

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

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

**Ministerstvo zemědělství**

**Český svaz chovatelů**

**Zemědělská společnost při ČZU v Praze  
(pobočka Agro) a VÚŽV**

---

**SBORNÍK REFERÁTŮ**

**XI. CELOSTÁTNÍHO SEMINÁŘE**

# **NOVÉ SMĚRY V INTENZIVNÍCH A ZÁJMOVÝCH CHOVECH KRÁLÍKŮ**



***Sborník XI. celostátního semináře:  
„Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“ byl vydán  
ve spolupráci a za finanční podpory Ministerstva zemědělství České republiky.***

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

**ISBN 978-80-7403-083-3**

## OBSAH

### **BLOK A: SOUČASNOST, PERSPEKTIVY, PRAXE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>VÝZKUM VÝŽIVY A CHOVU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ VE VÚŽV, v.v.i.....</b>   | <b>5</b>  |
| SKŘIVANOVÁ, V., MAROUNEK, M.  |           |
| <b>SOUČASNÝ STAV CHOVŮ A PRODUKCE KRÁLÍČÍHO MASA V ČR.....</b>  | <b>8</b>  |
| JANDEJSEK, Z.   |           |
| <b>TRH S KRÁLÍČÍM MASEM V ČR A V EVROPĚ.....</b>  | <b>10</b> |
| ROUBALOVÁ, M., MACH, K.   |           |
| <b>SYSTÉMY PREVENCE VIROVÝCH ONEMOCNĚNÍ KRÁLÍKŮ – ZKUŠENOSTI Z 20LETÉ PRAXE V INTENZIVNÍCH CHOVECH.....</b>                   | <b>12</b> |
| DRBA, P.  |           |
| <b>PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S CHOVEM BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ HYLA.....</b>   | <b>13</b> |
| KOČÁR, J., KOČÁR, P.  |           |
| <b>SOUČASNÉ TRENDY A VÝHLEDY V ZÁJMOVÉM CHOVU KRÁLÍKŮ.....</b>  | <b>14</b> |
| ZADINA, J.  |           |
| <b>MIMOPOTRAVINÁRSKE VYUŽITIE BROJLEROVÝCH KRÁLÍKOV.....</b>  | <b>16</b> |
| RAFAY, J. A KOL.  |           |
| <b><u>BLOK B: ZDRAVÍ, REPRODUKCE, GENETIKA, WELFARE</u></b>   |           |
| <b>MOLEKULÁRNO GENETICKÉ MARKERY V CHOVE BROJLEROVÝCH KRÁLÍKOV.....</b>   | <b>18</b> |
| PARKÁNYI, V. A KOL.   |           |
| <b>SYNCHRONIZÁCIA ESTRA SAMÍC PROSTREDNÍCTVOM SPOLOČNÉHO USTAJNENIA SAMÍC PRED INSEMINÁCIU.....</b>                           | <b>25</b> |
| FIK, M.   |           |
| <b>WELFARE KRÁLÍKŮ V TRADIČNÍM A FAREMNÍM CHOVU.....</b>  | <b>28</b> |
| MAJZLÍK, I. A KOL.  |           |
| <b>EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ SPOTŘEBY KRMNÉ SMĚSI PŘI PRODLUŽOVÁNÍ DOBY VÝKRMU KRÁLÍKŮ.....</b>                                  | <b>32</b> |
| JANDA, K. A KOL.  |           |
| <b><u>BLOK C: VÝŽIVA, TESTACE, KVALITA MASA</u></b>   |           |
| <b>VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTKO A PROBIOTÍK NA RAST A PRODUKČNÉ UKAZOVATELE BROJLEROVÝCH KRÁLÍKOV.....</b>                          | <b>35</b> |
| ONDROUŠKA, Ě. A KOL.  |           |
| <b>NETRADIČNÍ PLODINA TOPINAMBUR HLÍZNATÝ (<i>HELIANTHUS TUBEROSUS</i>) A JEHO VYUŽITÍ V KRMNÝCH SMĚSÍCH PRO KRÁLÍKY.....</b> | <b>40</b> |
| KVAČEK, J.  |           |
| <b>SROVNÁNÍ ANTIKOKCIDICKÉHO ÚČINKU EMANOXU A SALINOMYCINÁTU SODNÉHO VE VÝKRMU KRÁLÍKŮ.....</b>                               | <b>45</b> |
| ONDRÁČEK, J. A KOL.   |           |
| <b>NÁHRADA DOPLŇKU VITAMINU E V KRMIVECH PRO VÝKRM KRÁLÍKŮ SMĚSÍ PŘÍRODNÍCH ANTIOXIDANTŮ.....</b>                             | <b>48</b> |
| ONDRÁČEK, J. A KOL.   |           |

|  |            |
|--|------------|
| <b>VÝZNAM RESTRIKCE KRMIVA U BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ.....</b>   | <b>51</b>  |
| CHODOVÁ, D. A KOL.   |            |
| <b>LUPINA BÍLÁ (<i>LUPINUS ALBUS</i>, ODRŮDA AMIGA) V KRMNÉ SMĚSI LAKTUJÍCÍCH SAMIC A KRÁLÍČAT PŘED ODSTAVEM: VLIV NA SLOŽENÍ A PRODUKCI MLÉKA, RŮST A ZDRAVOTNÍ STAV.....</b> | <b>54</b>  |
| VOLEK, Z. A KOL.   |            |
| <b>ČEKANKA OBECNÁ (<i>CICHORIUM INTYBUS L.</i>) V KRMNÉ SMĚSI ROSTOUCÍCH KRÁLÍKŮ: VLIV NA UŽITKOVOST, FERMENTAČNÍ AKTIVITU SLEPÉHO STŘEVA A STRAVITELNOST DIET.....</b>        | <b>65</b>  |
| VOLEK, Z. A KOL.   |            |
| <b>POROVNÁNÍ UŽITKOVOSTI BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ HYLA A HYPLUS.....</b>   | <b>70</b>  |
| ZITA, L. A KOL.  |            |
| <b>UŽITKOVOST FINÁLNÍCH HYBRIDŮ BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA V ZÁVISLOSTI NA VĚKU A ŽIVÉ HMOTNOSTI PŘI UKONČENÍ VÝKRMU.....</b>  | <b>76</b>  |
| MACH, K. A KOL.  |            |
| <b>POROVNÁNÍ VÝKRMU BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA HYLA V TESTAČNÍ STANICI A FAREMNÍM CHOVU.....</b>   | <b>80</b>  |
| MACH, K. A KOL.  |            |
| <b>KVALITA MASA BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA A ČESKÝCH GENOVÝCH ZDROJŮ.....</b>  | <b>86</b>  |
| TŮMOVÁ, E. A KOL.  |            |
| <b>SLOŽENÍ A VLASTNOSTI KRÁLIČÍHO MASA.....</b>  | <b>89</b>  |
| PROKŮPKOVÁ, L. A KOL.  |            |
| <b><u>BLOK D: PLEMENA, TRADIČNÍ CHOVY</u></b>  |            |
| <b>VÝVOJ VELIKOSTI POPULACÍ PLEMEN KRÁLÍKŮ ZAŘAZENÝCH V GENETICKÝCH ZDROJÍCH.....</b>  | <b>91</b>  |
| MARTINEC, M., TŮMOVÁ, E.   |            |
| <b>CHOV ČESKÉHO ALBÍNA – HISTORIE, SOUČASNOST, PERSPEKTIVY.....</b>  | <b>93</b>  |
| ŠTĚTKA, A.   |            |
| <b>KRÁLIČÍ HOP – HOBY NEBO NOVÁ SPORTOVNÍ DISCIPLINA SE ZVÍŘATY?.....</b>  | <b>99</b>  |
| ŠÍPOVÁ, L.   |            |
| <b>ZAKRSLÝ TEDDY – SOUČASNOST A PERSPEKTIVA NOVÉHO KRÁLIČÍHO PLEMENE.....</b>  | <b>101</b> |
| ŠNEJDAR, V.  |            |
| <b>VLIV HUSTOTY OSAZENÍ NA KVALITU MASA ČESKÉHO ALBÍNA V PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍHO CHOVU.....</b>  | <b>102</b> |
| VOLEK, Z. A KOL.   |            |
| <b><u>BLOK E: PREZENTACE FIREM</u></b>   |            |
| <b>ZAMĚŘENÍ NA FAREMNÍ A TRADIČNÍ CHOVY KRÁLÍKŮ</b>  |            |

*Fotografie na titulní straně a ve sborníku jsou z experimentálního chovu brojlerových králíků Výzkumného ústavu živočišné výroby, v.v.i. v Praze – Uhřetěvesi.*

## VÝZKUM VÝŽIVY A CHOVU BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ VE VÚŽV, v.v.i.

**Prof. Ing. Věra Skřivanová, CSc., Prof. Ing. Milan Marounek, DrSc.**

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

Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., který v tomto roce slaví již 60. let své existence, je v České republice hlavní vědeckou institucí, která působí v oborech zootechnického výzkumu a biotechnologických základů živočišné výroby. Do sféry jeho působnosti patří po dlouhou dobu i výzkum výživy a chovu brojlerových králíků.

Snažili jsme se řešit problémy, které nastaly v nově vznikajících velkochovech, získané výsledky dobře publikovat a převádět do praxe. Konkrétně se jednalo o vypracování norem potřeb živin, zlepšení zdravotního stavu a welfare, zvýšení konverze krmiva, možnosti ovlivnění kvality masa, získání poznatků o fyziologii trávení. Hmotné zajištění tohoto výzkumu umožnila souvislá řada grantů NAZV a GA ČR z nichž první byl řešen v letech 1993 – 1995 s názvem „Účinek krmných antibiotik na stravitelnost živin, imunitní systém a kvalitu masa hospodářských zvířat“. Výzkum byl zaměřen na málo prozkoumané aspekty použití krmných aditiv, zejména virgimianycinu a avoparcinu.

Ve stejné době probíhal vývoj optimálních krmných směsí a eliminace tepelného stresu v chovu brojlerových králíků podporovaný NAZV. Stejná agentura podpořila v letech 1995 – 1997 zkoušky vlivu kokcidostatik na užitkovost, stravitelnost živin a zdravotní stav. Srovnávali jsme 3 různá kokcidostatika : robenidin, diklasuril a salinomycin.

Další grant, s podporou GA ČR měl charakter základního výzkumu a zabýval se přeměnou látkovou v slepém střevu králíků ve vztahu k utilizaci složek krmiva. Důvodem pro řešení byla skutečnost, že fermentace v slepém střevu králíků ovlivňuje utilizaci živin krmné dávky, zdravotní stav i užitkovost. Získané poznatky byly užitečné při řešení dalšího projektu, kterým byla „Inovace a vypracování norem potřeby živin pro hospodářská zvířata“. Grant byl podpořen NAZV (2000 – 2005).

