLÍČÍM MASEM V ČR

*Ing. Markéta Roubalová, CSc.<sup>1</sup>, Doc. Ing. Karel Mach, CSc.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ministerstvo zemědělství ČR, <sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

Produkce králíčího masa v ČR je zajišťována chovem celé řady plemen a jejich kříženců, především chovem masných plemen a chovem speciálně vyšlechtěných tzv. brojlerových králíků. Stále přetrvává rozdělení chovů do tří základních skupin, a to na chovy drobné, velkochovy (krmení granulovanou směsí) a chovy střední (přechod mezi drobnými chovy a velkochovy).

Velkochovy a střední chovy (tzv. faremní chovy) slouží pro dodávky na vnitřní trh a export. Malochovy slouží pro samozásobení a přímý prodej. Rozdíl mezi těmito chovy spočívá v plemenné skladbě a intenzitě výkrmu zvířat.

Od roku 1991 až do současnosti se změnil poměr chovaných zvířat z faremních chovů a malochovů. Neustále stoupá podíl králíků ve faremních chovech.

Růst stavů králíků v ČR pokračoval až do roku 1999 a to jak ve faremních chovech, tak i v malochovech. Od roku 2000 až do roku 2004 byla situace jiná. Stavby králíků celkem proti roku 1999 zaznamenaly pokles (o 28,5 %) a to u malochovů, ale u faremních chovů stavby králíků vzrostly o 39,6 %. Důvodem je zvyšující se možnost uplatnění králíčího masa z faremních chovů na zahraničních trzích. V roce 2005 stavby králíků víceméně stagnovaly, ale od roku 2006 klesly o 4,6 %. V letošním roce se předpokládá, že pokles stavů králíků bude i nadále pokračovat a stavby by měly poklesnout asi o cca 7 % jak u faremních chovů, tak i malochovů.

### Stavy králíků v tis. ks

Druh chovu	Kategorie	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Faremní	Chov	15	17,5	22	24	27	28,5	29	29,5	40
	Výkrm	270	315	369	430	485	530	550	570	777
Malochovy	Chov	2050	1900	2100	2050	2000	2000	2100	2200	1900
	Výkrm	11300	10008,5	12000	11500	11730	12020	12600	14000	11447
Celkem		13635	12241	14491	14004	14242	14578,5	15279	16790,5	14164

Druh chovu	Kategorie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Faremní	Chov	38	38	41	41	41,5	39	35
	Výkrm	738	738	785	786	796	748	667
Malochovy	Chov	1700	1615	1600	1580	1570	1 500	1 397
	Výkrm	10242	9730	9710	9590	9529	9 105	8 468
Celkem		12718	12121	12136	11 997	11936,5	11 392	10 565

Pramen: ČZU

Pozn: \* odhad (prognóza)

Výroba králíčího masa se v průběhu let pohybuje v závislosti na stavech králíků jak ve faremních chovech, tak i v malochovech. V současné době se pohybuje kolem 45 tis. tun živé hmotnosti. Spotřeba králíčího masa je závislá na celkové nabídce tohoto masa z faremních chovů a malochovů a souvisí také vývojem zahraničního obchodu a to nejenom dovozem a vývozem masa, ale i se zahraničním obchodem s živými králíky, kteří se v tuzemsku porážejí.

Spotřeba králíčího masa v ČR v posledních letech nezaznamenala mimořádné výkyvy. Pohybuje se od 2,3 kg/obyv./rok do 3,6 kg/obyv./rok. Přes zdánlivě nízkou spotřebu tohoto masa se ČR řadí na přední místo v Evropě. Převážná část domácí spotřeby je zajišťována samozásobením z drobných chovů.

#### Ceny zemědělských výrobců jatečných králíků (Kč/kg ž. hm.)

Období	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Průměr roku	30,06	33,89	39,16	39,81	40,87	40,92	43,27	47,29	46,53	45,98

#### Pokračování tabulky

Období	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Průměr roku	48,59	46,56	46,99	47,83	45,38	43,56	48,07

Pramen: ČSÚ

Pozn: \* leden - srpen

#### Spotřebitelské ceny králíků (Kč/kg)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Průměr roku	104,61	111,12	128,67	136,89	138,04	135,47

#### Pokračování tabulky

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Průměr roku	146,64	141,99	141,99	114,87	128,86	143,56	141,10

Pramen: ČSÚ

Pozn: \* leden - srpen

Ceny zemědělských výrobců za jatečné králíky jsou ovlivňovány možnostmi odbytu a cenami králíčího masa na zahraničních trzích, kam směřuje významná část produkce králíků zpracovávaných na porážkách. Ceny zemědělských výrobců jatečných králíků vzrostly od roku 1991 do roku 1998 o 57,3 % (z 30,06 Kč/kg ž. hm. v roce 1991 na 47,29 Kč/kg ž. hm. v roce 1998 – pramen ČSÚ). V roce 2000 nastal zlom. Ceny klesly v návaznosti na výrazný pokles cen zemědělských výrobců drůbeže a prasat, které se dostaly pod hranici rentability. Oživení cen zemědělských výrobců jatečných králíků nastalo až v roce 2001 vlivem přizpůsobení se cenám ostatních druhů masa, které vzrostly. V roce 2002 nastal opět pokles ceny o 4,2 % a v roce 2003 cena stagnovala. V roce 2004 se cena zemědělských výrobců jatečných králíků vyhoupla o 1,8 % (na 47,83 Kč/kg ž. hm. – pramen ČSÚ) proti roku 2003 vzhledem k mírnému růstu u ostatních druhů mas. V roce 2005 se průměrná cena zemědělských výrobců jatečných králíků pohybovala na úrovni 45,38 Kč/kg ž. hm. – pramen

ČSÚ, což je meziročně pokles o 5,5 %. V roce 2006 pokračoval pokles ceny o 4,2 %, ale za osm měsíců roku 2007 se zvýšila o 10,4 % proti roku 2006.

Vývoj spotřebitelských cen kopíroval vývoj cen zemědělských výrobců až do roku 2003. Od roku 2003 spotřebitelské ceny jatečných králíků výrazně klesaly. V roce 2004 proti roku 2003 nastal pokles ceny o 19,1 % (z 141,99 Kč/kg na 114,87 Kč/kg – pramen ČSÚ) důsledkem vysokých levných dovozů (především z Číny) a také snahy velkých obchodních řetězců o zvýšení odbytu na tuzemském trhu. V roce 2005 se proti předchozímu roku spotřebitelská cena jatečných králíků zvýšila o 12,1 %, ale přesto dosahovala úrovně cen roku 1998. Spotřebitelská cena se v roce 2006 výrazně zvýšila (o 11,4 %) a dosáhla úrovně 143,56 Kč/kg. V roce 2007 do srpna se tato cena zatím snížila o 1,8 % proti průměru roku 2006 a její výše bude také závislá na cenách ostatních druhů mas na tuzemském trhu.

#### Zahraníční obchod s králíčím masem

##### Dovoz králíčího masa v tunách

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Maso s droby z králíka	0,4	8	193	187	147	0

Pramen: Celní statistika

##### Dovoz králíčího masa v tunách

	1999	2000	2001	2002	2003	2004 1 – 4 měs.	2004 5 – 12 měs.	2005	2006*	2007*
Maso s droby z králíka	109	168	463	678	2 043	1 774	8,5	243	558	197

Pramen: Celní statistika

Pozn: \* leden - srpen

##### Vývoz králíčího masa v tunách

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Králíčí maso	2 711	2 120	2 450	1 930	1 484	1 204

Pramen: Celní statistika

##### Vývoz králíčího masa v tunách

	1999	2000	2001	2002	2003	2004 1 – 4 měs.	2004 5 – 12 měs.	2005	2006	2007 *
Králíčí maso	1 069	1 135	1 054	917	1 242	311	958	987	5 074	384

Pramen: Celní statistika

Pozn: \* leden – srpn

Králíčí maso bylo jednou z mála živočišných komodit, kde bylo dlouhodobě pozitivní saldo zahraničního obchodu až do roku 2002. Pak se situace v zahraničním obchodě otočila. Vysoké dovozy králíčího masa byly v roce 2003 realizovány především z Číny za velmi nízké ceny. Za první čtyři měsíce roku 2004 tato situace trvala a zlom nastal až v květnu (po vstupu ČR do EU). Od května až do konce roku 2004 se dovezlo pouze 14 tun králíčího masa a vyvezlo se 957 tun tohoto druhu masa. V roce 2005 byla situace v zahraničním obchodě obdobná jako v roce 2004 po vstupu ČR do EU. V tomto období se dovezlo pouze 259 tun králíčího masa, zatímco se vyvezlo 987 tun. V roce 2006 nastala velká změna v zahraničním

obchodě s králíčím masem. Dovezlo se pouze 558 tun, ale vyvezlo se 5 074 tun a tak bylo saldo zahraničního obchodu vysoce kladné. Za osm měsíců roku 2007 zatím vývoz převažuje zhruba dvojnásobně nad dovozem.

Králíčí maso je přes svoje významné nutriční a senzoričké vlastnosti stále pouze doplňkovým druhem masa nejenom v ČR, ale i v ostatních zemích.

## STAV FAREMNÍCH CHOVŮ BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ V ČESKÉ REPUBLICE A NA SLOVENSKU

*Ing. Lubomír Janovec*

Faremní chov králíků má v ČR a na Slovensku již 17 letou tradici. Firma Rabbitt Trhový Štěpánov a. s. stála u zrodu prvních faremních chovů v Československu a v posledních letech je s porážkou v Kasejovicích jediným zpracovatelem králíčího masa v Čechách se zaměřením na export. V uplynulém období ukončili v Čechách svoji činnost čtyři zpracovatelské provozy (Lepus a.s. Kasejovice, Chalupa Schonbrodt Kolín, Jevíčko a Intergal a.s.- Žamberk) V současné době má Rabbitt Trhový Štěpánov surovinovou základnu v ČR, na Slovensku a v Polsku. V uplynulém 17 letém období se prostrídalo mnoho chovatelů faremních králíků. Někteří současní dodavatelé patří mezi průkopníky, kteří se zasloužili o rozvoj faremního chovu králíků v Čechách a na Slovensku.

V současné době má firma Rabbit Trhový Štěpánov asi 70 smluvních faremních chovů v Čechách a 20 chovů na Slovensku. Průměrná velikost faremních chovů celkově stoupla a je vyšší na Slovensku. Za poslední dva roky ukončilo svoji činnost 31 menších až středních faremních chovů s celkovou kapacitou 6 500 hnízd (v Čechách 21 chovů a na Slovensku 10 chovů). V těchto chovech bylo dosahováno většinou nižších až průměrných výsledků. Žádný z faremních chovů, který ukončil v posledních dvou letech svoji činnost, neměl ekonomickou podporu z fondů Evropské unie a většinou byly chovy vybaveny starší klecovou technologií a svůj chov provozovaly v horších stájových podmínkách. Tato situace opět ukazuje na diskriminaci českých faremních chovů, které v současné době ani v nejbližší budoucnosti nemají legislativní možnost využít čerpání finančních prostředků z fondů EU na budování a rozvoj faremních chovů králíků. Úbytek počtu faremních chovů kompenzuje zvýšení velikosti stávajících faremních chovů, vyšší produktivita a budování nových farem. Praxe u nás i v Evropské unii dokazuje, že nové faremní chovy vybudované podle nejnovějších poznatků dosahují vysoké produktivity okolo 18 kg prodaných živých králíků na jednu inseminaci. Dosahováním vysoké produkce na jednu inseminaci a zvýšením počtu hnízd na jeden faremní chov je kompenzováno celkové snížení počtu faremních chovů a předpokládaný pokles celkové produkce.

Drtivá většina chovatelů v ČR využívá k chovu zemědělské budovy, které dříve sloužily k jiným účelům. V takovýchto objektech je nutné věnovat maximální pozornost vlastní adaptaci a k ní vynaloženým finančním prostředkům. U nově zakládaných a rozšiřujících se faremních chovů je důležité zpracovat reálnou ekonomickou rozvahu a velikost chovu přizpůsobit svým finančním možnostem a rozměrům stáje. Pokud charakter hospodářského objektu umožní využití systému chovu PLNÝ – PRÁZDNÝ (dvě identické haly vybavené stejnou klecovou technologií pro samice a výkrm, odstav králíků se realizuje přesunem samic do vydezinfikované prázdné stáje), doporučuji tento systém aplikovat hlavně z důvodu zpomalení stájové únavy a zmenšení rizika přenosu a propuknutí nemoci mezi jednotlivými kategoriemi zvířat. Před založením chovu je velmi důležité porovnat množství vynaložených finančních prostředků vzhledem k velikosti chovu, způsobu financování a návratností finančních prostředků.

Během roku je třeba věnovat pozornost průběžnému sledování ukazatelů užitkovosti a rentability vlastního chovu u každého turnusu.

- živá hmotnost prodaných králíků na 1 inseminaci
- prodej na 1 klec s hnízdem v ks a kg/turnus (rok)
- spotřeba krmiva včetně chov. stáda na 1 kg realizované produkce
- doba výkrmu ve dnech, průměrná hmotnost dodávky, realizační cena
- kvalita krmné směsi a její cena
- průběžně sledovat tok peněz

Ekonomiku celého chovu je třeba hodnotit z dlouhodobého pohledu, ale změna jednotlivých ukazatelů může chovatele upozornit na vznikající problém.

### **Průměrná hmotnost vykoupených králíků v jednotlivých měsících – jatka**

#### **Kasejovice (kg/ks)**

Měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2004	2,72	2,71	2,70	2,64	2,67	2,66	2,67	2,66	2,69	2,67	2,68	2,59
2005	2,72	2,68	2,60	2,65	2,62	2,61	2,68	2,67	2,64	2,62	2,66	2,65
2006	2,74	2,72	2,74	2,63	2,63	2,66	2,61	2,63	2,65	2,68	2,68	2,63
2007	2,67	2,71	2,67	2,66	2,68	2,66	2,59	2,65	2,70			

### **Požadavky na kvalitu a vyrovnanost smluvních dodávek faremních králíků**

Parametry pro smluvní výkup faremních králíků:

- brojlerový typ králíků (HY PLUS, HYL A, MARTINI, ZIKA, CUNISTAR, HY 2000)
- králík chovaný v odpovídající klecové technologii
- králík krmený výhradně kompletní krmnou směsí
- minimální velikost faremního chovu je 30 klecí s hnízdem
- v I. jakosti jsou zařazeni pouze králíci zmasilí a v dobrém zdravotním stavu
- průměrná netto hmotnost celé dodávky v rozmezí od 2,50 kg/ks do 3,00 kg/ks
- průměrná netto hmotnost celé dodávky v měsících červenec, srpen, září od 2,60 kg/ks do 3,00 kg/ks
- netto hmotnost jednotlivého králíka v rozmezí od 2,40 kg/ks do 3,10 kg/ks
- stáří prodávaných králíků 75 až 90 dnů
- dodržení ochranných lhůt při podávání léčiv a krmiva s kokcidiostatiky
- každá dodávka králíků musí být vybavena platným veterinárním osvědčením na přepravu zvířat

Při vysokém využití zpracovatelských kapacit porážky králíků v Kasejovicích a svozných kapacit dopravních prostředků je třeba v předstihu připravit měsíční harmonogram nákupu králíků. Harmonogram musí odpovídat denní zpracovatelské kapacitě porážky králíků, svozné kapacitě, požadavkům odběratelů a technologickým termínům prodeje jednotlivých chovatelů. Na základě měsíčního harmonogramu potvrdí zpracovatel objednávky odběratelům. V případě, že je nutné změnit naplánovaný a potvrzený termín odběru králíků ze strany chovatele, je třeba tuto skutečnost ohlásit neprodleně po jejím zjištění. Tato situace se řeší operativně za cenu dalších úprav v harmonogramu prodeje ostatních chovatelů. Porážka králíků má omezenou denní zpracovatelskou kapacitu cca 7000 ks, která je v období zamrazování ještě snížena. Nejčastější příčinou nedodržení naplánovaného technologického termínu prodeje je

nevyhovující kvalita krmné směsi, špatný zdravotní stav králíků, nebo vysoké teploty ve stáji v letním období.

### **Přehled hlavních výrobců krmných směsí pro králíky v ČR:**

Výrobce		telefon	směs pro samice	výkrm	dokrm
Bocus a.s. Letohrad	Ing. Kubín	777779836	690	675	650
SKS Slavkov	Ing. Barták	724168323	610	605	590
Běstovice	Ing. Hlavsa	602243001	625	600	590
Nezvěstice -Fink	Ing. Vyleta	377891249	732	645	605
Krahulov	Ing. Hájek	568835132	590	577	566
Pohledští Dvořáci	Ing. Stránský	5694249413	656	596	592
Polepy	Ing. Záveský	414113018	725	641	635
Voleč- Sehnoutek a synové VOS		466942176	595	565	565

Ceny jednotlivých výrobců jsou uvedeny ze základních ceníků k 1.11. 2007 bez DPH, volně ložené. U některých firem je v ceně zahrnuta doprava do nejbližšího okolí. Konečná cena pro jednotlivé farmáře bude odvislá od individuální smlouvy, kde bude zohledněno sjednané odebrané množství, vzdálenost, individuální požadavky a samozřejmě platební morálka a splatnost. V reálných podmínkách bývají pro chovatele ceny za krmné směsi příznivější. Chovatel při výběru dodavatele krmné směsi kromě ceny zajisté zohlední kvalitu, vyrovnanost a bezpečnost krmné směsi. Vzdálenost a spolehlivost dodání krmné směsi na dohodnutý termín bude hrát jistě svoji roli.

V posledních letech došlo k požadovanému zvýšení jatečné hmotnosti faremních králíků. Co se týká kvality jsou z dlouhodobého pohledu jednotlivé dodávky poměrně vyrovnané, přestože jsou mezi chovateli rozdíly. Pokud jatečný králík pochází ze zdravého chovu a nevykazuje zdravotní problémy, při transportu na porážku jsou ztráty úhynem minimální. V opačném případě mohou být značné. Extrémní výkyvy teplot jsou pro transport rizikovým faktorem.

V roce 2006 i 2007 se dařilo téměř optimálně vytížit zpracovatelské kapacity porážky díky vytvoření stabilního portfolia dodavatelů faremních králíků, kteří mají smluvním vztahem garantován dlouhodobý a pravidelný odbyt jatečných králíků. Pro chovatele i pro porážku bude v budoucnu důležitý vývoj spotřeby a ceny králíčího masa v rámci EU a v ČR. Cena králíčího masa bude kromě dovozu jistě ovlivněna vývojem ceny za maso vepřové a drůbeží a celkovou kupní silou obyvatelstva.

Úspěšný chov s jatečnou produkcí je pro nás zárukou suroviny a neoddelitelným předpokladem pro naši zpracovatelskou činnost.

## SOUČASNÁ SITUACE V CHOVU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ U NÁS A V POLSKU

**Pavel Drba**

*Inseminační genetické centrum*

*Dobříň u Roudnice n. L.*

V úvodu mi dovoluji říci pár slov k historii chovu brojlerových králíků.

Na první setkání chovatelů v roce 1991 se sešlo velké množství zájemců o chov. V přeplněné hale ČZU v Praze se zájmem vyslechli slova o chovu a problematice zvláště od zkušených chovatelů z Itálie a Francie, kteří nabízeli technologie a chovný materiál. Na základě svých dosavadních zkušeností z chovu králíků jsem předpokládal, že z takového velkého množství zájemců se chovu bude věnovat podstatně méně chovatelů, než se nás sešlo.

Nadšen úvodními slovy zvláště o budoucnosti výroby vysoce kvalitního masa jsem se ihned rozhodl. Navázala jsem kontakt se zemědělským družstvem Trhový Štěpánov, které začínalo v té době s porážkou králíků z domácích chovů. Takových nadšenců, jako jsem byl já, byla celá řada. První zkušenosti jsme jeli získávat do Francie. Naše farma se stala stážovým pracovištěm pro chovatele RABBIT Trhový Štěpánov. Cca 95 lidí zde v týdenních cyklech získávalo poznatky a přebíralo zkušenosti, týkající se chovu. V té době bylo nejvíce problémů s kvalitou krmných směsí. Jen málo výroben dokázalo přebrat zkušenosti z výroben v zahraničí. Dalším problémem byla nedostatečná ZOO veterinární ochrana zvířat (nutná četnější vakcinace proti virovým chorobám - mor, MXT, fibromatoza).

V chovech, ve kterých se poctivě pracovalo, ekonomika fungovala. Ceny za prodané králíky, vzhledem k cenám krmné směsi, kde v roce 1992 byla cena za 1 q 360,- Kč.

### Tabulka - nákup králíků

Rok	Prům. cena	% úhyn+konf.	%výtěžnost	Prům.real.cena
1992	33,69 Kč/kg	2,770	50,85	87,61
1993	33,22 Kč/kg	1,98	50,00	80,17
1994	36,80 Kč/kg	1,65	51,80	94,86
1995	38,26 Kč/kg	1,13	52,00	105,40
1996	38,83 Kč/kg	0,84	52,90	124,28
1997	41,97 Kč/kg	0,70	53,60	110,17
1998	44,15 Kč/kg	0,66	53,25	113,05
1999	43,73 Kč/kg	0,58	54,20	104,44
2000	45,30 Kč/kg	1,07	53,85	105,25
2001	46,84 Kč/kg	0,68	54,86	124,14
2002	45,61 Kč/kg	0,58	54,47	101,20
2003	46,94 Kč/kg	0,56	54,32	113,05
2004	48,93 Kč/kg	0,43	54,53	115,80
2005	47,04 Kč/kg	0,49	55,23	94,64

V současné době jsou problémy s kvalitou krmné směsi a zdravotní problémy prakticky překonány.

Nastal ale velký problém zvláště v roce 2006 - 2007 a to podstatné snížení ceny vykupovaných králíků. Zdá se, že trh je nasycen. Evropa není chráněna proti dovozu hlavně z Číny, sice nekvalitního, ale na trhu levného králíka. Dle statistických údajů klesá spotřeba



králíčího masa na obyvatele. Chovy nemohou zvládnout ekonomickou situaci a ti, kteří nemají závazky vůči peněžním ústavům, končí svoji činnost.

Kde se stala chyba? Snad dnešní seminář odpoví, zda vůbec půjde ještě napravit.

Jsem optimista a mé přání je jediné. Aby chovy, které k dnešnímu dni ještě fungují byly zachovány.

Je velice smutné, že podpora státu v této problematice byla a je nulová.

Jiná situace je v Polsku. Tam jsme začali inseminovat v roce 2003. Farmy v Polsku na zelených loukách rostly jako houby po dešti. A v tomto je značně podporoval stát. Z investovaných prostředků při funkci farmy je úhrada od státu až 50 %. Úvěrová sazba 1 - 2 %. Splatnost 10 let.

Pro porovnání uvádím: Z mých vypůjčených 750 000,- Kč od banky jsem musel odvést 1 000 000,- Kč při úvěrové sazbě 13,5 %.

Doba splatnosti 4 roky.

Chovatelé v Polsku oproti nám se sdružují a představitelé sdružení zvou zástupce obchodních řetězců na své chovy, aby jim předvedli, v jakých podmínkách jsou zvířata chována.

Zajímavým požadavkem bylo doplnění všech chovných míst pro samice plastovými podložkami a k ohryzu doplnění dřevěných špalíček z měkkého dřeva.

I v Polsku malé farmy končí svoji činnost. Perspektiva je dávana velkým farmám o kapacitě 500 - 1 800 kusů matek.

Již řadu let inseminujeme králíky jak u nás, tak v Polsku. U převážných chovů dosahujeme velmi dobrých výsledků.

Je však nutno připomenout, že inseminace není všelékem. Záleží v první řadě na chovateli a jeho péči o matky.

Hlavně:

- dobrá výživa
- dostatečné doplňování vitaminovými přípravky
- správná aplikace hormonálních přípravků
- udržení samic v dobré kondici a v dobrém zdravotním stavu bez problematiky zevních a vnitřních parazitů
- pozor na otlaky

Nesmí být opomenuto dokonalé větrání, čistota ve stáji, bez hmyzu a hlodavců, dodržovat světelný režim.

Na vše je nutno mít program a vše soustavně řešit. Jen tak jsme schopni se vyrovnat s požadovanou březostí, která ovlivňuje ekonomiku chovů.

Na závěr vyzývám všechny kompetentní orgány:

Nenechme padnout nejmladší odvětví živočišné výroby u nás a společně najděme cestu k udržení a rozvoji chovu králíků. Věřím, že společným úsilím se tato dobrá věc může podařit.

## KOKCIDIÓZA KRÁLÍKŮ: VNÍMAVOST VŮČI INFEKCI V ZÁVISLOSTI NA VĚKU

**RNDr. Michal Pakandl, CSc.**

Biologické centrum AV ČR, v.v.i.,

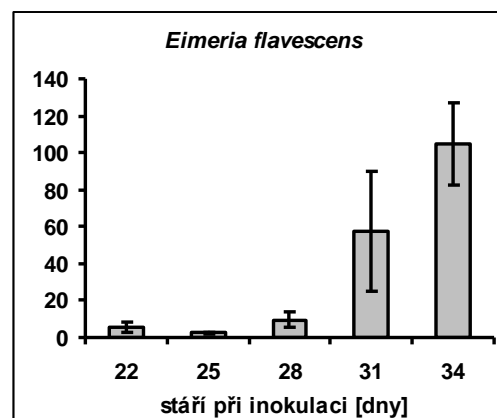
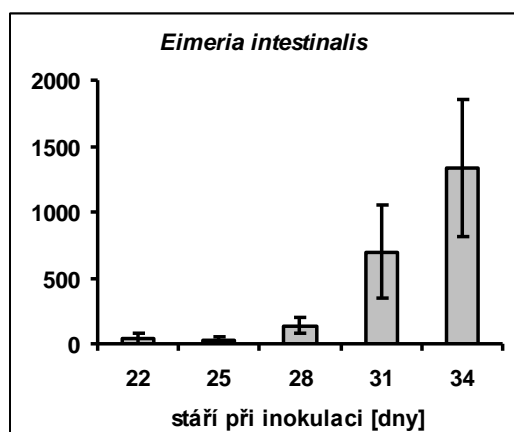
Parazitologický ústav, Branišovská 31, 37005 České Budějovice

E-mail: pakandl@paru.cas.cz

Praktické zkušenosti ukazují, že kokcidióza působí největší problémy u králíčat po odstavu. Protože prevalence kokciidií v běžných chovech králíků je prakticky 100 %, starších králíci se vlivem stálé přítomnosti parazita postupně spontánně imunizují. U zvířat před odstavem je známo, že do stáří přibližně 3 týdnů k infekci kokcidiemi nedochází. (Pakandl a Hlásková, 2007: Parasitol. Res. 101: 1435-1437).

V našich pokusech jsme zkoušeli experimentálně infikovat králíčata různého věku dvěma nejvíce patogenními kokcidiemi, *Eimeria flavescens* a *E. intestinalis*. Infekční dávka byla 2000 oocyst *E. intestinalis* a 200 oocyst *E. flavescens*. Zvířata inokulovaná ve stáří 19 dní jen ojedinelé vylučovala oocysty, od 22. do 34. dne stáří při inokulaci počet oocyst ve slepém střevě, který jsme použili jako kritérium intenzity množení parazita, progresivně stoupal.

Grafy 1, 2. Počet oocyst ve slepém střevě po experimentální infekci ( $\times 10^6$ )



Stoupající produkce oocyst ukazuje zlepšující se podmínky pro reprodukci parazita. Děje se tak v době, kdy mláďata přecházejí na rostlinnou stravu. Příčinou je ne zcela známý mechanismus, který nesouvisí s imunitním stavem hostitele, neboť králíčata mladší 3 týdnů se nedaří infikovat ani v experimentálních chovech, kde králíci po několik generací nepřicházejí do styku s kokcidiemi.

V další práci jsme základními imunologickými metodami sledovali, zda ve věku králíků, kdy reprodukce parazita je relativně nízká, a tedy podmínky pro jeho vývoj nejsou dobré, a navíc imunitní systém hostitele není zcela vyzrálý, vzniká imunitní odpověď.

## Použité metody

Po usmrcení zvířat byly váženy mesenterické lymfatické uzliny a slezina. Protože zvířata měla různou hmotnost, vyjádřili jsme hmotnost orgánů jako promile z celkové hmotnosti králíků.

Rozpustný antigen použitý pro stanovení koncentrace protilátek v krevním séru metodou ELISA

a pro stimulaci lymfocytů při lymfoproliferačním testu byl připraven z vyčištěných oocyst pomocí

4 cyklů zmrazení, roztátí a sonikace ultrazvukem.

Metoda ELISA je běžně používána pro stanovení protilátek. Její podstatou je navázání antigenu na mikrotitrační destičku, poté je aplikováno testované sérum, dále peroxidázou značené protilátky proti imunoglobulinům daného živočišného druhu a nakonec probíhá reakce enzymu peroxidázy s vhodným substrátem, která je vyhodnocována spektrofotometricky.

Bylo sledováno procentuální zastoupení buněk s povrchovými znaky CD4 (pomocné lymfocyty) a CD8 (cytotoxické lymfocyty) u lymfocytů izolovaných z MLN a epitelu té části střeva, která je specifická pro vývoj dané kokcidie (zadní třetina tenkého střeva u *E. intestinalis*, slepé střevo u *E. flavescens*). Toto bylo prováděno metodou průtokové cytometrie, přičemž byly buňky značeny příslušnými monoklonálními protilátkami. Změny v zastoupení různých subpopulací lymfocytů mohou charakterizovat probíhající imunitní reakci.

Lymfoproliferační test spočívá v tom, že lymfocyty kultivované ve vhodném mediu reagují množením na přítomnost antigenu, který jsou schopny rozeznat. Předpokladem je, že se s tímto antigenem již setkaly a že tedy u hostitele byla vyvolána imunitní odpověď. Počty buněk v jednotlivých jamkách byly stanoveny kolorimetricky pomocí Cell-counting kit 8 (Fluka). Poměr absorbance naměřené v jamkách s antigenem a bez antigenu jsme použili k charakterizaci buněčné imunitní odpovědi a nazýváme jej stimulační index.

## Provedení pokusu

SPF (specific pathogen-free) králíky dodal AnLab, s.r.o. Od těchto zvířat jsme odchovávali mláďata ve speciálně upravené místnosti, kde vzduch proudil přes HEPA filtry. Nepřítomnost kokcidií byla potvrzena pravidelným vyšetřováním trusu.

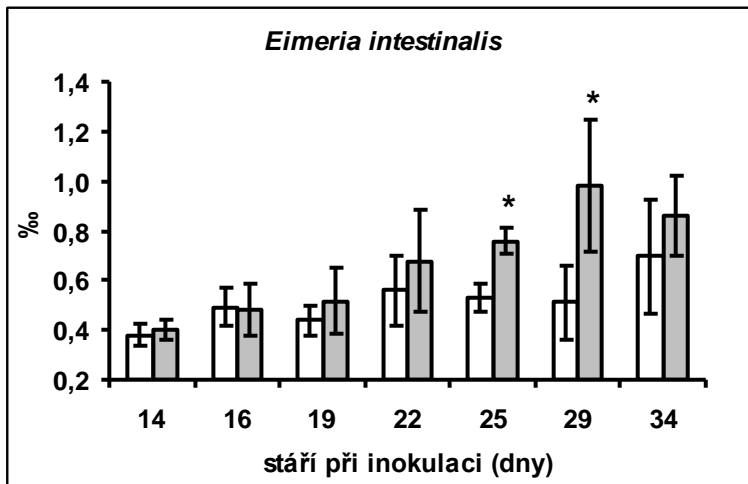
Zvířata byla inokulována ve stáří 19, 22, 25, 29 a 34 dní čistými kmeny dvou nejvíce patogenních druhů králíčích kokcidií: *Eimeria flavescens* a *E. intestinalis* dávkou 2 000 oocyst/zvíře; v případě *E. intestinalis* byla zvířata inokulována také ve stáří 14 a 16 dní. Zvířata byla utrácena 14 dní po inokulaci a imunitní odpověď byla vyhodnocována výše zmíněnými metodami. Pro každý věk zvířat a každý druh kokcidií bylo použito 5 králíků a rovněž 5 zvířat odpovídajícího stáří sloužilo jako kontrola. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí Studentova t-testu.

## Výsledky

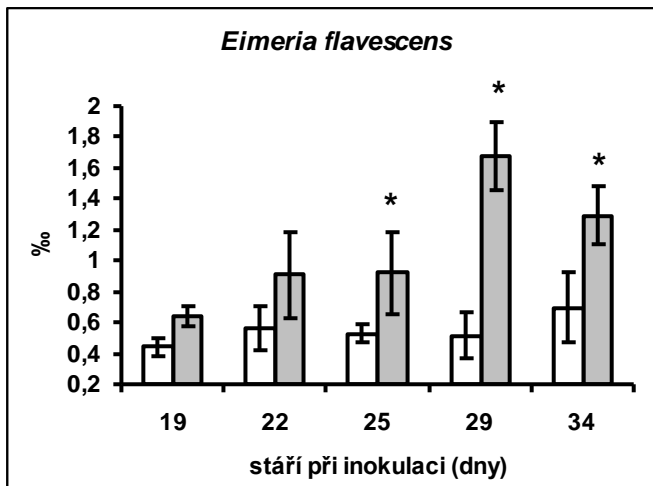
U žádné ze sledovaných tříd imunoglobulinů nebyly u pokusných zvířat zjištěny významné rozdíly v jejich hladině v séru infikovaných a kontrolních králíků.

Hmotnost MLN a sleziny

Grafy 3, 4. Hmotnost MLN [promile z celkové tělesné hmotnosti] u králíků inokulovaných *E. intestinalis* a *E. flavescens*. Bílé sloupce: kontrolní zvířata, šedé sloupce: infikovaná zvířata



\* statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a inokulovanou skupinou.

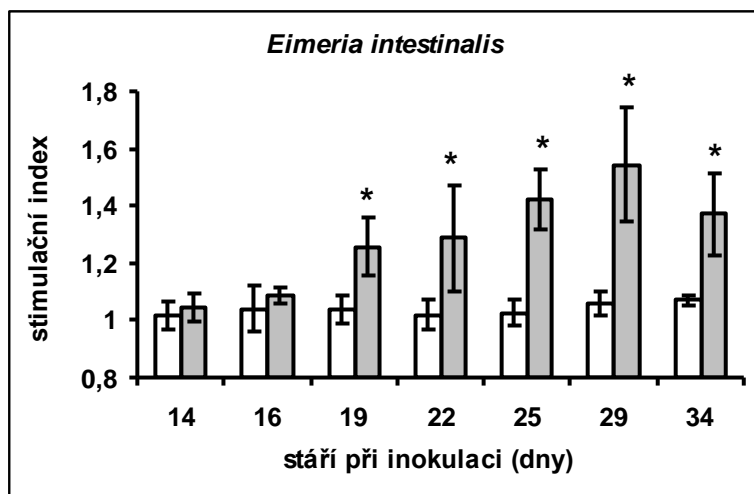


\* statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a inokulovanou skupinou

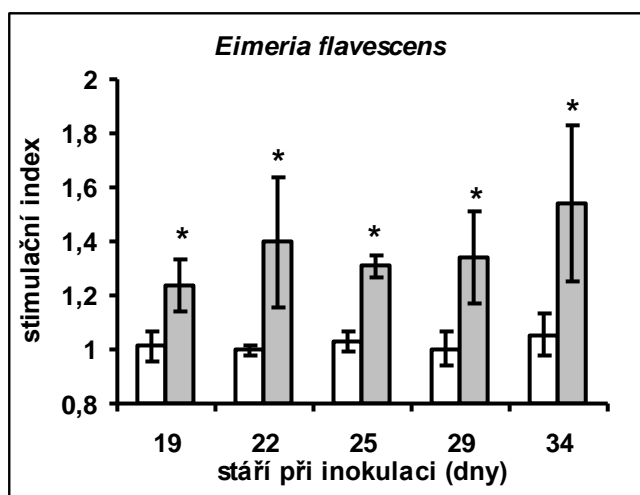
U králíků inokulovaných jak druhem *E. intestinalis*, tak *E. flavescens* byly MLN zvětšené u králíků inokulovaných ve věku 25 dní a později. Naopak hmotnost sleziny se nelišila u kontrolních a inokulovaných zvířat (grafy nejsou uvedeny).