V té době jsme zkoumali účinek mastných kyselin o střední délce řetězce na užitkovost, úhyn a stravitelnost živin u mladých králíků. Cílem bylo snížit značné úhyny po odstavu způsobené zejména průjmy, v době kdy již existoval tlak na výrazné omezení použití antibiotik (grant GA ČR 2002 – 2004).

Další 4 granty ve výzkumu výživy králíků od roku 2003 do současné doby nám udělila NAZV. Jednalo se o výzkum vlivu vyššího obsahu neškrobových polysacharidů v krmné směsi na užitkovost, stravitelnost živin a úhyn časně odstavených králíků. Časný odstav králíků je spojen se zdravotními problémy, které vyplývají z rozdílné fyziologie trávení králíčat a jejich matek pokud přijímají běžnou krmnou směs, proto se hledá kompromis, který by respektoval nutriční požadavky jak mláďat tak i samic. Ideální kompromis je těžko nalézt, úhyny časně odstavených králíčat se však podařilo snížit podáním kyseliny kaprylové (5 g nebo 10 g oleje s jejím obsahem na kg směsi). Kyselinu kaprylovou jsme zvolili z důvodu její dostupnosti, zejména však proto, že je přirozenou součástí mléčného tuku králíků.

Různé druhy obratlovců mají různé způsoby obrany mláďat proti patogenním mikroorganismům. V případě králíků to jsou mastné kyseliny s 8 – 10 atomy uhlíku, kyselina kaprylová a kaprinová, které v mléčném tuku představují až 50 % mastných kyselin. U přežvýkavců a koňovitých to jsou imunoglobuliny a u člověka zejména fukosylované oligosacharidy mateřského mléka.

Projekt „Využití vybraných odrůd lupiny ve výživě hospodářských zvířat“ se zabýval komplexním využitím semen lupiny u čtyř kategorií hospodářských zvířat, drůbeže, prasat, dojníc a králíků. Na lupinu pohlížíme nejen jako na náhradu živočišných komponent v krmných směsích aniž by se zvýšila potřeba soji, ale i jako na zdroj nenasycených mastných kyselin,

který zlepšil skladbu lipidové frakce v masu a mléku. Atraktivita lupiny spočívá i v tom, že na rozdíl od soji zatím není geneticky modifikovaná.

Od 1.1.2006 je zakázán plošný přírůstek antibiotik do krmných směsí. V letech 2007 – 2009 jsme se proto zabývali uplatněním kyseliny kaprylové a laurové ve výživě brojlerových králíků a kuřat. Výzkum byl zaměřen na ovlivnění růstu, úhyny a enteropathogenní bakterie.

V současné době řešíme projekt „Kvalita a bezpečnost produktů genetických zdrojů prasat, drůbeže, králíků a nutrií v konvenčním a ekologickém chovu“. Cílem je získat poznatky o kvalitě masa národních plemen hus, králíků, přeštického praseta a zjistit charakteristiky vajec slepic. U králíků a drůbeže porovnat i rozdíly při různém způsobu chovu a posoudit interakci genotypu a prostředí.

V roce 2001 – 2005 jsme byli účastníky akce Rabbits programu COST, což je program EU koordinace národních výzkumů a technologií. Účast v tomto programu je výběrová a přizvání přisuzujeme kvalitním výsledkům, které jsme při výzkumu výživy a chovu králíků dosáhli.

Podstatným přínosem pro naši práci bylo navázání kontaktů s předními odborníky z 12 zemí, kteří v oblasti výzkumu králíků působí. Mezinárodní spolupráce se promítla do harmonizace metod používaných při hodnocení jatečně upraveného trupu králíků, způsobů provádění bilančních pokusů, analýz, hodnocení welfare a v některých případech i ovlivnila evropské normy.

První seminář „Nové směry v chovu brojlerových králíků“ se uskutečnil v r. 1991 a od roku 1993 se jej pravidelně zúčastňujeme s tím, že od roku 1997 jsme spolu s ČZU pořadateli. Naše účast při všech těchto seminářích byla aktivní a chovatele jsme seznamovali s nejnovějšími výsledky naší práce. Převod výsledků do praxe usnadnila skutečnost, že po laboratorních a bilančních experimentech byly navazující pokusy uskutečněny přímo na farmách.

První pokusy jsme provedli ve spolupráci se SVÚ a ČZU Praha. Zabývali jsme se průběhem kryptosporidiosis u králíků. V té době bylo významné také zjistit rozdíly mezi genotypy, které byly v té době do ČR dováženy. Jedním z problémů v chovu králíků v 90. letech bylo najít ochranu proti tepelnému stresu. Osvědčil se přírůstek vitamínu C podaného v napájecí vodě.

Spolupráce se SVÚ pokračovala zkouškami kokcidostatik diklazurilu, robenidinu a solinomycinu. Na tento výzkum navázaly pokusy s flavomycinem a virginiamycinem a nakonec úspěšnou kombinací virgimianycinu se salinomycinem.

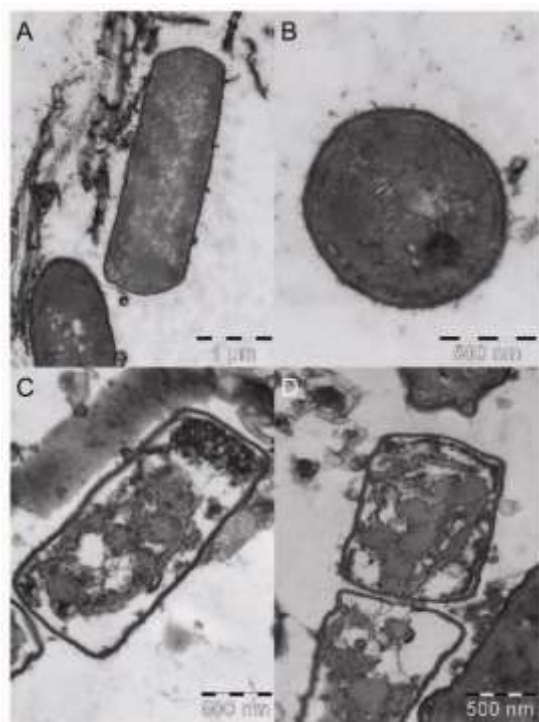
Od roku 1998 jsme se zabývali antimikrobiálními účinky mastných kyselin o střední délce řetězce, zejména kyseliny kaprylové zpočátku v pokusech in vitro, později v pokusech se zvířaty. Tyto pokusy nabyly důležitosti po té co bylo jasné, že plošný přírůstek antibiotik do krmných směsí bude zakázán. Antimikrobiální účinky těchto látek jsou známy dlouhou dobu, máme však prioritu v jejich použití u zvířat. Účinnost kyseliny kaprylové prokázal mimo jiné pokus v němž se podařilo významně snížit úhyn králíčat při časném odstavení ve věku 25 dnů. Také jsme kyselinou kaprylovou a Akomedem R snížili na polovinu úhyn králíků experimentálně infikovaných patogenním kmenem Escherichia coli O103.

Stálým problémem, který se řeší nejen v ČR, ale i jiných zemích je optimální složení krmných směsí z hlediska obsahu vlákniny a škrobu. Provedli jsme řadu srovnání zdrojů stravitelné vlákniny, např. cukrovské řízky, bramborové zdrčky z hlediska vlivu na zdravotní stav a užitkovost. V současné době zkoušíme již zmíněnou lupinu a sušený kořen čekanky, která je zdrojem inulinu (polysacharid na bázi fruktosy s prebiotickým účinkem).

Standardní součástí našich pokusů je měření jatečné výtěžnosti a kvality masa. Ve snaze zvýšit obsah selenu a oxidační stabilitu masa jsme srovnali 3 zdroje selenu – seleničitan sodný, selenové kvasinky a selenovou řasu. Cíle těchto pokusů se podařilo naplnit. Všechny dosud zmíněné experimenty se uskutečnily na brojlerových králících, navíc jsme v poslední době zaměřili pozornost i na kvalitu a bezpečnost produktů králíků zařazených do genetických zdrojů v rámci Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů.

Široce pojatý výzkum výživy a chovu králíků by se nemohl uskutečnit bez odpovídajícího technického a personálního zázemí. K němu patří dobře vybavené laboratoře, klimatizovaná stáj, ustájení králíků pro bilanční pokusy a experimentální infekce a nově vybudovaný a akreditovaný objekt s kapacitou 380 králíků. I nadále se cílený výzkum neobejde bez spolupráce s chovateli a výrobcí krmiv.

**Obr. 1** Působení kyseliny laurové na *Clostridium perfringens*



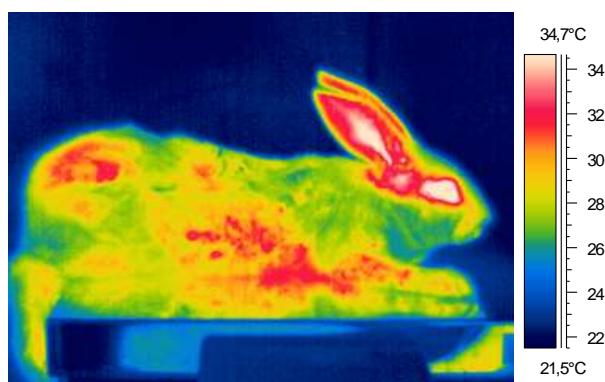
**A, B** Kontrolní vzorky (podélný a příčný řez buňkami)  
**C** Vzorky po působení kys. laurové (1 mg/ml; 60 min)  
**D** Vzorek po působení 1-monolaurinu (5 mg/ml; 60 min)

(Skřivanová, E., Marounek, M., Benda, V., Březina, P. Susceptibility of *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. and *Clostridium perfringens* to organic acids. Veterinární medicína 51, 2006, s 81-88)

**Obr. 2** Experimentální stáj VÚŽV, v.v.i. Ustájení v modifikovaných klecích, které umožňují výzkum nutričních požadavků králíčat a jejich matek před odstavením



**Obr. 3** Termosnímek králíka napadeného kokcidiózou



(Knížková, I., Kunc, P., Gürdil, G.A.K., Pinar, Y. & Selvi, K.C. Applications of Infrared Thermography in Animal Production. The Journal of Agricultural Faculty of Ondokuz Mayıs University, 2007, roč. 22, s. 329-335)

# SOUČASNÝ STAV CHOVŮ A PRODUKCE KRÁLÍČÍHO MASA V ČR

*Ing. Zdeněk Jandejsek, CSc.*

*Generální ředitel Rabbit a.s. Trhový Štěpánov*

1. Chovy králíků v ČR, stav a předpokládaný vývoj
2. Dovoz živých králíků
3. Produkce králíčího masa v posledních letech
4. Odbyt králíčího masa a jeho další perspektivy
5. Současné ceny a předpoklad v následujících letech

## 1. Chovy králíků v ČR, stav a předpokládaný vývoj

Vlivem prudkého poklesu cen králíčího masa v celé Evropě v roce 2008 a 2009 došlo k velkému poklesu stavu králíčích farem v České republice. Ceny při prodeji do zahraničí se pohybovaly mezi 80,- až 105,- Kč za kg masa. Tyto nízké ceny vyvolaly tlak na nákupní ceny živých králíků. V roce 2009 byla průměrná cena 39,98 Kč za 1 kg živé váhy, což nekorespondovalo se stále se zvyšujícími náklady na energii a krmiva. Většina chovatelů omezila svou činnost nebo ji ukončila. Stejně tak došlo k postupnému omezení porážek živých králíků.