#### Lymfoproliferační test

Grafy 5, 6. Výsledky lymfoproliferačního testu u králíků inokulovaných druhu *E. intestinalis* a *E. flavescens*. Stimulační index je poměr absorbance v jamkách, kde byly buňky kultivovány s antigenem/bez antigenu. Bílé sloupce: kontrolní zvířata, šedé sloupce: infikovaná zvířata



\* statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a inokulovanou skupinou

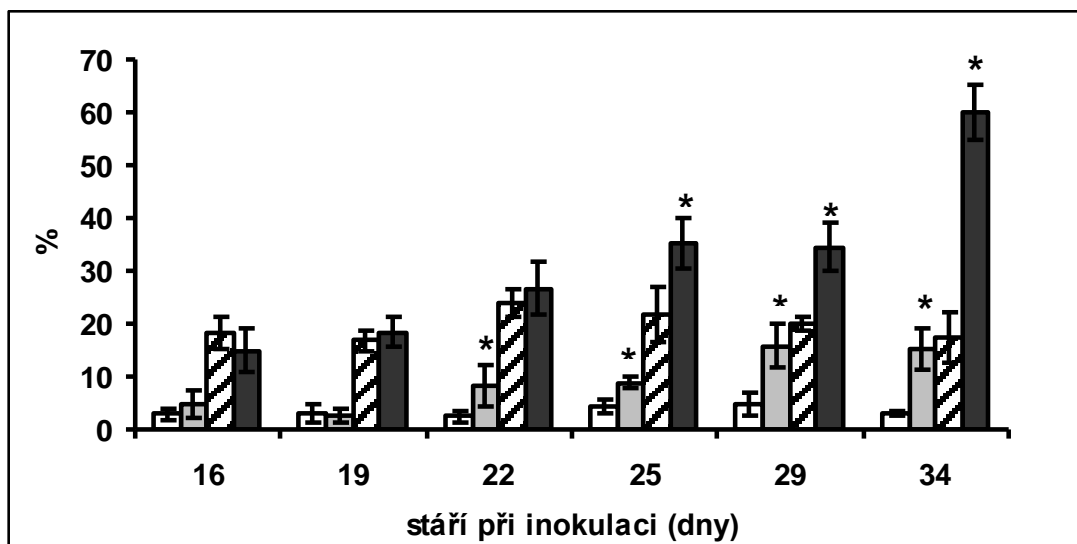


\* statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a inokulovanou skupinou

U králíků inokulovaných jak *E. intestinalis*, tak *E. flavescens* byly lymfocyty stimulovány specifickým antigenem již od 19 dní věku.

Dynamika zastoupení lymfocytů s povrchovými znaky CD4 a CD8

Graf 7. Procento CD4<sup>+</sup> a CD8<sup>+</sup> buněk v epitelu tenkého střeva u králíků inokulovaných *E. intestinalis*. Bílé sloupce: CD4<sup>+</sup> u kontrolních zvířat, šedé sloupce: CD4 u infikovaných zvířat; šrafované sloupce: CD8<sup>+</sup> u kontrolních zvířat, černé sloupce: CD8<sup>+</sup> u infikovaných zvířat



Po infekci oběma druhy kokciidií se zastoupení lymfocytů s povrchovými znaky CD4 a CD8 v MLN nelišilo ve srovnání s kontrolními zvířaty. Ve střevním epitelu se zastoupení jednotlivých subpopulací lymfocytů po infekci *E. flavescens* nezměnilo (graf není uveden), avšak po infekci *E. intestinalis* došlo k významně zvýšenému zastoupení lymfocytů se znakem CD8 u králíků starých 25 dní a starších a zastoupení CD4+ lymfocytů významně stoupalo již od 22 dní stáří.

### Závěr

V našich předchozích pokusech (Pakandl a kol., Folia Parasitol., v tisku) jsme pracovali s králíky po odstavu o hmotnosti 1 – 1,5 kg. Parametry související s buněčnou imunitou (hmotnost sleziny a MLN, dynamika zastoupení subpopulací lymfocytů a proliferace lymfocytů po stimulaci antigenem) byly u těchto zvířat podobné jako u mláďat v době kolem odstavu. U starších zvířat jsme však zaznamenali slabou, ale průkaznou protilátkovou odpověď. Protože u kokciidií, tak jako u jiných patogenů žijících uvnitř hostitelských buněk, hraje klíčovou roli buněčná imunita, lze shrnout, že u velmi mladých zvířat, přinejmenším od 25 dnů stáří, imunitní systém reaguje na nákazu kokciidiemi. Přitom v tomto věku není imunitní systém zcela vyzrálý a ani podmínky pro vývoj parazita nejsou optimální.

Z literatury je známo, že druhy *E. intestinalis* a *E. flavescens* se velmi liší svou imunogenitou, tj. schopností navodit alespoň částečnou imunitu chránící hostitele před opakovanou infekcí. *E. intestinalis* je vysoce imunogenní, *E. flavescens* slabě imunogenní. Při sledování imunitní odpovědi výše uvedenými metodami byl jediný rozdíl zjištěn v zastoupení subpopulací lymfocytů v specifickém místě vývoje parazita: zatímco po infekci *E. flavescens* nedocházelo ke změnám oproti kontrole, u králíčat inokulovaných *E. intestinalis*, stejně jako u starších zvířat (Pakandl a kol., Folia Parasitol., v tisku) byl významně zvýšen podíl lymfocytů nesoucích znaky CD4 a CD8. Tento výsledek napovídá, že lokální imunita hraje klíčovou roli v imunitní odpovědi vůči kokciidiím.

### Poděkování

Prezentované výsledky byly dosaženy v rámci grantového projektu GAČR reg. č. 524/05/2328.

## VPLYV VYSOKEJ TEPLoty NA ÚŽITKOVOSŤ BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV

*Eubomír Ondruška, Eubica. Chrastinová, Vladimír Parkányi, Ivan Chlebec, Ján Rafay*

*Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 949 92 Nitra*

### Úvod

Činnosť človeka a s ňou spojený vzostup koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére Zeme zapríčiňuje zvyšovanie jej teploty. V súvislosti s globálnymi klimatickými zmenami sa začína venovať systematická pozornosť aj výskumu vplyvu týchto zmien na produkčné systémy v poľnohospodárstve. V chove zvierat sa pozornosť sústreďuje na definovanie vzťahov medzi vyššou teplotou chovného prostredia a úžitkovosťou ako funkciou reprodukcie a zdravotného stavu. Je všeobecne známe, že prostredie môže hrať dôležitú úlohu v regulácii reprodukčných funkcií prostredníctvom hypotalamo-hypofyzárnej osi. Environmentálne 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.

Králik domáci má v systéme domestikovaných zvierat zvláštne postavenie. Vďaka svojim biologickým zvláštnostiam sa využíva ako modelový objekt i produkčný druh. Doterajšie skúsenosti s intenzívnym využívaním produkčných schopností brojlerových králikov nasvedčujú tomu, že špecializované populácie šľachtené na komplex ukazovateľov mäsovej úžitkovosti majú malú mieru tolerancie voči výkyvom podmienok chovateľského prostredia vrátane mikroklimatických faktorov. Z tohto hľadiska sa králik javí ako vhodné experimentálne zviera pri sledovaní vplyvu klimatickej zmeny na komplex biologických ukazovateľov.

Vhodné biokinetické rozpätie teplôt pre králika je 15 - 20°C, pričom termoneutrálna zóna sa uvádza 5 - 30°C (Harris, 1994).

Pri trvalejšom pôsobení zvýšenej teploty nad 30°C nastávajú u hospodárskych zvierat vážne fyziologické poruchy, prejavujúce sa poklesom úžitkovosti, reprodukcie a celkového zdravotného stavu.

### Materiál a metódy

Predložená úloha zahŕňa výsledky z troch sérií pokusov, v ktorých sme sledovali vplyv vysokej teploty na úžitkové vlastnosti králikov. Do pokusov boli zaradené dospelé zvieratá a rastúce králiky brojlerových línií (P91 a M91) chovaných na VÚŽV Nitra. Zvieratá boli rozdelené do dvoch skupín, experimentálnej a kontrolnej. Pokusné zvieratá boli ustajnené v priestoroch so zabudovaným tepelným agregátom a boli vystavené vplyvu vysokej teploty. Zvieratá v kontrolnej skupine boli ustajnené v čiastočne klimatizovanej hale pre chov brojlerových králikov s teplotou 20±4°C a relatívnou vlhkosťou 60%.

Počas celého pokusu bola digitálne monitorovaná teplota a relatívna vlhkosť v ustajňovacích objektoch.

Cieľom prvej série pokusu bolo sledovanie permanentného pôsobenia vysokej teploty (34 ± 4°C) na vybrané reprodukčné a produkčné ukazovatele (gravídita, mortalita gravidných samíc, mortalita novonarodených mláďat, mortalita mladých králikov od 35. do 91. dňa veku, rast živej hmotnosti a stráviteľnosť živín).

V druhej a tretej sérii pokusu sme sledovali vplyv prerušovaného pôsobenia (12 hod.:12 hod.) vysokej teploty ( $36\pm 2^{\circ}\text{C}$  resp.  $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) na rast živej hmotnosti, spotrebu krmiva a mortalitu mladých králikov.

Všetkým králikom bola počas pokusu predkladaná kompletná krmná zmes s obsahom ME = 10,5 MJ/kg, dusíkatých látok = 18%, sušiny = 88%, tuku = 4,5% a vlákniny = 16%.

V pravidelných týždňových intervaloch sme sledovali rast živej hmotnosti, spotrebu krmiva a denne bol monitorovaný zdravotný stav všetkých zvierat.

## Výsledky a diskusia

V prvej sérii bolo do pokusu zaradených spolu 40 ks gravidných samíc (19. deň gravidity) a 68 ks (34 ks ♂ a 34 ks ♀) odstavených králikov (vo veku 35 dní). Králiky v experimentálnej skupine boli počas celého pokusu vystavené permanentnému pôsobeniu teploty ( $34 \pm 4^{\circ}\text{C}$ ).

V prvej fáze výkrmu boli medzi 35. až 56. dňom veku zaznamenané denné prírastky živej hmotnosti v priemere 28,76 g a v kontrolnej skupine 38,20 g, čo je v relatívnom hodnotení zníženie o 26,2 % oproti kontrolnej skupine (Tab. 1).

Spotreba krmiva na jednotku prírastku živej hmotnosti v prvej fáze výkrmu bola pôsobením vysokej teploty v priemere o 27,04 % vyššia ako v kontrolnej skupine.

Po 56. dni veku (druhá fáza výkrmu) sa spotreba krmiva na jednotku prírastku živej hmotnosti v kontrolnej skupine zvýšila o 16,59 % oproti pokusnej skupine so zvýšenou tepelnou záťažou prostredia, ale zaznamenali sme aj vyššie denné prírastky živej hmotnosti v priemere o 29 % v prospech kontrolnej skupiny.

Tabuľka 1 Výsledky výkrmových pokusov počas tepelnej záťaže ( $34 \pm 4^{\circ}\text{C}$ )

Ukazovateľ	Pokusná skupina $\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Kontrolná skupina $\bar{x} \pm \text{S.D.}$	Rozdiel ku kontrole
Počet zvierat pri zahájení pokusu	32	36	-4 ks
Živá hmotnosť na 35.deň veku v g	1017,19±95,89	979,17±113,87	+3,74 %
Živá hmotnosť na 56.deň veku v g	1621,05±159,13	1797,65±124,56	-9,82 %
Spotreba krmiva na 1 kg prírastku medzi 35. až 56. dňom veku v kg	4,03	2,94	+27 %
Prírastok živej hmotnosti medzi 35. až 56. dňom veku v g/deň	28,76	38,97	-26,2 %
Živá hmotnosť na 91.deň veku v g	2342,67±165,80	2813,67±271,95	-16,74 %
Spotreba krmiva na 1 kg prírastku medzi 56. dňom veku a záverom pokusu v kg	3,94	4,73	-16,59 %
Prírastok živej hmotnosti medzi 56. až 91.dni veku v g/deň	20,62	29,03	-29 %
Vek v dňoch pri 2500 g živej hmotnosti	98,63	77,84	+20,79 dní
Spotreba krmiva do 91. dňa veku v g / deň	94,02	150,67	-37,6 %
Celková spotreba krmiva na 1 králika v g	5265	8437,5	-3172,5 g
Celkový prírastok živej hmotnosti v g	1325,48	1834,5	-509,02 g
Konverzia krmiva za celý pokus kg/kg	3,97	4,6	-13,7 %
Priemerný denný prírastok ž. hm. za celý pokus (g)	23,67	32,76	-27,75 %
Mortalita mláďat do konca pokusu (%)	53,12	16,67	+36,46 %

Výsledky poukazujú na skutočnosť, že králiky vystavené zvýšenej teplote prostredia počas výkrmu (od 35. do 91. dňa veku) vyprodukovali v priemere na každé zviera o 509,02 g menej živej hmotnosti než králiky vykrmané v čiastočne klimatizovaných priestoroch. Konverzia krmiva za celý pokus (3,97 kg/kg v pokusnej skupine a 4,6 kg/kg v kontrolnej skupine) bola



o 13,7 % vyššia v kontrolnej skupine, čo je možné zdôvodniť vyššou spotrebou krmnej zmesi na produkciu zásobného tuku pri vyšších hmotnostných kategóriách brojlerových králikov. Vplyv tepelnej záťaže na stráviteľnosť a využitie živín krmných zmesí vo výkrme králikov je zaznamenaný v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Koeficienty stráviteľnosti živín výkrmovej zmesi v %

Živiny	Pokusná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	Kontrolná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	T-test
Sušina	63,78 ± 3,46	68,03 ± 3,97	0,0157+
N-látky	74,68 ± 2,25	79,27 ± 2,56	0,0006++
Tuk	79,38 ± 1,31	83,78 ± 1,02	0,0281+
Vláknina	30,57 ± 3,05	31,70 ± 4,69	0,0207+
BNLV	71,16 ± 5,63	76,03 ± 2,63	0,0143+
Popoloviny	53,44 ± 2,46	55,56 ± 6,88	0,2144
Organická hmota	64,75 ± 3,89	69,22 ± 3,71	0,0121+
ADV	21,30 ± 3,40	28,10 ± 8,70	0,0528
NDV	42,56 ± 2,70	46,95 ± 7,04	0,0652

Výsledky pokusov s bilančnou stráviteľnosťou živín poukazujú na skutočnosť, že zvyšujúcou sa teplotou chovného prostredia na  $34 \pm 4^\circ\text{C}$  dochádza ku signifikantnému zníženiu stráviteľnosti živín (sušiny, N-látok, tuku, vlákniny a organickej hmoty) skrmovaných krmných zmesí (Tab. 2).

V tomto pokuse sme sledovali aj mortalitu zvierat počas tepelnej záťaže. Najväčšiu mortalitu samíc (20%) sme zaznamenali v poslednom týždni gravidity. Priemerný počet živo narodených mláďat na 1 vrh bol pri pokusnej skupine 5,2 ks, kontrolná skupina dosiahla hodnotu 8,05 ks.

Najnegatívnejšie sa prejavilo pôsobenie vysokej teploty na prežívanie mláďat od narodenia do odstavu (35 dní veku), kedy do tohto veku uhynulo v pokusnej skupine až 84,61% zvierat.

Tabuľka 3 Vplyv hypertermického stresu na vybrané reprodukčné ukazovatele

	Gravidné samice (ks)	Okotené samice (ks)	Uhynuté samice (ks)	Živonar. mláďatá (ks)	Mŕtvonar. mláďatá (ks)	Odstavené mláďatá (ks)
Pokus	20	15	4	78	47	12
Kontrola	20	19	1	153	-	63

V druhej a tretej sérii pokusu sme do pokusnej a kontrolnej skupiny zaradili po 32 ks (16 ks ♂ a 16 ks ♀) mladých odstavených králikov. Zvieratá v pokuse boli denne vystavené 12 hodinovému pôsobeniu vysokej teploty ( $36 \pm 2^\circ\text{C}$ , resp.  $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Výsledky sledovaných parametrov sú zaznamenané v tabuľke 4 a 5, ktoré potvrdili negatívny vplyv vysokej teploty na rast živej hmotnosti, priemerný denný prírastok a prežívanie králikov v pokuse.

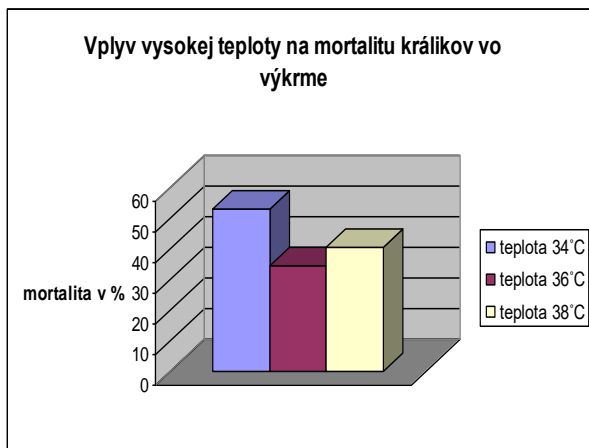
Tabuľka 4 Výsledky sledovaných parametrov počas tepelnej zát'aže (36±2°C) králikov

Ukazovateľ	Pokusná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	Kontrolná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	Rozdiel ku kontrole
Počet zvierat pri zahájení pokusu	32	32	
Živá hmotnosť na 56.deň veku v g	1645,91±151,30	1888,13±234,155	-12,82%
Živá hmotnosť na 77.deň veku v g	2173,81±158,91	2 637,33±244,35	-17,57%
Spotreba krmiva na 1 kg prírastku medzi 56. až 77. dňom veku v kg	4,093	4,55	-10,04%
Priemerný prírastok živej hmotnosti medzi 56. až 77. dňom veku v g/deň/ks	23,62	34,82	-32,16%
Spotreba krmiva do 77. dňa veku v g / deň	67,28	158,92	-57,66%
Celková spotreba krmiva v g/ks	1412,88	3337,32	-1924,44 g
Celkový prírastok živej hmotnosti v g/ks	496,02	731,22	-235,2 g
Mortalita králikov %	34,38	6,25	28,13 %

Tabuľka 5 Výsledky sledovaných parametrov počas tepelnej zát'aže (38±2°C) králikov

Ukazovateľ	Pokusná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	Kontrolná skupina $\bar{x} \pm S.D.$	Rozdiel ku kontrole
Počet zvierat pri zahájení pokusu	32	32	
Živá hmotnosť na 56.deň veku v g	1391,36±193,13	1921,43±160	-27,59%
Spotreba krmiva na 1 kg prírastku počas pokusu v kg	3,76	3,07	22,47%
Priemerný prírastok živej hmotnosti medzi 35. až 56. dňom veku v g/deň/ks	22,81	29,30	-22,15%
Mortalita králikov %	40,63	21,88	18,75%

graf 1



graf 2



Z výsledkov zaznamenaných v grafe 1 vyplýva, že negatívnejšie sa prejavil vplyv permanentného pôsobenia vysokej teploty na prežívanie rastúcich králikov v prvej fáze výkrmu.

### Záver

Výsledky poukazujú na skutočnosť, že králiky vystavené permanentnému pôsobeniu vysokej teploty ( $34 \pm 4^{\circ}\text{C}$ ) počas výkrmu (od 35. do 91. dňa veku) vykazovali signifikantné zníženie stráviteľnosti živín (sušiny, N-látok, tuku, vlákniny a organickej hmoty) skrmovaných krmných zmesí. Permanentné, ale aj prerušované pôsobenie vysokých teplôt nepriaznivo vplyva na priebeh gravidity a prežívanie novonarodených mláďat, spôsobuje znižovanie priemerných denných prírastkov živej hmotnosti a mortalitu odstavených králikov.

Na základe výsledkov pokusu môžeme konštatovať, že čiastočnou klimatizáciou chovných priestorov poklesla mortalita mláďat vo výkrme o 27,78 % a dĺžku výkrmu stredne veľkých plemien králikov do priemerne živej hmotnosti 2 500 g by bolo možné skrátiť o 20,79 dní.

Z uvedeného vyplýva nevyhnutnosť kontinuálnej úpravy mikroklimatických chovateľských podmienok pre králiky.

### Literatúra

K dispozícii u autorov

## PRÍRODNÉ ADITÍVA V CHOVE KRÁLIKOV A ICH VPLYV NA REDUKCIU OOCÝST *EIMERIA* spp.

Z. Vasilková<sup>1</sup>, A. Lauková<sup>2</sup>, R. Szabóová<sup>2</sup>, M. Simonová<sup>2</sup>, E. Chrastinová<sup>3</sup>,  
V. Stropfiová<sup>2</sup>, J. Rafay<sup>3</sup>, E. Ondruška<sup>3</sup>, J. Poráčová<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Parazitologický ústav Slovenská Akadémia Vied, Hlinkova 3, 04004 Košice, Slovensko

<sup>2</sup>Ústav fyziológie hospodárskych zvierat Slovenská Akadémia Vied, Šoltésovej 4-6, 04004 Košice, Slovensko

<sup>3</sup>Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 94 992 Nitra, Slovensko

<sup>4</sup>Univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Ústav biológie, ul. 17. novembra, 081 16 Prešov

Chov brojlerových králikov v Slovenskej republike predstavuje potenciálne významnú časť produkčného chovu zvierat (Franz, 2006). Významné sú jeho prínosy v oblasti exportu, ale aj možnosti uplatnenia sa na domácom trhu, pričom práve chov králikov vychádza resp. nadväzuje na bohaté tradície a je perspektívnou oblasťou živočíšnej výroby ako z hľadiska produkcie potravinových a spracovateľských surovín, tak aj z hľadiska biologicky aktívnych látok využiteľných vo farmaceutickom priemysle; teda je v záujme všetkých zainteresovaných udržiavať zdravé chovy. Eimeriáza králikov je najrozšírenejším a ekonomicky najvážnejším parazitárnym ochorením v chove králikov. Doposiaľ sú v chovoch používané krmivá obohatené antikokcidikami. Avšak, Európska Únia plánuje od roku 2010 ukončiť ich používanie, takže sa otvára možnosť pre uplatnenie sa iných alternatív. Na Ústave fyziológie hospodárskych zvierat v Košiciach v Laboratóriu živočíšnej mikrobiológie sa dlhodobo rieši problematika selekcie a charakterizácie bakteriocinogénnych a probiotických bakteriálnych kmeňov s cieľom ich využitia na optimalizáciu resp. prevenciu najmä hnačkových ochorení ako aj pre dobrú kondíciu zvierat (Lauková a kol. 1993, Stropfiová a kol. 2003, Lauková a kol. 2004, Marciňáková a kol. 2006, Simonová a Lauková, 2007). Pri našich *in vitro* experimentoch (Stropfiová a kol. 2007) bol zistený aj redukčný vplyv týchto mikroorganizmov na oocysty kokcií. Preto sme sa rozhodli overiť si túto skutočnosť i v praxi a zároveň porovnať tento účinok s účinkom rastlinného extraktu šalvie (*Salvia officinalis*), u ktorej sú známe hlavne jej antimikrobiálne účinky (Delamare a kol. 2007). Tento rastlinný extrakt sme však zvolili i kvôli kombinatívne testovaniu bakteriocinogénneho kmeňa, jeho bakteriocínu a fytoaditíva.

### Materiál a Metodika

V pokuse bolo použitých 144 zvierat - králikov samcov Hyplus vo veku 5 týždňov. Zvieratá boli rozdelené do 6 skupín po 24 zvierat. Tento experiment sme uskutočnili v spolupráci so Slovenským centrom poľnohospodárskeho výskumu (na farme králikov pri Ústave pre chov malých hospodárskych zvierat). Zvieratá boli umiestnené v štandardných podmienkach pre odchov brojlerových králikov v súlade s etickými pravidlami predpísanými Európskou legislatívou a Slovenskou veterinárnou a potravinovou správou. Prvá skupina králikov prijímala bakteriocinogénny kmeň *Enterococcus faecium* CCM4231 v dávke 500 µl (10<sup>9</sup> cfu/ml na zviera a deň). Kmeň CCM4231 je vlastný izolát uložený v Českej zbierke mikroorganizmov v Brne - CCM, produkuje bakteriocín a je schopný konvertovať kyselinu linolovú na konjugovanú kyselinu linolovú (Lauková a kol. 1993, Marciňáková, 2006). Druhá skupina zvierat prijímala extrakt šalvie (Dr. Poráčová and Calendula, a.s. Stará Ľubovňa, Slovensko, 10 µl, ), tretia skupina zvierat prijímala kmeň CCM4231 aj extrakt

šalvie, štvrtá skupina prijímala enterocín CCM4231 (50 µl/deň/ zviera, Lauková a kol. 2004 ), piata skupina prijímala enterocín a šalviu a šiesta skupina bola kontrolnou skupinou. Aditíva boli pridávané do vody v dĺžke 3 týždne. Nám však išlo hlavne o porovnanie anitokokciálnej aktivity v 5 pokusných skupinách. Zvieratá skrmovali komerčnú krmnu zmes Anpro.Feed, VKZ Bučany (Slovensko) a mali prístup k vode *ad libitum* (na základe presného sledovania, pri umiestnení zvierat bolo poskytnuté také množstvo vody, aké zvieratá bežne spotrebujú). Odbery vzoriek boli robené v nultý resp. prvý deň, potom po týždni podávania, po 3 týždňoch podávania a aj na konci experimentu. Experiment trval 6 týždňov. Oocysty kokcií (OPG/g) boli vyšetované kvantitatívnou metódou podľa Manuálu Veterinárnych Parazitologických laboratórnych techník (1986) s využitím Mc Masterových komôrok. Detekcia druhov bola robená podľa Levina (1988). Počty oocýst sú vyjadrené ako priemerná hodnota oocýst vyskytujúcich sa v grame fekálnej vzorky (OPG/g).

### Výsledky a diskusia

Týždeň po podávaní bola zaznamenaná redukcia v počte oocýst kokcií vo vzorkách králikov zo skupiny prijímajúcej kmeň CCM4231, jeho bakteriocín ako aj v skupine s kombinovanou aplikáciou bakteriocínu-enterocínu CCM4231 a šalvie oproti kontrole (20, 20, 10 OPG/g oproti 65 OPG/g, Tabuľka 1). V tom istom čase, v skupine zvierat len s podávaním šalvie bol zaznamenaný vysoký výskyt oocýst a vyššie počty oocýst boli zistené i v skupine, kde bol podávaný kmeň CCM4231 a šalvia. Zaujímavá situácia nastala po 3 týždňoch podávania aditív, keď počty oocýst v kombinovanej skupine, kmeň CCM4231 a šalvia poklesli na 20 oocýst, rovnako v skupine so šalviou bol pokles na 30 oocýst na gram trusu a v skupine s enterocínom CCM4231 a v kombinovanej skupine enterocín a šalvia dokonca oocysty neboli detegované. Po skončení podávania aditív došlo ku pozvoľnému nárastu v počte oocýst až do konca experimentu. Avšak môžeme konštatovať, že všetky použité aditíva prejavili redukčný efekt na oocysty kokcií v truse králikov, ale najintenzívnejšie sa tento redukčný efekt prejavil v skupine králikov s podávaním enterocínu a v jeho kombinácii so šalviou. Na základe týchto *in vivo* dosiahnutých výsledkov by sme v opačnom slede chceli uskutočniť *in vitro* testy, aby sme si i takto overili najmä kombinovaný efekt bakteriocínu a šalvie, kde môžeme varírovať s koncentráciou bakteriocínu eventuelne i s koncentráciou fytoaditíva. Rozhodne však naše testovania potvrdzujú možnosť využiť tento typ aditív pri kontrole resp. eliminácii eimeriôz.

Z hľadiska druhového zastúpenia *Eimerii*, na konci experimentu bol proporcionálne najviac detegovaný druh *Eimeria media* (60 %), potom *Eimeria perforans* (36 %) a *Eimeria magna* (4 %).

Tabuľka 1. Počty oocýst kokcií v truse králikov po ošetrení testovanými aditívami.

	Deň 0-1	Deň 7	Deň 21
<i>E. faecium</i> CCM4231	116.7	83.3	33.4
Šalvia extrakt		216.8	600
<i>E. faecium</i> CCM4231	65	20	120
<i>E. faecium</i> CCM4231+ Šalvia		200	20
Šalvia extrakt		3000	30
Enterocin CCM4231		20	nedetekované
Enterocin CCM4231+ Šalvia		10	nedetekované

Počty oocýst kokcií sú vyjadrené v OPG/g.

Tieto naše výsledky majú význam nielen z hľadiska základného výskumu pre zistenie ďalších vlastností bakteriocínov (pričom antikokcidický účinok bakteriocínov nebol doposiaľ testovaný, bol preukázaný ich antimikrobiálny účinok (Lauková a kol. 1993, Sabia a kol. 2002, Mareková a kol. 2003, Lauková a kol. 2004), ale aj z hľadiska riešenia situácie, ktorá nastane po zákaze využívania doposiaľ používaných kokcidostatík. Preto v týchto experimentoch budeme následne pokračovať.

### **Literatúra**

1. Delamare, APL., Moschen-Pistorello, I.T., Atti-Serafini, LAL., Escheverrigany, S. Food Chemistry 100, 2007, 603-608.
2. Franz, J. Zborník prednášok z XXIII. Konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov, Nitra, 2006, 7-8.
3. Lauková, A., Mareková, M., Javorský, P. Lett. Appl. Microbiol. 16, 1993, 257-260.
4. Lauková, A., Guba, P., Nemcová, R., Mareková, M. Vet. Med.-Czech, 49, 2004, 47-51.
5. Mareková, M., Lauková, A., DeVuyst, L., Skaugen, M., Nes, I.F. J. Appl. Microbiol., 94, 2003, 523-530.
6. Marciňáková, M. Doktorandská dizertačná práca 2006.
7. Marciňáková, M., Simonová, V., Strompfová, V., Lauková, A. Folia Microbiol. 51, 2006, 239-242.
8. Sabia, C., Manicardi, G., Messi, P., de Niederhäusern, S., Bondi, M. Int. J. Food Microbiol. 75, 2002, 163-170.
9. Simonová, M., Lauková, A. Vet. Res. Com. , 31, 2007, 143-152.
10. Strompfová, V., Lauková, A., Mudroňová, D. Acta Vet. Brno, 72, 2003, 559-564.
11. Strompfová, V., Simonová, M., Lauková, A., Marciňáková, M., Vasilková, Z. Acta Vet. Brno, 2007, podané.

### **Acknowledgement**

Naša vďaka patrí celému kolektívu. Štúdia bola podporená grantom VEGA 2/5139/27 a čiastočne i VEGA 2/7190/2.

## BAKTERIOCINOGENÉNE KMENE *ENTEROCOCCUS FAECIUM* CCM 7420 A CCM 4231 A ICH VYUŽITIE V CHOVE KRÁLIKOV

Simonová, M.<sup>1</sup>, Chrastinová, E.<sup>2</sup>, Szabóová, R.<sup>1</sup> Lauková, A.<sup>1</sup>, Strompfová, V.<sup>1</sup>, Vasilková, Z.<sup>3</sup>, Plachá, I.<sup>1</sup>, Faix, Š.<sup>1</sup>, Čobanová, K.<sup>1</sup>, Chrenková, M.<sup>2</sup>, Ondruška, E.<sup>2</sup>, Rafay, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, Slovenská akadémia vied, Šoltésovej 4-6, 04001 Košice, Slovensko

<sup>2</sup>Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 94992 Nitra, Slovensko

<sup>3</sup>Parazitologický ústav, Slovenská akadémia vied, Hlinkova 3, 04001 Košice, Slovensko

Rozvoj intenzívneho králikárstva je založený na vhodných biologických vlastnostiach králika z hľadiska produkcie a kvality produktov; úspešnosť chovu je najviac ovplyvnená vysokou plodnosťou, intenzívnym rastom a krátkym generačným intervalom. Udržanie kvalitného chovu – zvýšenie jatočnej výťažnosti, zníženie chorobnosti a úhynu zvierat je teda v záujme každého chovateľa. Negatívne dôsledky masívneho používania rastových stimulátorov v chove zvierat na báze antibiotík na zdravotný stav ľudí a následný zákaz ich používania ako krmných aditív (Európskou úniou od 01.01.2006) si vyžiadali vývoj a testovanie nových krmných aditív na prírodnej báze akými sú probiotiká, bakteriocinogénne mikroorganizmy a ich bakteriocíny, organické kyseliny či rastlinné extrakty. Tieto špecificky účinné látky, prevažne s antimikrobiálnym účinkom pomáhajú udržiavať rovnováhu bakteriálneho zastúpenia v rámci mikrobiálneho ekosystému tráviaceho traktu zvierat, posilňujú zdravotný stav ako aj celkovú odolnosť hostiteľského organizmu, prispievajú k zvyšovaniu hmotnostných prírastkov, k zlepšeniu konverzie krmiva ako aj k redukcii hnačkových ochorení. Ako už bolo spomínané, jednou z alternatívnych ciest je využitie bakteriocinogénnych a probiotických mikroorganizmov, najmä v rámci kyseliny mliečnu produkujúcich baktérií, pre ich preventívnu a čiastočne i terapeutickú aplikáciu. Na našom pracovisku (Laboratórium živočíšnej mikrobiológie, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, Slovenská akadémia vied, Košice) boli izolované a charakterizované bakteriocinogénne kmene s probiotickým účinkom z rodu *Enterococcus* - *Enterococcus faecium* CCM4231 (izolát z bachorového obsahu teľaťa; Lauková a kol., 1993) a CCM7420 (EF2019; izolát z trusu králika; Simonová a Lauková, 2004, deponované v Českej zbierke mikroorganizmov v Brne, CCM), ktoré na základe výsledkov laboratórnych testovaní boli následne aplikované králikom (v spolupráci s kolegami z SCPV v Nitre, na farme ÚCHMHZ).

### Materiál a metódy

Do experimentu bolo zaradených 72 samcov králikov plemena Hy-plus vo veku 5 týždňov. Králiky boli rozdelené do 2 experimentálnych a do 1 kontrolnej skupiny po 24 zvierat; v jednej kletke boli ustajnené 2 zvieratá. Experiment trval 42 dní. Prvej experimentálnej skupine bol podávaný rifampicín rezistentný variant kmeňa CCM7420 (rif<sup>r</sup>;  $1 \times 10^9$  KTJ/ml) a druhej pokusnej skupine kmeň CCM4231 (rif<sup>r</sup>;  $1 \times 10^9$  KTJ/ml) v dávke 500  $\mu$ l/zviera/deň v pitnej vode. Inokulácia trvala 21 dní. Zvieratá boli kŕmené komerčne dostupnou granulovanou krmnou zmesou pre odchov králikov (ANPROFEED, VKZ Bučany, Slovensko) s prístupom ku vode *ad libitum*. Vzorky trusu boli odoberané v tzv. nultý resp. prvý deň 0-1 (začiatok pokusu), potom na 7. (týždeň aplikácie), 21. (3 týždne aplikácie), 35. (2 týždne od ukončenia aplikácie) a 42. deň (koniec pokusu, t.j.: 3 týždne od ukončenia aplikácie). Vzorky obsahu céka boli odoberané po odporazení 3 zvierat z každej skupiny na

21. a 42. deň experimentu v súlade s platnými veterinárnymi predpismi. Vzorky na mikrobiologické vyšetrenie boli spracované štandardnou mikrobiologickou metódou a vysievané na príslušné selektívne médiá podľa ISO noriem. Bakteriálne počty boli vyjadrené ako log<sub>10</sub> kolónie tvorných jednotiek na gram (KTJ/g). Oocysty kokcií *Eimeria* sp. boli detegované vo vzorkách trusu, odoberaných na 0-1., 7., 14., 21. a 42. deň experimentu pomocou flotačnej techniky podľa McMastera (1986). Oocysty boli odčítavané mikroskopicky a intenzita infekcie bola vyjadrená v počte oocýst na 1 gram trusu (OPG/g). Biochemické parametre - celkové bielkoviny a lipidy (g/l), cholesterol, glukóza a vápnik (mmol/l), enzým glutationperoxidáza (U/ml) ako aj imunologické parametre boli stanovované na 0-1., 21. a 42. deň v krvi odoberanej z *Vena auricularis* s použitím komerčných testov Randox. Fagocytárna aktivita (FA; %) a index FA bola testovaná modifikovanou metódou podľa Hrubiška (1981). V mäse králikov (*Musculus longissimus dorsi*) boli sledované fyzikálno-chemické ukazovatele kvality mäsa 48 hodín *post mortem* – pH48, obsah celkovej vody (g/100g), celkové bielkoviny (g/100g), celkový tuk (g/100g), energetická hodnota (KJ/100g). Zootechnické parametre ako konverzia krmiva, celkové prírastky, mortalita boli sledované denne. Mikrobiologické vyšetrenie mäsa (*M. biceps femoris*) bolo vyhodnocované podľa príslušných ISO noriem na selektívnych médiách. Výsledky boli štatisticky vyhodnotené pomocou testu ANOVA (Tukey podtest).