Rok :

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| 2008..... | 1.292.337 ks       |
| 2009..... | 840.613 ks         |
| 2010..... | 711.509 ks         |
| 2011..... | (odhad) 770.000 ks |
| 2012..... | (plán) 800.000 ks  |

Nemělo žádný smysl porážet králíky do mrazu, když německá strana nabízela za králíka zmrazeného bez hlavy a drobů i pod 2,80 Euro za kg, což při kursu 23 -24,- Kč/Euro je kolem 65 Kč/kg. Jatky, aby nezkrachovaly, byly nuceny přizpůsobit jatečné zpracování pouze na čerstvě chlazené zboží (90 – 95 %), kde cena umožňuje provoz jatek.

Tento nepříznivý vývoj měl nejvyšší vliv na chovatele, kteří byli specializovaní jen na chov králíčího masa.

Současný stav v České republice je politováníhodný. Podle naší evidence dodavatelů je přibližně 40 chovů produkujících brojlerového králíka,  
z toho:

cca 5 chovů , kteří mají 300 a více samic

7 chovů vlastní 100 – 300 samic

13 chovů vykazuje 50 – 100 samic

15 chovů má 10 – 50 samic

V Čechách v letošním roce bude vykoupeno cca 240.000 ks králíků, kdy 50 % je z Rabbitu. Z toho je patrné, že z celé ČR nakupujeme pouze cca 120.000 ks králíků.

## 2. Dovoz živých králíků

K zajištění potřebného objemu živých králíků firma Rabbit nakupuje také na Slovensku a v Polsku.

Na Slovensku nakupujeme ze 3 chovů nad 300 ks samic, 3 chovů nad 200 samic a 3 chovů 50 – 200 samic. Celkový objem nakoupených živých králíků na Slovensku činí 190.000 ks.

Přibližně 40 % nákupu živých králíků je realizováno z Polska, kde převážná většina je dodávána z velkochovů. Jde o hybridní králíky dobré kvality s velmi standardními dodávkami podle celoročně odsouhlasených harmonogramů. V posledních letech jde o velmi standardní obchodní vztah, který prospívá oběma stranám.



### 3. Produkce králíčího masa v posledních letech

Jak již bylo zmíněno, ekonomická recese vyvolala snížení poptávky po relativně drahém králíčím masu a největší zahraniční odbyt byl všemi možnými způsoby anulován a nestandardními postupy omezován. Proto bylo přistoupeno k omezení produkce králíčího masa a firma se zaměřila na prodej hlavně chlazeného zboží v tuzemsku.

Ještě v roce 2008 bylo vyrobeno 1.892.465 kg králíčího masa, z toho však téměř 600.000 kg bylo zamrazeno a prodáváno pod výrobní náklady.

V roce 2009 bylo vyprodukováno už jen 1.288.773 kg králíčího masa a jen 100.000 kg bylo zamrazeno pro český trh na rok 2010. Export zamrazeného zboží se téměř zastavil. Z uvedené produkce bylo 92,24 % prodáno v chlazeném stavu většinou pro spotřebitele v ČR, malá část byla vyvezena do Německa, Rakouska a na Slovensko. Chlazené maso je prodáváno jak v dílech (králíčí kýty...), tak i králík celý.

V roce 2010 pokračovalo snižování porážky až na 1.056.390 kg, což představuje za posledních osm let nejnižší zpracování králíčího masa. Do mrazu bylo dodáno pouze 40.000 kg. Všechno ostatní maso se prodalo v chlazeném stavu. Rok 2010 se stává rokem zlomovým, jelikož poptávka na trhu byla vyvážena nabídkou, a proto následující rok 2011 bude vyprodukováno cca 1.134.200 kg, tj.: o cca 77.000 kg více než v předchozím roce. I pro příští rok plánujeme pozvolné navyšování jatečného zpracování králíků. Tento vývoj plyne s pomalu se zvyšující poptávkou v supermarketech a poptávky po mražených králících z východu Evropy, kde se pomalu zotavuje cena. Pokud dosáhne úrovně černé nuly, dojde k viditelnějšímu posunu v produkci a zvýšené poptávce po živých zvířatech.

### 4. Odbyt králíčího masa a jeho další perspektivy

Pro prodej králíčího masa byly kritické roky, konec roku 2008, kde cena zmrazených králíků klesla až na 2,60 Euro/kg, tj.: 61,88 Kč/kg. Odbyt byl minimální a došlo k navýšení zásob. Cenově i v objemu odbytu mražených králíků byl i rok 2009 velmi nepříznivý. K oživení cen i odbytu dochází koncem roku 2010 a v průběhu roku 2011.

Tento vývoj kopírují i velmi neuspokojivé ceny v nákupu živých králíků. Nejtragičtější byl rok 2009, kde průměrná nákupní cena propadla na úroveň 39,98 Kč/kg živého králíka. V roce 2010 vzrostla průměrná nákupní cena na 42,27 Kč/kg a v roce 2011 dochází k dalšímu navyšování ceny i v letních měsících, kde cena neklesla pod 40,- Kč/kg. Na navýšení ceny se podílela rostoucí cena za prodej mražených kůží.

Odbyt je v posledních měsících směřován zejména do obchodních sítí, oživuje se prodej v Belgii a na Slovensku a rostou poptávky do východní Evropy, zvláště do Ruska (Moskva, Petrohrad).

Je další předpoklad odbytu, jelikož chovy v západní Evropě nerostou, ale naopak poklesem cen, kdy bylo část chovů uzavřeno. Pokud poroste poptávka po mraženém masu z východu a přiblíží se ceně chlazeného zboží, lze očekávat postupný růst poptávky, a tím i zvýšenou potřebu živých zvířat.

### 5. Současné ceny a předpoklad v následujících letech

Ceny do konce roku porostou, jak je obvyklé před Vánocemi každý rok. Po vánočních svátcích nastane mírný pokles cen, ale před Velikonocemi nastane opět navýšení poptávky, a tím dojde i k mírnému nárůstu cen.

Pokud se udrží stávající ceny za kůže a poptávka po mražených králících bude na dobré úrovni, tak lze v příštím roce uvažovat o dalším postupném navýšení cen. Rozhodujícím faktorem ale bude dostatek živých králíků. Je třeba mít co prodávat, když jsou ceny dobré. Průměrná cena se v příštím roce může opět po letech přiblížit 44,- Kč/kg živé váhy. Nezbytné je mít králíky v období, kdy prodej bude cenově výhodný, což představuje již zmíněné období Vánoc a Velikonoc, kdy je poptávka několikanásobně vyšší. Z toho vyplývá předpoklad k dalšímu oživení obchodu s králíčím masem.

## TRH S KRÁLIČÍM MASEM V ČR A V EVROPĚ

**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

V roce 2000 nastal zlom v produkci králičího masa. Produkce začala postupně klesat a zároveň se snižovala i spotřeba. Docházelo k poklesu stavů zvířat jak v malochovech, tak stavy v posledních letech klesají i ve farmových chovech. V roce 2010 proti roku 2009 poklesly stavy králíků celkem o 11,5 %. Největší pokles ve stejném období nastal u farmových chovů, kde stavy králíků poklesly o 18,7 %. Důvodem byla neustále klesající cena zemědělských výrobců (závislost na poklesu cen drůbeže a prasat) a malá poptávka, která ukončila činnost některých výkrmů z ekonomických důvodů.

### Stavy králíků v tis. kusech

| Druh chovu    | Kat.  | 2002         | 2003         | 2004         | 2005           | 2006         | 2007         | 2008        | 2009        | 2010        | 2011*       |
|---------------|-------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Faremní       | Chov  | 38           | 41           | 41           | 41,5           | 39           | 35           | 34          | 32          | 26          | 25          |
|               | Výkrm | 738          | 785          | 786          | 796            | 748          | 671          | 652         | 619         | 503         | 484         |
| Malochovy     | Chov  | 1615         | 1600         | 1580         | 1570           | 1500         | 1350         | 1300        | 1235        | 1100        | 1050        |
|               | Výkrm | 9730         | 9710         | 9590         | 9529           | 9105         | 8195         | 7891        | 7496        | 6677        | 6373        |
| <b>Celkem</b> |       | <b>12121</b> | <b>12136</b> | <b>11997</b> | <b>11936,5</b> | <b>11392</b> | <b>10251</b> | <b>9877</b> | <b>9382</b> | <b>8306</b> | <b>7932</b> |

Pramen: ČZU

Pozn: \* prognóza

Produkce králičího masa klesala od roku 2000 z 64 680 tun ž. hm. na 31 179 tun ž. hm. v roce 2010, což je pokles o 51,8 %.

V roce 2008 poklesla produkce o cca 10 % a spotřeba o 19 %. Vzhledem k cenovým relacím králičího masa k ostatním druhům masa klesá poptávka po tomto druhu masa. Dovoz v roce 2008 začal být kromě masa realizován i v živých zvířatech, která se v ČR porážela. Vývozy byly realizovány převážně v mase a chovném materiálu. V roce 2009 pokračoval pokles produkce králičího masa o cca 17 % na úroveň 32 420 tun ž. hm. V tomto roce byly dovozy pouze v živých jatečných zvířatech. Dovezlo se jich 583 360 kusů v průměrné jatečné váze 2,70 kg ž. hm. Vývozy králičího masa nebyly realizovány žádné, pouze se vyváželi živí králíci převážně prarodiče. Tento trend zahraničního obchodu pokračoval v roce 2010 i 2011.

Spotřeba králičího masa od roku 2003 neustále klesá. Důvodem je patrně vyšší cenová hladina a to nejenom celých králíků, ale především výrobků vyšší finalizace a to především králičích dílů, v porovnání s ostatními druhy masa na tuzemském trhu. V roce 2009 byla spotřeba tohoto druhu masa 2,3 kg/obyv./rok a v roce 2010 klesla spotřeba o 4,4 % na 2,2 kg/obyv./ rok. Další pokles spotřeby tohoto druhu masa se předpokládá v roce 2011.

Dovozy králičího masa od roku 2009 nejsou realizovány žádné. Dováží se a vyváží pouze živá zvířata jak k porážce, tak plemenný materiál. Účel, pro který, jsou zvířata určena se pozná pouze podle ceny za 1 kg. V tabulce jsou uvedeny země s největším množstvím zahraničního obchodu a ne všechny země kam se vyváží nebo dováží.

Od roku 2009 se do ČR dováží nejvíce jatečných králíků z Polska a Slovenska. Z těchto zemí se dováželi jateční králíci v roce 2010 a i v roce 2011 za období leden až červenec. Dovozy z ostatních zemí uvedených v tabulce byly převážně realizovány plemenným materiálem. Vývozy byly realizovány hlavně s chovnými králíky, jateční králíci se vyvážejí z ČR jen velmi málo. Dovozy živých králíků v roce 2010 proti roku 2009 klesly o 16,4 %. Opačný trend se očekává v roce 2011, kdy podle údajů známých za 7 měsíců došlo k nárůstu dovozu o cca 3 %. Vývoz živých zvířat v roce 2011 se proti roku 2010 předpokládá na velmi nízké úrovni a mohl by poklesnout až o 40 %.

**Zahraniční obchod s živými králíky (CN 0106 19)**

| Dovoz tuny          | Země      | Kč/kg        | Vývoz tuny        | Země               | Kč/kg         |
|---------------------|-----------|--------------|-------------------|--------------------|---------------|
| <b>2009</b>         |           |              |                   |                    |               |
| <b>1 582 celkem</b> |           | <b>91,14</b> | <b>215 celkem</b> |                    | <b>586,71</b> |
| 1 024               | Polsko    | 38,55        | 65                | Německo            | 265,83        |
| 552                 | Slovensko | 58,41        | 31                | Belgie             | 1 699,09      |
| 2                   | Německo   | 3 010,84     | 29                | Nizozemsko         | 233,18        |
| 2                   | Francie   | 282,30       | 17                | Francie            | 415,19        |
| 0,4                 | Švýcarsko | 109,96       | 13                | Španělsko          | 1 377,55      |
| 0,3                 | Itálie    | 1 307,41     | 13                | Spojené království | 258,232       |
| <b>2010</b>         |           |              |                   |                    |               |
| <b>1 322 celkem</b> |           | <b>54,37</b> | <b>334 celkem</b> |                    | <b>345,87</b> |
| 788                 | Polsko    | 43,74        | 141               | Španělsko          | 126,33        |
| 531                 | Slovensko | 56,03        | 56                | Německo            | 218,70        |
| 2                   | Německo   | 2 812,80     | 38                | Nizozemsko         | 174,79        |
| 0,3                 | Itálie    | 2 996,10     | 28                | Belgie             | 1 589,67      |
| <b>2011 1-7měs.</b> |           |              |                   |                    |               |
| <b>797 celkem</b>   |           | <b>58,77</b> | <b>107 celkem</b> |                    | <b>515,45</b> |
| 492                 | Polsko    | 42,75        | 30                | Německo            | 229,96        |
| 303                 | Slovensko | 64,02        | 15                | Nizozemsko         | 212,71        |
| 1                   | Německo   | 3 391,31     | 12                | Belgie             | 1 555,79      |

Pramen: ČSÚ

## SYSTÉMY PREVENCE VIROVÝCH ONEMOCNĚNÍ KRÁLÍKŮ – ZKUŠENOSTI Z 20LETÉ PRAXE V INTENZIVNÍCH CHOVECH

**Pavel Drba**

*Inseminační genetické centrum, Dobříň, Roudnice nad Labem*

*Vážení přátelé,*

*Dovoľte mi, abych Vás všechny opět co nejsrdečněji pozdravil. Když jsme se zde v aule sešli před 20lety, vyslechli referáty zahraničních účastníků, řekl jsem si, že toto nové odvětví živočišné výroby je optimálním doplňkem naší vyspělé živočišné výroby. Bohužel opak se stal pravdou, a jak se našim vládním činitelům dařilo likvidovat chovy skotu, prasnic, drůbeže, nenechali rozvinout ani chov králíků. Subvence prakticky nulové, trh z Číny neochráněn, a tak jsme museli za nepříznivých ekonomických podmínek bojovat. Vám, kteří jste vydrželi, musím poděkovat, protože králíci jsou mojí srdeční záležitostí.*

Můj chov králíků za celé své období produkce neprošel žádným nakažlivým onemocněním. Byl jsem veterinární službou proškolen jako laický vakcinátor. Svůj chov jsem pravidelně 2x do roka vakcinoval proti moru a myxomatóze, taktéž všechny chovy v obci, kde mám svůj chov. Měl jsem to štěstí, že MVDr. Jaroslav Talaeco si vybral můj chov, aby se vysondovalo, jak neoptimálněji vakcinovat. Králíci byli rozděleni do skupin, po určitém období byly provedeny odběry krve a zjištěny protilátky. Jako nejlepší vyšlo a nejvíce protilátek bylo u myxomatózy, vakcinované systémem „dvojjehlou“ propíchnutím ušního boltce. První vakcinace u mladých králíků 42. den věku, následující vakcinace opakovat každých 6 měsíců. Po dodržení těchto lhůt lze dosáhnout nejvyšší možné imunity. U všech vakcín platí zásada uskladnění v chladu při 6°C.

Systém vakcinace proti moru králíků se jevil jako dostatečný; nevím, že by někde byla prolomena imunita. Termíny vakcinace jsou shodné s termíny vakcinace u myxomatózy. Vakcinaci proti moru a myxomatóze lze provádět v jakémkoli fyziologickém stádiu. U pasterelózy byla vakcinace účinná pouze při výrobě stájové vakcíny. U komerční vakcíny byly výsledky neuspokojivé. Proti zevním parazitům lze velmi účinně subkutánně vakcinovat přípravky na bázi IVOMECCu. Nejvhodnější dobou pro aplikaci jsou jarní měsíce. Aplikaci IVOMECCem je nutné opakovat znovu po 21 dnech, a to z důvodu eliminace nové generace parazitů, kteří byli v době první vakcinace ve stádiu vajíček. Částečně účinnou ochranou proti abscesům lze provádět účinným přípravkem Auromycin postříkem na postižená místa.

S výživou králíků se bude asi stále bojovat. Králík má velice citlivý organismus trávení, a tak každá změna působí negativně. Podle mého názoru největší kus práce na tomto úseku udělaly Slavkovské krmné směsi.

Reprodukce je po dlouhá léta již vyřešena. Tam, kde je chov samic na dobré úrovni, březost je v pořádku. Za zmínku stojí chov Výzkumného ústavu živočišné výroby v Uhřetěvsi. Bez aplikace sérového gonadotropinu dosahuje chov březosti stále nad 80%. O tomto chovu bude hovořit Dr. Volek. Hledají se cesty snížení nákladů na krmnou směs.

Farmářské trhy jsou další cestou k zlepšení ekonomiky. Ideálem této cesty je chov MVDr. Hermana v Mariánských Lázních. Špičková porážka, dokonalé chladicí zařízení, rozvoz chladícím vozem, to vše zabezpečuje vysokou hygienu tak kvalitní potraviny.

Závěrem mi dovoľte, abych vám všem popřál hodně zdraví, spokojenosti, vašim svěřencům dobrou březost, malé ztráty, rychlý růst, aby ekonomika chovů byla na přijatelné úrovni.

## PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S CHOVEM BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ HYLE

*Jiří a Petr Kočárovi*

*Genetické centrum HYLE, Ratibořice, Jaroměřice nad Rokytnou*

Králičí farma byla založená jako rodinná farma v roce 1993 v hospodářské usedlosti Ratibořice na Moravě. Zaměřili jsme se na produkci jatečných králíků.

Ke zlomu ve způsobu faremního chovu došlo v roce 2002, kdy jsme založili chovnou stanici brojlerového králíka HYLE.

Spolupracujeme s genetickým centrem Eurotrafic v Itálii, odkud nakupujeme 4 linie samic a 4 linie samců, těsně pod genetickým kódem.

Naše farma se vyznačuje tím, že od roku 2006 nepoužíváme při chovu antibiotika, ani medikovaná krmiva. Dovezení králíci jsou podrobena přísné selekci, při které až 40% chovných kusů není zařazeno do dalšího chovu. Takto postupujeme i na dalších úrovních. K chovu vybíráme jen nejodolnější jedince, kteří prošli obdobím růstu bez léčení a vakcinací, kromě preventivního očkování proti moru a myxomatóze. Tímto způsobem jsme během několika let vytvořili základní chovné stádo, které je velmi odolné a produkuje kvalitní genetiku. Naši králíci nepotřebují zvláštní podmínky ustájení, dobře snášejí běžné stájové prostředí.

Na naší chovné stanici jsme přešli zpět od turnusového chovu k pravidelnému připouštění každý týden. I když se zdálo, že je to krok zpátky, tento systém má řadu výhod, hlavně pro malé farmy, kde se o celý provoz stará jeden chovatel.

Práce v chovu je rozložena a nekoncentruje se na určité dny v turnusu. Čištění klecové technologie probíhá za provozu, kdy je část zvířat přemístěna do prázdných klecí po odstavu. Tento systém používáme 7 let, aniž bychom zaznamenali rozdíly ve zdravotním stavu zvířat, ve srovnání s turnusovým způsobem chovu. Hlavní výhodou je, že v případě problému je zasažena jen určitá věková kategorie a chovatel má časovou rezervu vzniklou situaci řešit.

Metoda turnusového chovu je výhodná zejména pro chovatele, kteří se zaměřují na prodej živých jatečných zvířat.

Od roku 2006 naše farma spolupracuje s ČZU v Praze. O způsobu této spolupráce hovoří p. Ing. Janda ve filmu o králících.

Naše farma nepoužívá chemická kokcidistatika, používáme ryze přírodní látky Emanox a Fytocox. Tyto medikamenty mají výhodu hlavně v tom, že nemají ochrannou lhůtu.

V loňském roce jsme navázali spolupráci s Veterinarmedicině Universitát Wien. Spolupráce je zaměřena na bezklecový chov králíků. Snažíme se zvířatům zajistit co nejlepší kvalitu ustájení. I když tento způsob chovu sebou nese zvýšené riziko zdravotních problémů, pohoda volně ustájených zvířat je zřejmá a i tržní hodnota jatečných kusů je vyšší.

Při tomto způsobu ustájení se králíci chovají v ohrádkách cca 3,5mx3,5m a 1,2 m vysokých. Podlahu tvoří buď plastové rošty, pod kterými je trusný kanál, nebo se denně přistýlá sláma nebo rákosová drť na pevnou podlahu. Podlaha je členěná, králíci mohou vyskakovat na terasovité podlahy nebo se zdržovat v krytých zákoutích. Po vyskladnění se celý systém jednoduchým způsobem rozebere a vyčistí.

Mortalita u obou způsobů volného odchovu je na stejné úrovni. Králíky je nutno při odstavu rozdělit na samce a samice, v jednom boxu je společně 60 kusů.