### Výsledky a diskusia

Počas pokusu boli králiky v dobrej zdravotnej kondícii; svedčí o tom aj nízka mortalita zvierat (Tabuľka č.1). Priemerné denné prírastky boli v pokusných skupinách vyššie v porovnaní s kontrolnými hodnotami; zvýšenie hmotnosti králikov po obohatení krmnej dávky probiotickými prípravkami popisali aj iní autori (Küstös a kol., 2004; Matusevičius a kol., 2004). Konverzia krmiva bola nižšia v oboch pokusných skupinách než v kontrolných skupinách.

Aplikovaný kmeň CCM7420 dobre kolonizoval tráviaci trakt králikov počas celého experimentu (Tabuľka č. 2; 7. deň - 4,32 log<sub>10</sub> KTJ/g; 21. deň - 4,34 log<sub>10</sub> KTJ/g); jeho počty dosahovali 3,3 log<sub>10</sub> KTJ/g aj 3 týždne od jeho nepodávania. Dobrú kolonizačnú schopnosť kmeňa potvrdzujú aj jeho počty v slepom čreve (21. deň - 4,23 log<sub>10</sub> KTJ/g; 42. deň - 2,00 log<sub>10</sub> KTJ/g). Kmeň CCM4231 dosahoval nižšie počty; v truse na 7. deň - 1,85 log<sub>10</sub> KTJ/g; 21. deň - 1,78 log<sub>10</sub> KTJ/g; 42. deň - < 1,00 log<sub>10</sub> KTJ/g a v slepom čreve nebol zachytený.

V oboch pokusných skupinách bola zaznamenaná redukcia zárodkov nežiadúcej a podmienene patogénnej mikroflóry (koaguláza-pozitívne stafylokoky – CPS, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*-like sp. a *E. coli*; Tabuľka č. 2), a to najmä na 7. deň experimentu. Po aplikácii kmeňov CCM7420 a CCM4231 bol v slepom čreve zaznamenaný pokles všetkých sledovaných skupín baktérií v porovnaní s kontrolnou skupinou, pričom počty baktérií vo vzorkách slepého čreva boli detegované v nižších počtoch než v truse králikov. Enterokoky v slepom čreve boli zachytené len v skupine CCM7420 na 42. deň (1,00 log<sub>10</sub> KTJ/g). Redukčný efekt naturálnych substancií - probiotických mikroorganizmov, bakteriocínov, fytoaditív na nežiadúcu mikroflóru v tráviacom trakte králikov sme zaznamenali aj v našich predchádzajúcich prácach (Lauková a kol., 2006; Simonová a kol., 2007; Szabóová a kol., 2007).

Vyššie hodnoty celkových bielkovín, lipidov a glukózy boli zaznamenané v skupine zvierat ktorým bol aplikovaný kmeň CCM7420 než v kontrolnej skupine (Tabuľka č. 3); zvýšenie koncentrácie celkových bielkovín, lipidov a glukózy môže súvisieť so zvýšenou resorbciou spomínaných substancií a minerálií v tráviacom trakte. Kmeň CCM4231 výrazne neovplyvnil koncentráciu sledovaných biochemických parametrov v krvi. Najnižšie koncentrácie enzýmu GSH-Px boli zaznamenané počas celého experimentu v pokusnej



skupine CCM7420; aktivita enzýmu GSH-Px (nízke hodnoty v pokusných skupinách) ako aj dobrý zdravotný stav zvierat svedčí o tom, že aplikácia aditívnych mikroorganizmov králikom nevyvolala oxidatívny stres počas experimentu. Imunostimulačný účinok bol zaznamenaný v skupine králikov s kmeňom CCM4231, kde sa zvýšila FA oproti kontrolným hodnotám (Tabuľka č. 3).

Kokcidióza je najrozšírenejším a ekonomicky najzávažnejším parazitárnym ochorením v chove králikov. Hoci ochorenie sa v súčasnosti dokáže tlmieť, jeho eradikácia je takmer nemožná; takže uplatnenie sa nových možností pre dosiahnutie výrazného stlmenia eimeriízy je vítané. V pokusných skupinách CCM7420 a CCM4231 bola zaznamenaná výrazná redukcia v počtoch *Eimeria* sp. oocýst (Graf č.1). Zvýšenie počtu oocýst v skupine CCM7420 na 21. deň experimentu mohlo byť spôsobené ukončením aplikácie kmeňa a následnými zmenami v bakteriálnom zastúpení resp. koncentrácii organických kyselín.

Mäso je hlavná surovina z chovu brojlerových králikov. Vyznačuje sa vhodným obsahom a podielom živín zodpovedajúcim zásadám racionálneho stravovania, vzhľadom na nízky obsah sodíka sa konzumácia králičieho mäsa odporúča zaradiť do diéty pacientov s vysokým krvným tlakom a ochoreniami kardiovaskulárneho systému (Hu a Willett, 2002). Kvalita a zloženie králičieho mäsa závisia hlavne od zloženia krmnej dávky; prídavku proteínov, aminokyselín resp. tukov do krmiva; dosiahnu sa vyššie prírastky, nastáva stimulácia fermentačných procesov, čím sa zvyšuje aj obsah celkového proteínu a celkového tuku v mäse. Pri sledovaní fyzikálno-chemických ukazovateľov kvality mäsa 48 hodín po zabíí vo vzorkách svalu *M. longissimus dorsi* sme zistili len nevýrazné zmeny medzi pokusnými a kontrolnými hodnotami (Tabuľka č. 4); výnimku tvoril obsah celkového tuku, ktorý bol nižší vo vzorkách zvierat z experimentálnych skupín. Najvyššia energetická hodnota bola zaznamenaná v skupine králikov ktoré skrmovali kmeň CCM7420; súvisí to aj s nízkym obsahom celkového tuku v mäse.

Na základe uvádzaných výsledkov môžeme konštatovať, že vyselektované kmene predstavujú novú a ďalšiu možnosť pre ich aplikačné použitie v ekosystéme králikov. Samozrejme, ďalšie testovania sú v behu.

## Pod'akovanie

Táto práca vznikla za finančnej podpory vedeckej agentúry VEGA (projekt 2/5139/27). Pod'akovanie patrí pani M. Bodnárovej (ÚFHZ SAV, Košice) za vynikajúcu odbornú pomoc, ako aj MVDr. R. Jurčíkovi a celému personálu (Ústav pre chov malých hospodárskych zvierat, SCPV v Nitre) za pomoc pri odberoch materiálu.

Použitá literatúra je u autorov.

Tabuľka č.1 Súhrnné výsledky pokusu s králikmi na farme - zootechnické parametre

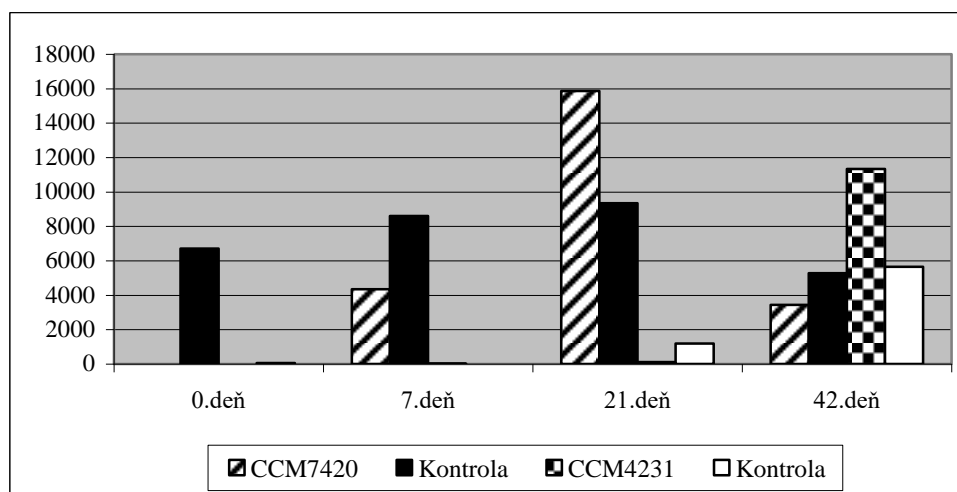
	CCM7420- <i>Ent.faecium</i>	Kontrola	CCM4231- <i>Ent.faecium</i>	Kontrola
Priemerné denné prírastky (g)	40,1	38,3	40,6	38,7
Konverzia krmiva (za pokus v kg/kg)	3,47	3,32	3,72	3,89
Mortalita (ks/%)	3/12	1/4	2/8	4/17

Tabuľka č.2 Súhrnné výsledky pokusu s kráľíkmi na farme - počty mikroorganizmov v truse

	CCM7420- <i>Ent.faecium</i>	Kontrola	CCM4231- <i>Ent.faecium</i>	Kontrola
0.deň				
Koaguláza-pozitívne stafylokoky	3.04 ± 0.60		2.47 ± 0.88	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.46 ± 0.46		—	
<i>E.coli</i>	7.06 ± 0.62		1.71 ± 0.54	
<i>Clostridium</i> -like species	4.17 ± 1.32		2.81 ± 1.01	
7.deň				
Rifampicínom značený kmeň	4.32 ± 0.34	—	1.85 ± 0.60	—
Koaguláza-pozitívne stafylokoky	3.14 ± 0.64	3.83 ± 0.94	4.38 ± 0.64	2.67 ± 0.40
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.77 ± 0.88	1.00 ± 0.00	< 1.0	< 1.0
<i>E.coli</i>	5.15 ± 0.47	5.76 ± 0.84	< 1.0	2.33 ± 0.52
<i>Clostridium</i> -like species	3.77 ± 0.40***	4.85 ± 0.00	4.16 ± 0.46	3.98 ± 0.27
21.deň				
Rifampicínom značený kmeň	4.34 ± 0.75	—	1.78 ± 0.00	—
Koaguláza-pozitívne stafylokoky	3.45 ± 0.76	3.08 ± 0.47	3.62 ± 0.91	2.67 ± 0.40
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 1.0	1.53 ± 0.92	< 1.0	< 1.0
<i>E.coli</i>	5.63 ± 0.84	5.72 ± 0.87		2.33 ± 0.52
<i>Clostridium</i> -like species	3.86 ± 0.79	4.19 ± 0.41	4.10 ± 0.69	5.03 ± 0.77
42.deň				
Rifampicínom značený kmeň	3.30 ± 0.30	—	< 1.0	—
Koaguláza-pozitívne stafylokoky	2.53 ± 0.75	2.64 ± 0.81	3.63 ± 0.57	2.87 ± 0.31
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.26 ± 0.24	2.36 ± 1.10	< 1.0	< 1.0
<i>E.coli</i>	3.01 ± 0.79	2.47 ± 0.76	1.30 ± 0.00 <sup>a</sup>	1.83 ± 0.48
<i>Clostridium</i> -like species	3.06 ± 1.29	2.80 ± 1.53	< 1.0	< 1.0

<sup>a</sup> - ojedinelý výskyt, \*\*\* - p < 0.001

Graf č. 1 Výskyt *Eimeria* sp. oocýst v truse kráľíkov po aplikácii kmeňov CCM7420 a CCM4231



Tabuľka č.3 Biochemické a hematologické parametre v krvi králikov

	CCM7420- <i>Ent.faecium</i>	KONTROLA	CCM4231- <i>Ent.faecium</i>	KONTROLA
Celkové bielkoviny (FH: 40-85 g/l)				
0.deň	52,9 ± 5,1		52,8 ± 6,6	
21.deň	62,9 ± 6,7	60,1 ± 7,8	57,0 ± 7,9	58,2 ± 9,8
42.deň	66,8 ± 4,9***	49,2 ± 2,4	66,5 ± 7,4	66,1 ± 4,6
Celkové lipidy (FH: 1,5-9,5 g/l)				
0.deň	7,3 ± 2,9		6,7 ± 2,1	
21.deň	8,7 ± 2,3	6,6 ± 2,9	5,0 ± 1,8	3,3 ± 1,2
42.deň	2,2 ± 0,5	3,2 ± 0,7	3,2 ± 1,2	3,3 ± 0,9
Glukóza (FH: 3-8 mmol/l)				
0.deň	4,9 ± 1,4		6,8 ± 1,1	
21.deň	6,7 ± 1,5	5,9 ± 1,1	5,9 ± 0,6	6,3 ± 0,9
42.deň	6,9 ± 0,7*	5,1 ± 1,0	5,6 ± 0,2	5,9 ± 0,4
Cholesterol (FH: 1-8 mmol/l)				
0.deň	2,5 ± 0,6		3,7 ± 2,7	
21.deň	2,5 ± 0,7	1,9 ± 0,1	2,4 ± 1,4	1,9 ± 0,3
42.deň	0,9 ± 0,1	1,1 ± 0,2	0,9 ± 0,4	1,1 ± 0,4
Vápnik (FH: 2,4-3,4 mmol/l)				
0.deň	2,6 ± 0,2		3,0 ± 0,7	
21.deň	2,1 ± 0,6	1,5 ± 0,2	2,8 ± 0,5	6,3 ± 0,9
42.deň	3,1 ± 0,4	3,3 ± 0,4	3,3 ± 0,3	5,9 ± 0,4
Glutation-peroxidáza (U/ml)			Glutation-peroxidáza (U/g Hb)	
0.deň	20,3 ± 4,2		227,7 ± 37,5	
21.deň	23,2 ± 5,1**	38,9 ± 5,1	267,1 ± 26,1	240,9 ± 30,6
42.deň	23,4 ± 2,9*	32,5 ± 6,9	226,3 ± 31,5	226,3 ± 24,4
Fagocytárna aktivita (%)/Index fagocytárnej aktivity				
0.deň	ND		21/1,1	
21.deň	ND		38/2,5	23/2,3
42.deň	ND		40/2,7	20/2,0

\* - p<0,05, \*\* - p<0,01, \*\*\* - p<0,001, FH - fyziologické hodnoty

Tabuľka č.4 Fyzikálno-chemické ukazovatele králičieho mäsa po aplikácii kmeňov CCM7420 a CCM4231

Ukazovatele (n = 3)	CCM7420 <i>Ent.faecium</i>	Kontrola	CCM4231 <i>Ent.faecium</i>	Kontrola
Obsah celkovej vody (g/100g)	74,93 ± 0,32	75,17 ± 0,21	75,60 ± 0,17	75,50 ± 0,40
Celkové bielkoviny (g/100g)	22,90 ± 0,36	22,70 ± 0,36	22,53 ± 0,15	22,20 ± 0,10
Celkový tuk (g/100g)	1,133 ± 0,058	3,733 ± 0,456	0,833 ± 0,058	1,267 ± 0,379
Voľne viazaná voda (g/100g)	34,15 ± 4,52	34,58 ± 4,58	31,68 ± 3,43	26,38 ± 1,67
Obsah celkového popola (g/100g)	1,033 ± 0,058	1,100 ± 0,00	1,033 ± 0,058	1,033 ± 0,058
Energetická hodnota (KJ/100g)	426,28 ± 4,00	419,16 ± 0,42	408,83 ± 3,03	420,14 ± 14,34
pH 48	5,75 ± 0,08	5,89 ± 0,08	5,99 ± 0,06	5,84 ± 0,08
Farba L	39,40 ± 4,73	41,04 ± 7,00	49,11 ± 4,34	48,11 ± 4,22
a	1,56 ± 2,13	1,80 ± 1,16	0,65 ± 0,26	0,17 ± 0,20
b	6,01 ± 0,60	6,30 ± 1,41	7,52 ± 1,11	6,68 ± 0,27

L - merná svetlosť mäsa, a - spektrum vlnových dĺžok farieb od zelenej po červenú (500 - 700 nm), b - spektrum vlnových dĺžok farieb od modrej po žltú (446 - 568 nm)

## SÚČASNÉ TRENDY VO VÝŽIVE BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV

*Lubica Chrastinová<sup>1</sup>, Ľubomír Ondruška<sup>1</sup>, Ivan Chlebec<sup>1</sup>, Vladimír Parkányi<sup>1</sup>  
Andrea Lauková<sup>2</sup>, Monika Simonová<sup>2</sup>, Renáta Szabóová<sup>2</sup>, Viola Stropfová<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Výskumný ústav živočíšnej výroby SCPV, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

<sup>2</sup>Ústavu fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice

Zmeny spojené s vyradením antibiotických stimulátorov rastu z krmivového reťazca otvorili priestor pre alternatívne riešenie stimulácie produkčných vlastností hospodárskych zvierat. Neoddeliteľnou súčasťou výživy v mnohých chovoch králikov na Slovensku i vo svete sa stali bylinné preparáty, probiotiká, prebiotiká, organické kyseliny, tkanivové biostimulátory a iné. Tieto preparáty sa môžu stať účinnou prevenciou proti metabolickým a zdravotným problémom a zároveň by mali zabezpečiť vysokú úroveň ochrany zvierat a ľudského zdravia v potravinovom reťazci. Umožňujú lepšie využívanie živín a zároveň aj krmných fondov, znižujú spotrebu krmív na jednotku produkcie, napomáhajú zvyšovať hmotnostné prírastky aj niektoré ďalšie úžitkové vlastnosti, čo môže mať aj pozitívny ekonomický efekt.

Hospodárenie s doplnkovými látkami je upravené Zákonom o krmivách č. 271/2005 Zb. z, ktorý je dopĺňaný podľa § 9, odst.2 pís. P, o vykonávacie predpisy, neskoršie zmeny a vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva SR a uverejňované sú vo vestníku MP SR. Legislatíva je v súlade s požiadavkami Európskeho spoločenstva (ES). Plnenie podmienok stanovených zákonom o výrobe, uvádzaní na trh, o používaných krmivách a krmných doplnkoch kontroluje ÚKSÚP Slovenskej republiky. Hromadne pre prax boli povolení aromatizujúce látky a schudňovadlá. V Slovenskom centre poľnohospodárskeho výskumu v Nitre venujeme pozornosť vývoju a overujeme účinnosť dostupných preparátov. V našich experimentálnych podmienkach a vo vybraných chovoch v spolupráci s výskumníkmi z Ústavu fyziológie zvierat Slovenskej akadémie vied v Košiciach a ďalšími inštitúciami im venujeme stále náležitú pozornosť. V praxi sa ešte môžeme stretnúť s mnohými chybami súvisiacimi s horšou kvalitou individuálnych krmných zmesí, nekvalitnými surovinami zmesi (snaha za každú cenu vyrobiť čo najlacnejšiu zmes), neoptimálnym zložením živín, nesprávnou technikou kŕmenia a napájania, častou zmenou dodávateľa zmesí, zlou mikroklimou ustajňovacích priestorov (teplota, priedan, škodlivé dráždivé plyny, vlhkosť), nesprávnou technológiou, nečistotou a pod. Pri sumarizovaní týchto nedostatkov často nie sú účinné žiadne odporúčania pre farmové podmienky chovov, tam nezvíťazia ani doplnkové látky a ekologizácia poľnohospodárskej produkcie je diskutabilná. Najčastejšie sa zvyšuje početnosť gastrointestinálnych ochorení.

Vo výžive králikov bolo s úspechom odskúšaných mnoho antimikrobiálnych krmných aditív za účelom zvýšenia rýchlosti rastu, zlepšenia konverzie krmiva a zníženia mortality hlavne po odstavte mláďat, aj v prvej fáze výkrmu brojlerových králikov. Široké uplatnenie aditív pri králikoch sa dosiahlo hlavne po skúsenostiach získaných pri iných druhoch hospodárskych zvierat. **Organické kyseliny** prípadne ich soli sa používajú hlavne ku konzervovaniu krmív a kompletných krmných zmesí. Ich základné funkcie sú prevencia proti stresom, znižovanie pH krmiva, prispievajú ku zlepšeniu chuti krmiva a popri tom zabezpečia hygienu napájacieho systému. V žalúdku zvierat sa znížením pH zlepšuje aktivácia pepsinogénu, čo sa môže prejaviť na zvýšenej stráviteľnosti živín krmiva. Pozitívny vplyv sa využíva hlavne pri včasnom odstavte mláďat, kde tiež napomáha ku zníženiu koncentráciu patogénnych kmeňov *E. coli* v žalúdku a na začiatku tenkého čreva (duodene) pôsobí selektívne. Antimikrobiálna účinnosť jednotlivých kyselín je rozdielna (špecifická inhibičná účinnosť je pre určité spektrum zárodkov) a závisí na koncentrácii a na pH. Kombináciu

kyselín v zmesi sa zvyšujú ich špecifické účinky. Účinná a dobre znášateľná je kombinácia kyseliny propiónovej, mravčej, mliečnej, sorbovej a citrónovej. Organické kyseliny a ich soli sa do krmných zmesí dávajú v množstve 0,5 až 2 %. Účinok organických kyselín formou komerčného okysľovadla Selko pH (dávkovanie 1 liter na 1000 litrov pitnej vody) sme otestovali v dvoch experimentoch počas 10 dní po odstave mláďat. Do prvého experimentu bolo zaradených 296 kusov 35. dňových králikov a v druhom experimente bolo 288 kusov (vždy dve skupiny, kontrolná a pokusná), obe konzumovali rovnakú krmnú zmes bez doplnkov. V oboch pokusoch sme zaznamenali znížené percento úhynov a gastrointestinálnych onemocnení, ale priaznivý stimulačný účinok komerčného okysľovadla na zníženie spotreby krmiva a zvýšenie prírastkov bol zaznamenaný iba v jednom pokuse (viď. tabuľka).

Ukazovateľ	Pokusné skupiny 1		Pokusné skupiny 2	
	Kontrolná	Pokusná	Kontrolná	Pokusná
Priemerné denné prírastky v g	34,5	37,4	36,2	33,8
Spotreba krmiva g na deň	123,12	120,7	117,9	122,2
Úhyn v %	5,92	4,46	8,64	5,76

Pri manipulácii vo výrobniciach zmesí ale kyseliny spôsobujú problémy pre zdravie personálu a pôsobia korozívne na výrobné linky.

Náhradou krmných antibiotík v krmných zmesiach organickej kyseliny benzoovej (Vevo Vitall) a BIO-MOSom<sup>®</sup> sme znížili výskyt salmonel a klostrídií pri vyšetrovaní trusu pokusných zvierat. V sledovanom období sme zaznamenali iba minimálne rozdiely v spotrebe krmiva na jednotku prírastku živej hmotnosti v porovnaní s negatívnou kontrolou (3,64 oproti 3,67g / g), avšak zlepšenie rastu brojlerových králikov sme v našich podmienkach nezaznamenali. **Oligosacharidy mannanov** (BIO-MOS<sup>(R)</sup>) vyrába a distribuuje celosvetovo známa biotechnologická firma Alltech. Oligosacharidy tiež obsahujú di-esterifikované skupiny fosforečnanov, ktoré môžu prispieť k adsorpcii určitých baktérií v gastrointestinálnom trakte. Tieto výnimočné mannanoligosacharidy obsahujú mannózu, sú veľmi stabilné a nie sú ovplyvnené aciditou alebo alkalitou prostredia. Sú úplne odolné voči vyšším teplotám. Oligosacharidy mannanov menia mikrobiálny ekosystém čreva viazaním receptorov na črevný epitel, ktorý by v opačnom prípade mohol byť viazaný na mikrobiálne patogény. Pôsobia ako modulátor imunity zvyšovaním koncentrácie imunoglobulínov v krvi a prispievajú k posilneniu obranyschopnosti organizmu. Vykazujú pozitívny vplyv na zníženie mortality. Oligosacharidy sú prirodzenou zložkou niektorých rastlín (napr. leguminóz). Vyrábajú sa enzymatickou hydrolýzou polysacharidov (Zeman a kol.,2006). Ako potenciálne účinné látky boli testované aj fruktany a fruktooligosacharidy, xylooligosacharidy, izomaltooligosacharidy (FOS), ktoré nie sú stráviteľné u monogastrov, ale slúžia ako zdroj energie pre určitú skupinu mikroorganizmov v čreve. Takto by bolo možné selektívne regulovať črevnú mikroflóru. Najčastejšie sa do krmných zmesí zaraďujú v koncentrácii 0,1 až 0,5 %.

**Bylinné premixy** sú prírodného charakteru, neobsahujú cudzorodé látky a preto ich používanie v praxi si nevyžaduje dodržiavanie ochrannej lehoty pred porážkou zvierat. Použitie a prípadne ich kombinácie závisia od špeciálnych bioaktívnych zložiek, multifunkčných vlastností a antimikrobiálnej aktivity rastlinných silíc. Mechanizmy účinku silíc sú najčastejšie: inaktivácia bakteriálnych enzýmov, väzba na adhezíny bakteriálnych stien, vytlačovanie substrátov alebo tvorba komplexov so stenou baktérií (Cowan, 1999). Existuje celý rad komerčných prípravkov obsahujúcich extrakty a esenciálne oleje rôznych rastlín so širokou škálou antimikrobiálnej aktivity, ktoré vytvárajú bakteriálnu rovnováhu v rámci osídlenia čriev, ovplyvňujú tiež celkovú obranyschopnosť a znižujú aj mortalitu

zvierat. Aktívne stimulujú tráviace enzýmy, výrazne zlepšujú konverziu krmiva a stimulujú rast. Rastlinné extrakty majú tiež antiseptické, dezinfekčné a antiparazitické účinky, redukovujú tvorbu črevných plynov môžu ovplyvniť činnosť pečene a svalov.

V prevádzkových podmienkach sa do receptúr krmných zmesí zaraďuje komerčne dostupný prípravok XTRACT vyrábaný firmou Pancosma (zahŕňa rastlinné extrakty Chilli papričky - Capsaicin, škorice- Cinnamaldehyd a oregana – Carvacrol). Na základe výsledkov celej série pokusov (484 králikov), aplikuje sa do kompletnej krmnej zmesi samiciam aj výkrmovým králikom v množstve 150 až 200 g na tonu. Tento prípravok napomáha prevencii proti metabolickým a zdravotným ťažkostiam. V pokusoch sme zaznamenali zníženie mortality a zlepšila sa aj konverzia krmiva. Zvyšujú sa denné prírastky živej hmotnosti, prípravky štandardizujú kvalitu finálneho produktu, čo prispieva k zlepšeniu ekonomiky chovu.

V spolupráci s výskumníkmi z Ústavu fyziológie zvierat Slovenskej akadémie vied v Košiciach predmetom skúšok boli aj čisté **esenciálne oleje šalviový a oreganový**, ktoré boli aplikované do pitnej vody denne počas 21 dní po odstave. V pokusoch sme zaznamenali zníženie mortality a zlepšila sa aj konverzia krmiva, v porovnaní s negatívnou kontrolnou skupinou, zlepšila sa aj kvalita finálneho produktu. Hlavnými konečnými produktami bakteriálnej degradácie sú mastné kyseliny s krátkym reťazcom ( octová, propionová, maslová a kapronová), ktoré znižujú pH v čreve a tým následne redukovujú tiež rast patogénov, a tieto kyseliny sa môžu v organizme metabolizovať.

Venovali sme pozornosť aj probiotickým prípravkom. Účinkom probiotík sa vytvárajú v črevách vhodné podmienky pre funkciu tráviacich enzýmov (udržiavaním optimálneho pH a vytváraním ochranného filmu na sliznici čreva), bráni sa rozvoju a uplatneniu patogénnych mikroorganizmov (Pospíšilová, 2005, Lauková a kol., 2004, 2005, 2006, 2007 Chmelničná, 2000). Ďalej sa probiotiká aktívne podieľajú na biosyntéze vitamínov skupiny B a K, zvyšuje sa celková odolnosť a obranyschopnosť organizmu. Niektoré laktobacily a enterokoky produkujú metabolity selektívne pôsobiace aj proti salmonelám nazývané baktericíny.

V spolupráci s výskumníkmi z Ústavu fyziológie zvierat Slovenskej akadémie vied v Košiciach predmetom skúšok bolo aplikovanie čistých **kmeňov enterokokov** ( $10^9$  KTJ/ ml; 500  $\mu$ l na králika a deň), ktoré podporujú prirodzené baktérie a súčasne redukovujú rozvoj škodlivých zárodkov spôsobujúcich hnačky (EF 2019, EF CCM 4231) a ich baktericínov a zároveň ich vzájomná kombinácia s esenciálnym olejom zo šalvie do pitnej vody počas prvej fázy výkrmu brojlerových králikov. V priebehu pokusov sme sledovali rast živej hmotnosti, spotrebu krmiva registrovali úhyn. Podrobne boli sledované aj zmeny v zložení črevnej mikroflóry, biochemické ukazovatele v krvi a stabilitu ekosystému v slepom čreve. K zisťovaniu základných parametrov a zloženia mäsa boli použité štandardné laboratórne postupy. Získané výsledky naznačujú pozitívny vplyv ošetrenia na sledované parametre úžitkovosti a zdravotného stavu, zároveň nemá vplyv na zhoršenie základných parametrov zloženia mäsa králikov.

V pokusoch na mäsových krížencoch Novozélandských bielych králikov (6x24 kusov) sme zisťovali vplyv testovaných doplnkov na rast živej hmotnosti a spotrebu krmiva na 1 kg živej hmotnosti a celkový zdravotný stav zvierat. V období po odstave od 35. dňa do 56. dňa veku sme zaznamenali o 7,26 % zlepšenú konverziu krmiva v skupine s využitím bakteriocínu probiotického kmeňa EF CCM 4231 v porovnaní s kontrolou skupinou. V pokusnej skupine s aplikovaním probiotického kmeňa EF CCM 4231 sa zlepšila konverzia krmiva o 5,28 % v porovnaní s kontrolnou skupinou. Po aplikácii 10  $\mu$ l extraktu šalvie na králika a deň do pitnej vody a podobne aj v prípade kombinácie šalvie a probiotického kmeňa EF CCM 4231 sme zaznamenali zvýšenie konverzie o 2,97 až 3,3% v porovnaní ku kontrolnej skupine. Došlo ku zníženiu úhynov králikov takmer o 50 % vo všetkých experimentálnych skupinách okrem kombinácie bakteriocínu probiotický kmeň EF CCM 4231 so šalviovou silicou, kde uhynulo

rovnaké množstvo králikov ako v kontrolnej skupine. Vlastný mechanizmus pôsobenia probiotík nebol doteraz v plnom rozsahu experimentálne dokázaný, ale overujú sa navrhnuté hypotézy, podľa ktorých sú dosahované výsledky pri rôznych kategóriách zvierat rozporné.

Stabilizované kultúry špecifických živých organizmov napomáhajú obsadiť povrch epitelu tráviaceho traktu a potlačia rozvoj nežiaduce mikroflóry. Zvýšenou syntézou kyseliny mliečnej a mastných kyselín s krátkym reťazcom sa následným zníženým pH v čreve, obmedzuje produkcia toxických biogénnych amínov (klostrídie tlmia) a znižujú tiež produkciu amoniaku v tráviacom trakte. V EÚ je (podľa literárnych zdrojov) doteraz povolených viac než 20 prípravkov.

Testovali sme aj **komerčne dostupné produkty** PROPOUL plv. a.u.v. – určený pre vtáky; PROPIG plv. a.u.v. – pre prasatá; Výrobcom je firma IPC s.r.o. Košice. Na základe výsledkov bol vypracovaný postup pri prevencii kokcidiózy a hnačkových ochorení ako aj nafukovaní králikov pri použití 1-2 g prípravku PROPOUL plv. primiešaním do 1 kg krmiva (spolu 122 samíc s potomstvom) samiciam počas dojčenia a odstaveným mláďatám minimálne 14 dní a potom pridávať pulzne v 4-6 týždňových intervaloch, za predpokladu, že sa nebudú podávať súčasne chemoterapeutika ani antibiotika.

Nespornou výhodou probiotických prípravkov je ich prírodný charakter, pričom bez vedľajších účinkov dokážu znížiť úhyny a nešpecifické hnačkové ochorenie dokážu zastaviť hlavne v skorých vekových kategóriách v prvej fáze výkrmu králikov. Ako krmné doplnkové látky sú povolené *Enterococcus faecium* (Biomín IBM52), *Enterococcus faecium* DSM 7134 (Biovital) a *Saccharomyces cerevisiae* (Biosaf SC47). Na prevenciu kokcidiózy, zlepšenie chuti do žrania a zlepšenie tráviacich procesov sa osvedčilo podávanie prípravku CITROENZYMIX sol. v pitnej vode v množstve 10 ml na 5 až 10 litrov počas 10 dní po odstave. ( BIOFAKTOR Co. Ltd., Czysa 4, 96-100 Skierniewice, Poland). V pokuse (3x96 králikov) sme zaznamenali zvýšenie konverzie krmiva o 2,9 a 3,3% v porovnaní ku kontrolnej skupine. Úhyn poklesol o 2,08 % v skupine 1 a v skupine 2 o 5,2% v porovnaní ku kontrolnej skupine. Hoci sme otestovali celý rad prípravkou odporúčania nie sú jednoznačné.

Z výsledkov vyplynulo:

- používanie esenciálnych olejov a bylenných prípravkou nevyžaduje dodržiavať ochrannú dobu pred porážkou, keďže sa jedná o prírodné produkty.
- Využívaním probiotických prípravkov je možné dosiahnuť zlepšené využitie krmív a zvýšenie úžitkovosti, stabilizovať zdravotný stav zvierat, v kombinácii s prebiotikami (nestráviteľnými krmnými prísadami) sa môžu eliminovať aj toxíny.
- Finančná náročnosť alternatívnych antimikrobiálnych aditív môže viesť k poklesu produkcie potravinových zvierat.
- Dodržiavanie a nezanedbávanie zoohygienicko - chovateľských zásad v chove prispieje ku zlepšeniu prevencie chorôb.

Literatúra je u autorov

## LUPINA BÍLÁ (VAR. AMIGA) JAKO ZDROJ DUSÍKATÝCH LÁTEK V KRMNÉ SMĚSI ROSTOUCÍCH KRÁLÍKŮ

*Ing. Zdeněk Volek, Ph.D., Prof. Ing. Milan Marounek, Dr.Sc.*

*Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Přátelství 815, Praha Uhřetěves, 104 01*

### Úvod

Při sestavování krmných směsí pro rostoucí králíky je nutné zohlednit nejen produkční účinnost diet, ale také jejich dopad na zdravotní stav. Zejména v podmínkách zhoršené zoohygieny, při zvýšeném výskytu průjmů a úhynů, je důležité krmit takové směsi, které nebudou zvyšovat zdravotní rizika. Mezi hlavní dietní faktory, které mají souvislost se zdravím trávicího traktu odstavených králíků, patří škrob a vláknina, respektive jejich správný obsah v krmné směsi. Studium interakcí mezi obsahem škrobu a hladinou a kvalitou neškrobových polysacharidů v dietách rostoucích králíků se v minulosti zabývala řada vědeckých pracovníků a ukazuje se, že je to stále nedokončené téma (Alvarez a kol., 2007; Volek a kol., 2007, Carraro a kol., 2007).

Dalším významným dietním faktorem, který může redukovat poruchy trávení a tím snižovat zdravotní rizika, je hladina dusíkatých látek (Chamorro a kol., 2007). Obsah dusíkatých látek v krmné směsi rostoucích králíků by měl být 16% (Lebas, 2004). García-Palomares a kol. (2006) uvádějí, že je možné obsah dusíkatých látek v dietě snížit na 14%, je však nutné striktně dodržet optimální hladinu limitujících aminokyselin (tzn. lysin, sirné aminokyseliny, threonin). Lebas (2004) doporučuje obsah lysinu v krmné směsi od 18. do 42. dne věku 0,75% a od 45. – 75. dne věku 0,80%, sirných aminokyselin 0,55 a 0,60% a threoninu pak 0,56 a 0,58%. Obsah threoninu je nutné kontrolovat zejména v dietách s nižším zastoupením vojtěšky, protože tato je jeho významným zdrojem (Colin a Ghezal-Triki, 2001).

Kromě správného obsahu dusíkatých látek v krmných směsích je velmi významný i jejich zdroj. Nejčastěji se jako hlavní zdroj dusíkatých látek pro tvorbu kompletních krmných směsí používá sójový extrahovaný šrot. Nicméně ukazuje se, že zejména u mladých králíků zvyšuje zdravotní rizika, a proto, pro snížení trávicích poruch bude lépe používat slunečnicový extrahovaný šrot (Gutiérrez a kol., 2003; García-Ruiz a kol., 2006).

Další alternativou sójovému extrahovanému šrotu by mohla být lupina bílá. Některé práce z dřívější doby, zabývající se možností zařazení různých lupin do krmných směsích pro



králíky, přinesly slibné výsledky (Seroux, 1984; Kelly a kol., 1990; Maitre a kol., 1990). Je zřejmé, že semena lupin jsou vyznaným potencionálním zdrojem dusíkatých látek pro výživu hospodářských zvířat (Van Barneveld, 1999). Kromě dusíkatých látek obsahují semena lupin značné množství rozpustných a nerozpustných neškrobových polysacharidů a oligosacharidů raffinósových řady (raffinosa, stachyosa, verbaskosa) (Gdala, 1998). Naopak mají zanedbatelný obsah škrobu. V současné době se již pěstují odrůdy tzv. sladkých lupin, v nichž obsah hořkých látek nepřesahuje 0,05%. Zajímavý je nízký obsah antinutričních látek. Pokud se týká aktivity inhibitorů trypsinu, má lupina mezi dalšími plodinami bohatými na bílkoviny výsadní postavení (Hýbl a kol., 2005).