V Rakousku se maso z králíků chovaných volně, popř. maso dovážené z klecového odchovu označuje na obalech. Cena u masa z volného chovu je v průměru o 70% vyšší.

Na závěr bych chtěl chovatelům sdělit zkušenost s přípravou hnízd před porodem. Stává se, že některé matky hnízdo několikrát prohrabou a nadzvednou mřížku, která odděluje 2 vrstvy steliva.

Pokud hnízdo připravíme tak, že část u vstupního otvoru pro samici podsypeme více, aby druhá část byla asi o 5 cm níže, vznikne šikmina a v její nejspodnější části samice většinou hnízdo lépe připraví. Viz. film.

## SOUČASNÉ TRENDY A VÝHLEDY V ZÁJMOVÉM CHOVU KRÁLÍKŮ

*Ing. Josef Zadina*

*předseda sboru posuzovatelů králíků*

Klasický chov králíků má u nás dlouholetou tradici. Pokud máme uvažovat o výhledech tohoto chovu, nelze opomenout dřívější situaci. Tu lze ukončit rokem 1990. Do této doby byl králík chápán jako producent králíčího masa, jak u organizovaných, tak neorganizovaných chovatelů. Dalším významným produktem byla vlna angorských králíků, prodej kůží a v neposlední řadě byl králík chován v drobných chovech jako laboratorní zvíře. Významným zaměřením chovu byl chov "výstavních jedinců". Rozhodujícím cílem těchto organizovaných chovatelů byl odchov co nejkvalitnějších jedinců s cílem jejich účasti na výstavách všeho druhu, tedy od výstav místních, okresních, speciálních až po výstavy celostátní. Tento systém podporovala organizace chovatelů na úrovni základní organizace, přes okresní organizaci. Nejvyspělejší chovatelé byli členy speciálních klubů s působností pro celou republiku, a úplně ti nejlepší mohli být majitelem chovu plemenného či kmenového. Jejich struktura či náplň ale nikdy nedoznala úrovně a cílů, jak tyto chovy známe z praxe velkých hospodářských zvířat.

Pro soustavné zvyšování kvality exteriéru u nás chovaných králíků sloužily a stále slouží nejrůznější druhy výstav. Největší tradici mají výstavy mladých králíků, které mají celostátní charakter a mají největší vypovídající schopnost. První tato výstava se konala v roce 1970 v Chotěboři a bylo na ní vystaveno 1693 kusů králíků 62 plemen a barevných rázů. Celkem bylo uspořádáno 41 těchto výstav v nejrůznějších místech naší republiky. Bylo na ně přihlášeno 142 461 kusů králíků, s průměrným počtem na jednu výstavu 3 474,6 kusů. Největší počet přihlášených zvířat byl na této výstavě v roce 2 000 ve Štenberku a to 4560 kusů, o pouhý jeden kus méně to bylo v roce 1986 na výstavě v Hlinsku v Čechách. V současné době je počet vystavovaných zvířat mírně pod uvedeným průměrem na těchto výstavách. Za dobu jejich trvání výrazně stoupl počet vystavovaných plemen a barevných rázů, maxima dosáhl v roce 2009 na výstavě v Lysé nad Labem a bylo to 189 plemen a barevných rázů.

**K významným změnám došlo po roce 1990** v celém chovu králíků. Objevil se nový fenomén, intenzivní chovy brojlerových králíků, které se staly "novým odvětvím ŽV". Mohu konstatovat, že i přes nejrůznější změny, které toto odvětví ŽV za uplynulé období potkalo, pro zájmový chov určitý efekt mělo. Především v oblasti výživy a krmení králíků a prevenci, případně léčbě nemocí.

Změnou společensko politické situace následně došlo a stále dochází ke změnám v zájmovém chovu králíků. Uvádím oblasti, které lze považovat za nejdůležitější:

- otevřením hranic dostali chovatelé možnost dovozu zvířat tzv. ze západní Evropy, což bylo do té doby prakticky nemožné
- v roce 1998 a 2004 se náš svaz stal pořadatelem významných Evropských výstav, což významně posílilo naši pozici v Evropském svazu chovatelů králíků, holubů, drůbeže a drobných hlodavců. Po těchto výstavách naše chovy obohatilo mnoho chovných králíků ze zahraničí, což mělo příznivý vliv na zlepšení exteriéru u nás chovaných plemen. Negativem ale bylo objevení některých vad, do té doby u nás ne tolik známých (přerůstání zubů, kryptorchismus aj).
- v uplynulých letech se výrazně dopředu posunula oblast výživy u králíků
- razantní vzestup zaznamenala oblast veterinárních přípravků a doplňků výživy
- pozitivní byly i zkušenosti ze zahraničí v oblasti ustájení králíků, jakož i welfare
- významně pomohlo zařazení národních plemen králíků mezi genetické zdroje
- v uplynulém období významně ubylo chovatelů, tzv. neorganizovaných, kde bylo produkováno maso, kůže a vlna
- významně ubyl počet chovatelů, majitelů tzv. kontrolovaných chovů

- jako negativum je nutno chápat selekci králíků pouze na exteriér, aby králíci plnili požadavky plemenného standardu při účasti na výstavách, významně se omezila selekce na podporu užitkových vlastností, především reprodukčních.
- objevil se nový fenomén - chov zakrslých králíků jako domácí mazlíček
- nově jsou králíci využíváni pro zooterapii
- začíná se u nás rozvíjet tzv. králíčí hop, soutěže králíků přes překážky. Tito chovatelé mají svůj speciální klub.

#### **A jaké jsou výhledy zájmového chovu králíků?**

Jsem přesvědčen, že trvalé místo i nadále budou mít chovy králíků na výstavě, kde cílem chovatele je dosáhnout co nejkvalitnějšího jedince. Jako zcela druhořadá se jeví produkce masa, vlny, kůže. Efekt králíka pro tzv. samozásobení se snížil. Tito chovatelé se určitě neobejdou bez nových poznatků z oblasti genetiky, výživy a krmení, jakož i z oblasti zdravotní problematiky. Jako perspektivní se potom jeví využití poznatků z chovu brojlerových králíků. Problematické bude získávání nových zájemců o chov králíků, především z řad mládeže, díky výrazným změnám v oblasti tzv. životního stylu. Rozhodně i v budoucnu budou naše zájmové chovy králíků ovlivňovat nové komunikační technologie, jako zdroje informací, ale i rychlé komunikace. Věřím ve velkou budoucnost našich národních plemen, jako zachování kulturního dědictví našich předků. Lze předpokládat, že chov králíků z mého pohledu se stane vyloženě "hobby", bez ohledu na finanční náročnost. I do budoucna budou zájmové chovy zdrojem čistokrevných zvířat ať pro využití v dalším šlechtění (hybridní populace), ale zároveň je budou využívat tzv. neorganizovaní chovatelé pro nejrůznější možnosti užitkového křížení.

## MIMOPOTRAVINÁRSKE VYUŽITIE BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV

*Doc. RNDr. J. Rafay, CSc., RNDr. V. Parkányi, PhD., Ing. E. Ondruška, PhD.  
CVZV Nitra*

Chov králikov predstavuje na Slovensku tradičné odvetvie chovateľstva, ktoré sa formovalo na prelome 19. a 20. storočia. Napriek tomu, že nikdy neprekročilo rámec doplnkovej chovateľskej aktivity, vždy bolo a i v súčasnosti je významným zdrojom samozásobenia a voľnočasových aktivít chovateľov. Na tieto chovateľské tradície nadviazali v deväťdesiatych rokoch ekonomické aktivity zamerané na rozvoj farmovej produkcie brojlerových králikov. Podľa vzoru niektorých krajín Stredomoria vznikali aj na Slovensku produkčné jednotky s vysokou mierou rentability a miery biologickej efektivity. Farmy králikov vznikajúce a formujúce sa hlavne v druhej polovici deväťdesiatych rokov vytvorili na prelome storočí chovateľskú základňu s kapacitou 14 000 samíc základného stáda a ročnou plánovanou produkciou 400 tis. brojlerov.

Významné ekonomické zmeny v hospodárstve SR, ktoré súviseli so vstupom Slovenska do Európskej únie a neskôr do menovej únie sa týkali aj produkčného a krajinotvorného poľnohospodárstva. Slovensko sa stalo súčasťou spoločného poľnohospodárskeho trhu so všetkými pozitívnymi i negatívnymi dôsledkami pre prvovýrobcov. Chov králikov bol v tejto súvislosti ovplyvnený veľmi negatívne. V dôsledku uvedených zmien v hospodárstve začali farmové chovy postupne zanikať a v súčasnosti okrem dvoch väčších podnikov sa brojlerové králiky na Slovensku vo veľkochovných podmienkach neprodukuje.

Analýza spotreby králičieho mäsa realizovaného cez domácu obchodnú sieť ukazuje, že v budúcnosti pri tejto komodite nebude výraznejší vzostup dopytu. Napriek tomu je stále časť existujúcich chovných priestorov vybavená modernými chovnými technológiami.

V súvislosti s voľnými ustajňovacími kapacitami vznikla otázka o ich možnom využití pri produkcii králikov na mimopotravínové účely.

S rozvojom biotechnológií a získavania nových genomických informácií sa čoraz častejšie začínajú dostávať do užívateľskej praxe biotechnologické produkty s preukazným efektom na zdravie a pohodu človeka. Prehľbovanie vedomostí o procesoch tvoriacich z genetickej informácie funkčný produkt prináša čoraz viac reálnych aplikácií či už pri cielej tvorbe nových biologicky účinných látok alebo vitálnych štruktúr s preventívnym či terapeutickým efektom. Z tohto hľadiska môžu aj králiky zaujať novú produkčnú pozíciu. Základný predpoklad takejto produkcie spočíva v kontrolovanom chovnom prostredí a tvorbe zvierat s vysokým stupňom biologickej uniformity. Ďalej je zjavné, že takáto produkcia je možná len v spolupráci so spracovateľom takýchto výrobkov.

Zo súčasného pohľadu existujú (popri malých dodávkach zvierat na laboratórne resp. farmakologické účely) nasledovné možnosti perspektívneho využitia králikov z farmových chovov:

- a, produkcia biologicky aktívnych látok (protilátky, produkty transgéennej expresie génov – hVIII)
- b, produkcia xenotransplantačných kultúr
- c., produkcia tkanivových ultrafiltrátov

a, Produkcia biologicky aktívnych látok súvisí s rozvojom tých biotechnologických metód, ktoré sú zamerané na tvorbu transgénnych zvierat a ktoré ponúkajú možnosť využívania králikov ako „bioreaktorov“. V metabolizme králikov sa totiž môžu produkovať vlastné alebo transgéenne molekuly, ktoré sa dajú extrahovať vo forme realizovateľnej aplikácie za ekonomicky výhodných podmienok. Už v roku 2004 na XXII. konferencii o chove brojlerových králikov predniesol P. Chrenek potenciálne výhody využitia transgénnych králikov na produkciu farmakologicky žiadaných látok. Medicínske produkty, ktoré sú dostupné z transgénnych králikov už teraz možno rozdeliť do nasledovných skupín:



monoklonálne protilátky  
hormóny a bioaktívne peptidy (napr. IGF-1, komplement)  
terapeutické proteíny (napr. hPC, hFVIII).