Cílem pokusu proto bylo porovnat lupinu bílou (var. Amiga) s běžně používanými zdroji dusíkatých látek pro krmné směsi rostoucích králíků, z pohledu užítkovosti, stravitelnosti živin a kvality jatečného těla.

## **Materiál a metody**

### *Použité zdroje dusíkatých látek a experimentální diety*

V tabulce 1 je uvedeno chemické složení jednotlivých zdrojů dusíkatých látek, použitých při sestavování experimentálních krmných směsí. Z tabulky je patrné, že sójový extrahovaný šrot obsahoval více dusíkatých látek a limitujících aminokyselin (lysin, methionin+ cystein a threonin) než ostatní zdroje. Slunečnicový extrahovaný šrot a semena lupiny bílé měly vyšší obsah méně stravitelné vlákniny (ADF) a hemicelulos. Semena lupiny bílé pak ve srovnání se sójovým a slunečnicovým extrahovaným šrotem obsahovala vyšší hladiny ve vodě nerozpustného pektinu, tuku a argininu.

**Tabulka 1 Chemické složení jednotlivých zdrojů dusíkatých látek (g/kg)**

	Sójový extrahovaný šrot	Slunečnicový extrahovaný šrot	Lupina bílá
Chemické složení (g/kg)			
Sušina	868	887	883
Dusíkaté látky	438	275	297
NDF <sup>1</sup>	108	386	330
Lignocelulosa(ADF) <sup>1</sup>	67	280	230
Lignin (ADL) <sup>1</sup>	25	95	59
Hemicelulosa (NDF-ADF)	33	106	100
Celulosa (ADF-ADL)	42	185	171
Ve vodě nerozpustný pektin <sup>2</sup>	82	71	104
Tuk	23	28	114
Popel	65	73	34
Lysin <sup>2</sup>	26,2	9,9	15,8
Methionin + Cystein <sup>2</sup>	12,1	11,8	7,3
Threonin <sup>2</sup>	16,2	10,2	11,5
Arginin <sup>3</sup>	31,7	22,6	36,9

<sup>1</sup>dle Van Soest a kol. (1991)

<sup>2</sup>tabulkové hodnoty (Maertens a kol. 2002)

<sup>3</sup>tabulkové hodnoty (INRA-AFZ, 2004)

Pro potřeby pokusů byly sestaveny tři experimentální diety, které se lišily hlavním zdrojem dusíkatých látek. Směs 1 obsahovala sójový extrahovaný šrot, směs 2 slunečnicový extrahovaný šrot a směs 3 semena lupiny bílé (Amiga) (Tabulka 2). Francouzská odrůda Amiga byla v ČR registrována v roce 2004. Směsi 1 a 3 obsahovaly více pšeničných otrub než směs 2. Diety byly doplněny syntetickými aminokyselinami (L-lysin a DL-methionin) tak, aby obsah těchto aminokyselin odpovídal požadavkům rostoucích králíků (Lebas 2004).

**Tabulka 2 Receptury experimentálních diet (%)**

	Směs 1 („sója“)	Směs 2 („slunečnice“)	Směs 3 („lupina“)
Komponenty (%)			
Vojtěškové úsušky	30	30	30
Sójový extrahovaný šrot	10	0	0
Slunečnicový extrahovaný šrot	0	17	0
Lupina bílá	0	0	15
Pšeničné otruby	30	23	31
Cukrovarské rízky	7	4	2
Oves	13	13	12
Ječmen	5	8	6
Řepkový olej	2	2	1
Aminovitan <sup>1</sup>	1	1	1
Di-kalcium fosfát	0,5	0,5	0,5
Vápenec	1	1	1
Sůl	0,5	0,5	0,5

<sup>1</sup>V 1 kg premixu: vitamin A-1 200 000 IU; vitamin D<sub>3</sub>-200 000 IU; vitamin E-5 g; vitamin K<sub>3</sub>-0.2 g; vitamin B<sub>1</sub>-0.3 g; vitamin B<sub>2</sub>-0.7 g; vitamin B<sub>6</sub>-0.4 g; niacinamid-5 g; pantothenan vápenatý-2 g; kyselina listová-0.17 g; biotin-20 mg; vitamin B<sub>12</sub>-2 mg; cholinchlorid-60 g; salinomycin 2.25 g.; L-lysin- 0, 150 a 50 g ve směsi 1, 2 a 3; DL-methionin- 60, 0 a 100 g ve směsi 1, 2 a 3.

Krmné směsi měly podobný obsah dusíkatých látek a limitujících aminokyselin, tuku a škrobu. Dieta 2 se v porovnání s dietou 1 a 3 nepatrně lišila v obsahu ADF a poměru ligninu k celulóze (Tabulka 3). Tato směs měla také nepatrně nižší obsah stravitelné energie (Tabulka 5). Velikost částic se v rámci sledovaných diet významně nelišila, snad jen směs tři obsahovala více částic s velikostí nad 1,25 mm.

**Tabulka 3 Chemické složení experimentálních diet (g/kg) a velikost částic (%)**

	Směs 1 („sója“)	Směs 2 („slunečnice“)	Směs 3 („lupina“)
Chemické složení (g/kg)			
Sušina	896	898	896
Dusíkaté látky	164	160	161
NDF	330	350	351
Lignocelulosa (ADF)	171	199	189
Lignin (ADL)	39	51	45
Hemicelulosa (NDF-ADF)	159	151	162
Celulosa (ADF-ADL)	132	148	144
Poměr ADL/celulosa	0,30	0,35	0,31
Ve vodě nerozpustný pektin	55	49	52
Tuk	44	45	46
Škrob	148	151	153
Lysin <sup>1</sup>	7,5	7,6	7,5
Methionin + Cystein <sup>1</sup>	5,8	5,7	5,9
Threonin <sup>1</sup>	5,8	5,7	5,9
Velikost částic (%)			
>1,250 mm	16,6	16,0	22,3
0,630 – 1,250 mm	37,6	37,3	34,3
0,315 – 0,630 mm	24,8	27,3	23,6
<0,315 mm	21,0	19,4	19,8

<sup>1</sup>počítáno z obsahu aminokyselin v jednotlivých komponentách (Maertens a kol., 2002)

#### *Popis experimentů*

Pro sledování užítkovosti bylo použito 90 králíků (Hyplus), odstavených ve 37 dnech věku ( $1058 \pm 72$ g). Králíci byli rozděleni do třech skupin (30/skupina). První skupina králíků dostávala směs 1 (obsahující sójový extrahovaný šrot), druhá skupina směs 2 (slunečnicový extrahovaný šrot) a třetí skupina směs 3 (lupina bílá). Pokus probíhal ve VÚŽV, v.v.i., v Praze Uhřetěvesi. Po celou dobu sledování, tzn. od odstavení do konce pokusu v 79 dnech věku, měla zvířata neomezený přístup ke krmivu a vodě. Během pokusu se denně zaznamenávala individuální spotřeba krmiva, týdně živá hmotnost. Denně se kontroloval

zdravotní stav (mortalita a morbidita). Na konci pokusu bylo z každé skupiny vybráno 18 králíků, a byl proveden jatečný rozbor podle metodiky Blasco a Ouhayoun (1996).

Další experiment sledoval stravitelnost živin. Do pokusu bylo zařazeno 39 králíků Hyplus (13/skupina), odstavených ve 33 dnech věku. Průměrná živá hmotnost králíků v době odstavu byla  $950 \pm 92$ g. Pokus probíhal v bilanční stáji VÚŽV, v.v.i. v Praze Uhříněvsi. Stejně jako v předchozím pokuse králíci první skupiny dostávali směs 1 (sójový extrahovaný šrot), druhá skupina králíků měla směs 2 (slunečnicový extrahovaný šrot) a třetí skupina směs 3 obsahující semena lupiny bílé. Zvířata měla neomezený přístup ke krmivu a vodě. Po 15-ti denní adaptační periodě začala, podle mezinárodně přijaté metodiky, bilance (Perez a kol., 1995). Během bilance (tzn 48. – 52. den věku) se denně zaznamenávala individuální spotřeba krmiva a produkce výkalů. Výkaly byly do analýz uchovávány v mrazicím boxu (-20°C).

### *Analýzy*

Všechny potřebné analýzy probíhaly ve VÚŽV, v.v.i., Praze Uhříněvsi. Obsah dusíkatých látek (Kjeltec Auto 1030 Analyser), tuku (Soxtec 1043) a škrobu ve vzorcích krmiv a výkalů byl stanoven dle AOAC metod (1980). Sušina vzorků krmiv a výkalů byla stanovena sušením při teplotě 105°C, popel byl stanoven po dokonalém spálení při teplotě 550°C. Frakce vlákniny, tzn. NDF (neutrálně-detergentní vláknina), ADF (acido-detergentní vláknina) a lignin (ADL), byly stanoveny podle Van Soest a kol. (1991), přístroj Fibertec 2010. Obsah aminokyselin ve zdrojích dusíkatých látek a dietách, stejně jako obsah ve vodě nerozpustného pektinu byl počítán z tabulkových hodnot (Maertens a kol., 2002; INRA-AFZ, 2004). Pro zjišťování velikosti částic diet byla použita sada sít (různé průměry). Pro měření energie v krmivech a výkalech byl použit kalorimetr (C5000 control, IKA® - WERKE).

Pro vyhodnocení výsledků byl použit program SAS (verze 8.2, 2001). V tabulkách jsou uvedeny průměrné hodnoty. Různé písmenové indexy vyjadřují statisticky vyznané rozdíly na hladině  $P < 0,05$ .

### **Výsledky a diskuse**

Ze srovnání jednotlivých zdrojů dusíkatých látek vyplývá, že sójový extrahovaný šrot, v porovnání se slunečnicovým extrahovaným šrotem a lupinou, obsahuje více dusíkatých látek a limitujících aminokyselin (lysin, methionin + cystein, threonin) (Tabulka 1). Na

druhou stranu, lupina má příznivý obsah argininu, jehož potřeba je zvláště u rostoucích králíků poměrně vysoká (Adamson a Fisher, 1973).

Z tabulky 3 je patrné, že v souladu s cílem pokusu se podařilo sestavit tři experimentální diety s podobným obsahem dusíkatých látek a významných aminokyselin, tuku a škrobu. Rozdíl byl pouze v obsahu vláknitých frakcí a poměru ligninu k celulóze, který byl zejména v porovnání s dietou 1, vyšší u diety 2 obsahující slunečnicový extrahovaný šrot.

Výsledky užítkovosti králíků jsou uvedeny v tabulce 4. Užítkovost králíků byla sledována v období od odstavu (37. den věku) do 58. dne věku, v období od 58. dne věku do konce pokusu (79. den věku) a dále z pohledu celého výkrmového období. Jak vyplývá z tabulky, v žádném ze sledovaných období nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl v přírůstku živé hmotnosti. Naopak, rozdíl byl zjištěn v příjmu krmiva. Signifikantně nejvyšší příjem krmiva byl pozorován u králíků druhé skupiny, krmených dietou se slunečnicovým extrahovaným šrotem. Tento rozdíl souvisí s dobře známým regulačním efektem příjmu krmiva, způsobeným nižším obsahem stravitelné energie v této dietě (Partridge a kol., 1989)

(Tabulka 5). U druhé skupiny králíků byla dále v rámci celého výkrmového období pozorována nejhorší konverze krmiva ( $P=0,12$ ). Po celou dobu sledování nebyl zaznamenán úhyn králíků. Nicméně určité rozdíly byly pozorovány v morbiditě králíků, ve všech případech způsobené průjmy. Morbidita byla nejvyšší u skupiny 1, což potvrzuje negativní dopad sójového extrahovaného šrotu na zdravotní stav rostoucích králíků (Gutiérrez a kol., 2003; García-Ruiz a kol., 2006). Nejnižší morbidita byla zaznamenána u skupiny králíků s lupinou. Morbidita králíků však nebyla v rámci tohoto pokusu statisticky hodnocena. Pro statistické vyhodnocení zdravotního stavu je potřeba většího počtu zvířat ve skupině.

V tabulce 5 jsou uvedeny koeficienty stravitelnosti živin. Jak je z tabulky patrné, rozdíly byly zaznamenány ve stravitelnosti energie a vlákniny. Nižší stravitelnost energie ( $P=0,06$ ), NDF ( $P=0,03$ ) a ADF (0,09) byla zjištěna u králíků krmených dietou 2, která obsahovala slunečnicový extrahovaný šrot. Zjištěná nižší stravitelnost energie je dána vyšším obsahem ADF v této dietě. Z literatury je znám vztah mezi hladinou ADF v krmné směsi a stravitelností energie u rostoucích králíků (De Blas a kol., 1984). Nižší stravitelnost ADF je zřejmě způsobena vyšším poměrem ligninu k celulóze v této dietě, což je ve shodě s nálezy dalších autorů (Gidenne a kol., 2001).

**Tabulka 4** Užítkovost králíků krmených jednou ze tří experimentálních diet

	Směs 1 („sója“)	Směs 2 („slunečnice“)	Směs 3 („lupina“)	Signifikance
<b>Počet králíků ve skupině (ks)</b>	30	30	30	
<b>Živá hmotnost (g)</b>				
35. den věku	1055	1052	1057	NS
58. den věku	1976	2007	1974	NS
79.den věku	2630	2699	2683	NS
<b>Období: 37. – 58. den věku</b>				
Přírůstek (g/d)	43.8	45.5	43.7	NS
Příjem krmiva (g/d)	113.3 <sup>b</sup>	121.4 <sup>a</sup>	115.2 <sup>ba</sup>	0.03
Konverze krmiva (kg/kg)	2.61	2.71	2.63	NS
Morbidita (n)	0	1	1	-
<b>Období: 58. - 79. den věku</b>				
Přírůstek (g/d)	32.7	34.2	35.4	NS
Příjem krmiva (g/d)	133.0 <sup>b</sup>	149.2 <sup>a</sup>	142.9 <sup>ba</sup>	0.03
Konverze krmiva (kg/kg)	4.17	4.40	4.04	NS
Morbidita (n)	8	3	1	-
<b>Období: 37. – 79. den věku</b>				
Přírůstek (g/d)	38.4	40.1	40.0	NS
Příjem krmiva (g/d)	122.9 <sup>b</sup>	135.0 <sup>a</sup>	128.7 <sup>ba</sup>	0.02
Konverze krmiva (kg/kg)	3.22	3.40	3.24	0.12
Morbidita (n)	8	4	2	-

NS = nesignifikantní,

<sup>a,b</sup> různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05

**Tabulka 5 Stravitelnost živin u králíků krmených jednou ze tří experimentálních diet**

	Směs 1 („soja“)	Směs 2 („slunečnice“)	Směs 3 („lupina“)	Signifikance
Počet králíků (ks)	11	13	12	
Živá hmotnost (g) <sup>1</sup>	1874	1938	1870	NS
Příjem krmiva (g) <sup>1</sup>	150,4	169,4	156,0	0,14
<b>Koef. stravitelnosti živin (%)</b>				
Organická hmota	69,0	69,0	70,2	NS
Dusíkaté látky	75,4	75,6	74,4	NS
Energie	69,5	66,5	68,2	0,06
Tuk	91,3	93,1	91,6	NS
Škrob	96,5	96,9	96,4	NS
NDF	41,1 <sup>a</sup>	35,7 <sup>b</sup>	40,9 <sup>a</sup>	0,03
ADF	31,9	26,8	31,9	0,09
<b>Nutriční hodnota</b>				
Stravitelný protein (g/kg)	123,7	121,0	119,8	-
Stravitelná energie (MJ/kg)	12,0	11,4	11,8	-

<sup>1</sup>průměrná živá hmotnost a příjem krmiva králíků během bilance (48. – 52. den věku)

NS = nesignifikantní

<sup>a,b</sup> různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině  $P < 0,05$

V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky jatečného rozboru králíků. Z tabulky je patrná signifikantně vyšší zmasilost králíků krmených směsí se sojovým extrahovaným šrotem a lupinou. U králíků krmených směsí obsahující semena lupiny bílé byla dále zjištěna nepatrně, nicméně signifikantně, vyšší jatečná výtěžnost.



**Tabulka 6 Kvalita jatečného těla králíků krmených jednou ze tří experimentálních diet**

	Směs 1 („sója“)	Směs 2 („slunečnice“)	Směs 3 („lupina“)	signifikance
Počet králíků (ks)	18	18	18	
Porážková hmotnost (PH <sup>1</sup> , g)	2690	2678	2683	NS
Trávicí trakt + kůže (% PH)	31,8	31,1	31,0	NS
Hmotnost jat. těla „za tepla“ (g)	1594	1588	1624	NS
Hmotnost jat. těla po vychlazení (g)	1542	1539	1574	NS
Referenční hmotnost jat. těla <sup>2</sup> (RH, g)	1297	1290	1324	NS
Tuk v oblasti ledvin (% RH)	2.3	2.0	2.2	NS
Tuk celkem (%RH) <sup>3</sup>	3.2	3.1	3.1	NS
Poměr masa stehna ke kosti <sup>4</sup>	4.3 <sup>a</sup>	3.8 <sup>b</sup>	4.3 <sup>a</sup>	0.004
Hmotnost masa pravého stehna (g)	172	169	176	NS
Hmotnost kosti pravého stehna	52 <sup>b</sup>	61 <sup>a</sup>	55 <sup>ba</sup>	0,003
Jatečná výtěžnost (%) <sup>5</sup>	57.3 <sup>b</sup>	57.4 <sup>b</sup>	58.7 <sup>a</sup>	0.006

<sup>1</sup>PH = porážková hmotnost

<sup>2</sup> Referenční hmotnost jatečného těla = hmotnost jatečného těla po vychlazení – hlava, játra, ledviny, srdce, plíce, trachea a brzlík

<sup>3</sup>tuk celkem = tuk v oblasti ledvin + lopatek + třísel

<sup>4</sup>nevařené pravé stehno

<sup>5</sup>hmotnost jatečného těla po vychlazení : porážková hmotnost \* 100

NS = nesignifikantní

<sup>a,b</sup> různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině P<0,05

## **Závěr**

Na základě dosažených výsledků lze učinit závěr, že lupina bílá (var. Amiga) je vhodným zdrojem dusíkatých látek pro krmné směsi rostoucích králíků a může plně nahradit sójový extrahovaný šrot. Jako vhodné se zdá být její 15-ti % zastoupení. Při optimalizaci krmných směsí je však nutné brát v úvahu, že lupina obsahuje méně limitujících aminokyselin, které je nutné doplnit syntetickými zdroji. Příznivý je obsah argininu. Z obecného hlediska může lupina snížit závislost na dovážené sóje a tím zvýhodnit domácí plodiny. Svůj význam může lupina sehrávat i v ekologickém zemědělství, protože současné odrůdy nejsou geneticky modifikované.

## **Použitá literatura**

- Adamson I, Fisher H. 1973. Amino acid requirement of the growing rabbit: An estimate of quantitative needs. *Journal of Nutrition* **103**, 1306-1310.
- Alvarez JL, Marguenda I, García-Rebollar P, Carabaño R, De Blas JC, Corujo A, García-Ruiz AI. 2007. Effects of type and level of fibre on digestive physiology and performance in reproducing and growing rabbits. *World Rabbit Science* **15**, 9-17.
- AOAC, Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1980.
- Van Barneveld RJ. 1999. Understanding the nutritional chemistry of lupin (*Lupinus* spp.) seed to improve livestock production efficiency. *Nutrition Research Reviews* **12**, 203-230.
- Blasco A, Ouhayoun J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science* **4**, 93-99.
- Carro L, Trocino A, Fragkiadakis M, Xiccato G, Radaelli G. 2007. Digestible fibre to ADF ratio and starch level in diets for growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science* **6** (Suppl. 1), 752-754.
- Chamorro S, Gómez-Conde MS, Pérez de Rozas AM, Badiola I, Carabaño R, De Blas JC. 2007. Effect on digestion and performance of dietary protein content and of increased substitution of lucerne hay with soya-bean protein concentrate in starter diet for young rabbits. *Animal* **1**, 651-659.
- Colin M, Ghezal-Triki N. 2001. Threonine: An essential amino acid not frequently used till now in rabbit feeds formulation. A Review. *World Rabbit Science* **9**, 109-115.
- De Blas JC, Rodriguez JM, Santoma G, Fraga MJ. 1984. The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. 1. Energy evaluation. *Journal of Applied Rabbit Research* **7**, 72-74
- García-Palomares J, Carabaño R, García-Rebollar P, De Blas JC, Corujo A, García-Ruiz AI. 2006. Effects of a dietary protein reduction and enzyme supplementation on growth performance in the fattening rabbits. *World Rabbit Science* **14**, 231-236.
- García-Ruiz AI, García-Palomares J, García-Rebollar P, Chamorro S, Carabaño R, De Blas JC. 2006. Effect of protein source and enzyme supplementation on ileal protein digestibility and fattening performance in rabbits. *Spanish Journal of Agricultural Research* **4**, 297-303.
- Gdala J. 1998. Composition, properties, and nutritive value of dietary fibre of legume seeds. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences* **7**, 131-150.

- Gutiérrez I, Espinosa A, García J, Carabaño R, De Blas JC. 2003. Effect of protein source on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. *Animal Research* **52**, 461-471.
- Hýbl M, Hochman M, Ondřej M, Nimrichterová H, Bubeník J, Seidenglanz M. 2005. Další vlna zájmu o pěstování lupiny? Vlastnosti a správná agrotechnika (1.část). *Úroda* **10**, 32-34.
- INRA-AFZ tables.2004. Tables of composition and nutritional value of feed materials. Editoři: D. Sauvant, J.M. Perez, G. Tran.
- Kelly JD, Cheeke PR, Patton NM. 1990. Evaluation of Lupin (*Lupinus albus*) seed as a feedstuff for swine and rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research* **13**, 145-150.
- Lebas F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 686-736.
- Maertens L, Perez JM, Villamide M, Cervera C, Gidenne T, Xiccato G. 2002. Nutritive value of raw materials for rabbits : EGRAN tables 2002. *World Rabbit Science* **10**, 157-166.
- Maitre I, Amand G, Franchet A, Brouet R. 1990. Interet de L'association de proteagineux feverole / lupin dans L'alimentation des lapins de chair. 5 émes de la recherche cunicole, Paris, France.
- Partridge GG, Garthwaite PH, Findlay M. 1989. Protein and energy retention by growing rabbits offered diets with increasing proportions of fibre. *Journal of Agricultural Science*. **112**, 171-178.
- Perez JM, Lebas F, Gidenne T, Maertens L, Xiccato G, Parigi-Bini R, Dalle Zotte A, Cossu ME, Carazzolo A, Villamide MJ, Carabaño R, Fraga MJ, Ramos M., Cervera C, Blas E, Fernandez ., Falcao e Cunha L, Bengala Freire J. 1995. European reference method for *in vivo* determination of diet digestibility in rabbits. *World Rabbit Science* **3**, 41-43.
- Seroux M. Utilisation des proteagineux par le lapin a l'engraisement pois, lupin, feverole. 1984. 3<sup>rd</sup> World Rabbit Congress, Roma, Italy, 376-383.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* **74**, 3583-3597.
- Volek Z, Marounek M, Skřivanová V. 2007. Effect of a starter diet supplementation with mannan-oligosaccharide or inulin on health status, caecal metabolism, digestibility of nutrients and growth of early weaned rabbits. *Animal* **1**, 523-530.

### **Poděkování**

Článek vznikl s podporou NAZV QG 60142

## VLIV SLOŽENÍ KRMNÉ SMĚSI NA UŽITKOVOST A ZDRAVOTNÍ STAV KRÁLÍKŮ VE VÝKRMU

MVDr. Jaroslav Ondráček<sup>1</sup>, Doc. Ing. Karel Mach, CSc.<sup>2</sup>, Doc. Ing. Ivan Majzlík, CSc.<sup>2</sup>,  
Ing. Adéla Dokoupilová<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Ústav mikrobiologie a imunologie, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

<sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

<sup>3</sup>Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Přátelství 815, Praha Uhřetěves, 104 01

### Úvod a literární přehled

Faremní chov brojlerových králíků představuje výrazný zásah do jejich fyziologie zejména v oblasti výživy. Hybridní pro faremní chovy jsou šlechtěni se zaměřením na vysokou intenzitu reprodukce, růstu a lepší zmasilost, což se odráží hlavně v jejich zvýšených nárocích na výživu. U takových hybridů oproti původním plemenům při klasickém způsobu chovu výrazně rostou požadavky, jak na celkovou koncentraci, tak i na poměrné zastoupení jednotlivých živin. Plnění těchto požadavků spolu se snahou o omezení nákladů na krmiva často vede ke zkrmování krmných směsí, které svým složením z dietetického hlediska nejsou plně v souladu s fyziologií trávení u králíků. Na trávení mohou dále negativně působit i nevhodné fyzikální vlastnosti krmiva a systém chovu, zejména stáří králíčat při odstavu a způsob přechodu na výkrmovou směs. Úroveň zvládnutí této situace se projevuje většinou v období mezi 50. až 60. dnem stáří, kdy často dochází k poklesu užitkovosti a zhoršení zdravotního stavu králíků, objevují se poruchy trávení, manifestované průjmy, nezřídka končící úhynem. V praxi se tyto stavy řeší, pokud to technologie chovu dovolí, dietními úpravami krmné dávky, zaměřenými na zvýšení dotace vlákniny, omezením množství podávaného krmiva a používáním různých krmných a léčebných doplňků. Mezi takové doplňky patří i probiotika, která svým působením ovlivňují složení střevní mikroflóry, a tím pozitivně upravují trávení. Cílem naší práce bylo ověřit vliv odlišného složení krmné směsi na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu, případně uplatnění krmného přípravku probiotického charakteru, vyráběného pod obchodním názvem PROBIOSTAN.

### Materiál a metody

Vlastní sledování bylo provedeno ve třech výkrmových testech. V prvních dvou testech byly použity vždy dvě skupiny, pokusná a kontrolní, každá po 25 kusech finálního hybridu brojlerového králíka HY PLUS kombinace ♂ PS 59 x ♀ PS 19, nakoupených ve stáří 35 dnů z běžného faremního chovu. Vlastní testace byla zahájena po týdenní aklimatizaci ve 42 dnech věku králíků a byla ukončena individuální porážkou jednotlivých zvířat vždy co nejdříve po dosažení živé hmotnosti 2600 g. Pokusní i kontrolní králíci byli individuálně ustájeni ve dvouetážových klecích demonstrační a pokusné stáje Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v Praze. Všichni králíci byli krmeni kompletní krmnou směsí pro výkrm králíků BIOSTAN KV. Pokusní králíci měli tuto směs obohacenou přídatkem Probiostanu v dávce 2 kg (tj. 0,2 %) na tunu směsi. Směs byla všem zvířatům podávána jako jediné krmivo v množství ad libitum, a to s přídatkem kokcidostatika Robenidinu do dosažení živé hmotnosti 2000 g, což odpovídá asi 10 až 14 dnům před odporážením, kdy byli králíci krmeni příslušnou směsí bez kokcidostatika. Ve věku 48 dnů byli všichni králíci očkovaní proti moru králíků. Stejným způsobem byl organizován i třetí pokus pouze s tím rozdílem, že v pokusné i kontrolní skupině bylo po 50 kusech stejného hybridu od téhož chovatele a byla použita kompletní krmná směs jiného složení, označená jako BIOSTAN KVO, která obsahem jednotlivých živin a zastoupením použitých krmiv více

respektovala dietetické a nutriční požadavky rostoucích králíků. Také v tomto pokusu měli pokusní králíci směs obohacenou přídatkem Probiostanu v dávce 2 kg (tj. 0,2 %) na tunu směsi.

V jednotlivých pokusech byla u všech pokusných i kontrolních králíků od 42. dne stáří v týdenních intervalech individuálním vážením zjišťována živá hmotnost a evidována spotřeba krmiva. Z těchto údajů byly pak pro jednotlivé skupiny vypočítány průměrné hodnoty živé hmotnosti na začátku a na konci testace, věku při porážce, denního přírůstku živé hmotnosti, denní spotřeby a celkové konverze krmiva. V průběhu pokusu byl průběžně sledován v pokusných i kontrolních skupinách zdravotní stav, a dále byly evidovány úhyny a počty králíků, kteří při ukončení testu v 81 dnech nedosáhli živé hmotnosti alespoň 2300g.

## Výsledky a diskuse

Hodnoty základních skupin energetických živin v testovaných kompletních krmných směsích BIOSTAN KV a KVO jsou uvedeny v tabulce č. 1. Směs BIOSTAN KVO byla sestavena bez ohledu na cenu pouze z krmiv se známým pozitivním nutričním a dietetickým efektem a jejich zastoupení bylo upraveno tak, aby obsah jednotlivých skupin energetických živin odpovídal požadavkům na fyziologický průběh trávení u králíků. Naproti tomu složení směsi BIOSTAN KV, která vykazovala celkově vyšší koncentraci živin, byla zaměřena na krytí potřeb intenzivního růstu a tvorby svaloviny králíků při zohlednění co nejpříznivější ceny směsi. Konkrétně se tyto rozdíly ve složení testovaných krmných směsí projevily především v nižším obsahu dusíkatých látek včetně mírného snížení hladin nejdůležitějších esenciálních aminokyselin, a dále zejména v rozdílném zastoupení hlavních skupin energetických živin ve směsi KVO, ve které se jako zásadní jeví zvýšený obsah vlákniny, tuku a cukru na úkor škrobu. Tento posun měl za úkol vytvořit vhodné podmínky pro rozvoj střevní mikroflóry využívající vlákninu a cukry k tvorbě organických kyselin, a tím acidifikovat trávicí trakt. Nižším obsahem dusíkatých látek a škrobu ve směsi BIOSTAN KVO jsme sledovali omezení činnosti mikroorganismů rozkládajících bílkoviny a další dusíkaté složky, stejně jako kvašení škrobu, která ve svém důsledku může vést k alkalizaci trávicího traktu, a tím k narušení jeho funkce. Nižší celkový obsah energie oproti směsi KV byl částečně kompenzován zvýšeným obsahem tuku ve směsi KVO.

V tabulce č. 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty ukazatelů užítkovosti králíků krmných testovanými krmivy, která byla u zvířat v pokusných skupinách doplněna Probiostanem. Počáteční průměrné živé hmotnosti ve 42 dnech stáří se pohybovaly v rozmezí od 1119,53 g u pokusné skupiny do 1189,77 g u kontrolní skupiny krmných směsí KVO. U králíků krmných směsí KV byly tyto rozdíly mezi pokusnou a kontrolní skupinou menší, a to 1163,33 g a 1171,97 g. Vzhledem k tomu, že králíci byli odporaženi těsně po dosažení živé hmotnosti 2600 g, jsou průměry konečné živé hmotnosti u všech skupin téměř shodné. Hlavní vypovídací schopnost o produkční účinnosti testovaných směsí mají průměrné hodnoty věku při porážce a denního přírůstku, se kterými úzce souvisí i příjem a konverze krmiva. Z tohoto pohledu byly nejlepší výsledky dosaženy u pokusné skupiny krmné směsi BIOSTAV KV s Probiostanem. Téměř shodné hodnoty těchto ukazatelů vykazovala i kontrolní skupina krmná krmnou směsí BIOSTAN KVO bez Probiostanu. Horší výsledky věku při porážce, průměrného denního přírůstku a konverze při shodné denní spotřebě krmiva oproti předchozí skupině byly zaznamenány u kontrolní skupiny krmné směsí BIOSTAN KV bez Probiostanu. Nejhorší hodnoty těchto ukazatelů vykazovala pokusná skupina krmná směsí BIOSTAN KVO s Probiostanem. Zde je však nutné vzít v úvahu, že v této skupině byli králíci s nejnižší průměrnou počáteční živou hmotností.

Pro lepší posouzení vlivu testovaných krmných směsí na kritické období výkrmu, to je od 42. do 63. dne stáří králíků, jsou v tabulce č.3 uvedeny hodnoty průměrných denních přírůstků a spotřeby krmiva, zjišťované v týdenních intervalech v 7 až 9 týdnu stáří. Z uvedených

hodnot je patrný u všech skupin stejný průběh, charakteristický poklesem příjmu krmiva a přírůstků mezi 49. až 56. dnem stáří, to je v 8. týdnu života, s následným vzestupem. Tento výkyv byl však u jednotlivých skupin různé intenzity a obecně se s ním lépe vyrovnali králíci krmení směsí s Probiostanem a s vyšší koncentrací živin.

Hodnocení zdravotního stavu bylo prováděno nepřímou vyhodnocením počtu hodnocených králíků a přímo evidováním úhynů a průběžným sledováním výskytu poruch trávení. Údaje o úhynech i počtech hodnocených králíků v jednotlivých skupinách jsou uvedeny v tabulce č. 2. Z těchto údajů vyplývá, že nejnižší počet hodnocených králíků, to je těch, kteří dosáhli do ukončení testace v 81 dnech živé hmotnosti nejméně 2300 g, byly shodné, s výjimkou kontrolní skupiny krmené krmnou směsí BIOSTAN KV bez Probiostanu, kde byl tento počet nižší. Zatímco u skupin dostávajících směs BIOSTAN KV byl tento ukazatel ovlivněn hlavně úhynem, u králíků krmených směsí BIOSTAN KVO odrážely spíše pomalejší růst, a tím nižší hmotnost v 81. dnu testu. Nejméně úhynů jsme zaznamenali u pokusné skupiny krmené BIOSTANEM KVO s Probiostanem a dále u kontrolní skupiny, která dostávala tutéž krmnou směs bez Probiostanu. Také u králíků krmených krmnou směsí BIOSTAN KV byly tyto úhyny nižší u pokusné skupiny s Probiostanem. V obou případech se zařazení probiotického krmného přípravku Probiostanu projevilo snížením ztrát úhynem o téměř 50 %. Průběžným sledováním zdravotního stavu, zaměřeného zejména na výskyt průjmů, nadýmání a dalších projevů poruch trávení, nebyly při použití směsi BIOSTAN KVO zaznamenány žádné případy jejich výskytu. Ojedinelé případy výskytu těchto poruch byly pozorovány u králíků krmených směsí BIOSTAN KV, přičemž jejich četnost i následné úhyny byly nižší u pokusné skupiny s Probiostanem.

## **Závěr**

V naší práci jsme ověřovali vliv odlišného složení krmné směsi na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu v kombinaci s krmným přípravkem probiotického charakteru Probiostan. Na základě dosažených výsledků můžeme konstatovat, že krmná směs BIOSTAN KVO, sestavená z dieteticky vhodných krmiv, respektující fyziologické požadavky králíků na zastoupení nejdůležitějších skupin energetických živin, může mít i při nižší koncentraci dusíkatých látek, aminokyselin a energie, zejména v počáteční fázi výkrmu, stejnou produkční účinnost jako koncentrovanější, ale dieteticky méně vhodná směs BIOSTAN KV. U krmných směsí z méně vhodných krmiv s vyšší koncentrací živin můžeme jejich produkční účinnost zvýšit použitím probiotik, která současně dokáží i částečně tlumit jejich nevhodné dietetické vlastnosti. Naproti tomu u směsí živinově a dieteticky vyvážených je tento efekt probiotik menší a projeví se spíše až při zátěži organismu. Z ekonomického hlediska je zajímavá skutečnost, že použití Probiostanu ve všech případech snížilo úhyny téměř o polovinu a omezilo i projevy dietetických poruch. Podle kalkulace materiálových nákladů byla cena směsi BIOSTAN KVO asi o 0,55 Kč na kg dražší než směs BIOSTAN KV, což činí zvýšení o 10 až 15 %. Naproti tomu použití Probiostanu v uvedené dávce představuje nárůst materiálových nákladů na 1 kg směsi jen o 0,30 Kč.

Tabulka 1: Živinné složení jednotlivých směsí.

Ukazatel	Biostan KVO	Biostan KV
Sušina (g)	900	900
Organická hmota (g)	820	820
Popel (g)	80	80
Energie(MJ)	10,75	11,75
Dusíkaté látky (g)	150	190
Lyzin (g)	9	10,5
Methionin (g)	4,5	5
Threonin (g)	6	7
Vláknina (g)	165	130
Tuk (g)	47	37
Cukr (g)	70	50
Škrob (g)	130	200
RLHS (g)	200	250

RLHS – rozpustné a lehce hydrolyzovatelné sacharidy(cukr+škrob)

Tabulka 2: Průměrné hodnoty ukazatelů užítkovosti.