Takéto látky sa už v súčasnosti produkujú v malých laboratórnych chovoch a sú objektom intenzívneho výskumu aj z hľadiska možného uplatnenia nielen v laboratórnej, ale hlavne v terapeutickej praxi.

Ďalšou oblasťou reálneho využitia králikov je produkcia xenotransplantačných tkanív. Xenotransplantácia sa vo všeobecnosti chápe ako prenos tkanív (resp. buniek) medzi dvomi nepríbuznými druhmi. Králik má na rozdiel od iných druhov (potenciálne využiteľných na tieto účely) niekoľko výhod, ktoré súvisia s jeho biologickými požiadavkami na chov, biologickými vlastnosťami produkcie a minimálnym rizikom prenosu retrovírusov do organizmu človeka. V súčasnosti už existuje niekoľko desiatok organizácií, hlavne v juhovýchodnej Ázii, ktoré takéto aplikácie ponúkajú. Na špecializovaných klinikách aplikujú primárne kultúry vybraných tkanív (napr.  $\alpha$ - a  $\beta$ -bunky Langerhansenových ostrovčekov pankreasu) pacientom s určitými deficienciami metabolizmu. Časť takýchto kultúr sa využíva na revitalizačné a kozmetické postupy, ktorých účinky však nie sú dostatočne preskúmané. Väčšinou sa tieto kultúry pripravujú z jednodňových králikov.

S problematikou využitia králikov na mimo jatočnú produkciu úzko súvisí aj výroba tkanivových ultrafiltrátov. Tieto produkty sa vyrábajú z rôznych tkanív mladých králikov, ktoré sa filtrujú cez filtre prepúšťajúce len molekuly s molekulovou hmotnosťou nižšou ako je 10 kD. Produkt z takejto filtrácie obsahuje zmes nízkomolekulových látok, ktorým sa prisudzuje pozitívny vplyv na metabolizmus človeka. Výhodou ultrafiltrácie je vytvorenie produktu, ktorý by nemal obsahovať žiadne infekčné agens s potenciálnym rizikom pre užívateľa. Na Slovensku i v Čechách už existujú firmy, ktoré takéto výrobky ponúkajú ako potravinové doplnky. Akcelerácia poznatkov o využívaní nových biotechnologických postupov nájde celkom určite svoju odozvu aj v potrebe špecializovaných chovov králikov na báze veľkochovnej produkcie. Rýchly rozvoj aplikovaných biotechnologických procesov môže tak v blízkej budúcnosti priniesť podstatne vyššie požiadavky na produkciu špecializovaných populácií králikov, ktoré by tvorili doplnkové využitie chovných kapacít na existujúcich farmách.

Kontakt: [rafay@cvzv.sk](mailto:rafay@cvzv.sk)

***"Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu "CEGEZ č. 26220120042" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja."***

***"This publication was written during realization of the project "CEGEZ č. 26220120042" supported by the Operational Programme Research and Development funded from the European Regional Development Fund."***

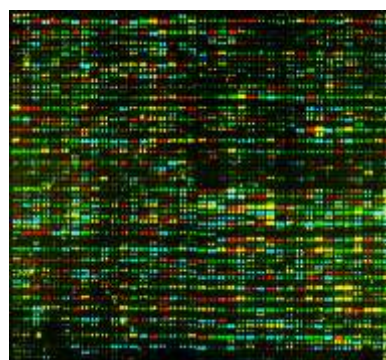
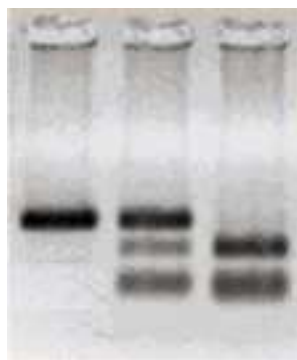
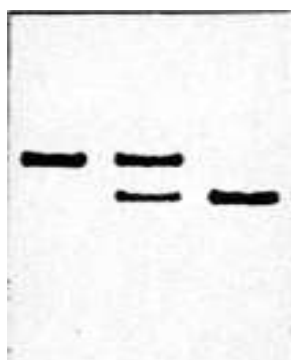
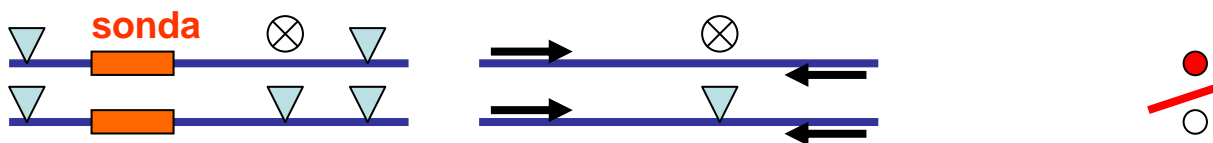
## MOLEKULÁRNO-GENETICKÉ MARKERY V CHOVE BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV

*RNDr. Parkányi Vladimír, PhD., Ing. Ondruška Lubomír, PhD.,  
Doc. RNDr. Rafay Ján, CSc.  
Centrum výskumu živočišnej výroby Nitra*

### 1. Úvod

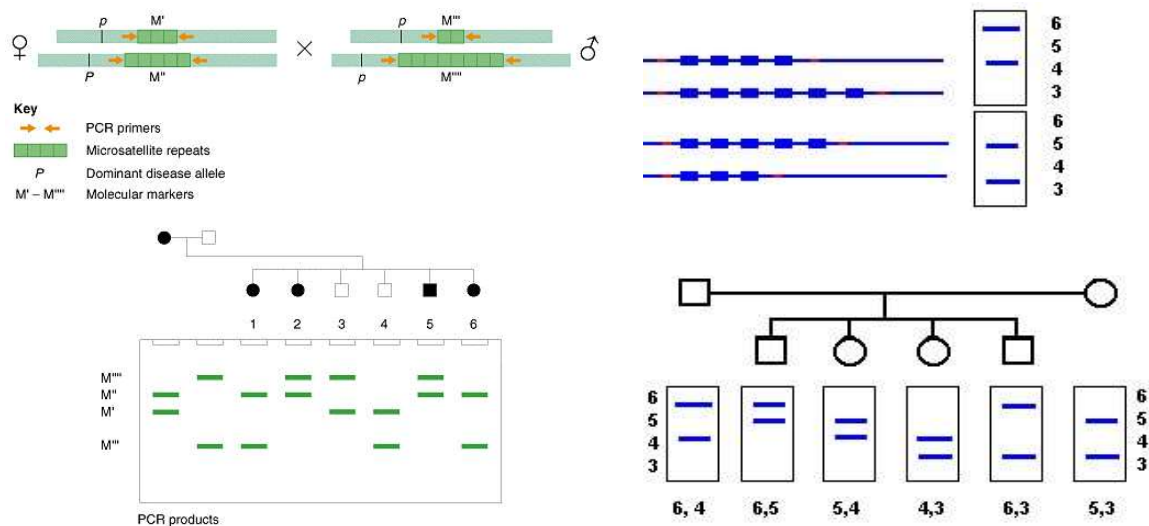
V chove a produkcii brojlerových králikov sa sústreďuje pozornosť hlavne na definovanie vzťahov medzi úžitkovosťou, ktorá je funkciou genetiky, reprodukcie a fyziológie (genotyp, počet mláďat vo vrhu, rast živej hmotnosti, jatočná výťažnosť, zdravotný stav) a chovným prostredím (výživa, technológia, ustajnenie). Z plemenárskeho hľadiska je chov brojlerových králikov zameraný na získavanie zvierat s dedične podmienenou vysokou mäsovou úžitkovosťou, ktorá je ovplyvnená reprodukciou, rastom, výkrmnosťou, jatočnou výťažnosťou a odolnosťou voči chorobám a podmienkam prostredia. V našej štúdii sme sa sústredili na analýzu hmotných základov dedičnosti (génov) králika súvisiacich s mäsovou úžitkovosťou, reprodukciou, zdravotným stavom a sfarbením srsti. Tieto špecifické genetické informácie tzv. kandidátske gény pre produkciu a reprodukciu, ktoré sú charakterizované jednonukleotidovými polymorfizmami (SNP=single nucleotide polymorphism). Klasifikujú sa aj ako molekulárno-genetické markery a nachádzajú oprávnené uplatnenie v selekčných programoch králikov.

- Čipová detekcia DNA organizmov poskytuje až 100 tisíc SNP (jednonukleotidových polymorfizmov) v jednej analýze, ktorej princípy sú uvedené v nasledujúcej schéme:



Identifikácia výskytu molekulárnych markerov–SNP- v analyzovanej vzorke jedinca na géloch a vyjadrenie ich momentálnej aktivity-expresie (zelená fluorescencia-aktívne gény, červená fluorescencia-neaktívne gény).

Aplikácia molekulárných markerov pri šľachtení králiků sa využíva v systéme MAS- marker asistovanej selekcie. Doteraz je známych 352 markerov, ktoré sú v určitých väzbách na produkčné vlastnosti a genetické choroby. Detekcia týchto markerov je aplikovaná v úzkej súčinnosti s molekulárno-genetickými technikami. K nim patrí hlavne metóda PCR-polymerázovej reťazovej reakcie. Je to jedna z techník genetického inžinierstva, za pomoci ktorej je možné vyhľadať sledovaný úsek genetickej informácie (gén-marker).



Spôsob prenosu genetickej informácie z rodičov na potomkov a jej detekcia pomocou molekulárných markerov (mikrosatelitov).