Ukazatel	Biostan KVO		Biostan KV	
	Kontrola	Pokus	Kontrola	Pokus
Počáteční živá hmotnost (g)	1189,77 ± 130,67	1119,53 ± 139,66	1171,89 ± 169,05	1163,33 ± 150,85
Konečná živá hmotnost (g)	2619,53 ± 95,19	2586,51 ± 85,58	2612,43 ± 71,51	2622,86 ± 34,94
Věk při porážce (dny)	72,81 ± 5,96	76,26 ± 4,58	73,97 ± 5,16	72,50 ± 5,31
Denní spotřeba krmiva (g)	147,92 ± 18,23	140,62 ± 11,65	147,95 ± 14,12	152,13 ± 17,48
Denní přírůstek (g)	48,49 ± 12,16	43,50 ± 6,80	45,86 ± 6,74	49,00 ± 6,88
Konverze	3,17 ± 0,57	3,29 ± 0,46	3,26 ± 0,32	3,14 ± 0,27
Počet kusů (celkem/hodnocených)	50/42	50/42	50/37	50/42
Úhyn (ks/%)	5/10	3/6	13/26	7/14

Tabulka 3: Průměrný denní přírůstek a průměrná denní spotřeba krmiva v 7.-9. týdnu stáří (42.-63. den).

Ukazatel	Biostan KVO		Biostan KV	
	Kontrola	Pokus	Kontrola	Pokus
	Průměrný denní přírůstek (g)			
7. týden (42.-49. den)	60,86 ± 21,94	49,70 ± 14,37	45,14 ± 15,43	50,88 ± 17,80
8. týden (49.-56. den)	40,23 ± 19,30	40,50 ± 14,91	41,93 ± 14,57	45,78 ± 18,21
9. týden (56.-63. den)	46,46 ± 13,86	47,34 ± 17,29	49,38 ± 13,93	50,58 ± 11,46
	Průměrná denní spotřeba krmiva (g)			
7. týden (42.-49. den)	133,89 ± 22,75	129,34 ± 16,33	118,76 ± 25,16	121,90 ± 31,46
8. týden (49.-56. den)	119,07 ± 26,51	109,40 ± 18,12	131,31 ± 28,64	135,10 ± 33,43
9. týden (56.-63. den)	156,09 ± 32,11	148,42 ± 41,35	161,35 ± 25,25	172,31 ± 28,09



## KRÁLIK AKO MODELOVÉ ZVIERA V GENETICKOM VÝSKUME

Vladimír Parkányi, Ján Rafay, Lubomír Ondruška

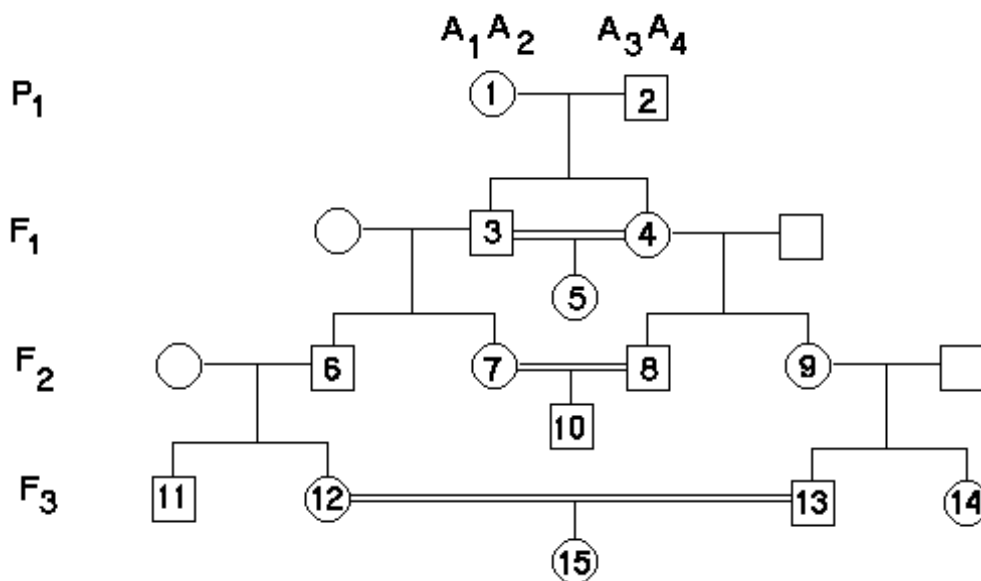
Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 949 92 Nitra  
[parkanyi@scpv.nitra](mailto:parkanyi@scpv.nitra)

V experimentálnych, šľachtiteľských a rozmnožovacích chovoch brojlerových králikov sa stretávame s nasledovnými schémami plemenitby:

PLEMENITBA	POZITÍVA	NEGATÍVA
<b>Príbuzenská plemenitba- Inbríding</b> Párenie veľmi blízkych príbuzných králikov, ako napr. brat a sestra, otec a dcéra, matka a syn	Rovnaké génové páry Eliminuje sa tkaninová nezlučiteľnosť pri transplantáciách-xenoimplantáty Eliminujú sa dedičné rozdiely Použitie pri genetických experimentoch	Inbredná depresia Výskyt genetických defektov Pokles veľkosti vrhov Zvýšená citlivosť na choroby
<b>Nepříbuzenská plemenitba- outbríding</b> Párenie nepříbuzných králikov v rámci plemena	Maximum genetickej diversity Vítalni potomkovia Veľké vrhy	
Líniová plemenitba- Linebreeding  Párenie králikov majúcih spoločného predka, napr. starý otec	Zhodné génové páry	Nižšia úroveň negatívnych dopadov v porovnaní s príbuzenskou plemenitbou-inbrídingom
Medziplenné kríženie- Crossbreeding  Párenie jedincov pochádzajúcich z odlišných plemien	Produkcia nových plemien alebo variet  Prejav heterózneho efektu	Nevhodné na výstavy Vhodné len na produkciu

Inbríding je vhodným nástrojom pri zootecnickom, klinickom alebo genetickom výskume. Inbredné línie králikov sú geneticky identické, čo je rozhodujúce z hľadiska vyrovnanosti experimentálnych podmienok. Týmto je zabezpečená exaktná interpretácia získaných výsledkov na unifikovanom biologickom materiály.

Rodokmeň s príbuzenskou plemenitbou



Pokrvná príbuzenská plemenitba je párením medzi veľmi príbuznými jedincami daného plemena (majú spoločných predkov) a v rodokmeni je značené dvojitou čiarou. Príbuznosť (r) dvoch jedincov je vyjadrená podielom spoločných génov (alel) vo všetkých lokusoch. Potomkovia konsanguinného (príbuzenského) párenia sa nazývajú inbrední jedinci. Koeficient príbuzenskej plemenitby - koeficient inbrídingu (F) pre inbredných jedincov je pravdepodobnosť, pri ktorej má jedinec dve alely identické s predkom. Alely sú identické vtedy ak sú kópiami rovnakých alel spoločného predka.

Príbuznosť (r) a koeficient inbrídingu (F) pri príbuzenskom párení				
Príbuzenský vzťah	Popis	Príklad z rodokmeňa	r	F potomka
Rodič / Potomok	Matka alebo otec so synom alebo dcérou	2 , 4	1/2	$1/2 = (2)(1/2)(1/4)$
Súrodenci	Potomkovia dvoch spoločných rodičov	3 , 4	1/2	$1/4 = (4)(1/4)^2$
Polosúrodenci	Potomkovia jedného spoločného rodiča	5, 7	1/4	$1/8 = (2)(1/4)^2$
Prví bratanci a sesternice	Potomkovia polosúrodencov	7 , 8	1/8	$1/16 = (4)(1/8)^2$
Druhí bratanci a sesternice	Potomkovia prvých bratancov a sesterníc	12 , 13	1/16	$1/64 = (4)(1/16)^2$

V niektorých výnimočných prípadoch sa s inbrídingom možno stretnúť aj v chovateľských zariadeniach. Hlavne vtedy, keď nie je zabezpečená exaktná plemenárska

evidencia. Ako následok príbuzenskej plemenitby sa v chovoch môžu vyskytovať králiky s nasledovnými genetickými defektami:

#### Kongenitálny glaukóm (bftalmia)

Autozomálne recesívne ochorenie. Postihnuté môžu byť obe alebo len jedno oko. Zväčšená očná guľa je dôsledkom zvyšujúceho sa očného tlaku vplyvom nevyvinutých vylučovacích kanálikov a nevyvinutej rohovky a dúhovky.

#### Maloklúzia (mandibulárna prognácia)



Autozomálne recesívne ochorenie. Sánka je abnormálne dlhá a vysunutá voči hornej čelusti, čím sa hryzáky nemôžu navzájom obrusovať pričom nedochádza k normálnemu spracovaniu potravy.

#### Luxácia končatín

Autozomálne recesívne genetické ochorenie. Dedičné nedostatočné vyvinutie panvy a vyklbenie končatín (zadných), často sprevádzaná zakrivením predných končatín. Chromozomálny obraz je bez aberácií.

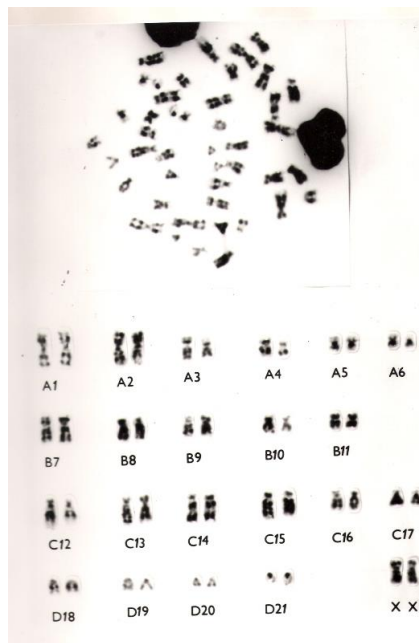


Samica kalifornského plemena s luxáciou predných a zadných končatín

Karyotyp luxantnej kalifornskej samice,  $2n=44, XX$

#### Alopécia-bezsrstosť

Autozomálne recesívne genetické ochorenie. Králičatám chýba osrstenie. Poruchy termoregulácie. Skorý postnatálny úhyn.



#### Endometriálna venózna aneurizma

Autozomálne recesívne genetické ochorenie sprevádzané krvácaním endometria matrice samíc.

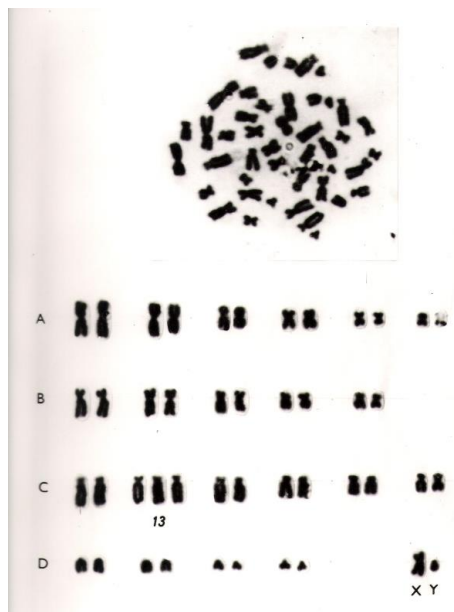
#### Kyklopia-jednookosť

Genetický defekt sprevádzaný chromozómovou poruchou (aberráciou)-trizómiou chromozómov skupiny C.

Vonkajší prejav novonarodených králikov je typický výskytom spojených dvoch očných gúl v jednej očnej jamke, nad ktorými vyčnieva hruškovitý kožný výrastok. Skorý postnatálny úhyn.



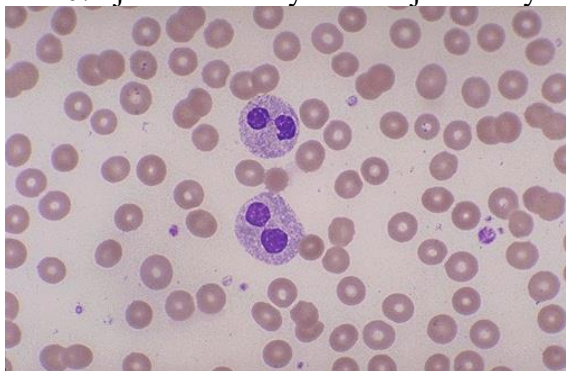
Mlád'a králika-samček- s kyklopiou



Karyotyp samčeka králika s kyklopiou,  
 $2n=44+1, +13, XY$

#### Pelger-Huët anomalia (PHA)

Pelger-Huët anomália je autozomálne dominantné genetické ochorenie typické s neukončenou diferenciáciou bielych krviniek-neutrofilov. V mikroskopickom zornom poli možno pozorovať dvojľaločné neutrofile (obr. 1) u homozygotných jedincov v 100% frekvencii. Takto postihnuté králiky väčšinou hynú intrauterinne alebo včasne postnatálne so sprievodnými kostrovými malformáciami. Rodičia sú prenášači-heterozygoty a v ich krvi je asi 40% jednolaločných a dvojľaločných neutrofilov.



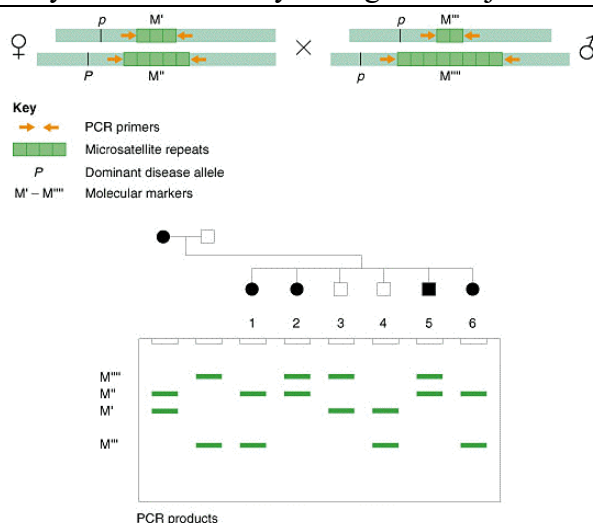
Obr. 1

Inbredné králiky sú nenahraditeľnými pri produkcii špecifických protilátok určených pre klinickú diagnostiku. Taktiež sa používajú pri štúdiu kardiovaskulárnych chorôb, hlavne hypertenzie (vysokého krvného tlaku) a aterosklerózy (kôrnatení ciev).

Mladé králiky často hynú v dôsledku ochorenia nazvaného mukoidná enteritída, ktorá sa svojimi príznakmi podobá genetickému poruče vyskytujúcej sa u detí - cystickej fibróze. Králik sa využíva ako experimentálny model pri objasňovaní priebehu a príčinách tohto vážneho ochorenia.

Aplikácia molekulárnych markerov (tzv. mikrosatelitov) pri šľachtení králikov sa využíva v systéme MAS- marker asistovanej selekcii. Doteraz je známych 352 markerov, ktoré sú v určitých väzbách na produkčné a reprodukčné vlastnosti (napr. estrogénový receptor) a tiež aj genetické choroby (familiárna hypercholesterolemia). Detekcia týchto markerov je

aplikovaná v úzkej súčinnosti s molekulárno-genetickými technikami. K ním patrí hlavne metóda PCR-polymerázovej reťazovej reakcie. Je to jedna z techník genetického inžinierstva, pomocou ktorej je možné vyhľadať sledovaný úsek genetickej informácie (gén-marker).

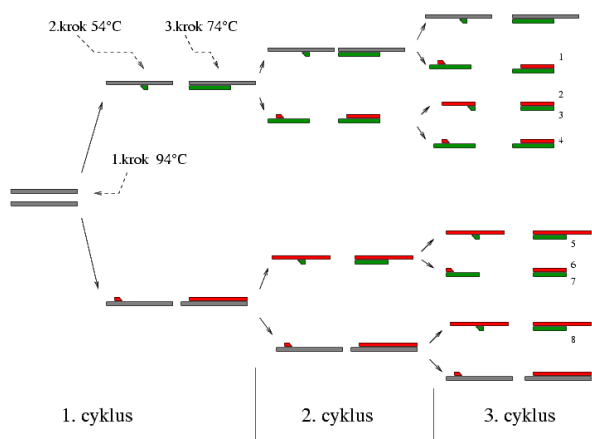


Celá reakcia sa uskutočňuje v skúmavke (v podmienka in vitro), v ktorej sú mikromnožstvá analyzovanej králičej DNK, reakčný pufor, dve sondy-primery vyhľadávajúce skúmaný úsek genetickej informácie a enzým Taq-polymeráza kontrolujúci a regulujúci celú reakciu, pri definovanom teplotnom režime (v prístroji termocyklér). Polymerázová reťazová reakcia PCR (Polymerase Chain Reaction) je metóda, ktorá umožňuje amplifikáciu (zmnoženie) špecifických úsekov DNK in vitro polymerizáciou pri využití špecifického katalytického účinku DNK-polymerázy. Rozmnoženie sa realizuje cyklickým opakovaním celého procesu. PCR imituje prirodzený mechanizmus replikácie DNK, ktorý sa v organizme uskutočňuje počas každého cyklu delenia bunky. V priebehu niekoľkých hodín je možné získať jedno až niekoľkomiliónové zmnoženie hociktorého úseku DNK. PCR má názov od použitého enzýmu (polymerázy) a od opakujúcich sa teplotných a reakčných cyklov.

Princíp DNA amplifikácie spočíva v cyklickom opakovaní troch krokov, ktorými sú :

- 1.denaturácia - oddelenie obidvoch komplementárnych reťazcov daného úseku DNA zahriatím na 94°C
- 2.Hybridizácia (54°C) – naviazanie dvoch komplementárnych primerov po jednom na 3' koniec obidvoch reťazcov rozmnožovaného úseku, získaných pri denaturácii. Primermi sú synteticky pripravené jednovláknové oligonukleotidy, ktoré majú sekvenciu komplementárnu k sekvenciám na 3' konci obidvoch vlákien. Skladajú sa približne z 20 nukleotidov. Pomocou nich sa rozmnožovaný úsek DNA ohraničuje, čím umožní identifikáciu a súčasne slúži ako štartér na začatie 3. kroku.
- 3.Syntéza chýbajúceho komplementárneho úseku DNA (74°C) – jej začiatok predstavujú primery, od ktorých sa vlastná syntéza odvíja pripájaním jednotlivých komplementárnych nukleotidov. Syntéza prebieha pri optimálnej teplote 74°C.

V klinickej genetike a v ostatných klinických disciplínach veterinárnej medicíny sa PCR



využívá zejména na diagnostiku dědičných monogénných, resp. infekčních chorob. V prvním případě je cílovou sekvencíu DNK zmenená mutáciou, v druhom cudzorodá DNK alebo RNK.

*„Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-27-005505“.*

## PRODUKCIA MLADÝCH JATOČNÝCH KRÁLIKOV VYUŽITÍM KRÍŽENCŮ PLEMENA BOA V TERMINÁLNEJ POZÍCII

*Peter Šmehýl \*, Imrich Točka\*, Jana Hanusová\*, Lubomír Ondruška\*\*, Ivan Chlebec\*\**

*\* Katedra hydinarstva a malých hospodárskych zvierat, SPU, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra*

*\*\* Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Hlohovská 2, 949 92 Nitra*

### Úvod a cieľ práce

Požiadavky racionálnej výživy ľudí na produkciu kvalitného, dieteticky hodnotného králičieho mäsa si aj v našich podmienkach vyžiadali vznik chovu brojlerových králikov. Chov vysoko produkčných jatočných zvierat sa v našich chovoch realizuje systémom otvoreného obratu stáda s potrebou kontinuálneho prísunu rodičovského materiálu do chovov. Tento sa zatiaľ realizuje nákupom vhodného genofondu zo zahraničia, čím sa značne zaťažuje ekonomická efektívnosť chovov. Preto je potrebné preveriť možnosť využitia vhodného genofondu z našich chovov králikov, ktoré by mohli byť vhodne využité do rodičovských pozícií. Ako perspektívne z uvedeného hľadiska sa vzhľadom ku niektorým vlastnostiam ukazuje plemeno belgický obor albín.

Cieľom nášho experimentu bolo v podmienkach slovenských chovov preverenie možnosti uplatnenia plemena belgický obor albín v procese hybridizácie králikov. Cieľom širšieho experimentu bolo vyprodukovať hybridné krížence na báze tohto plemena, ktoré by boli v našich chovoch schopné nahradiť otcovské línie v terminálnych pozíciách.

V rámci tohto experimentu sa vyprodukovalo niekoľko hybridných línií a tieto boli po analýze vlastných úžitkových parametrov testované na materských líniách v rôznych úžitkových chovoch.

Na základe produkčných parametrov finálnych hybridov (Hycole x B1.1.) môžeme následne zhodnotiť kvalitu krížencov belgického obra albína (B1.1.) ako paternálnej línie určenej na produkciu jatočných králikov.

### Materiál a metódy

Východisková otcovská populácia B1.1. pochádza z produkcie chovu králikov z SCPV v Lužiankach. Experiment sa realizoval na farme králikov v Šoporni. V uvedenom chove sa ako materská línia využíva línia Hycole. V uvedenom chove sú králiky držané v klimatizovaných halách, ustajnené v celokovových klietkových chovateľských technológiách. Napájanie je zabezpečené automatickými niplovými 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 :  $18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- RV 70 %
- Svetelný režim : 16 : 8
- Maximálna povolená koncentrácia  $\text{NH}_4$  10 ppm
- Maximálne prúdenie vzduchu  $0,3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Ako východiskové populácie sa v experimente využívali syntetické mäsové línie B11 v otcovskej pozícii a Hycole v materskej pozícii.

Reprodukcia sa realizovala prostredníctvom umelej inseminácie, mladé zvieratá sa odstavovali vo veku 35 dní. Živá hmotnosť sa zaznamenávala v týždňových intervaloch od narodenia do 84. dňa veku.

## Výsledky a diskusia

Pri hodnotení rastových ukazovateľov sme sa zamerali na porovnanie priemernej hodnoty živej hmotnosti rodičovských populácií a priemernej hodnoty populácií získaných ich krížením.

V tabuľke 1 sú zobrazené priemerné hodnoty nameraných hodnôt rastových ukazovateľov – priemerná hmotnosť, minimálna hmotnosť a maximálna hmotnosť králikov do veku 84 dní, čo predstavuje hraničný vek porážky mladých králikov na produkciu mäsa.

### Priemerné hodnoty živej hmotnosti analyzovanej línie Hycole x B1.1.

Tabuľka č. 1

Vek (dni)	n [ks]	$\bar{x}$ [g]	min. [g]	max. [g]	s
0	190	77,55	45	115	14,86
7	186	181,50	100	340	34,09
14	171	275,50	190	440	45,55
21	167	404,55	220	695	84,86
28	150	637,63	320	940	128,38
35	132	971,29	580	1 315	122,46
42	115	1 258,35	820	1 700	188,15
49	111	1 577,12	1 250	2 110	173,66
56	103	1 875,73	1 000	2 360	231,43
63	102	2 136,96	1 420	2 600	214,06
70	97	2 447,11	1 905	3 050	251,55
77	85	2 705,06	2 050	3 360	279,23
84	63	3 003,10	2 410	3 635	285,54

Kupka et.al.(1977) uvádzajú živú hmotnosť pri narodených mláďatách v rozpätí 50 – 80 g.

Točka (1992) udáva hmotnosť všeobecne u mláďat králikov pri narodení 35 – 80 g.

Zadina (2004) uvádza hmotnosť mláďat pri narodení u veľkých plemien králikov 60 – 80 g.

Naša populácia krížencov Hycole x B1.1. dosiahla priemernú živú hmotnosť pri narodení na úrovni 77,55 g. Uvedená úroveň živej hmotnosti je v porovnaní s otcovskou líniou B11, ktorá dosahuje živú hmotnosť pri narodení 82,04 g o niečo nižšia.

Vyššia úroveň živej hmotnosti mláďat pri narodení vytvára predpoklady pre manifestáciu vysokej intenzity rastových schopností jedincov a je jedným z ukazovateľov naznačujúcich parametre telesného rámca jedinca. Vysokú závislosť hodnôt živej hmotnosti vo veku porážky od živej hmotnosti pri narodení potvrdili aj výsledky prác zameraných na túto problematiku (Tumová et.al., 1994).

Mach et.al. (1977) testovali jatočné hodnoty finálnych hybridov brojlerových králikov Hyla 2000, Hyplus a nemeckej populácie Zika, pričom dospeli k záveru, že najvyššia živá hmotnosť pred porážkou (84. deň) bola pri králikoch Hyla (2 730 g) a najnižšia hodnota bola v skupine králikov Zika (2 207,5 g).



Nofal et.al. (2004) uvádzejú pri mäsových plemenách určených na produkciu mäsa v intenzívnych podmienkach živú hmotnosť pri bielom dánskom králikovi vo veku 84 dní  $2\,749 \pm 72$  g a pri bielom panónskom králikovi  $2\,709 \pm 30$  g.

Metzger et.al. (2004b) zaznamenali pri finálnom hybride Hycole živú hmotnosť vo veku 84 dní  $2\,671$  g a pri krížencoch Zika, Hycole a bieleho panónskeho králika zistili živú hmotnosť v rozpätí  $2\,539 - 2\,758$  g.

Metzger et.al. (2004a) pri brojlerovom králikovi Hyplus (kríženec línie PS 19 a RS 59) uvádzajú vo veku 84 dní živú hmotnosť  $2\,741$  g.

Priemerná živá hmotnosť zaznamenaná v našom pokuse v 84. dni veku bola  $3\,003,1$  g. Táto hodnota prevyšuje hodnoty, ktoré boli zistené pri mladých brojlerových králikoch spomínanými autormi aj pri porovnaní s otcovskou populáciou B1.1., ktorá v porážkovom veku dosahuje priemernú hmotnosť  $2\,555,60$  g.

Na rozdiel od týchto výsledkov analyzovaná línia Hycole x B1.1. parametrami rýchlosti rastu zaostáva za líniou PS Hyplus 59 vytvorenou na báze veľkých plemien, ktorá sa využíva v terminálnych pozíciách a má deklarovanú úroveň živej hmotnosti vo veku 77 dní  $3\,000 - 3\,100$  g (Grimaud Frères, 2002). Treba však poznamenať, že uvádzaná línia predstavuje špičkový produkt na európskom trhu brojlerových králikov.

## **Záver**

Parentálne línie využité v našom pokuse predstavovali v materskej pozícii špičkový produkt francúzskej proveniencie, líniu Hycole a v paternálnej línii bola využitá experimentálna línia B1.1., vyprodukovaná na báze lokálnej úžitkovej mäsovej línie a plemena belgický obor albín. Filiálna generácia predstavuje finálny produkt chovu brojlerových králikov – mladého jatočného králika.

Experiment bola zameraný na sledovanie rýchlosti rastu uvedených finálnych hybridov. Z hľadiska rýchlosti rastu bola limitujúcou hodnotou úroveň živej hmotnosti vo veku 84 dní. Hodnoty zaznamenané pri sledovanej línii predstavujú veľmi priaznivé tendencie a konfrontácie dosiahnutých výsledkov rastu živej hmotnosti s výsledkami citovaných autorov poukazujú na veľmi priaznivú možnosť realizácie genotypu veľkého plemena vo finálnej línii. Môžeme konštatovať, že zaznamenané hodnoty nezaostávajú za výsledkami overených syntetických línií a v mnohých prípadoch predstavujú výrazne vyššie hodnoty, ako komerčne produkované brojlery.

## VPLYV VEKU NA VYBRANÉ UKAZOVATELE JATOČNEJ KVALITY SYNTETICKÝCH LÍNIÍ VYTVORENÝCH NA BÁZE PLEMENA BOA

*Peter Šmehýl*

*Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra*

### Úvod a cieľ práce

Počas ontogenézy jedinca dochádza k procesu rastu živej hmotnosti, ktorá je spojená s narastaním absolútnych hodnôt živej hmotnosti individua. Rýchlosť zvyšovania živej hmotnosti nie je rovnaká ako v prenatalnom tak i v postnatalnom období. Rozdielnosť intenzity rastu v priebehu života predstavuje rastová krivka, ktorá nemá lineárny priebeh. Grafický útvar rastovej krivky sa nazýva sigmoida a pri všetkých druhoch zvierat má približne rovnaký tvar. Rastová krivka začína autakceleračnou fázou, ktorá sa v bode inflexie mení na autoretardačnú fázu. Takáto nerovnomernosť rastu je typická ako pre celý organizmus, tak i pre jednotlivé časti tela a nazýva sa aj alometria rastu. Alometrický rast predstavuje pomernú rýchlosť rastu určitého tkaniva, orgánu, či časti tela k rýchlosti rastu celku. Spôsobuje že jednotlivé orgány, či tkanivá dosahujú svoje funkčné obdobie v rôznom čase. Alometrická tendencia rastu môže byť negatívna, ak nejaká časť tela rastie pomalšie ako celok (kosti). Alebo môže byť pozitívna, ak časť tela rastie rýchlejšia ako celok ( tukové tkanivo, svalstvo). Rôzna intenzita rastu jednotlivých tkanív či orgánov je závislá od veku, plemena, úžitkového typu a chovateľského prostredia. Produkcia svalstva je zabezpečovaná diferenciaciou svalových vlákien. Rast svalov prebieha teda hypertrofiou – zväčšovaním svalových vlákien. Obdobie kedy jedinec dosiahne optimálnu úroveň diferenciacie svalového tkaniva a optimálne hodnoty pomeru osvalenia sa nazýva jatočná zrelosť. Prioritou chovu brojlerových králikov je produkcia mäsa – teda svalovej hmoty. Rozmanitosť plemien králikov vytvára predpoklady na vytvorenie produktov rešpektujúcich rozdielne požiadavky trhu. Práca prináša pohľad na vzájomné interakcie veku hybridných línií vytvorených s použitím veľkých plemien na niektoré ukazovatele jatočnej hodnoty.

Cieľom experimentu bolo zhodnotiť závislosť osvalenia tela jatočného králika od veku zvierat a pri konštantnej hmotnosti jedincov. Zároveň zistiť relatívny podiel jednotlivých častí jatočného tela v závislosti na veku hodnotených jedincov, čím sa zistila relatívna rýchlosť rastu sledovaných častí tela.

### Materiál a metodika

Analyzované zvieratá patria do syntetických línií králikov vyprodukovaných na báze plemena belgický obor albín. Hodnotené populácie majú 12,5 % podiel plemena BOA. Jatočný rozbor králikov sa robil pri dosiahnutí živej hmotnosti 2500 g ( $\pm$  50g). Zvieratá sa teda porážali pri rôznom veku, ale pri dosiahnutí rovnakej hmotnosti. Na analýzu jatočných ukazovateľov sa vyberali iba jedinci samčieho pohlavia. Porážanie mladých králikov sa realizovalo po omráčení elektrickým prúdom, prerezaním jugulárnych tepien s následným vykvrvením.

Jatočná výťažnosť sa vypočíta podľa vzorca:

$$JV = \frac{(m_{hl} + m_{vn} + m_{pn} + m_{hr} + m_{ch} + m_{st})}{\text{ŽH}} \times 100$$

JV – jatočná výťažnosť ;  $m_{hl}$  - hmotnosť hlavy;  $m_{vn}$  - hmotnosť jedlých vnútorností;  $m_{pn}$  - hmotnosť predných nôh;  $m_{hr}$  - hmotnosť hrude;  $m_{ch}$  - hmotnosť chrbta;  $m_{st}$  - hmotnosť stehien; ŽH – živá hmotnosť pred porážkou

Na základe individuálnej evidencie sme jednotlivé analyzované zvieratá rozdelili podľa veku do piatich vekových kategórií 1 - 5.

1. kategória predsatvuje vekový interval 65 – 70 dní
2. kategória predsatvuje vekový interval 71 – 76 dní
3. kategória predsatvuje vekový interval 77 – 83 dní
4. kategória predsatvuje vekový interval 84 – 89 dní
5. kategória predsatvuje vekový interval 90 a viac dní. Králiky boli podľa veku zaradené do uvedených skupín a sledované parametre boli hodnotené v rámci každého stanoveného vekového intervalu. V práci sme hodnotili absolútne hodnoty hmotností jatočných tiel, kože, lopatiek, hrude, chrbta a stehien. Rovnako sme zhodnotili priebeh relatívneho podielu sledovaných ukazovateľov na jatočnom tele, v závislosti od veku zvierat. Hodnoty hmotností jatočných tiel a jatočnej výťažnosti boli následne testované t-testom medzi jednotlivými intervalmi. Cieľom bolo zistiť významnosť zmien proporcií jatočného tela králika v priebehu veku.

### Výsledky a diskusia

Priemerné hodnoty sledovaných parametrov zaznamenaných v rámci stanovených intervalov sú zobrazené v tabuľke č. 1. Z pohľadu kvality jatočného tela je hlavným kritériom jatočná výťažnosť (JV) – teda podiel konzumovateľných častí. Pri konštantnej živej hmotnosti jedincov je teda hodnota JV determinovaná hmotnosťou jatočného tela, čomu zodpovedá náš prípad. Pri priemerných hodnotách hmotností jatočných tiel sme zistili nárast hodnôt s narastajúcim vekom zvierat. Pri konštantnej živej hmotnosti to znamená nárast hodnôt JV s narastajúcim vekom (graf 2). Tieto naše výsledky potvrdzujú všeobecné pravidlá (Pšenica et al. 1996, Rybanská et al. 2001) i práce zamerané na skúmanie jatočných ukazovateľov králikov (Pla et al. 1996; Dalle-Zotte – Ouhayoun, 1998; Dalle-Zotte, 2000; Szendrő et al. 1996; Mach et al. 2006). Negatívna tendencia absolútneho rastu v gramoch nebola podľa grafických vyjadrení zaznamenaná u žiadneho parametra analyzovaného v tomto pokuse. Rôznu intenzitu rastu jednotlivých častí môžeme vyjadriť pomocou relatívneho vyjadrenia. Okrem absolútnych hodnôt hmotností v gramoch sme sledovali i relatívny podiel (%) jednotlivých analyzovaných častí na jatočnom tele. Negatívne tendencie relatívneho rastu sme zaznamenali u parametrov relatívny podiel kože, chrbta a hrudníka. Tieto parametre v absolútnom vyjadrení vykazujú s narastajúcim vekom narastanie hmotností, no ich podiel na tvorbe jatočného tela klesá. Podobne klesajúci podiel na jatočnom tele s narastajúcim vekom u chrbta zistili Ferreira – Carregal (1996). Pri percentuálnom podiele hrudníka vykázali narastajúcu tendenciu, podobne ako i pri stehnách, na rozdiel od našich výsledkov pokles relatívneho podielu zistili u lopatiek. Tento fakt mohol byť spôsobený i rôznou živou hmotnosťou porázaných jedincov. Pozitívnu alometriu rastu sme zaznamenali pri podiele lopatiek a podiele stehien na jatočnom tele. Vyššiu intenzitu rastu stehien hospodárskych zvierat popisujú i všeobecné pravidlá chovu hospodárskych zvierat (Pšenica et al. 1996). Takéto závery korešpondujú i so všeobecnými pravidlami alometrie rastu osvalenia zvierat (Steinhauser a kolektív, 2000). Podobné závery konštatujú i Gondret et al. (2005), ktorí zistili o 3 % vyšší podiel zadnej časti a o 11 % vyšší podiel stehna na jatočnom tele u králikov porázaných vo veku 63 dní pri konštantnej hmotnosti, oproti rýchlejšie rastúcim líniam porázaným vo veku 58 a 52 dní. Podobné tendencie negatívnej korelácie rýchlosti rastu a hodnôt JV pri konštantnej hmotnosti rezultujú i z práce Točku et al. (2006). Číselné hodnoty v tabuľkách i grafické znázornenie hodnôt JV prezentujú narastanie jatočnej výťažnosti s vekom králikov. Hodnoty jatočnej výťažnosti ako i hmotnosti jatočných tiel boli v rámci stanovených intervalov vzájomne testované na preukázanosť rozdielov, no výsledky štatistického testovania napriek rozdielom numerických hodnôt nediagnosticskovali

signifikantnú diferenciu hodnôt JV ani hmotností jatočných tiel medzi žiadnymi intervalmi ani medzi prvým a piatym vekovým intervalom, pri oboch testovaných parametroch.