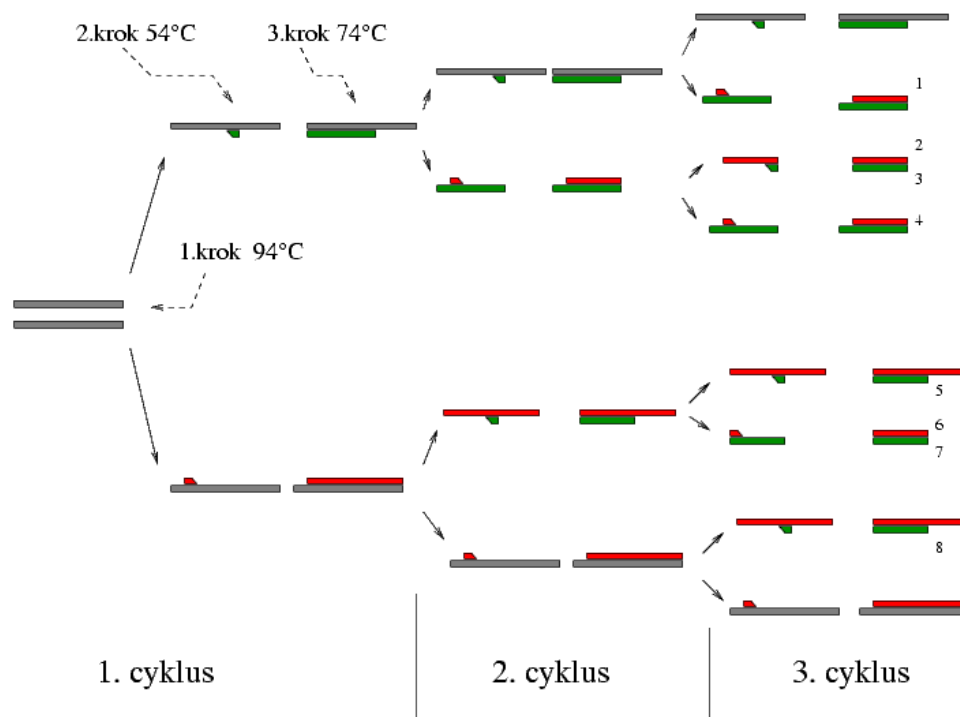
Celá reakcia sa uskutočňuje v skúmavke (v podmienka in vitro), v ktorej sú mikromnožstvá analyzovanej králičej DNA, reakčný pufor, dve sondy-primery vyhľadávajúce skúmaný úsek genetickej informácie a enzým Taq-polymeráza kontrolujúci a regulujúci celú reakciu, pri definovanom teplotnom režime (v prístroji termocykler). Polymerázová reťazová reakcia PCR (Polymerase Chain Reaction) je metóda, ktorá umožňuje amplifikáciu (zmoženie) špecifických úsekov DNA in vitro polymerizáciou pri využití špecifického katalytického účinku DNA-polymerázy. Rozmnoženie sa realizuje cyklickým opakovaním celého procesu. PCR imituje prirodzený mechanizmus replikácie DNA, ktorý sa v organizme uskutočňuje počas každého cyklu delenia bunky. V priebehu niekoľkých hodín je možné získať jedno až niekoľkomiliónové zmoženie hociktorého úseku DNA. 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 komplementárných reťazcov daného úseku DNA zahriatím na 94°C

2. Hybridizácia (54°C) – naviazanie dvoch komplementárných 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 vláknien. Skladajú sa približne z 20 nukleotidov. Pomocou nich sa rozmnožovaný úsek DNA ohraničuje, čím umožní identifikáciu a súčasne slúžia ako štartéry 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.



### Príklady králičích primerov a markerov

| Symbol Acc. | Sekvencie primerov (5'–3')                               | Veľkosť PCR produktu (bp) | Autori                     | GDB      |
|-------------|--|---------------------------|----------------------------|----------|
| CYP2C4      | F: TCCCTGAAAATGGCAACCATAT<br>R: TCAAGGAGAGCAGGGAAATTATTG | 148                       | van Haeringen et al., 1997 | M74203   |
| PMP2        | F: GGAGAGTGAATCAGTGGGTG<br>R: GAGGGAAAGAGAGAGACAGG       | 146–162                   | Mougel et al., 1997        | J03744   |
| TCRB        | F: AGCCATTCCTACCGCAACCA<br>R: TGCACGTGTGTGTGCATGTG       | 187–197                   | Korstanje et al., 2001a    | M26312   |
| ALOX15      | F: AGAGACCACCCAGAATCCTCT<br>R: ATGGAGCTCCTGGCTTGTTG      | 189                       | van Haeringen et al., 1997 | M33291   |
| MT1         | F: CCAGCCGTTGCAGCCAGTTG<br>R: ACTCCAGGATGCCCCAGGG        | 308–317                   | Korstanje et al., 2001a    | X07790   |
| Sat13       | F: CAGTTTTGAAGGACACCTGC<br>R: GCCTTACCTTTGTGGGG          | 114–128                   | Mougel et al., 1997        | X99892   |
| SoI33       | F: GAAGGCTCTGAGATCTAGAT<br>R: GGGCCAATAGGTACTGATCCATGT   | 189–219                   | Surridge et al., 1997      | X94683   |
| D1Utr6      | F: GACCCTAGTTGTCCCAACACA<br>R: ATTGCAGCCAACCTGGGGA       | 40–146                    | Korstanje et al., 2001b    | AF389354 |

## 2. Kandidátske gény pre produkciu mäsa

K najznámejším kandidátskym génom pre produkciu mäsa analyzovaných u králikov patria: myostatín (MSTN), melanokortínový receptor 4 (MC4R), rastový hormón (GH), receptor pre rastový hormón (GHR).

### MSTN

Myostatín je negatívny regulačný faktor, ktorý determinuje maximálne množstvo svalovej hmoty typickej pre daný druh. Mutácie v géne môžu viesť k porušeniu jeho negatívnej regulačnej funkcie a následne k zvýšenému svalovému rastu a k svalovej hypertrofii a hyperplazii (výskyt tzv. dvojitého osvalenia). Fontanesi et al. (2008) sekvenovali MSTN gén králika, exon 1, 2 a 3 a intron 1 a 2. Výsledkom ich práce bolo zistenie, že tento gén neobsahuje žiadne mutácie. Našli len SNP v introne 2, v pozícii 34. Keďže sa tento SNP nachádza v introne, nemala táto zmena priamo dopad na aktivitu myostatínu (expresiu).

Niektoré predošlé pokusy na hydine (Zhang et al., 2007) ale ukázali, že aj mutácia v introne ovplyvňuje prejav znaku, hoci tento jav zatiaľ nie je presne objasnený.

Rafayová (2010) sledovala aktivitu génu pre myostatín brojlerových králikov. Asociačnými štúdiami, v ktorých sa autorka zamerala na sledovanie vplyvu genotypu CC a TT na rýchlosť rastu a priemerné denne prírastky mladiat, boli zaznamenané signifikantné rozdiely v prospech zvierat s genotypom TT. Z výsledkov práce vyplýva, že myostatín je možným kandidátskym génom pre mäsovú úžitkovosť králikov.



Detekcia troch genotypov králika pre myostatín (CC, CT, TT).

### MCR4R

Melanokortíny sú skupinou bioaktívnych peptidov derivovaných z propiomelanokortinov, ktorí majú veľmi výraznú štruktúrnu podobnosť. Tieto peptidy sú známe najmä pre svoj stimulačný vplyv na pigmentáciu a tvorbu steroidov. Tiež ovplyvňujú príjem potravy a energetický metabolizmus, sú endogénnymi antipyretickými (protihorúčkovými) a protizápalovými činiteľmi. Jiang et al. (2008) metódou PCR-SSCP a následnou sekvenáčnou analýzou našli SNP v kódujúcom regióne MC4R génu rôznych plemien králika. V pozícii 237 bp zistili mutáciu, ktorá spôsobila zmenu adenínu za guanín. Analýza pre stanovenie vplyvu

genotypu na užítokovosť zvierat potvrdila preukazný vzťah medzi genotypom AG, hmotnosťou tela a konverziou krmiva ( $P < 0,05$ ). Z výsledkov vyplynulo, že MC4R gén by mohol byť kandidátskym génom pre hmotnosť králika a jatočnú výťažnosť.

### **GH a GHR**

Rastový hormón je polypeptid, ktorého hlavnou úlohou je regulácia rastu a regenerácia buniek a organizmu. Králik má GH zložený z piatich exonov (Wallis and Wallis, 1995). GH aj GHR sú považované za kandidátske gény pre užítokovosť hospodárskych zvierat. Fontanesi et al. (2008) študovali GH polymorfizmus králika. Resekvenovali exon 2, 3 a 4, ale nenašli žiadnu mutáciu, ani rozdiely medzi nimi získanou sekvenciou a sekvenciou, ktorú uvádzajú Wallis a Wallis (1995). Preto konštatovali, že gén pre rastový hormón je vysoko konzervovaný medzi druhmi a nenachádzajú sa tam žiadne mutácie. Deng et al. (2008) analyzovali 5 populácií králikov na prítomnosť polymorfizmu GHR a výsledky ukázali prítomnosť dvoch mutácií v pozícii 705 C→T a 810 C→T. V závere práce konštatovali, že GHR by mohol byť kandidátskym génom pre jatočné králiky.

### **3. Kandidátske gény pre reprodukciu**

Potencialne kandidátskymi gémi pre reprodukciu králika sú gény pre progesteron (PG) a progesteronový receptor (PGR), tkaninový inhibitor metaloproteináz (TIMP-1), oviduktálny glykoprotein (OVGP1) a gén pre aromatázu.

#### **PG a PGR.**

Progesteron je steroidný hormón, ktorý je kľúčovým pre normálne fungovanie reprodukčnej sústavy. To zahŕňa ovuláciu, vývoj mliečnych a maternicových žliaz a neurobehaviorálny prejav súvisiaci so sexualnou vnímavosťou. Progesteronový receptor králika analyzovali vo svojej práci Peiro et al. (2008) a konštatovali, že by sa mohlo jednať o kandidátsky gén pre reprodukciu tohto biologického druhu. Asociačne štúdie neboli uskutočnené.

#### **TIMP-1**

Tkanivové inhibitory metaloproteináz sú špecifické inhibitory matrix metaloproteináz, ktoré sa podieľajú na prestavbe, embryogenéze, angiogenéze a mnohých ďalších biologických procesoch. Argente et al. (2008) objavili SNP v pozícii 1423 TIMP – 1 genu (A>G) a uvádzajú, že tento polymorfizmus by mohol ovplyvňovať vyvin embryí a ich prežívanie v 48. a 72. hodine po oplodnení.

#### **OVGP-1**

Oviduktálny glykoprotein 1 (OVGP1) je vysokomolekulový glykoprotein, ktorý je syntetizovaný a sekretovaný hlavne epitelom vajcovodov (Buhi, 2002). U ľudí a aj u ostatných cicavcov má pozitívny vplyv na spermie, penetráciu-prienik- vajíčka, fertilizáciu a prežívanie ranych embryí. Merchan et al. (2007) identifikovali 5 SNP a jeden trojalelový mikrosatelit v promotore (regulačnej oblasti génu) a tri SNP a jeden dinukleotidový SNP v introne. Zistili tiež, že expresia (aktivita) génu OVGP1 vo vajcovodoch je 5,500 krát vyššia než expresia v maternici a vaječníkoch. Len veľmi slabá alebo žiadna expresia bola zistená v nereprodukčných orgánoch. Pri porovnaní expresie vo vajcovodoch v rôznych štádiách gravidity neboli zistená žiadne signifikantné rozdiely.