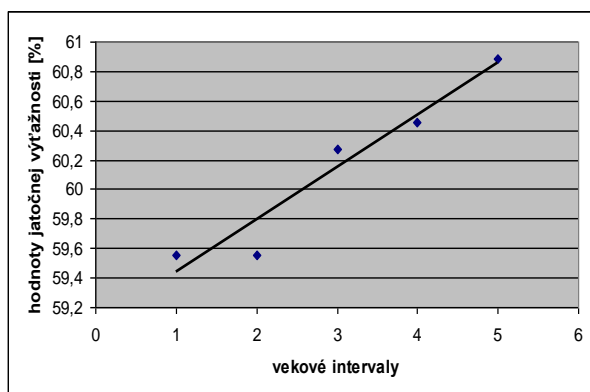
### Priemerné hmotnosti sledovaných ukazovateľov v rámci stanovených vekových intervalov

Tabuľka 1

parameter vek. Interval	jatočné telo [g]	koža [g]	lopatky [g]	hrud' [g]	chrbát [g]	stehná [g]
1	1479,4	360,6	179,5	303,2	313,6	426,6
2	1483,933	368,4	184,93	307,8	311,87	437,87
3	1493,8	370,27	192,53	318,6	310,27	435,6
4	1510,86	354	188,29	303,42	315,71	447,71
5	1514	374,4	194,4	312,4	317,2	453,6

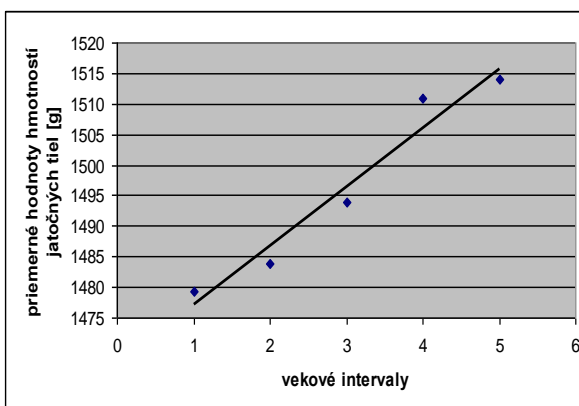
### Priebeh hodnôt JV v závislosti od veku králikov

Graf č. 1



### Priebeh hodnôt hmotností jatočných tiel v závislosti od veku

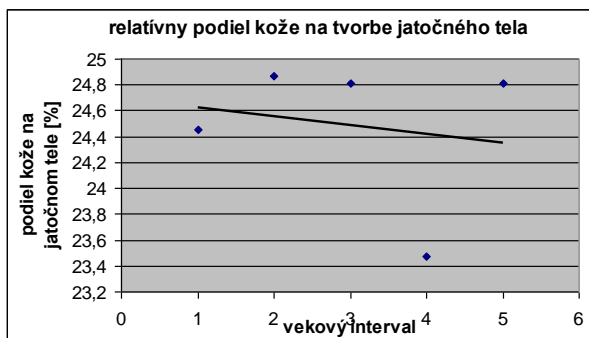
Graf č. 2



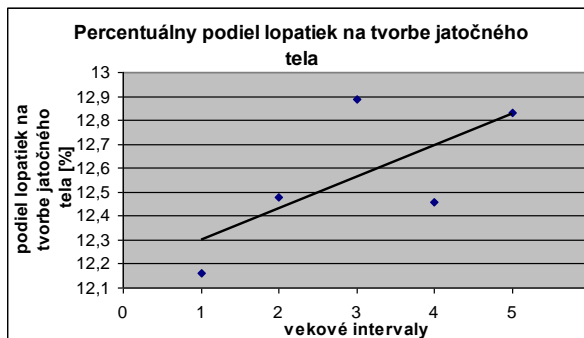
### Hodnoty jatočnej výťažnosti králikov a relatívne podiely sledovaných ukazovateľov na celkovej hmotnosti jatočného tela v rámci stanovených intervalov

parameter vek. interval	jatočná výťažnosť [%]	koža [%]	Lopatky [%]	hrud' [%]	chrbát [%]	stehná [%]
1	59,559±	24,456±	12,16±	20,557	21,265	28,923
2	59,558±	24,871±	12,479±	20,47	20,999	29,505
3	60,268±	24,813±	12,885±	21,335	20,752	29,164
4	60,451±	23,47±	12,457±	20,076	20,876	29,727
5	60,884±	24,812±	12,832±	20,652	20,912	29,918

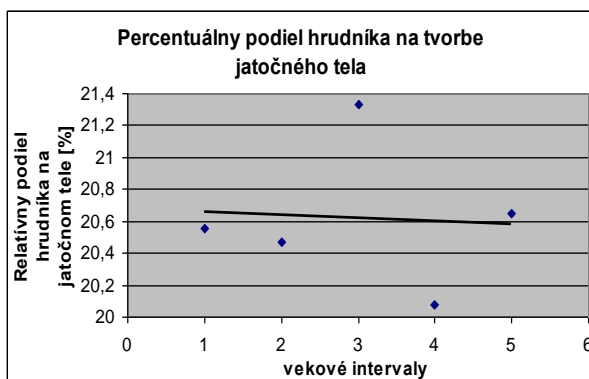
Graf č. 3



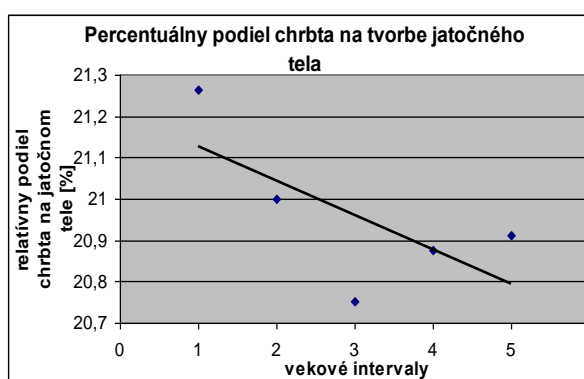
Graf č. 4



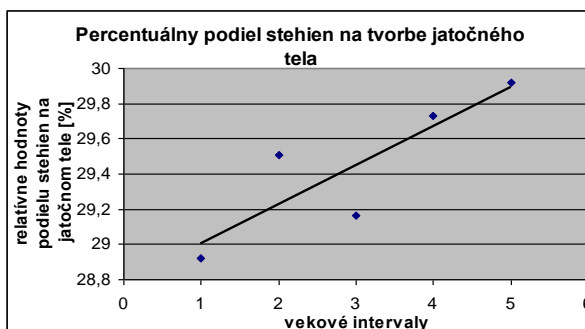
Graf č. 5



Graf č. 6



Graf č. 7



Pla et al. (1996) porovnávali 2 línie s rôznou intenzitou rastu a pri línii V s nižšou intenzitou rastu zistili pri konštantnej živej hmotnosti 2000 g vyšší stupeň vyvinutia u hrude, pečene a stehne oproti línii R, ktorá dosiahla požadovanú hmotnosť o týždeň skôr. Podobne zistili u línii V vyšší podiel mäsa (53 %) oproti 51 % pri línii R a zároveň lepší pomer mäsa ku kosti. Toto je spôsobené vyšším stupňom dospelosti pomalšie rastúcej línii V oproti línii R. V súlade s našimi výsledkami zaznamenali títo autori vyšší podiel zadnej štvrtky u starších zvierat, ako u mladších. Piles et al. (2000) rovnako zistili vyšší podiel stehna u línii neselektovanej na rýchlosť rastu oproti línii šľachtenej na rýchlosť rastu, pričom generačný rozdiel analyzovaných populácií predstavoval 7 generácií a rýchlosť rastu selektovanej línii bola o 9,3 % vyššia ako u neselektovaných zvierat. Larzur – Rochambeau (2004) konštatujú, že nárast hodnôt jatočnej výťažnosti zaznamenali iba vo veku 8 – 11 týždňov, potom bol už iba minimálny, ba dokonca až žiadny. S narastajúcim vekom zistili zvyšovanie hodnôt JV, podielu chrbta, ale zistili pokles podielu zadnej časti. Ako konštatujú i samotní autori tendencie vývoja určitých telesných partií, či tkanív sú veľmi individuálne a závislé i od plemennej príslušnosti. Zvieratá analyzované v našom experimente predstavovali jedince

rovnakej plemennej príslušnosti, no vzhľadom na vysokú individuálnu variabilitu je možná adekvátna konfrontácie našich záverov s prácami citovaných autorov.

### **Záver**

Selekcia na rýchlosť rastu ako aj hybridizácia s využívaním veľkých, rýchlo rastúcich plemien prináša v chove králikov výrazný ekonomický efekt – zlepšením konverzie krmiva a skracovaním doby výkrmu sa znižujú náklady nielen na krmivo. Zväčšovaním telesnej hmotnosti však dochádza k nižšiemu stupňu vyspelosti mladých jatočných králikov pri dosiahnutí komerčnej hmotnosti. Súvisí to s vyššou ranosťou malých, alebo pomalšie rastúcich plemien hospodárskych zvierat. U brojlerových králikov predávaných v celku sa objavujú tendencie platiť za ne v závislosti od výťažnosti mäsa, ktorá je nižšia u menej dospelých zvierat. Konzument tým dostáva menej kvalitný produkt s nižším podielom mäsa pri konštantnej živej hmotnosti. I keď výsledky porovnávania pomalšie a rýchlejšie rastúcich populácií sú variabilné, je to pravdepodobne spôsobené rôznou plemennou príslušnosťou a rozdielnym vekom analyzovaných zvierat. Väčšina prác, ako i naše výsledky však potvrdili nárast hodnoty JV s narastajúcim vekom. Z tohto pohľadu by bolo vhodné rýchlo rastúce línie využívať na produkciu brojlerov s vyššou hmotnosťou jatočného tela – teda predĺžiť obdobie výkrmu, aby mladé králiky dosiahli optimálny stupeň vyspelosti tela s priaznivými hodnotami pomeru mäsa ku kosti a jatočnej výťažnosti.

## RŮST, SPOTŘEBA KRMIVA A JATEČNÁ HODNOTA BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ V ZÁVISLOSTI NA ŽIVÉ HMOTNOSTI PŘI ZAHÁJENÍ VÝKRMU

*Doc. Ing. Karel Mach, CSc.<sup>1</sup>, Doc. Ing. Ivan Majzlík, CSc.<sup>1</sup>,  
Ing. Adéla Dokoupilová<sup>1,2</sup>, Ing. Luboš Vostrý, PhD<sup>1</sup>, Bc. Barbora Burleová<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

<sup>2</sup>Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Přátelství 815, Praha Uhřetěves, 104 01

### ÚVOD, LITERÁRNÍ PŘEHLED A CÍL PRÁCE

Užitkovost finálních hybridů brojlerových králíků ovlivňuje jejich genotyp (Tůmová, Skřivan – 1993; Mach a kol. – 1997, 2000, 2001, 2004a; Bielanski a kol. – 2000; Ondruška a kol. – 2006 a jiní); modifikace (zpravidla) firemních hybridizačních programů (Redel – 1996; Mach – 1998, Mach a kol. – 1999, 2003, 2004b, 2005; Dědková a kol. – 2004; Mach, Semíková – 2000; Mach, Langrová – 1996 a další) současné využití tradičních plemen a jednotlivých populací brojlerového králíka při tvorbě finálních hybridů (Redel – 1996; Šmehýl a kol. – 2004; Dokoupilová a kol. – 2006; Šmehýl, Ondruška – 2006).

Z negenetických faktorů jde především o vliv výživy, ať již úpravou krmné dávky (Skřivanová a kol. – 1995, 1997, 2001; Skřivanová, Marounek – 2003; Skřivanová a kol. – 2002, 2004; Marounek, Skřivanová – 2005; Volek – 2005a; Dokoupilová, Skřivanová – 2005; Chrastinová – 2004, 2005; Mach a kol. – 2006; Ondráček a kol. – 2006 a další); případně regulací příjmu krmiva, tzn. restrikcemi ve výkrmu (Tůmová a kol. – 1999, 2001). Zanedbatelný není ani vliv vnějšího prostředí (Skřivanová a kol. – 1996; Rafay a kol. – 2005; Šleger a kol. – 1997; Jelínek – 1993).

Jedním z diskutovaných chovatelských opatření ve výkrmu brojlerových králíků je časný odstav králícat (Xiccato a kol. – 2001; Zita a kol. – 2003; Zita, Tůmová – 2005; Volek – 2005b; Zita – 2006). Podle těchto i dalších autorů časný odstav respektuje požadavek králícat na specifickou výživu a snižuje u králícat energetický deficit. Za velmi časný odstav lze považovat oddělení králice a mláďat ve 14 dnech jejich věku; časným odstavem rozumíme toto rozdělení v 18, 21, 23, 25, 28 a 32 dnech věku králícat. Ve faremních chovech se králíčata běžně oddělují od matek ve svých 35 dnech věku (Zita a kol. – 2005), v tradičních chovech ve 42 – 56 dnech (Zadina a kol. – 2004). Vliv časného odstavu na výkrmnost a jatečnou hodnotu není jednoznačný. Piattoni a Maertens (1999) zjistili, že králíci odstavení v 18 dnech nepřijímají 1 – 2 dny krmivo, rychleji se však adaptují v porovnání s králíky, jež byli odstaveni později. Piattoni a Maertens (1999), Petersen a kol. (1992) a další uvádějí, že věk při odstavu výrazně ovlivňuje růst králícat pouze v prvních dvou týdnech výkrmu. Gidenne, Fortun-Lamothe (2001) zaznamenali u králícat odstavených ve 23 dnech vyšší spotřebu krmiva v porovnání s králícaty odstavenými v 32 dnech. Zita a Tůmová (2005) odstavovali králíky HY PLUS ve 21, 27 a 34 dnech. Nejlepších výsledků v celkovém hmotnostním i průměrném denním přírůstku (do 77. dne), včetně konverze krmiva dosáhli králíci odstavení v 27 dnech.

Literární údaje o vlivu časného odstavu na intenzitu růstu, spotřebu krmiva, případně jatečnou hodnotu nás vedly k úvaze, zda užitkovost králíků také ovlivňuje jejich hmotnost na začátku výkrmu. Podobnou problematikou se u prasat zabývali Stupka a kol. (1998), kteří ve dvou nezávislých pokusech zjistili, že jedinci s vyšší počáteční hmotností na začátku výkrmu, měli vyšší růstovou schopnost. Tento trend byl zachován po celou dobu výkrmu, tzn. od 90 do 168, resp. 182 dnů věku.

## MATERIÁL A METODY

Práce navazuje na porovnání užítkovosti dvou genotypů brojlerového králíka HY PLUS: ♂PS59 x ♀PS19 a ♂PS119 x ♀PS19 (*Mach a kol. – 2004a*). V rámci jednotlivých genotypů byli v tomto sledování králíci rozděleni do třech skupin podle jejich živé hmotnosti na začátku výkrmu, tzn. ve 42 dnech: do 1200 g, 1210 – 1400 g, nad 1400 g (pokud krajních hodnot nedosáhl žádný jedinec, jsou v příslušných tabulkách (1 a 2) uvedeny mezní hodnoty skutečné).

Králíci byli naskladněni ve 34 (35) dnech věku a individuálně ustájeni (klece) v pokusné a demonstrační stáji ČZU v Praze. Sledování ukazatelů výkrmnosti, tzn. růstu a spotřeby krmiva začalo ve 42 dnech věku a bylo ukončeno v 84 dnech. Králíkům byla podávána ad libitum kompletní granulovaná krmná směs (složení *Mach a kol. – 2004a*), v pravidelných týdenních intervalech byla zjišťována hmotnost vykrmovaných králíků, včetně spotřeby krmiva.

V tab. 1 a 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů výkrmnosti za celé období výkrmu (42. – 84. den) do 77. dne věku a za poslední týden, tzn. od 77. do 84. dne. V tab. 3 jsou uvedeny průměrné ukazatele jatečné hodnoty (porážka králíků v 84 dnech po 10 – 12 hodinách lačnění).

Běžnými statistickými postupy pomocí programu Microsoft Excel 2000 byly pro jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty zjišťovány základní statistické parametry; v tab. 1 a 2 uveden aritmetický průměr a směrodatná odchylka. U vybraných ukazatelů výkrmnosti a jatečné hodnoty byla na hladině významnosti  $P_{(0,05)}$  zjišťována průkaznost mezi skupinami.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Z celkového hodnocení obou genotypů vyplývá, že králíci kombinace PS59 x PS19 se vyznačují vyšší intenzitou růstu při nižší (tzn. lepší) konverzi krmiva. Králíci druhé kombinace, tzn. PS119 x PS19 měli při nižší živé hmotnosti před porážkou prakticky stejnou hmotnost beder, stehen i celého jatečně upraveného těla, jsou tedy lépe osvaleni; v tab. 1, 2 a 3 uvedeno v rádcích za celý genotyp; tzn. bez ohledu na hmotnost při začátku výkrmu. Podrobně jsou tyto poznatky rozvedeny v příspěvku Mach a kol. (2004a).

### **Výkrmnost (růst a spotřeba krmiva); tab. 1 a 2**

Králíci s vyšší živou hmotností na začátku výkrmu se vyznačují intenzivnějším růstem; nižší celkovou spotřebou krmiva, i když konverze krmiva je u nich mnohdy vyšší.

Např. 5 jedinců, tj. 14 % z celkového počtu kombinace PS59 x PS19, kteří měli nejnižší průměrnou hmotnost na začátku výkrmu (1174 g) dosáhlo v 77 dnech živé hmotnosti pouze 2540 g, v 84 dnech pak 2746 g. Králíci třetí skupiny téže kombinace, s živou hmotností na začátku výkrmu 1487,5 g mají požadovanou porážkovou hmotnost již v 77 dnech svého věku: 2695,8 g, tato hodnota byla dosažena s poměrně vysokou konverzí krmiva, jež činí 4,66 g, avšak při jeho celkově nejnižší spotřebě: od 42. do 77. dne (jenom) 5601,7 g; tab. 1.

Obdobně je tomu u kombinace PS119 x PS19 (tab. 2). Králíci s nejnižší průměrnou živou hmotností na začátku výkrmu (1130 g) nedosáhli požadované porážkové hmotnosti ani v 84 dnech (2544 g). Naopak králíci, kteří byli na začátku výkrmu nejtěžší (průměrná hmotnost 1536,4 g) měli již v 77 dnech průměrnou živou hmotnost 2673,6 g; jejich konverze krmiva byla značně vysoká (5,09), ale celková průměrná spotřeba krmiva (5696,4 g) je opět nejnižší. Výkrm těchto králíků do 84. dne věku (porážková hmotnost 2904,3 g, při konverzi krmiva 5,11 a celkové spotřebě krmiva 6907,1 g) je bezesporu neefektivní.



U obou genotypů, bez ohledu na živou hmotnost na začátku výkrmu (s výjimkou poslední skupiny kombinace PS119 x PS19), byl v posledním týdnu sledování, tzn. od 77. do 84. dne věku, zaznamenán často výrazný pokles průměrných denních přírůstků, při značně vysoké konverzi krmiva.

Dosaženou hmotnost králíků obou genotypů v 77 a 84 dnech, v závislosti na jejich hmotnosti při začátku výkrmu, je vhodné porovnat s požadavky zpracovatele. Janovec (2005) uvádí, že podmínkou pro zařazení jatečných králíků do 1. jakostní třídy je, aby se netto hmotnost celé dodávky pohybovala v rozmezí 2,5 kg/ks – 3,0 kg/ks a netto hmotnost jednotlivého králíka od 2,40 do 3,10 kg.

### **Jatečná hodnota (tab. 3)**

Rozdíly v porážkové hmotnosti u všech třech skupin a obou genotypů korespondují, tzn., že jsou zachovány v hmotnosti jatečně upraveného těla, hmotnosti beder i stehen. Zvlášť výrazné je to u kombinace PS119 x PS19, kde je většina těchto rozdílů, v porovnání s kombinací PS59 x PS19, statisticky průkazných. Např. v hmotnosti stehen je u genotypu PS59 x PS19 mezi nejlehčími a nejtěžšími králíky (v 84 dnech věku) statisticky neprůkazný rozdíl 28,8 g, kdežto u kombinace PS119 x PS19 je tento rozdíl 79,9 g, přičemž je statisticky průkazný.

V relativních parametrech jatečné hodnoty (hmotnost jatečně upraveného těla, beder a stehen v % z živé hmotnosti před porážkou, u beder a stehen rovněž z hmotnosti jatečně upraveného těla) nejsou mezi různě těžkými králíky v rámci jednotlivých genotypů i mezi nimi výrazné rozdíly. Vyšší jatečná výtěžnost 61,2 % byla zaznamenána u kombinace PS119 x PS19; PS59 x PS19: 59,2 %. U králíků druhé skupiny kombinace PS119 x PS19, tzn. s živou hmotností 1297,3 ve 42 dnech; 2471,3 g a 2672,7 g v 77 a 84 dnech (porážka) byla zjištěna jatečná výtěžnost celkově nejvyšší: 61,7 %.

### **ZÁVĚR**

U dvou genotypů brojlerového králíka HY PLUS byla sledována výkrmnost a jatečná hodnota v závislosti na živé hmotnosti ve 42 dnech, tzn. při zahájení výkrmu. Hodnoty této hmotnosti kolísaly od 1110 do 1590 g u genotypu PS59 x PS19 a od 1100 do 1660 g u genotypu PS119 x PS19. Počet jedinců v jednotlivých skupinách, jež byly sestaveny na základě hmotnosti při začátku výkrmu (do 1200 g, 1210 – 1400 g, nad 1400 g), byl u obou genotypů prakticky stejný, nejméně vždy bylo králíků nejlehčích. Králíci obou genotypů s vyšší počáteční živou hmotností měli rovněž vyšší živou hmotnost jak v 77 dnech, tak v 84 dnech. Vyznačovali se tedy vyšší růstovou schopností, při celkově nižší spotřebě krmiva.

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901.

Tab. 1: Výkrmnost jednotlivých skupin kombinace PS59 x PS19

Skup.	n %	x s	Celé období výkrmu (testace)							77.-84.den					
			Živá hmotnost ve 42 dnech rozmezí	Celkový přírůstek	Celková spotřeba krmiva	Průměrný denní přírůstek	Průměrná denní spotřeba krmiva	Konverze krmiva	Živá hmotnost v 77 a 84 dnech	Průměrný denní přírůstek	Průměrná denní spotřeba krmiva	Konverze krmiva			
				x	x	x	x	x	x	x	x	x			
				s	s	s	s	s	s	s	s	s			
1	5 16	1174,0 37,1	1110- 1200	1366,0	5666,0	39,03	161,9	4,15	2540,0	29,43	159,40	6,59			
				100,1	515,2	2,86	14,7	0,27	106,3						
				1548,0	6782,0	37,43	161,5	4,39	2746,0				14,17	30,73	2,10
				110,5	496,4	2,43	11,8	0,30	122,6						
2	14 45	1330,7 51,1	1220- 1400	1235,7	5653,6	35,31	161,5	4,61	2566,4	32,75	166,63	5,40			
				169,5	661,6	4,84	18,9	0,51	159,5						
				1465,0	6820,0	34,88	162,4	4,68	2795,7				10,38	31,21	1,50
				124,9	663,7	2,97	15,8	0,52	123,5						
3	12 39	1487,5 57,7	1420- 1590	1208,3	5601,7	34,52	160,0	4,66	2695,8	28,45	165,8	6,19			
				161,3	693,7	4,61	19,8	0,42	187,3						
				1407,5	6762,5	33,51	161,0	4,81	2895,0				8,13	39,0	2,09
				170,9	810,9	4,07	19,3	0,26	188,4						
Σ	31 100	1366,1 123,1	1100- 1590	1246,1	5635,5	35,6	161,0	4,56	2612,3	30,00	165,2	5,90			
				162,3	634,2	4,63	18,1	0,47	173,3						
				1456,1	6791,6	34,67	161,7	4,69	2822,3				9,61	33,35	1,80
				146,6	682,4	3,48	16,24	0,42	160,5						

Poznámka (platí rovněž pro tab. 2):

- všechny údaje v g; konverze krmiva: stejné hmotnostní jednotky u spotřeby krmiva a přírůstku
- x ..... aritmetický průměr, s.... směrodatná odchylka
- ve sloupcích „Celkový přírůstek“ až „Živá hmotnost v 77 a 84 dnech“ vždy prvé dva údaje - např. 1366 g a 100,1 g – výkrm od 35 do 77 dní; druhé dva údaje – např. 1548,0 g a 110,5 g – výkrm od 35 do 84 dní
- statistická průkaznost  $P_{(0,05)}$  mezi průměry zjišťována v rámci jednotlivých hmotnostních skupin u průměrného denního přírůstku, průměrné denní spotřeby krmiva a jeho konverze (např. mezi hodnotou 39,03 g a 37,43 g); všechny rozdíly jsou statisticky neprůkazné, stejně je tomu u kombinace PS119 x PS19 (tab. 2)

**Tab. 2: Výkrmnost jednotlivých skupin kombinace PS119 x PS19**

Skup.	n %	x s	Celé období výkrmu (testace)							77.-84.den		
			Živá hmotnost ve 42 dnech rozmezí	Celkový přírůstek	Celková spotřeba krmiva	Průměrný denní přírůstek	Průměrná denní spotřeba krmiva	Konverze krmiva	Živá hmotnost v 77 a 84 dnech	Průměrný denní přírůstek	Průměrná denní spotřeba krmiva	Konverze krmiva
s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s		
1	5 14	1130,3 29,1	1100- 1170	1242,0	5706,0	35,49	163,0	4,60	2372,0	24,57	160,3	6,04
				176,7	722,4	5,04	20,6	0,16	172,4			
				1414,0	6828,0	33,67	162,6	4,85	2544,0	9,70	17,9	0,97
				231,1	843,0	5,50	20,1	0,26	231,9			
2	15 43	1297,3 61,5	1210- 1400	1174,0	5855,3	33,54	167,3	5,01	2471,3	28,76	177,6	5,85
				138,1	565,2	3,94	16,1	0,39	141,4			
				1375,3	7098,7	32,75	169,0	5,20	2672,7	8,36	21,7	1,06
				166,1	653,9	3,96	15,6	0,47	171,2			
3	15 43	1536,4 75,6	1410- 1660	1137,1	5696,4	32,49	162,8	5,09	2673,6	32,96	173,0	5,66
				172,0	394,2	4,9	11,3	0,65	174,3			
				1367,9	6907,1	32,57	164,5	5,11	2904,3	7,95	20,3	1,95
				183,1	469,9	4,4	11,2	0,57	178,3			
Σ	35 100	1367,4 162,9	1100- 1660	1156,9	5732,3	33,05	163,8	5,01	2524,3	29,80	173,1	6,07
				170,5	550,4	4,87	15,7	0,53	213,4			
				1365,4	6944,0	32,51	165,3	5,13	2732,9	8,7	20,6	1,5
				180,7	633,5	4,30	15,1	0,49	234,8			

**Tab. 3: Jatečná hodnota jednotlivých skupin obou genotypů (PS59 x PS19 a PS119 x PS19)**

Genotyp	Skup.	n	Živá hm. před porážkou x (v g)			Hmotnost jatečně upr.těla			Hmotnost beder				
			x (v g)	s <sub>x</sub>	P	x (v g)	s <sub>x</sub>	P	x (v g)	s <sub>x</sub>	P	+) v %	++) v %
PS59 x PS19	1	5	2746,0	122,6		1638,0	72,3		305,6	25,1	1-3	11,1	18,7
	2	14	2795,7	123,5		1646,0	97,2		309,6	25,7		11,1	18,8
	3	12	2895,0	188,4		1716,0	139,7		327,8	34,4		11,3	19,1
	Σ	31	2822,3	160,5		1672,0	115,0		316,0	29,5		11,2	18,9
PS119 x PS59	1	5	2544,0	231,9	1-3	1484,0	109,2	1-2	278,0	30,5	1-2	10,9	18,7
	2	15	2672,7	171,2	2-3	1649,0	115,3	2-3	322,0	25,4	2-3	12,0	19,5
	3	15	2904,3	178,3		1774,0	104,6	1-3	349,1	20,6	1-3	12,0	19,7
	Σ	35	2732,9	234,8		1675,0	144,4		326,7	33,2		11,9	19,5

Hmotnost stehen					Jatečná výtěžnost			Hmotnost kůže		
x (v g)	s <sub>x</sub>	P	+) v %	++) v %	x (v g)	s <sub>x</sub>	P	x (v g)	s <sub>x</sub>	+) v %
502,4	24,0		18,3	30,7	59,7	1,2		429,0	36,8	15,6
507,1	29,3		18,1	30,8	58,8	1,6		440,0	47,5	15,7
531,2	44,2		18,4	31,0	59,2	1,7		429,0	62,3	14,8
515,7	36,4		18,3	30,8	59,2	1,6		434,0	51,1	15,4
459,2	35,0	1-2	18,1	30,9	58,5	4,6	1-2	332,0	56,7	13,1
506,7	30,1	2-3	19,0	30,7	61,7	1,1		378,0	38,8	14,1
539,1	29,6	1-3	18,5	30,4	61,0	1,2	1-3	390,0	45,1	13,4
512,7	39,8		18,7	30,6	61,2	1,3		375,2	46,4	13,8

Poznámka:

- králíci s živou hmotností na začátku výkrmu:  
skupina 1: ≤ 1200 g; skupina 2: 1201 – 1400 g; skupina 3: > 1400 g
- n .....počet sledovaných králíků v jednotlivých skupinách a celkem
- x .....průměrná hodnota,
- s<sub>x</sub> .....směrodatná odchylka
- hmotnost jatečně upraveného těla: hmotnost jatečného trupu s hlavou, ledvin s ledvinovým tukem a jater  
hmotnost jatečně upraveného těla

$$\text{jatečná výtěžnost} = \frac{\text{hmotnost jatečně upraveného těla}}{\text{živá hmotnost před porážkou}} \times 100$$

- +) v % z živé hmotnosti před porážkou
- ++) v % z hmotnosti jatečně upraveného těla

## **Literatura:**

- Bielanski, P. – Zajac, J. – Fijal, J.: Effect of genetic variation on growth rate and meat quality in rabbits. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, 4-7 July 2000, Valencia (Španělsko): 561-566.
- Dědková, L. – Mach, K. – Majzlík, I.: Crossbreeding parameters for growth of broiler rabbits. Abstract of the XXI. Genetic Days, Wroclav, Polsko, 2004.
- Dokoupilová, A. – Skřivanová, V.: Vliv selenu a vitamínu E na kvalitu masa a užitkovost brojlerových králíků. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha 2005: 63-68.
- Dokoupilová, A. – Mach, K. – Majzlík, I. – Zavadilová, L.: Využití tradičních plemen pro šlechtění a hybridizaci brojlerového králíka. XIII. konference „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), 2006: 31-38.
- Gidenne, T. – Fortun-Lamothe, L.: Early weaning effect on performance and health. 2<sup>nd</sup> Meeting of Workgroups 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> COST Action 848, 2001, Gödöllő, Hungary: 44.
- Chrastinová, L.: Přírodní aditiva vo výžive králikov. XXII. konference „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), 2004: 41-46.
- Chrastinová, L.: Ďalšie možnosti náhrady krmných antibiotík vo výžive králikov. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2005: 55-58.
- Janovec, L.: Současný stav a další perspektivy faremních chovů brojlerových králíků v ČR a SR. VIII. Celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Praha, 2005: 12-14.
- Jelínek, A.: Energeticky úsporný systém vytápění a větrání stájí pro chov králíků. Seminář „Nová technika a technologie pro zajištění chovu králíků brojlerového typu“. Velemín, 1993: 9-19.
- Mach, K.: Užitkovost králíků masných plemen a králíka brojlerového. Seminář „Nové směry v chove brojlerových králikov. Nitra (SR), 1998: 14-19.
- Mach, K. – Langrová, P.: Plodnost a masná užitkovost brojlerových králíků v různých generacích. Chovatelský rok (příloha časopisu *Náš chov*), 1996: 15.
- Mach, K. – Dědková, L. – Majzlík, I.: Růst, spotřeba krmiva a jatečná hodnota finálních hybridů brojlerových králíků HY 2000 a HY PLUS. V. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 1999: 44-47.
- Mach, K. – Dědková, L. – Majzlík, I.: Užitkovost prarodičů, rodičů a finálních hybridů brojlerového králíka HY 2000 a HY PLUS. XIX. Dni genetiky, Nitra (SR), 2000: 76-77.
- Mach, K. – Majzlík, I.: Plodnost, výkrmnost a jatečná hodnota brojlerových králíků HY 2000 a HY PLUS. VI. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2001: 36-44.
- Mach, K. – Majzlík, I. – Dědková, L. Výkrmnost a jatečná hodnota brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů ♂PS59 x ♀PS19 a ♂PS119 x ♀PS19. Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR, 2004a (11): 7-12.
- Mach, K. – Majzlík, I. – Dědková, L. – Hermanová, B. Růst a spotřeba krmiva brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů F<sub>1</sub>, F<sub>11</sub>, F<sub>2(3)</sub> generace v provozních podmínkách. XXII. konference: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, 2004b: 13-22.

Mach, K. – Majzlík, I. – Říčař, L. Testace výkrmnosti a jatečné hodnoty finálních hybridů brojlerového králíka. IV. celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 1997: 46-49.

Mach, K. – Semíková, H. Užítokovost finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS v závislosti na genotypu rodičů. Zborník prednášok: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), 2000, 13-18.

Mach, K. a kol. Výkrmnost a jatečná hodnota brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů F<sub>1</sub>, F<sub>11</sub>, F<sub>2(3)</sub> generace. VII. celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2003: 55-62.

Mach, K. a kol. Porovnání výkrmnosti brojlerového králíka HY PLUS v testační stanici a provozních podmínkách. Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR, 2005 (12): 11-15.

Mach, K. – Majzlík, I. – Ondráček, J.: Vliv probiotik na zdraví, výkrmnost a jatečnou hodnotu. *Náš chov*, 2006, LXVI (8): 95-97.

Marounek, M. – Skřivanová, V.: Možnosti náhrady antibiotik v chovech králíků. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2005: 50-54.

Ondráček, J. – Mach, K. – Majzlík, I.: Vliv probiostanu na užítokovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. XXIII. konferencia „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“. Nitra (SR), 2006:73-77.

Ondruška, L'. a kol.: Vplyv genotypu na užítokovosť brojlerových králikov“. XXIII. konferencia „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“. Nitra (SR), 2006: 45-49.

Petersen, J. – Klausdeinken, F. J. – Gerken, M.: Influence of weaning age on development of live-weight and food consumption in young rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, 1992, 15:856-863.

Piattoni, F. – Maertens, L.: Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on the fermentation pattern of young rabbits. 11 Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen Pelztiere und Heimtiere, Celle (SRN): 97-105.

Rafay, J.: Možnosti regulácie mikroklimy vo farmových chovoch králikov. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Praha, 2005: 42-44.

Redel, H.: Erprobung der Anwendung von kontinuierlichen Reproduktionsverfahren in der Mastkaninchenhaltung. Lehr-und Versuchsanstalt für Tierzucht und Tierhaltung Ruhlsdorf, 1996, 7: 162-165.

Skřivanová, V. – Marounek, M. – Volek, Z.: Vliv složení krmné směsi na užítokovost a zdraví brojlerových králíků. Zborník prednášok z konferencie: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“. Nitra (SR), 2002: 37-43.

Skřivanová, V. – Marounek, M.: Výsledky provozního ověření přídatku Akomedu R do krmné směsi. VII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Praha, 2003: 41-43.

Skřivanová, V. a kol.: Vliv výživy a genotypu na výsledky výkrmu brojlerových králíků. *Náš chov*, 1995, LV(10): 39-40.

Skřivanová, V. a kol.: Srovnání růstu, spotřeby krmiva a úhynu brojlerových králíků. *Zemědělec*, 1996, IV(42): 6.

- Skřivanová, V. a kol.: Vliv výživy na parametry užitkovosti brojlerových králíků. IV. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Praha, 1997: 4-10.
- Skřivanová, V. a kol.: Krmné doplňky ve výživě brojlerových králíků. VI. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“. Praha, 2001: 55-57.
- Skřivanová, V. a kol.: Nové poznatky ve výživě brojlerových králíků. XXII. konference „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov. Nitra (SR), 2004: 35-40.
- Stupka, R. – Šprysl, M. – Pour, M.: The influence of live weight of pigs on the initiation of fattening on the intensity of growth and the level of weight gain with respect to sex. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 28, 1998, 1: 39-50.
- Šleger, V. – Neuberger, P. – Adamovský, R.: Možnosti úpravy teploty a vlhkosti vzduchu ve stájích pro chov králíků. IV. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 1997: 55-56.
- Šmehýl, P. – Rafay, J. – Točka, I. – Hanusová, J.: Rast živej hmotnosti krížencov Boa s brojlerovými líniami králikov. XXII. konference „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, 10.11.2004, Nitra (SR): 29-33.
- Šmehýl, P. - Ondruška, L': Možnosti využitia plemena moravský modrý v procese hybridizácie brojlerových králikov. XXIII. konference: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov.“ Nitra (SR), 2006: 39-44.
- Tůmová, E. – Skřivan, M.: Výsledky výkrmového testu králíků. *Zemědělec*, 1993, 1 (43):6.
- Tůmová, E. a kol.: Význam restrikce ve výkrmu brojlerových králíků. V. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 1999: 34-35.
- Tůmová, E. a kol.: Uplatnění restrikce ve výživě brojlerových králíků. VI. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2001: 61-63.
- Volek, Z. (a): Optimální složení krmných směsí pro rostoucí králíky. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2005a: 56-62.
- Volek, Z. (b): Časný odstav králíků – současný stav poznání. *Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR*, 2005 b, 12: 16-19.
- Xiccato, G. a kol.: Effect of weaning age and parity order on reproductive performance and body balance of rabbit . 2<sup>nd</sup> Meeting of Workgroups 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> COST Action 848, 2001, Gödöllő, Hungary: 54-55.
- Zadina, J. a kol.: Chov králíků. Brázda, s.r.o., Praha, 2004: 208 s.
- Zita, L.: Vliv časného odstavu na užitkovost brojlerových králíků. Disertační práce, ČZU v Praze, FAPPZ, KSZ, 2006, 109 s.
- Zita, L. – Tůmová, E.: Časný odstav u brojlerových králíků. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2005: 40-44.
- Zita, L. – Tůmová, E. – Skřivanová, V.: Doba odstavu a růst brojlerových králíků. VII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, 2003: 48-50.

## SPOTŘEBA KRMIVA A JATEČNÁ HODNOTA BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ V ZÁVISLOSTI NA INTENZITĚ RŮSTU BĚHEM VÝKRMU

Doc. Ing. Karel Mach, CSc.<sup>1</sup>, Doc. Ing. Ivan Majzlík, CSc.<sup>1</sup>,  
Ing. Adéla Dokoupilová<sup>1,2</sup>, Ing. Luboš Vostrý, PhD.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

<sup>2</sup>Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Přátelství 815, Praha Uhřetěves, 104 01

### Úvod, literární přehled a cíl práce

Užitkovost (výkrmnost, jatečnou hodnotu) brojlerových králíků ovlivňuje jejich genotyp, výživa, věk, resp. hmotnost při zahájení výkrmu, věk, resp. hmotnost při jeho ukončení. Práce, které se touto problematikou zevrubně zabývají jsou citovány a uvedeny v dalším našem příspěvku, jenž se zabývá vlivem živé hmotnosti při zahájení výkrmu na následnou užitkovost; příspěvek uveden v tomto sborníku.

V našich předchozích pokusech jsme zaznamenali poměrně značnou proměnlivost u vykrmovaných brojlerových králíků v průměrném denním přírůstku, konverzi krmiva, živé hmotnosti při ukončení výkrmu, včetně jednotlivých ukazatelů jatečné hodnoty. Tyto poznatky se týkají jak testace, při které byl výkrm ukončen v konstantním věku (zpravidla v 84 dnech), tak při jeho ukončení v konstantní hmotnosti (při resp. po dosažení živé hmotnosti 2600 g). Např. z hodnocení kombinace HY PLUS ♂PS 59 x ♀PS 19 (*Mach a kol., 2004a*) vyplývá, že průměrná živá hmotnost při ukončení výkrmu kolísala v rozpětí 2822,3±3x160,5 g, konverze krmiva během výkrmu od 42. do 84. dne: 4,69±3x0,42 a průměrný denní přírůstek, rovněž od 42. do 84. dne se pohyboval v rozmezí 34,67±3x3,48 g; vždy x (aritmetický průměr) ± 3 x s (směrodatná odchylka). V další testaci při ukončení výkrmu při (po) dosažení živé hmotnosti 2600 g, konkrétně se jednalo o 2632,2 g, byl první králík poražen v 63 dnech věku, poslední v 91 dnech, celkový průměr činil 78,1 dne. Obdobným způsobem kolísal průměrný denní přírůstek 37,23 ± 3 x 9,0 g i konverze krmiva 4,29 ± 3 x 0,8; *Mach a kol. (2006)*.

Vliv časného odstavení na výkrmnost a jatečnou hodnotu sledovali m. j. *Zita a Tůmová (2003)* u genotypu HY PLUS. *Mach a kol. (2007 – tento sborník)* prokázal příznivý vliv vyšší živé hmotnosti při zahájení výkrmu na intenzitu růstu, spotřebu krmiva za celé období výkrmu a věk, při kterém je dosažena hmotnost 2600 g. Ve této testaci jsme zjistili, že králíci, kteří dříve dosáhnou požadované porážkové hmotnosti (2600 g) mají výrazně vyšší průměrné denní přírůstky, při nižší konverzi krmiva i jeho nižší celkové spotřebě. V celé skupině (18 králíků HY PLUS ♂PS 59 x ♀PS 19; začátek výkrmu v 35 dnech věku) bylo požadované živé hmotnosti 2600 g (skutečnost 2632,2 g) dosaženo v 78,1 dnech, při průměrném denním přírůstku 37,23 g a konverzi krmiva 4,29. Celá skupina se „rozpadla“ na tři části. Pět jedinců (tj. 28 %) dosáhlo výše uvedené hmotnosti v 67,2 dnech, při průměrném denním přírůstku 48,61 g a konverzi krmiva 3,87; odpovídající hodnoty třech (tj. 16,7 %) králíků, kteří dosáhli požadované živé hmotnosti (konkrétně se jednalo o 2603,3 g) nejpozději: 89,7 dnů (věk při porážce), 27,69 g (průměrný denní přírůstek) a 5,28 (konverze krmiva).

Vzhledem k tomu, že ve výše uvedeném pokusu (*Mach a kol., 2006*) se jedná pouze o jeden genotyp a poměrně malý počet hodnocených zvířat (pouze 18 ks) rozhodli jsme se další testací příznivý vliv intenzity růstu na jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty potvrdit.



## **Materiál a metody**

U brojlerového králíka HY PLUS kombinací ♂PS 59 x ♀PS 19 a ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) byl sledován průběh růstu a jatečná hodnota (jednotlivé ukazatele viz tab. 1 a 2) s přihlédnutím na věk, při kterém byla dosažena živá hmotnost 2600 g. Králíci byli odstaveni ve 30-33 dnech věku, vlastní testace začala u genotypu ♂PS 59 x ♀PS 19 ve 35 dnech, u genotypu ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) ve 42 dnech. Králíci byli individuálně ustájeni, po celou dobu výkrmu jim byla podávána ad libitum granulovaná KKS; 10-12 hodin před vlastní porážkou měli k dispozici pouze pitnou vodu.

## **Výsledky a diskuse**

### ***Výkrmnost (růst a spotřeba krmiva) – tab. 1***

Králíci obou genotypů, kteří dosáhli požadované porážkové hmotnosti (2600 g) do 70. dne věku (včetně), měli nejnižší celkovou spotřebu krmiva. U genotypu ♂PS 59 x ♀PS 19 (dále první genotyp resp. první kombinace) se jedná o 5531,4 g, u genotypu ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) – dále druhý genotyp resp. druhá kombinace – tato hodnota činí 4245,4 g (výkrm od 42. dne věku). S vyšší intenzitou růstu je u obou genotypů (až na výjimky) spojena nižší konverze krmiva, tzn. spotřeba krmiva na jednotku přírůstku. Králíci obou genotypů, kteří výše uvedené porážkové hmotnosti dosáhli nejdříve, měli rovněž na začátku výkrmu (ve 35 resp. 42 dnech) nejvyšší živou hmotnost. V tab. 1 je třeba hodnotit ukazatele výkrmnosti (vzhledem k různému věku při zahájení výkrmu) především v rámci jednotlivých genotypů. Přestože si tento příspěvek neklade jako primární cíl porovnání obou kombinací, ze vzájemného srovnání vyplývají lepší výsledky výkrmnosti u druhého genotypu. Zde výše uvedené požadované hmotnosti (2600 g) dosáhlo 74 % vykrmovaných králíčat do 75. dne věku (včetně), přičemž poslední králík byl poražen v 84 dnech. U první kombinace do 75. dne (včetně) bylo poraženo „pouze“ 43 % jedinců. Využití kombinace ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) stojí na rozdíl od kombinace ♂PS 59 x ♀(♂PS 59 x ♀PS 19) – **Mach a kol. (2003, 2004b, 2005)** za pozornost, přestože toto tvrzení opíráme o relativně malý rozsah testace (31 vykrmovaných králíčat).

### ***Jatečná hodnota – tab. 2***

V jednotlivých ukazatelích jatečné hodnoty nejsou mezi oběma hodnocenými genotypy podstatné rozdíly. Platí to zejména pro živou hmotnost před porážkou, což je pochopitelné; dosažení resp. překročení hmotnosti 2600 g byla konstanta, od které se ostatní sledované a hodnocené ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty odvíjely. Králíci kombinace ♂PS 59 x ♀PS 19 byli poraženi v průměrné hmotnosti 2645,5 g, při hmotnosti jatečně upraveného těla 1532,0 g a jatečné výtěžnosti 57,91 %. Kombinace ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) byla poražena nepatrně těžší, v průměrné živé hmotnosti 2655,5 g, hmotnost jatečně upraveného těla u ní činila 1536,0 g a jatečná výtěžnost 57,82 %. U kombinace ♂PS 59 x ♀PS 19 stojí za povšimnutí kolísání jatečné výtěžnosti u králíků poražených v různém věku (pochopitelně při prakticky stejné hmotnosti). Nejnižší jatečnou výtěžnost 57,67 % jsme zaznamenali u 7 jedinců, kteří dosáhli požadované porážkové hmotnosti nejdříve, tzn. do 70. dne věku (včetně), nejvyšší jatečnou výtěžnost – 59,09 % mělo 8 králíků poražených v 71-75 dnech svého věku. U druhé kombinace, tzn. králíků genotypu ♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19) toto kolísání není tak výrazné.

## Závěr

Z výsledků tohoto a dvou dalších pokusů (*Mach a kol.: Růst, spotřeba krmiva ... - rovněž tento sborník a Mach a kol., 2006*), je patrné, že vysoká živá hmotnost na začátku výkrmu je rozhodujícím předpokladem pro vysokou intenzitu růstu a nízkou spotřebu krmiva na jednotku přírůstku v jeho průběhu. Králíci s nejvyšší živou hmotností na začátku testace (ať již byla zahájena ve 35 nebo 42 dnech věku) rostou nejrychleji, tzn., že nejdříve dosáhnou požadované živé hmotnosti při nejnižší spotřebě krmiva na jednotku přírůstku. Králíci s nejnižší živou hmotností na začátku výkrmu mají průběh růstu nejpomalejší, požadované porážkové hmotnosti dosáhnou ve vyšším věku, při (zpravidla) výrazně horší konverzi krmiva.

Pokud je výkrm ukončen při (po) dosažení konstantní živé hmotnosti, v našich pokusech se jedná o 2600 g, tato podstatně neovlivní další (především) absolutní ukazatele jatečné hodnoty.

Na základě tohoto a dvou výše uvedených našich příspěvků (*Mach a kol., 2006, 2007 – zde*); jednalo se o pokusy s celkem třemi genotypy – finálními kombinacemi brojlerového králíka HY PLUS; lze tvrdit, že tyto poznatky mají obecnou platnost.

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901.

## Literatura

**Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L., Čížková, D., Svobodová, P. (2003):** Výkrmnost a jatečná hodnota brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů F<sub>1</sub>, F<sub>11</sub>, F<sub>2(3)</sub> generace: VII. celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha: 55-62.

**Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L. (2004a):** Výkrmnost a jatečná hodnota brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů ♂PS 59 x ♀PS 19 a ♂PS 119 x ♀PS 19. Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR, 11: 7-12.

**Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L., Hermanová, B. (2004b):** Růst a spotřeba krmiva brojlerového králíka HY PLUS – finálních hybridů F<sub>1</sub>, F<sub>11</sub>, F<sub>2(3)</sub> generace v provozních podmínkách. XXII. konference: „Aktuálně směry v chovu brojlerových králíků“, Nitra (SR), zborník prednášok: 13-22.

**Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L., Hermanová, B. (2005):** Porovnání výkrmnosti brojlerového králíka HY PLUS v testovací stanici a provozních podmínkách. Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR, 12: 11-15.

**Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L. (2006):** Výkrmnost a jatečná hodnota finálních hybridů ♂PS 59 x ♀PS 19 v závislosti na porážkové hmotnosti. XXIII. konference: „Aktuálně směry v chovu brojlerových králíků“, Nitra (SR): 21-30.

**Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Burleová, B. (2007):** Růst, spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králíků v závislosti na živé hmotnosti při zahájení výkrmu. (tento sborník)

**Zita, L., Tůmová, E. (2005):** Časný odstav u brojlerových králíků. VIII. celostátní seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha: 40-44.

**Tab. 1: Výkrmnost (průběh růstu, spotřeba krmiva)**

Genotyp	Věk při porážce (dny)		n počet		Živá hmotnost na začátku testace (g)	Celkový přírůstek (g)	Celková spotřeba krmiva (g)	Průměrná denní spotřeba krmiva (g)	Průměrný denní přírůstek (g)	Konverze krmiva
	rozmezí	průměrný	ks	%						
♂PS 59 x ♀PS 19	do 70	67,1	7	20	1082,9	1578,6	5531,4	172,35	49,22	3,52
	71-75	72,2	8	23	907,5	1730,0	6500,0	174,77	46,46	3,76
	76-80	78,2	13	37	1020,0	1622,3	6214,6	141,80	37,52	3,79
	81-85	82,8	5	14	980,0	1654,0	6518,0	130,01	34,63	3,77
	nad 85	91,0	2	6	705,0	1900,0	7615,0	120,00	33,93	3,53
	Σ	76,0	35	100	983,1	1658,6	6266,6	152,52	41,28	3,71
♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19)	do 70	66,3	13	42	1417,7	1211,5	4245,4	174,94	49,86	3,56
	71-75	72,7	10	32	1274,0	1395,0	4852,0	158,01	45,45	3,50
	76-80	77,0	7	23	1204,3	1452,9	5414,3	155,11	41,72	3,78
	81-85	84,0	1	3	1300,0	1400,0	6570,0	156,43	33,33	4,69
	nad 85	-	0	0	-	-	-	-	-	-
	Σ	70,4	31	100	1319,4	1331,3	4780,0	164,40	46,06	3,63

Tab. 2: Jatečná hodnota

Genotyp	Věk při porážce (dny)		n		Živá hmotnost před porážkou (g)	Hmotnost jatečně upraveného těla (g)	Hmotnost beder			Hmotnost stehen			Jatečná výtěžnost (%)	Hmotnost kůže	
	rozmezí	průměr	počet ks	%			x v g	+) v %	++) v %	x v g	+) v %	++) v %		x v g	+) v %
♂PS 59 x ♀PS 19	do 70	67,1	7	20	2657,1	1532,0	278,3	10,47	18,17	475,0	17,88	31,01	57,67	434,0	16,33
	71-75	72,2	8	23	2653,7	1543,0	270,0	10,17	17,50	476,2	17,94	30,86	59,09	420,0	15,83
	76-80	78,2	13	37	2646,9	1535,0	250,0	9,13	16,39	450,0	17,00	29,32	57,98	419,0	15,83
	81-85	82,8	5	14	2628,0	1525,0	240,0	9,13	15,74	470,0	17,88	30,82	58,02	414,0	15,75
	nad 85	91,0	2	6	2605,0	1487,0	250,0	9,60	16,81	460,0	17,66	30,93	58,14	410,0	15,74
	Σ	76,0	35	100	2645,4	1532,0	270,0	10,20	17,62	473,7	17,90	30,92	57,91	421,0	15,91
♂PS 59 x ♀(♂PS 39 x ♀PS 19)	do 70	66,3	13	42	2642,3	1528,0	272,9	10,32	17,86	481,4	18,22	31,51	57,84	430,0	16,27
	71-75	72,7	10	32	2669,0	1531,0	303,0	11,35	19,80	463,3	17,36	30,26	57,35	413,0	15,47
	76-80	77,0	7	23	2654,3	1551,0	290,0	10,92	18,70	460,0	17,33	29,66	58,42	404,0	15,22
	81-85	84,0	1	3	2700,0	1575,0	310,0	11,48	19,68	472,0	17,48	29,96	58,33	380,0	14,07
	nad 85	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Σ	70,4	31	100	2655,5	1536,0	282,0	10,61	18,35	476,0	17,93	30,98	57,82	417,0	15,70

Poznámka:

- hmotnost jatečně upraveného těla: hmotnost jatečného trupu s hlavou, ledvin s ledvinovým tukem a jater

$$\text{jatečná výtěžnost} = \frac{\text{hmotnost jatečně upraveného těla}}{\text{živá hmotnost před porážkou}} \times 100$$

- +) v % z živé hmotnosti před porážkou
- ++) v % z hmotnosti jatečně upraveného těla

## ZMĚNY V JATEČNÉ VÝTĚŽNOSTI A KREVNÍM OBRAZU V ZÁVISLOSTI NA VĚKU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ

**Ing. Lukáš Zita, PhD., Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc., Ing. Zuzana Bízková**

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra speciální zootechniky, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka, 165 21

Králičí maso je, přes své nutriční a senzorické vlastnosti, pouze doplňkovým druhem masa. Jatečná hodnota se posuzuje jatečnou výtěžností, která je u králíků v rozmezí od 50 do 65 %. Toto velké rozmezí je v literatuře dáno nepřesnou definicí jatečně opracovaného trupu. V současné době již platí harmonizovaná kritéria pro hodnocení a dělení jatečného trupu králíků vytvořená autory Blasco a Ouhayoun (1996).

Charakteristiky jatečně opracovaného trupu jsou důležitými faktory, které je nutné brát v úvahu nejen při hodnocení krmných programů. Tůmová *et al.* (2006) uvádějí, že jatečná výtěžnost byla průkazně ( $P \leq 0,05$ ) ovlivněna věkem a krmným režimem, kdy se s věkem jatečná výtěžnost zvyšovala, zatímco s intenzitou restriktce klesala. Vyšší jatečnou výtěžnost u králíků krmených *ad libitum* konstatuje Combes *et al.* (2003). Naopak Lebas a Laplace (1982) shledali u králíků s omezeným příjmem krmiva vyšší jatečnou výtěžnost v porovnání s králíky, kteří přijímali krmivo *ad libitum*. Žádné ovlivnění krmným režimem udávají Osman (1991), Osman a Tawfik (1994), Perrier a Ouhayoun (1994), Ferreira a Carregal (1996), Tůmová *et al.* (2003) nebo Boisot *et al.* (2004).

Jatečnou hodnotu králíků, která nebyla ovlivněna genotypem uvádějí Tawfik a Toson (1992), Tůmová *et al.* (1993, 2006). Na druhou stranu Ozimba a Lukefahr (1991) zjistili vyšší hodnoty jatečné výtěžnosti u kalifornských králíků (55,8 %), nižší u novozélandských bílých králíků (53,9 %), naopak Tůmová *et al.* (1993) udávají vyšší jatečnou výtěžnost u novozélandských bílých králíků než u kalifornských. Při porovnání jatečné hodnoty, „standardních“ a „těžších“ brojlerových králíků HY 2000 a HY PLUS, shledali Mach a Majzlík (2001) vyšší jatečnou výtěžnost u „standardních“ králíků HY PLUS (61,09 %). Mach *et al.* (2003) konstatují průkazně nejvyšší jatečnou výtěžnost (60,05 %) u králíků generace F<sub>11</sub> (samec PS 59 x samice PS 59 x PS 19), nejnižší u genotypu F<sub>2(3)</sub> (samec i samice z F<sub>1</sub>). Nejvyšší jatečnou výtěžnost měli králíci s nejvyšším, tzn. 75% podílem tradičních plemen (Mach a Majzlík, 2004; Mach *et al.*, 2005).

Doba odstavu také ovlivňuje jatečnou hodnotu. Trocino *et al.* (2001) zaznamenali, že králíčata časně odstavená ve 21, 25 a 28 dnech věku měla ve 32 dnech věku významně nižší hmotnost jatečně opracovaného trupu v porovnání s králíčaty odstavenými ve 32 dnech věku. V 56 dnech věku již nebyly patrné rozdíly. Jatečná výtěžnost nebyla významně ovlivněna dobou odstavu (Tůmová *et al.*, 2003; Zita *et al.*, 2003, 2006). Naopak Zita *et al.* (2007) zjistili ve věku 77 dnů u králíků odstavených ve 25 a 35 dnech věku neprůkazně vyšší jatečnou výtěžnost v porovnání s králíky odstavenými ve 28 a 31 dnech věku.

Předmětem práce bylo zjistit změny v jatečné výtěžnosti a krevním obrazu v závislosti na věku porážených králíků, tzn. od odstavu po porážkovou hmotnost.

Jatečná hodnota byla stanovena po předchozí porážce králíků, určených pro jatečnou disekci a odběr krve. Do pokusu byli zařazeni králíci genotypu HY PLUS,

pocházející z komerční farmy. Náhodně vybraní králíci byli postupně odebráni ve 21, 28 a 35 dnech věku a poráženi po 6 kusech. Další disekce byla v týdenních intervalech od 35. do 77. dne věku. Králíci byli v tomto období umístěni ve výkrmových klecích (0,15 m<sup>2</sup>/ks) a krmení *ad libitum* granulovanou kompletní krmnou směsí pro výkrm brojlerových králíků. Příjem vody byl *ad libitum*. Podmínky prostředí odpovídaly běžným požadavkům na mikroklima.

Jatečná hodnota byla posuzována na základě harmonizace kritérií na jatečná těla králíků dle Blasca a Ouhayouna (1996). Jatečná výtěžnost byla vypočítána jako procentický podíl přední a zadní části zvážené 30 minut po porážce a ze živé hmotnosti před porážkou.

Krev pro potřeby zjištění krevního obrazu byla odebrána při porážce králíků z *vena jugularis*. Výsledky jednotlivých ukazatelů byly zpracovány analýzou variance, metodou ANOVA a rozdíl mezi jednotlivými skupinami testovány Scheffeho testem. Ke statistickému zpracování bude použit program SAS (SAS Institute INC., 2003).

Jatečná výtěžnost byla ovlivněna dobou odstavu i věkem při porážce (viz. Tabulka). Ve 35 dnech věku králíků byla sledována vysoce významně ( $P \leq 0,001$ ) nejvyšší jatečná výtěžnost u králíků odstavených ve 35 dnech věku (53,32 %), kteří měli také nejvyšší živou hmotnost. Naopak v 63 dnech věku byla jatečná výtěžnost průkazně nejvyšší ( $P \leq 0,05$ ) u králíků odstavených ve 21 a 28 dnech věku (58,29 a 57,88 %). Od 56. dne věku králíků až do konce výkrmu v 77 dnech věku byla zjištěna u králíků odstavených ve 21 dnech věku vyšší jatečná výtěžnost v porovnání s králíky odstavenými ve 28 a 35 dnech věku. Tyto výsledky jsou v rozporu se zjištěními Tůmové *et al.* (2003) a Zity *et al.* (2003, 2006).

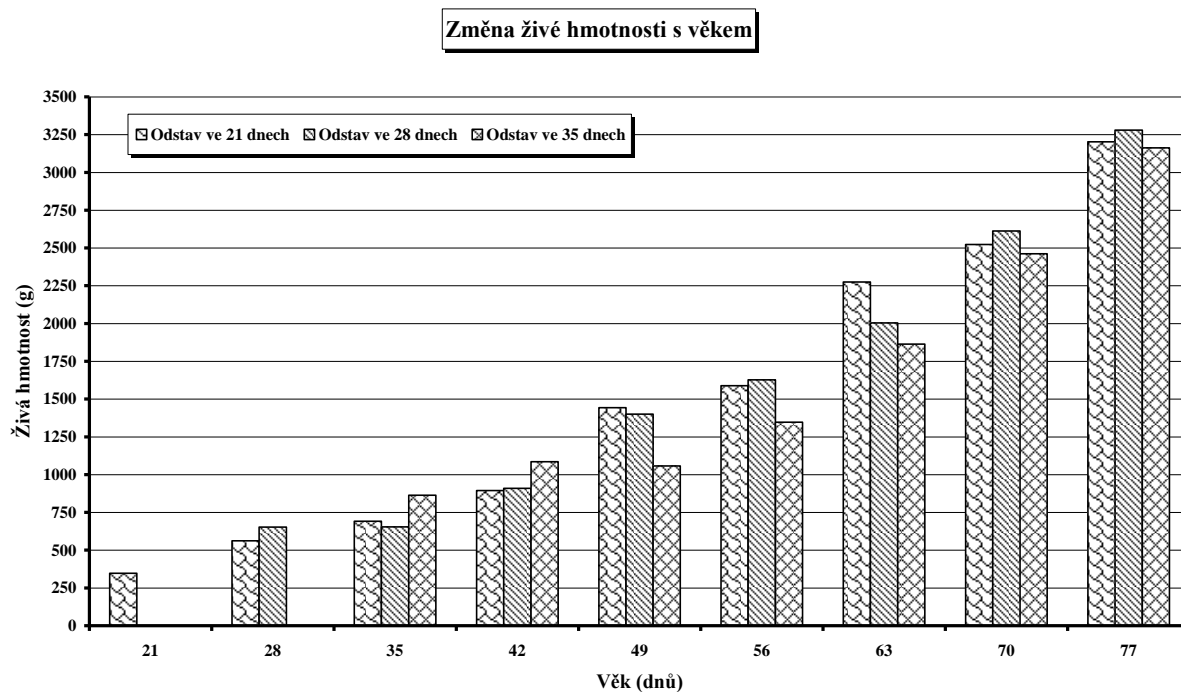
Jatečná výtěžnost se u brojlerových králíků s věkem zvyšovala a svého maxima dosáhla v 77 dnech věku (cca 59 %) bez rozdílu doby odstavu.

Parametry krevního obrazu byly, po celou dobu trvání výkrmového pokusu, v rámci fyziologických hodnot.

Tabulka: Změny v jatečné výtěžnosti (průměr ± směrodatná odchylka) (n = 6)

Věk při porážce (dny)	Odstav (dnů)			Průkaznost
	21	28	35	
21	62,39 ±	-	-	-
28	51,49 <sup>b</sup> ±	55,06 <sup>a</sup> ±	-	0,01
35	44,59 <sup>b</sup> ±	51,48 <sup>ab</sup> ±	53,32 <sup>a</sup> ±	0,001
42	46,86 ± 4,96	46,40 ± 3,48	51,07 ± 4,34	neprůkazné
49	49,89 ± 1,06	53,33 ± 5,01	50,10 ± 4,36	neprůkazné
56	55,17 ± 1,92	51,77 ± 4,25	53,05 ± 3,65	neprůkazné
63	58,29 <sup>a</sup> ±	57,88 <sup>a</sup> ±	55,51 <sup>b</sup> ±	0,05
70	57,66 ± 1,57	57,56 ± 1,89	56,73 ± 1,71	neprůkazné
77	59,15 ± 1,82	59,09 ± 1,24	59,21 ± 1,08	neprůkazné

<sup>a, b</sup> tabulkové hodnoty označené různými indexy se mezi sebou průkazně liší



Literatura k dispozici u autorů

Príspevek vznikl v rámci grantu FRVŠ a výzkumného záměru MSM 6046070901

## NUTRIČNÍ VÝZNAM KRÁLIČÍHO MASA

*Doc. Ing. Luboš Babička, CSc.*

*vedoucí Katedry kvality zemědělských produktů, FAPPZ, ČZU v Praze*

**Abstrakt:** Z nutričního hlediska se králíčí maso řadí mezi dieteticky významné složky potravy. Je snadno stravitelné, chutné, má nízký obsah tuků, histaminu a alergenů. Splňuje všechny požadavky na pravidla zdravé výživy pro všechny věkové kategorie.

**Klíčová slova:** králíčí maso, drůbeží maso, zdravá výživa, dieta, stravitelnost složení, tuky, bílkoviny, alergie, trans-mastné kyseliny.

Králíčí maso jako zdroj obživy v různých hodnotových stupnicích se promítá na jídelníčku člověka již od nepaměti. Ze starých dokumentů se dozvídáme, že králíčí maso bylo velmi oblíbené a vlastně bylo pochoutkou již od doby starých Římanů. V období středověku se maso mladých králíků konzumovalo hlavně v době půstů. V dobách potravinových krizí, při různých válečných taženích, sloužilo králíčí maso jako potravina umožňující přežití. Ještě začátkem druhé poloviny minulého století bylo králíčí maso, stejně jako kozí mléko jakousi podřadnou potravinou, i když bylo nedílnou součástí jídelníčku téměř každé venkovské rodiny nebo jejich blízkých příbuzných a známých. Nebylo to z důvodů snahy o zdravou výživu, ale hlavní příčinou byla soběstačnost a snadnější dostupnost a zajištění masa jako takového. Významnou roli ze hrála cenová relace, protože z vlastních chovů bylo získáváno relativně levné maso. V mnoha případech tak tomu stále je i dnes. Pokles stavů v malochovech byl způsoben i postupnou změnou životního stylu. Důležitým faktorem tohoto poklesu je, že ani lidé žijící na venkově nechtějí být dennodenně vázáni chovem relativně malého počtu zvířat, obzvláště tam, kde jejich produkce nepředstavuje pro rodinný rozpočet významnější přínos. V současné době však k poptávce po králíčím masu, bez ohledu na jeho cenovou relaci se přidává i informovanost veřejnosti o zásadách správné výživy a zde králíčí maso nabývá stále většího významu.

Po vstupu České republiky do Evropského společenství se náš trh s potravinami a potravinářskými surovinami stal součástí tzv. globalizovaného trhu, což nám umožňuje libovolný výběr z velice pestré nabídky mas, která splňují požadavky pravidel správné výživy. V tomto případě jsou rozhodujícím kritériem masa s nízkým obsahem tuku a s nízkým obsahem cholesterolu. Nebo naopak, potravin se zvýšeným obsahem těchto látek podporujících látkovou výměnu. Kromě běžných druhů mas si na trhu se můžeme vybrat i z poměrně širokého sortimentu exotických mas, jako je např. maso z klokana nebo pštrosa. Stejně tak si můžeme vybrat mezi masem kuřecím, krůtím, králíčím a zvěřinou. O tom, zda se z hlediska zdravé výživy vždy rozhodujeme správně či ne, a zda tuzemské zdroje jsou dostačující je účelem tohoto příspěvku.

Klasickým příkladem exotického masa je dnes hojně propagované maso pštrosa. Má vysoký obsah bílkovin a jen velmi málo tuku. Na druhou stranu však obsahuje více cholesterolu. Z tohoto hlediska se dobře hodí pro sestavování tzv. redukční diety, pro lidi obézní nebo pro lidi, kteří chtějí zhubnout. Vzhledem k vyššímu obsahu cholesterolu nevhodné pro lidi, kteří mají problémy se zvýšenou hladinou cholesterolu. Podobné je to i s masem klokana.



Mezi nejoblíbenější lehká masa u nás patří maso kuřecí a krůtí. Pravděpodobně z cenového hlediska je nejprodávanější maso kuřecí, jehož spotřeba navíc stále stoupá. Toto maso je relativně málo tučné, zvláště pak když je zbaveno kůže, kde se ukládá nejvíce tuku. Je všeobecně známo, že udušená prsíčka patří mezi jídla dietní. A naopak, kuře opracované na grilu i s kůží rozhodně mezi dietní pokrmy nepatří.

Mezi libová a dietní masa můžeme také počítat maso jehněčí, maso z kůzlete, nutrie, zvěřinu, např. bažanta, zajíce apod. Záleží však opět na jeho kuchyňské úpravě.

Ze všech, tzv. dietních mas v současné době dostupných na trhu je po mase kuřecím a krůtím, maso z králíka. Navíc, králíčí svalovina patří mezi masa libovější, než je propagované maso kuřecí. Tak jako u všech živočichů, pojem obsah tuku je pojem relativní a musíme si uvědomit, která část je z tohoto hlediska nejvhodnější. Nejvíce tuku se soustřeďuje kolem ledvinek a v zimě i v podkoží, hlavně na prsou. Pokud ho z těchto míst odstraníme, získáme maso, které obsahuje nejméně tuku.

Tak jako je důležitý obsah tuku, je z hlediska nutričního důležité i jeho složení a jeho energetický obsah. Svým složením patří králíčí maso mezi k nejhodnotnějším bílým druhům masa. V průměru obsahuje 19 až 25% bílkovin. Stravitelnost je vysoká a dosahuje 95 %. Energetický obsah se pohybuje mezi 4 až 4,5 MJ/kg. Průměrný obsah tuku je 3 – 6% s vysokým podílem esenciálních mastných kyselin. Z hlediska dietetického je důležitý nízký obsah pojiv, což činí králíčí maso křehkým. Dále je důležitý vysoký obsah esenciálních kyselin a vitamínu skupiny B. Průměrný obsah cholesterolu je u mladých králíků 20 – 30 mg, u dospělých 45 – 50 mg/100g.. Obsah minerálních látek a vitamínů je srovnatelný s ostatními druhy masa.

Z hlediska možných alergických reakcí některých lidí na maso, respektive na histamin, je důležité, že obsah histaminu je králíčím mase velmi nízký

Nejhodnotnějšími částmi jatečného těla králíka jsou stehna a hřbet. Plec a hrud' jsou méně žádanými částmi.

**Tabulka č. 1: Složení králíčího masa ve srovnání s jinými druhy běžně dostupných mas.**

Druhy masa	Tuk (g)	Bílkoviny (g)	Energy. hodnota (kJ/1000 g)
Králíčí brojler*	<b>74,0</b>	185,0	5906
Králík průměr	<b>92,0</b>	197,0	6810
Kuře kuchaň s drůbky	<b>40,0</b>	216,0	5180
Kuřecí řízky	<b>9,0</b>	233,0	4320
Slepice	<b>36,0</b>	224,0	5150
Krůta kuchaň s drůbky	<b>36,0</b>	224,0	5150
Husí prsa	<b>84,0</b>	154,0	5780
Husa kuchaň s drůbky	<b>325,0</b>	145,0	14710
Jehněčí maso průměr	<b>226,0</b>	204,0	11 430
Jehněčí maso bez kosti	<b>224,0</b>	157,0	11050
Kozí maso průměr.	<b>71,0</b>	199,0	6030
Srnčí kýta	<b>15,0</b>	221,0	4320
Vepřové maso prům.	<b>330,0</b>	152,0	15020

**Tabulka č. 2: Dalším zajímavým ukazatelem z nutričního hlediska je porovnání obsahu kyseliny linolové.**

Druhy masa	Ca (mg)	Fe (mg)	A (mg)	B <sub>1</sub> (mg)	B <sub>2</sub> (mg)	kys. linolová (g)
Králičí brojler*	160	12,20	0,33	0,580	0,560	<b>1,1</b>
Králík průměr	190	20,70	0,44	0,960	1,24	<b>1,8</b>
Kuře kuchané s drůbky	170	36,90	0,07	1,010	1,690	<b>1,7</b>
Kuřecí řízky	170	36,90	0	0,940	1,590	<b>9,0</b>
Slepice	170	22,10	0	0,940	1,590	<b>5,3</b>
Krůta kuchaná s drůbky	170	22,10	0	0,850	1,630	<b>7,9</b>
Husí prsa	60	21,80	650	0,580	2,560	<b>15,7</b>
Husa kuchaná s drůbky	70	21,00	860	0,600	3,170	<b>36,7</b>
Jehněčí maso průměr	120	13,50	0	1,780	2,400	<b>9,3</b>
Jehněčí maso bez kosti	90	23,90	0	1,330	1,980	<b>4,0</b>
Kozí maso průměr.	130	23,30	370	1,600	3,000	<b>0,2</b>
Srnčí kýta	50	30,00	0	3,670	4,580	<b>2,1</b>
Vepřové maso prům.	120	24,80	stopy	6,250	1,760	<b>29,8</b>

Králičí brojler\* - králík ve stáří do 4 měsíců.

### Potraviny a alergie

Je krutou pravdou, že téměř 90% alergických reakcí je v přímé návaznosti na „**osm alergicky významných potravin**“: mléko, vejce, arašídý, ořechy (lískové, vlašské), ryby, koryši (krabi, raci, mušle), sója a pšenice.

Většina alergických reakcí u dětí je způsobena potravinami obsahujícími mléko, vejce, sóju, pšenici, arašídý a oříšky. Tyto intolerance se obvykle projevují již v ranném dětství. U dospělých se většinou jedná o alergie na arašídý, ořechy, ryby, koryše a pšenici.

U lidí s alergií na maso se většinou jedná o takové druhy masa, jako je maso vepřové, hovězí, skopové, jehněčí nebo kuřecí. Intolerancí vůči masům může být celá řada, ale většinou se jedná o tzv. dermatitidy. Po tepelných úpravách se alergeny většinou ztrácejí, ale u některých typů lidí tyto intolerance přetrvávají.

Jiným problémem jsou uzenářské výrobky, kdy se jedná o alergie na celou řadu látek, které jsou součástí výrobku. Např. Drůbeží luncheomeat může obsahovat sójovou nebo pšeničnou mouku, kuřecí nugety obsahují mléčné složky apod.

### Problematika tuků z nutričního hlediska

Jednou z nejvíce diskutovaných otázek je obsah tuku obsaženého v potravinách živočišného původu ve vztahu ke zdravotnímu stavu člověka. Z dietetického hlediska je v tucích obsaženo dvojnásobné množství energie než uhlhydrátech nebo proteinech. Tato skutečnost je důležitá z hlediska sestavování diety a výpočtu denního příjmu energie

Při hodnocení tuků se vychází z jeho složení, respektive ze složení mastných kyselin, které jsou základem všech tuků. Za velice závažný problém ve vztahu k možnosti vzniku

zdravotních problémů lze považovat obsah tzv. *trans*-mastných kyselin (dále „*trans*-fatty acids“ = TFA) v potravinách na trhu v ČR.

Problematika vlivu TFA na zdraví spotřebitelů je známá již delší dobu. Celá řada odborníků se přiklání k názoru, že vyšší obsah TFA v dietě má za důsledek větší sklon k ateroskleróze a diabetu II. typu

Největším zdrojem TFA v potravinách jsou ztužené pokrmové tuky, které vznikají ztužování nenasycených tuků v procesu hydrogenace. TFA mohou také vznikat i při dezodorizaci různých olejů při teplotách 220 – 270 °C. Z literatury vyplývá, že při hydrogenaci vzniká zejména mono-nenasycená elaidová kyselina (*trans*, 18:1, n-9), jejímž *cis* isomerem je kyselina olejová (*cis*, 18:1, n-9), běžně obsažená ve většině tuků a olejů. Kromě toho vzniká i řada dalších TFA. Efekt TFA s delším uhlíkovým řetězcem (20 a 22 uhlíků) např. v částečně hydrogenovaném rybím tuku je stále studován.

TFA jsou také produkovány v malých množstvích v bachoru skotu a ovcí a pak se mohou objevit v mléce a červeném mase (2-9% z obsahu mastných kyselin).

Výzkum vlivu TFA na zdravotní stav obyvatelstva není ukončen a stále pokračuje. Dřívější poněkud konfliktní práce týkající se vlivů TFA jsou v poslední době doplňovány pracemi, které poměrně jasně poukazují na vliv TFA na LDL/HDL cholesterol. Zdá se, že vysoký přívod *trans* 18:1 (elaidové) místo *cis* 18:1 (olejové) mastné kyseliny vede k průkaznému zvýšení koncentrace LDL cholesterolu a mírnému snížení HDL cholesterolu. Na základě takových výsledků je v současnosti obecně akceptován názor, že TFA by měly být z hlediska vlivů na zdraví řazeny do stejné skupiny, jako jsou nasycené mastné kyseliny (SAFA) (z hlediska CVD). Některé práce dávají mezi efekt TFA a SAFA rovnítko, jiné hovoří o vyšší škodlivosti TFA (2,5-10x), srovnáme-li prostý přívod v gramech.

Dalším studovaným efektem TFA je v poslední době také vliv na metabolismus glukózy a funkci inzulínu a vztah k diabetu. Ukazuje se, že TFA mohou zvyšovat rezistenci buněk na inzulín (IRS – insulin resistance syndrom), což ve svém důsledku podporuje vývoj diabetu II. typu. Spekuluje se o možnosti, že jde spíše o kvalitu nutrientů než o jejich kvantitu.

Podle obecných dietárních doporučení pro prevenci chronických onemocnění má činit přívod TFA maximálně 1% z celkového energetického přívodu diety.

**Tabulka 3: Doporučení celkově zahrnuje:**

Typ mastné kyseliny jako dietární faktor	% celkové energie z diety
Celkový tuk	15 – 30
z toho	
SAFA nasycené mastné kyseliny	< 10
PUFA poly-nenasycené mastné kyseliny	6-10
<i>v tom n-6 PUFA</i>	5-8
<i>v tom n-3 PUFA</i>	1-2
TFA <i>trans</i> - mastné kyseliny	<1
MUFA mono-nenasycené mastné kyseliny	zbytek

### Závěr

Vzhledem k tomu, že králíčí maso téměř neobsahuje žádné alergeny, stejně jako živočišné tuky, je možné toto maso pokládat za téměř ideální zdroj při sestavování diety spadající pod pyramidu zdravé výživy.

### **Použitá literatura**

Vyhláška č. 113/2005 Sb., resp. 101/2007 Sb.,

Směrnice 2006/142/ ES

HU, F.B., VAN DAM, R.M., LIU, S. Diet and risk of Type II diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. *Diabetologia*. 2001 Jul;44(7):805-17.

LUDWIG, D.S. Diet and development of the insulin resistance syndrome. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2003;12 Suppl:S4.

PERRY, I.J. Healthy diet and lifestyle clustering and glucose intolerance. *Proc Nutr Soc*. 2002 Nov;61(4):543-51.

SALMERON, J., HU, F.B., MANSON, J.E., STAMPFER, M.J., COLDITZ, G.A., RIMM, E.B., WILLETT, W.C. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr*. 2001 Jun;73(6):1019-26.

STENDER S, DYERBERG J. Influence of trans fatty acids on health. *Ann Nutr Metab*. 2004;48(2):61-6. Epub 2003 Dec 16.

TRUSWELL, A.S. Dietary Fat: some aspects of nutrition and health and produkt development. *ILSI Europe Concise Monograph Series*, 1995, 37 s., ISBN 0-944398-74-X

WHO. TECHNICAL REPORT SERIES. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. *JECFA, TRS 916, Geneva, 2003, 149 s.*

WHO/FAO Fats and Oils in Human Nutrition: Report of a point expert consultation. *FAO Food and Nutrition Paper 57, Rome, 1994, 147 s., ISSN 0254-4725*

## TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI A MOŽNOSTI VYUŽITÍ KRÁLÍČÍHO MASA

**Ing. Ludmila Prokúpková, PhD., Ing. Miroslava Bubnová,  
Doc. Ing. Luboš Babička, CSc.**

*Katedra kvality zemědělských produktů  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Česká zemědělská univerzita v Praze*

Mezi tradiční zdroje masa, původně pocházející především domácích chovů, patří králík. Králíčí maso je pokládáno za snadno dietní, stravitelné, s nízkým obsahem tuku, ale zároveň poněkud suché, tedy málo šťavnaté. Kromě obvyklých kulinárních úprav se ukazují možnosti využití králíčího masa modifikací starších receptur na masné výrobky (např. paštiky, šunka, klobásy), a to nejen na výrobky z čistého králíčího masa, ale existují receptury kombinující králíčí maso s vepřovým, popř. se zeleninou v aspikových výrobcích apod. Takové spojení přináší nejen úpravu organoleptických vlastností, především textury, ale do jisté míry také snížení ceny finálního výrobku.

S ohledem na možný zdroj masa z chovu brojlerových králíků byly testovány základní charakteristiky masa (podíl jednotlivých částí kusu, složení masa, jeho pH) a jeho vlastnosti určující možnosti jeho dalšího zpracování (vaznost, hmotnostní ztráty vývarem, stupeň vybarvení).

Králíčí maso, zvláště pak k brojlerových kusů, lze charakterizovat jako maso dieteticky velmi kvalitní, dobře stravitelné vzhledem k přítomnosti jemných svalových vláken (díky nízkému věku jatečných králíků), s vysokým obsahem bílkovin, naopak s nízkým obsahem tuku a cholesterolu. Proto je toto maso vhodnou součástí jídelníčku při dodržování zásad správného životního stylu. Zároveň je vhodné k přípravě tzv. funkčních potravin sloužících k posílení některých specifických funkcí lidského organismu.

Jatečné zpracování brojlerových králíků je realizováno na jatečných linkách s následným chlazením, které mimo jiné zajišťuje správný průběh posmrtných změn v mase, zároveň omezuje mikrobiální kontaminace jatečně upraveného trupu (JUT) a prodlužuje jeho údržnost.

Králíci u nás poskytují při porážkové hmotnosti 2,6 – 3,0 kg jatečnou výtěžnost 55 - 60 % živé hmotnosti, což představuje průměrnou hmotnost JUT 1,6 kg, z toho je asi 3 - 6 % oddělitelný tuk. Při chlazení dochází k hmotnostním ztrátám odparem přibližně 2,4 - 4,0 % hmotnosti JUT.

Za nejhodnotnější části jsou kýty a hřbet, které tvoří téměř 40 %; plece, hrud' a břicho (někdy zahrnované společně do kategorie „ořez“) jsou považovány za méně kvalitní a představují asi 20 % JUT.

Výchozím zdrojem suroviny pro produkci masných výrobků může být chlazené (čerstvá) nebo mražené králíčí maso. Mražení je zároveň další možností prodloužení údržnosti masa. Teplota tuhnutí masa je v důsledku přítomnosti látek rozpuštěných v tkáňových kapalinách -1,5 °C. Skladování pak probíhá při teplotách kolem -18 °C. Teploty pod bodem tuhnutí masa jsou obvykle spojeny s narušením tkáňových struktur ledovými krystaly. Následnému zpracování masa pak předchází rozmražení, které je spojeno s uvolněním masové šťávy (exsudátu), přičemž míra poškození masa a tedy i množství exsudátu je dáno šetrností procesu zmrazování a rozmrazování.

Proto byly vedle sebe testovány skupiny chlazených a mražených JUT získaných z tržní sítě a převážně (85 %) pocházejících z produkce českého výrobce.

Chlazené JUT králíků byly rozděleny a zhodnocena hmotnosti jednotlivých částí (tabulka 1). Mražené kusy byly nejprve za chladírenských podmínek rozmrazeny, zjištěno množství uvolněné masové šťávy a poté stejným způsobem rozděleny na části.

Při této operaci byly zjištěny průměrné ztráty masové šťávy a svaloviny při manipulaci (dělení a vykostování)  $1,8 \pm 0,5$  % u chlazených kusů a  $4,8 \pm 2,5$  % u mražených. Vyšší hodnoty v druhém případě byly zřejmě dány větším objemem exsudátu uvolněným při rozmrazování.

Tabulka 1 – Průměrné hodnoty hmotnosti jednotlivých kusů chlazených a mražených JUT králíků.

část JUT	mražený		chlazený	
	hmotnost [g]	směrodatná odchylka	hmotnost [g]	směrodatná odchylka
panenka	24,3	5,4	28,8	4,9
hřbet	169,0	25,0	184,2	24,4
plec (levá i pravá)	115,1	26,4	139,8	21,7
kýta pravá	168,6	24,6	189,7	24,2
levá	165,1	21,8	188,5	19,5
žebra	116,9	29,4	124,4	11,8
břicho	84,9	17,0	98,7	12,0
oddělitelný tuk	73,1	15,1	60,8	17,3
kosti	320,9	34,2	321,1	23,1

Následné hodnocení základního složení králíčího masa, především obsahu sušiny, tuku a bílkovin, nepřineslo významné rozdíly mezi oběma skupinami (tabulka 2).

V souvislosti s následným využitím je nutné měření hodnot pH (tabulka 2), které mají vliv na všechny další kvalitativní ukazatele (vaznost – schopnost masa vázat vodu vlastní, popř. přidanou, za podmínek působení fyzikální síly; hmotnostní ztráty vývarem; stupeň vybarvení - účinnost reakce hemových barviv s dusitanem). Např. při výrobě šunky, především z hlediska minimalizace hmotnostních ztrát, je optimální dosáhnout rozmezí pH 5,8 – 6,3. Porovnáním naměřených hodnot (tabulka 2) s literárními údaji bylo zjištěno, že sledované chlazené i mražené králíčí JUT měly pH poněkud zvýšené proti údajům jiných autorů, např. pH hřbetu bylo 5,62 a kýta 5,73 /Hernandez, 1998/, popř. pH 5,78 v hřbetu a v kýtě 5,85 /Pla, 1996/.

Tabulka 2 – Základní složení a hodnota pH králíčího masa.

část JUT	voda [%]	tuk [%]	bílkoviny [%]	pH	
mražený	kýta	72,7	2,7	22,2	6,37
	hřbet	73,1	1,3	22,8	6,13
	plec	70,4	6,5	19,9	6,49
	ořez	67,8	9,9	20,0	6,38
	průměr	71,0	5,1	21,2	6,34

<b>chlazený</b>	<b>kýta</b>	73,2	2,2	21,7	6,38
	<b>hřbet</b>	74,2	0,9	22,5	6,20
	<b>plec</b>	71,8	6,2	19,6	6,53
	<b>ořez</b>	68,2	9,4	19,9	6,48
	<b>průměr</b>	<b>71,6</b>	<b>4,7</b>	<b>20,9</b>	<b>6,40</b>

Mezi podstatné ukazatele kvality masa patří mimo jiné koncentrace hemových barviv (tabulka 3). Ta jsou mimo jiné zodpovědná za optický vjem barvy masa. Kromě toho se při výrobě masných výrobků, po reakci s přidanou dusitanovou solí směsí a tepelném opracování, podílí na vybarvovacích reakcích a tedy na vzniku typické růžové barvy, např. šunky. Obsah hemových barviv ve svalu, zvláště myoglobinu, a jeho chemický stav závisí na řadě faktorů, např. intravitálních vlivech, pH, průběhu posmrtných změn, enzymové aktivity, oxygenaci, délce a způsobu skladování (čím delší, tím je stabilita nižší, výrobky z mražené suroviny budou tmavší).

Z naměřených výsledků vyplývá, že králíčí maso vzhledem k nízkým hodnotám obsahu hemových barviv, není dobrým zdrojem v nich vázaného železa. V tomto případě se projevil i vliv mražení poklesem koncentrace hemových barviv, která se během rozmrazování uvolnila do masové šťávy. Při měření koncentrace hemových barviv v uvolněném exsudátu byla zjištěna více než 10x vyšší hodnota než byl průměrný obsah barviv ve sledovaném králíčím mase.

Tabulka 3 – Celkový obsah hemových barviv v králíčím mase a masové šťávě uvolněné při rozmražení.

část JUT	obsah hemových barviv [mg.kg <sup>-1</sup> ]	
	mražený	chlazený
<b>kýta</b>	215	217
<b>hřbet</b>	141	149
<b>plec</b>	240	336
<b>ořez</b>	615	715
<b>průměr</b>	<b>303</b>	<b>354</b>
<b>exsudát</b>	3 415	-

Vzhledem k relativně nízké hmotnosti JUT, jatečné výtěžnosti i nutnosti ruční práce při zpracování je případná výroba výrobků z králíčího masa spojena s vyšší spotřebitelskou cenou, přesto však se i na našem trhu objevuje např. králíčí šunka. V zahraničí – v Evropě, Asii, Austrálii i na Novém Zélandu – patří masné výrobky z králíčího masa mezi vyhledávanou komoditu. Obvykle se jedná o paštiky, klobásy, výrobky ke grilování, rolády apod. Jejich efektivní produkce vyžaduje znalost některých technologických vlastností masa, které mají vliv na výtěžnost a atraktivitu výrobků (vaznost, hmotnostní ztráty při tepelném opracování, stupeň vybarvení).

Podle výsledků měření vaznosti jako podílu vody vázané z celkového obsahu vody (tabulka 4) bylo zjištěno podstatné snížení vaznosti rozmraženého králíčího masa v porovnání s chlazeným. To odpovídá předpokladu narušení struktury masa krystaly ledu s následným uvolněním masové šťávy po rozmražení. Přesto však obě varianty (chlazené i mražené) potvrzují konstatování z literatury /Hvizdalová, 2006/, podle kterého je králíčí maso charakterizováno výbornou vazností.

Maso s vyšší vazností v syrovém stavu je pak schopno lépe udržet vlastní i přidanou vodu při fyzikálním namáhání, např. teplem, což se projevuje ve snížení hodnoty hmotnostních ztrát vývarem. Tato veličina byla hodnocena (tabulka 4) v podmínkách do jisté míry simulujících masný výrobek, tedy po přidavku 2,5 % chloridu sodného, 0,01 % dusitanu sodného a 10 % vody na hmotnost masa. Po 30minutovém tepelném opracování při 80 °C byly zjištěny ztráty vývarem, které opět naznačují vysokou hodnotu vaznosti, která byla navíc podpořena přidavkem chloridu sodného. Za této situace se výrazně zmenšil rozdíl mezi vazností chlazeného a mraženého masa.

V provozních podmínkách je možné pro zvýšení vaznosti do masných, popř. i králíčích, výrobků aplikovat přídatné látky. Mezi nimi např. polysacharidy, polyfosfáty, aditivní bílkoviny apod., které působením na vaznost zlepšují šťavnatost i křehkost a zároveň mohou zpomalovat oxidaci lipidů.

Právě na hmotnostních ztrátách vývarem je dobře patrný vliv obsahu tuku na tuto veličinu. Podstatně vyšší hodnoty hmotnostních ztrát byly zaznamenány u vzorků ořezu, které mimo jiné charakterizuje vyšší obsah tuku (tabulka 2) a předpokládaný zvýšený obsah kolagenu, který se zahříváním smršťuje, čímž se uvolňuje voda.

Další veličinou, která je potenciálně velmi významná pro použití králíčího masa jako suroviny pro masné výrobky, je stupeň vybarvení (tabulka 4). Tato hodnota vyjadřuje účinnost reakce hemových barviv s přidaným dusitanem za vzniku typické růžové barvy tepelně opracovaných masných výrobků. U obou typů suroviny (chlazené i mražené) lze konstatovat vysoké hodnoty stupně vybarvení, tedy vysokou míru konverze přítomných hemových barviv při tepelném opracování, a to i při relativně nízké obsahu barviv v mase. K tomu přispívá vysoká hodnota pH, vaznosti, ale i naopak nízký obsah tuku. Ovšem i zde se projevuje ztráta části hemových barviv prostřednictvím exsudátu, ke které došlo při rozmrazování masa.

Tabulka 4 – Výsledky hodnocení vaznosti, hmotnostních ztrát vývarem a stupně vybarvení králíčího masa.

část JUT		vaznost [%]	hmotnostní ztráty vývarem [%]	stupeň vybarvení [%]
mražený	kýta	70,8	3,5	67,2
	hřbet	71,0	3,0	65,0
	plec	72,0	6,3	56,5
	ořez	69,5	16,6	62,4
	průměr	<b>70,8</b>	<b>7,4</b>	<b>62,8</b>
chlazený	kýta	90,9	2,9	79,0
	hřbet	93,2	2,9	79,9
	plec	91,3	4,4	72,8
	ořez	86,6	10,5	66,1
	průměr	<b>90,5</b>	<b>5,2</b>	<b>74,4</b>

## ZÁVĚR



Z hlediska nutričních hodnot patří králíčí maso k vysoce kvalitním především v důsledku nízkého obsahu tuku, čemuž odpovídá maximálně 10% obsah tuku v méně kvalitních částech jatečně upraveného trupu.

Kromě toho lze králíčí maso také z hlediska technologického charakterizovat jako vysoce kvalitní, a to především s přihlédnutím k vysoké vaznosti, nízkým hmotnostním ztrátám vývarem i relativně vysoké účinnosti vybarvovacích reakcí. Tyto vlastnosti se ve finálním výrobku odrazí především v dobré křehkosti, popř. i šťavnatosti výrobku, stejně jako atraktivní růžové barvě, což by se mohlo uplatnit především u výrobků šunkového typu.

Porovnání výchozí suroviny, kterou může být chlazené nebo mražené králíčí maso naznačuje, že se v základních charakteristikách složení (obsah vody, tuku a bílkovin) v podstatě neliší. V případě vaznosti a obsahu hemových barviv se objevují rozdíly mezi oběma skupinami, a to ve prospěch chlazeného masa. Přesto lze konstatovat, že v podmínkách masných výrobků, tedy po přidavku soli, se tyto rozdíly podstatně zmenšují.

V případě použití králíčího masa pro masnou výrobu je s největší pravděpodobností limitujícím faktorem nízká porážková hmotnost a jatečná výtěžnost a s tím spojená finanční náročnost finálního výrobku. Naproti tomu může být zajímavý relativně vysoký podíl kvalitních částí (kýta, hřbet, ale i plec). V případě této suroviny lze ovšem předpokládat, že by přidavek králíčího masa k jinému druhu masa, mohl zlepšovat výsledné technologické vlastnosti díla masného výrobku stejně jako nutriční a dietetickou hodnotu takového produktu právě tak, jako se to děje při míchání králíčího a vepřového masa ve výrobcích šunkového typu.

## POUŽITÁ LITERATURA

- Bubnová, M. Možnosti využití králíčího masa. [Diplomová práce.] ČZU 2007
- Hernández, P. – Pla, M. – Blasco, A. Carcass characteristics and meat duality of rabbit lines selected for different objectives: II. Relationship between meat characteristics. *Livestock Production Science*. 1998, No. 54, s. 125 - 131
- Hunt, M. C. et al. Guidelines for meat color evaluation. *Proceedings of the Reciprocal Meat Conference*, 1991, Vol. 44, 17 s.
- Hvízdalová, I. nové druhy výrobků z králíčího masa v rosolu. *Meat Industry Magazine*. 2006, Vol. 83, No. 9, s. 24 - 27
- Klettner, P.-G. Wirkung unterschiedlicher Phosphate in Brühwurst. *Fleischwirtschaft*. 2000, Vol. 80, No. 4, s. 143 - 145
- Mach, K. – Majzlík, I. Základy chovu králíků k masné produkci. Institut výchovy a vzdělávání. MZe ČR. 1997, 48 s.
- Marounek, M. – Skřivanová, V. Kvalita masa králíků. *Maso*. 2003, č. 6, s. 16 – 17
- Pípek, P. – Pudil, F. – Prokúpková, L. Vaznost masa a nové pohledy na její vyhodnocování. *Maso*. 1999, č. 5, s. 43 - 44
- Pla, M. – Hernández, P. – Blasco, A. Carcass composition and meat characteristics of two rabbit breeds of different degree of maturity. *Meat Science*. 1996, No. 44, s. 85 - 92
- Roubalová, M. Králíci – situační a výhledová zpráva, Praha. MZe ČR, 2004, 22 s.
- Suparno, M. – Marks, B. P. – Orta-Ramirez, A. Modeling the water-holding capacity of meat as a function of cooking time and temperature. *Food Engineering: Physical and Chemical Properties*, IFT Annual Meeting, Session 88C, 2001, 88C – 7
- Zeman, L. et al. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro králíky. MZLU v Brně, 2005, 59s.

## GENETICKÉ ZDROJE KRÁLÍKŮ V ČR

*MVDr. Miloslav Martinec<sup>1</sup>, Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.<sup>1</sup>, Ing. Lukáš Zita, PhD.<sup>1</sup>,  
Ing. Martin Dušek<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, <sup>2</sup>Český svaz chovatelů Praha

Ochrana biologické rozmanitosti (biodiversity) je významným úkolem lidské společnosti. Genetické zdroje mají pro lidstvo nevyčísitelnou hodnotu jak v současnosti, tak zejména pro budoucnost, jsou klíčem k dalšímu rozvoji zemědělství a biotechnologií, jejich dostupnost a dostatek informací jsou podkladem jejich efektivního využití.

Ochrana různorodých plemen domestikovaných hospodářských zvířat má i aspekty historicko - kulturní, tato plemena jsou památkou s historickou, kulturní a někdy až uměleckou hodnotou vytvořenou generacemi našich předků. Jejich zachování přispívá udržení kulturních tradic významných pro původní venkovské společnosti, je tedy i faktorem zachování a rozvoje venkova.

Od počátku domestikace až doposud vzniklo množství různorodých plemen králíků, což představuje obrovskou rozmanitost králíčí populace. Role většiny těchto plemen a čistokrevné plemenitby v celosvětové produkci králíčího masa se však dramaticky snižuje, nicméně tato plemena představují široký rozsah charakteristik a unikátní zásobu genetické rozmanitosti (COLIN a LEBAS, 1996).

Produkce králíčího masa je založena převážně na hybridech pocházejících pouze z několika středně velkých plemen (zejména Novozélandský bílý a Kalifornský) a několika velkých plemen v otcovských liniích (BOLET a kol., 1996). Rovněž v ČR je preferován chov nejproduktivnějších bílých produkčních kombinací na bázi plemen Nb a Kal.

V roce 1996 byl zahájen Evropský program soupisu, popisu, výzkumu a záchrany genetických rezerv evropského králíka. Náplň a výzkumné zaměření popsal BOLET a kol., 1999, první výsledky publikoval BOLET a kol., 2002. Byla shromážděna a zpracována data poskytující základní historické a zootechnické údaje o 150 plemenech z 11 evropských zemí (Belgie, ČR, Dánsko, Francie, Maďarsko, Itálie, Lucembursko, Malta, Polsko, Španělsko a Švýcarsko), v souboru byla zahrnuta jak standardní plemena tak produkty komerčního šlechtění – požadavek byl na zajištění popisu všech dosažitelných genetických zdrojů v současnosti v Evropě.

Příkladem záchrany místního plemene je šedý carmagnolský (PAGANO-TOSCANO a kol., 1992).

Popis produkčních vlastností některých čistokrevných plemen a jejich kříženců (včetně moravského modrého a českého albína) ve srovnání s plemeny zahraničního původu i komerčními hybridy zkoumal MACH, (1988). Hybridizace příznivě ovlivnila obsah svaloviny v jatečně opracovaném těle, u hybridů čtyř a více plemen bylo dosahováno rozmezí 77 až 79%, zatímco u čistokrevných zvířat a dvouplemenných kříženců v rozmezí 72 – 73%.

Čistokrevná plemena jsou stále využívána k hodnocení užitkovosti RAFAY (1992), MACH (2005) nebo DOKOUPILOVÁ a kol., 2006. Možnosti využití plemene moravský modrý v hybridizaci brojlerových králíků jsou studovány i v současnosti (ŠMEHÝL a ONDRUŠKA, 2006) vzhledem k pozitivnímu vlivu velkého rámce Mm.

Na našem území bylo zachováno několik domácích plemen králíků, které jsou zahrnuty do Národního programu ochrany genetických zdrojů: **český strakáč, český albín, český červený, český luštič, český černopesikatý, moravský modrý a moravský bílý hnědooký.**

Tato plemena jsou od roku 1997 podporována v rámci dotačních titulů Ministerstva zemědělství (český červený až od roku 2004). Od roku 2000 je vedena pro národní plemena králíků samostatně Centrální plemenná kniha v rámci ČSCH (MARTINEC, 2000) do té doby byla plemenářská evidence soustředěna v Klubech chovatelů jednotlivých plemen.

Každé plemeno z jmenovaných českých a moravských plemen králíků má svou vlastní historii, charakteristické vlastnosti v různých početných populacích, svoje současné obdivovatele a chovatele (rovněž různě početné) na různé chovatelské úrovni. Specifický a zcela rozdílný může být hospodářský a společenský význam, ale i jejich hodnota jako genetická rezerva a celkový význam pro budoucnost v různých systémech a podmínkách chovu, je možno předpokládat rozvoj alternativních produkčních systémů. Vždy je nutno vzít do úvahy chovatelské a ekonomické podmínky rozdílné proti velkochovům zaměřeným na masnou produkci.

**Moravský modrý** je nejstarším plemenem, už v letech 1870 až 1890 byli známí velcí modří králíci neznámého původu v chovech chudých tkalců v okolí Svojanova, Svitav a Hynčic (někdy jsou tato místa lokalizována na severní Moravu). Vyniká velkým rámcem a poměrně širokým a dlouhým trupem, optimální hmotnost je 6 – 6,5 kg, s velmi dobrým růstem i v podmínkách tradičního intenzivního krmení a velmi dobrou plodností. V roce 1997 bylo zařazeno do GZ 38 chovů se 300 ks, v letošním roce je to 23 chovů s 250 králíky. Je evidován v Evropských genových zdrojích (RESGEN 060).

**Český strakáč** je chován od přelomu 19. a 20. století, kdy vznikl z původních stájových různobarevných strakatých stájových králíků na českém venkově za významného přispění J.V. Kálala z Bernartic u Tábora. Během stoleté existence se stal symbolem českého drobného chovu králíků. Optimální hmotnost dospělých králíků je 3,5 až 3,8 kg. Je typickým představitelem sportovního chovu zaměřeného na exteriér, který je v mnoha ohledech v protikladu s užitkovostí. Z hlediska užitkových vlastností je nevýhodou samotné genetické založení strakatosti – anglická strakatost podmíněná genem K (typická strakatost heterozygot Kk, homozygoti KK - 25 % mláďat – celobarevní). Recessivní alela k v homozygotním stavu (25% F<sub>1</sub>) přináší snížení životaschopnosti, snížení přírůstků a velikosti nositele na základě hypoganglinozního stavu plaků v distálním kolonu a sklonu k hypotyreóze v kombinaci se snížením činnosti hypofýzy (WEGNER a WIEBERNEIT, 1995). V roce 1997 bylo do GZ zařazeno 66 chovů ve všech barvách, od r. 2001 je podporován pouze ráz černobílý, v současnosti 36 chovů se 420 králíky. Je evidován v Evropských genových zdrojích (RESGEN 060).

**Český albín** byl vyšlechtěn již ve 20. letech minulého století chovatelem prof. Žofkou z Kladna křížením divokých králíků, moravských modrých a bílých obrů, uznán byl v roce 1931. Cílem bylo vyšlechtit králíka albína střední velikosti s kvalitní kožešinou. Optimální živá hmotnost chovných zvířat je 4,5 až 5 kg, má velmi dobré parametry masné užitkovosti, vysokou jatečnou výtěžnost a mateřské vlastnosti samic. V roce 1997 bylo do GZ zařazeno 26 chovů se 166 králíky, nyní je to 210 ks ve 21 chovech.

**Český luštič** byl vyšlechtěn v padesátých letech posuzovatelem Václavem Pémem z Dolan u Kralup křížením králíků durynských (kamzičích) a marburských, plemeno bylo uznáno v roce 1959. Barva je písková s namodralým nádechem, genetické založení barvy srsti je podmíněno recesivními alelami, díky němuž může být při křížení testováno genetické založení, proto název luštič. Šlechtění užitkových vlastností nikdy nebylo předmětem zájmu chovu. Optimální hmotnost dospělých králíků je 3,6 až 4 kg. V roce 1997 bylo do GZ zařazeno kolem 80 králíků, nyní je to 86 ks ve 12 chovech.

**Moravský bílý hnědooký** je nejmladším národním plemenem vyšlechtěným skupinou chovatelů na prostějovsku v 70. letech, uznán byl v roce 1984. Ke šlechtění byla použita plemena činčila malá a stříbrný žlutý. Původně bylo chováno ve velikosti malého plemene (2,5 až 3,25), od roku 1994 bylo rozhodnuto o změně chovného cíle v hmotnosti – optimálně

3,5 až 3,8 kg, což dodnes činí v části chovů problémy. V roce 1997 bylo do GZ zařazeno kolem 50 králíků, nyní je to 124 ks ve 13 chovech,

**Český černopesikatý** je rovněž velmi mladým plemenem, vyšlechtěným kolem roku 1970 posuzovatelem Františkem Provazníkem z Holic z činčil malých a stříbřitých žlutých, uznán byl v roce 1975. Požadované zbarvení je bílé s popelavým nádechem a bílými divokými znaky. Hmotnost je ideálně kolem 3 kg, předností plemene jsou velmi dobré exteriérové znaky v tvaru těla a typičnosti – šířka, zavalitost, a osvalení (což může mít dopad i do užitkových vlastností). Ještě v roce 2002 bylo v GZ zařazení pouze 2 chovy s 18 jedinci, dnes je to 13 chovů s 53 králíky.

**Český červený** je posledním plemenem zařazeným do GZ. Byl vyšlechtěn Theodorem Svobodou z Modřan ve 40. a 50. letech minulého století, postup vyšlechtění je do jisté míry nejasný, předpokládá se použití novozélandského červeného, tríslového a původních stájových králíků, plemeno bylo uznáno v roce 1959. Existence podobného plemene v Německu omezovala a komplikovala rozvoj českého červeného, v určitých obdobích nebyl uváděn pod českým názvem ve vzorníku. Do dotačních titulů nebyl původně zařazen z důvodů nízkých stavů. V roce 2004 byl zařazen do dotovaných GZ, takže v letošním roce je chován v 22 chovech s 160 chovnými králíky.

Základní údaje o jednotlivých plemenech a populacích zařazených do GZ jsou shrnuty v tabulce 1. Vývoj počtů registrovaných mláďat je uveden v tabulce 2, celkový přehled o počtech vystavovaných zvířat národních plemen je v tabulce 3, kde na základě počtu vystavovaných králíků na stabilním typu výstavy je možné okumntovat celkový vývoj populací jednotlivých plemen.

**Tabulka 1. Základní charakteristika populací národních plemen králíků**

Plemeno	Mm	ČA	ČS čb	ČL	Mbh	Ččp	Čč
<b>Genotyp zbarvení</b>	ABCdgh	a----	ABCDgKk	Abcdg	a achi bCDg	a achi bCDG	AbCDGy <sup>3</sup>
<b>Hmotnost v dospělosti *</b>	6,0	4,5	3,6	3,7	3,5	3,0	3,0
<b>Hmotnost v 60 dnech věku*</b>	1,5	1,2	0,9	1,1	1,0	0,8	0,9
<b>Hmotnost v 90 dnech věku*</b>	2,5	2,0	1,5	1,8	1,4	1,2	1,3
<b>Plodnost / vrh</b>	6 - 8	8 - 10	6- 10	6 - 8	6 - 8	4 - 6	4 - 6
<b>Počet chovů v GZ 2007</b>	23	21	36	12	13	13	22
<b>Zařazeno zvířat 2007</b>	223	211	418	86	124	53	159
<b>Samců</b>	72	64	126	34	37	19	56
<b>Samic</b>	151	147	292	52	87	34	103
<b>Poměr pohlaví</b>	2,1	2,3	2,3	1,5	2,3	1,8	1,8
<b>Registrace králíčat na samici</b>	5,83	5,79	2,90	5,76	3,93	6,16	4,51
<b>Podíl GZ na celk. stavech –odhad %</b>	80	70	50	80	80	90	90
<b>Ne - efektivní populace 2007</b>	195	178	352	82	103	48	145

\* Hmotnost podle standardu plemene

**Tabulka 2. Stav registrace v Centrální plemenné knize králíků ČSCH v letech 2000 až 2007**

Plemeno / rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Moravský modrý</b>	1034	1198	1228	1072	1080	1074	986	856
<b>Český albín</b>	715	881	865	944	900	792	915	800
<b>Český strakáč</b>	952	989	1139	1071	960	844	927	881
<b>Český luštič</b>	272	176	145	242	239	340	338	343
<b>Moravský bílý hnědooký</b>	169	217	183	263	342	338	383	365
<b>Český černopesíkatý</b>	52	29	45	98	86	154	243	288
<b>Český červený</b>	1	26	153	411	374	455	453	610

2007 – stav k 10.10.

**Tabulka 3. Přehled počtu vystavovaných králíků národních plemen na některých Národních výstavách mladých králíků v r. 1971 až 2007**

Plemeno rok	1971	1979	1986	1989	1993	1997	2001	2007
<b>Moravský modrý</b>	120	177	204	198	108	93	132	140
<b>Český albín</b>	42	27	51	45	30	35	56	114
<b>Český strakáč</b>	51	116	190	90	80	69	110	81
<b>Český luštič</b>	0	42	48	37	30	33	53	41
<b>Moravský bílý hnědooký</b>	0	0	7	6	36	13	24	31
<b>Český černopesíkatý</b>	0	3	18	12	3	13	8	48
<b>Český červený</b>	0	21	12	6	3	4	49	127
<b>Celkově vystaveno králíků</b>	2145	3949	4761	3897	3342	3965	4608	4543

Z tabulek 2 a 3 je zřejmý pozitivní vliv programu na udržení a rozvoj zejména plemen s nejmenším rozšířením, nejpatrnější je početní vzestup u českého červeného a českého černopesíkatého, v počtu vystavovaných zvířat i u českého albína. U populací nejrozšířenějších plemen (moravský modrý, český strakáč) jsou počty udržovány na poměrně stabilní, dostatečně vysoké úrovni.

Vzhledem k tomu, že práci zabývajících se hodnocením těchto domácích plemen králíků je k dispozici minimum, je v současné době rozpracován projekt ke komplexnímu vyhodnocení produkčního, genetického a zootechnického významu v co nejširších souvislostech. Hlavním cílem je specifikovat produkční potenciál především v tradičních chovech, použitím srovnávacích pokusů za definovaných podmínek odhadnout perspektivu případného použití některých plemen ve šlechtitelských programech v intenzivních systémech chovu, v některých alternativních systémech chovu například pro produkci biopotravin nebo jako součást mimoprodukčních funkcí venkova i v hybridizaci i čistokrevné plemenitbě.

Príspevek byl zpracován při řešení výzkumného záměru MSM 6046070901

Literatura je k dispozici u autorů

**©Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.**

**Název:**            **Nové směry v chovu brojlerových králíků**  
**Podnázev:**       **Sborník referátů IX. celostátního semináře**

**Vydal:**            **Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.**  
**Praha Uhřetěves**  
**listopad 2007**

Publikace neprošla jazykovou úpravou. Za věcnou a jazykovou správnost díla odpovídají autoři jednotlivých příspěvků.