#### **Aromatáza**

Aromatáza je enzým zodpovedný za kľúčov krok biosyntézy estrogénu. Estrogén má zásadnú úlohu v sexualnej diferenciacii, vývine reprodukčného traktu a regulácii reprodukčných

procesov viacerých druhov. Hanoux et al. (2003) lokalizovali vo vaječkových bunkách granulózy králika dva varianty cytochróm P450 aromatázy (53 a 36 kDa) a uvádzajú, že protein kódovaný kratšou formou génu je pravdepodobne zapojený do regulácie reprodukčných vlastností kraáikov. Ďalej zistili, že obe formy proteinu su regulované odlišne, pravdepodobne kvôli hormonálne riadenému alternatívne mu zostrihu.

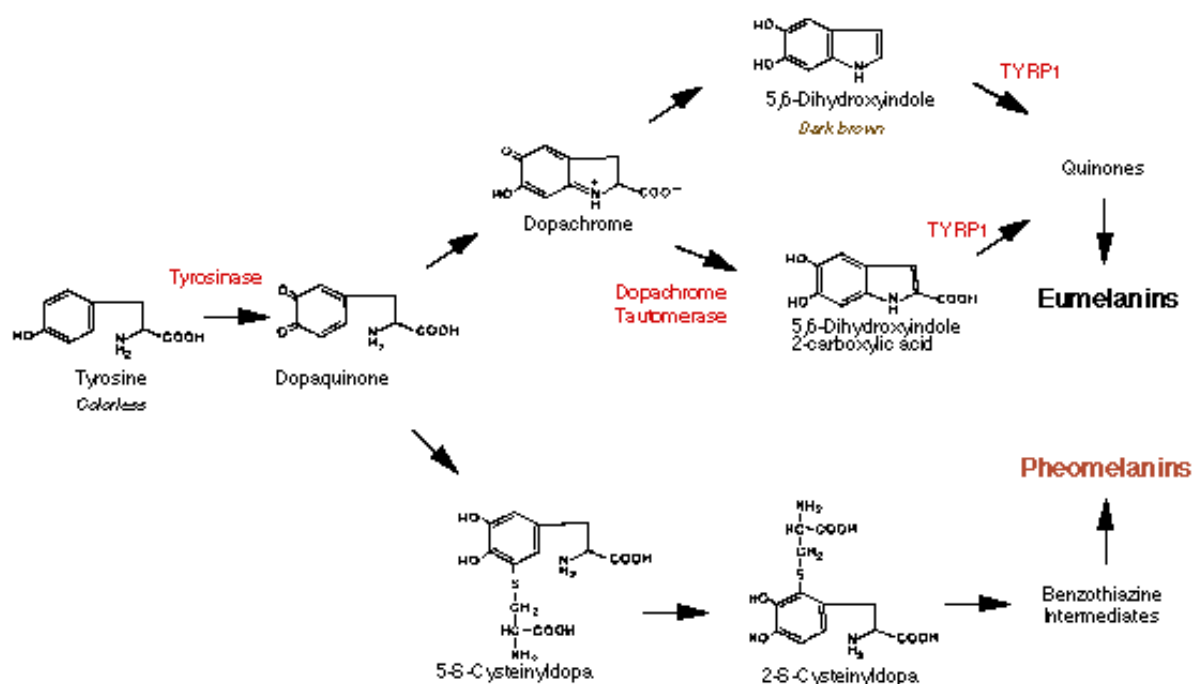
#### 4. Kandidátske gény pre sfarbenie srsti

##### ASIP

Agouti signalizačný protein (ASIP) je zodpovedný za sfarbenie srsti. Pigmentácia cicavcov je determinovaná hlavne distribúciou pheomelanínových a eumelanínových pigmentov, ktoré produkujú červenožlté, alebo tmavé pigmenty. Fontanesi et al. (2006, 2010) ako prvý sledoval expresiu, štruktúru a mutácie v králičom ASIP géne.

##### MC1R

Analýzou takmer celého kódujúceho úseku MC1R génu druhu *Oryctolagus cuniculus*



identifikovali dve mutácie spojené s červeným (recesívna alela E extenzného lokusu) alebo čiernym zafarbením (ED, alebo ES, dominantne čierna farba) rôznych plemien európskeho králika. Tieto mutácie boli spôsobené deleciou 30 bp úseku a 6 bp úseku MC1R génu determinujúceho transmembránového receptora. Gény kódujúce kvalitatívne znaky – gény veľkého účinku, ako napríklad pre sfarbenie srsti a očí králikov, sú umiestnené na rôznych chromozómoch. Ich vzájomné spolupôsobenie sa prejavuje v špecifickom sfarbení jednotlivých plemien králikov. Pigment melanín je syntetizovaný pod genetickou kontrolou v bunkách nazývaných melanocyty. Sú dva typy melanínu: eumelanín a feomelanín. Eumelanín kontroluje syntézu tmavo-hnedých a čiernych pigmentov, kým feomelanín je zodpovedný za biochemickú syntézu žltých, oranžových a červených pigmentov.

## 5. Molekulárne markery pre detekciu patogénov

V klinickej genetike a v ostatných klinických disciplínach veterinárnej medicíny sa polymerázová reťazová reakcia využíva najmä na diagnostiku infekčných chorôb. Cieľovou sekvenciou je cudzorodá DNA alebo RNA. Vírusové, bakteriálne, mykotické, protozoálne a parazitárne ochorenia králikov vo farmových chovoch a malochovoch možno tiež detekovať pomocou moderných techník molekulovej genetiky. Ako napríklad králičí mor (hemoragickú pneumóniu), myxomatózu, pasteurellózu, listeriózu, črevné bakteriálne ochorenie (*Escherichia coli*), kokcidiózu alebo dermatofyta (trichofýcie). Základnou podmienkou tejto aplikácie PCR je zvolenie vhodných primerov (synteticky pripravených kompatibilných krátkych sekvencií DNA), ktoré definujú diagnostikovaný úsek genetickej informácie charakteristický pre hľadaný rod alebo druh patogénov. Doteraz bol publikovaný väčší počet primerov orientovaných na rôzne úseky DNK cieľových mikroorganizmov. V tabuľke sú uvedené niektoré príklady publikovaných primerov používaných na dôkaz listérii. Pri kvalitatívnej detekcii PCR reakcie musí predchádzať kultivačné množenie, ktorým sa zvýši počet cieľových buniek a tým aj počet molekúl DNA.

Prehľad primerov používaných na dôkaz *Listeria monocytogenes* a *Listeria innocua*.

| Mikroorganizmus               | Cieľový gén | Veľkosť produktu | Autori                |
|-------------------------------|-------------|------------------|-----------------------|
| <i>Listeria monocytogenes</i> | inlB, inlC  | 253 bp           | Zhang et al (1999)    |
|                               | hlyA        | 113 bp           | Nogva et al (2000)    |
|                               | hlyA        | 858 bp           | Stevens et al (2001)  |
|                               | hly         | 64 bp            | Rodríguez (2004)      |
|                               | iap         | 77 bp            | Rodríguez (2004)      |
|                               | hlyO        | 105 bp           | Guilbaud et al (2005) |
| <i>Listeria innocua</i>       | lin02483    | 62 bp            | Rodríguez (2004)      |

*Literatúra: k dispozícii u autorov*

***"Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu "CEGEZ č. 26220120042" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja."***

***"This publication was written during realization of the project "CEGEZ č. 26220120042" supported by the Operational Programme Research and Development funded from the European Regional Development Fund."***

Kontakt: parkanyi@cvzv.sk



## SYNCHRONIZÁCIA ESTRA SAMÍC PROSTREDNÍCTVOM SPOLOČNÉHO USTAJNENIA SAMÍC PRED INSEMINÁCIU

*Ing. Martin Fik, PhD.*

*Slovenská poľnohospodárska univerzita Nitra*

Zdrobnené plemená králikov v súčasnosti prežívajú na Slovensku veľkú expanziu. Produkcia zdrobnených králikov pre siete pet shopov sa stala určitým druhom podnikateľskej činnosti. Tieto plemená sa všeobecne vyznačujú nižšou plodnosťou. Pri vysokej koncentrácii zvierat je možné využiť i v takýchto chovoch umelú insemináciu. Umelú insemináciu pri zdrobnených plemien králikov popisujú Fik et al. (2010). Porovnanie výsledkov umelej inseminácie a prirodzeného párenia v chove králikov zdrobnených baranov popisuje Valentovič (2011). Umelá inseminácia sa opiera o synchronizáciu estrálneho cyklu. Hormonálne ošetrenie samíc látkou na báze PMSG (48 – 50 hodín pred insemináciou obvykle v dávke od 20 do 40 IU/zviera sa stalo už určitou rutinou (Maertens a Luzi, 1995). Rafay a i. (2009) uvádzajú, že na synchronizáciu estera je možné využiť sérový gonádotropný hormón – PMSG (u nás je najdostupnejší prípravok Sergon, výrobca Bioveta Ivanovice, ČR) v dávke 15 – 25 m.j. na zviera. Za 48 - 50 hodín po aplikácii Sergonu sú samice pripravené na párenie (insemináciu). Niektoré vedecké práce poukázali na nevýhody využívania hormonálnej stimulácie ruje. Rebollar et al. 2006 uvádzajú, že rutinné využívanie PMSG môže byť hlavnou príčinou zníženia plodnosti. Boiti et al. (1995) zistili zvýšenie anti-PMSG protilátok u samíc opätovne ošetrovaných s PMSG a s rastúcim počtom PMSG ošetrení sa konečný účinok tejto látky znižuje (Bonanno et al. 1993). Tento efekt je ovplyvňovaný aj vekom, ktorý tiež môže znížiť intenzitu účinku PMSG (Castellini, 1996). Negatívne dôsledky využívania PMSG v synchronizácii estera popísali Boiti et al. (1995), Maertens a Luzi (1995).

Jasný pozitívny efekt pri použití PMSG u laktujúcich samíc bol zistený v prvých štyroch cykloch inseminácie (Theau-Clément a Lebas, 1996). Podávanie PMSG v podmienkach komerčných fariem často presahuje minimálnu dávku potrebnú k zlepšeniu receptivity u laktujúcich samíc (Theau-Clément et al. 1998).

Pokusy o využitie alternatívnych postupov, iných ako je hormonálna stimulácia za účelom synchronizácie estera vyplývajú zo snahy o ekologizáciu prvovýrobných postupov v rámci EÚ. Dá sa predpokladať, že sa v budúcnosti rozhodne o obmedzení použitia hormónov vzhľadom na welfare zvierat a potrebu udržiavať prirodzený obraz králičieho mäsa (Castellini, 1996). Aj z tohoto dôvodu Fik a Fiková (2009) robili predbežné pokusy zamerané na využitie biostimulácie. Rozdelili samice králikov v intenzívnych chovoch na 3 skupiny. Samičky pred prvou insemináciou (nulliparné), samice laktujúce (primiparné a multiparné) a samice nelaktujúce (primiparné a multiparné), ktoré nezostali gravidné po poslednej inseminácii. Z hľadiska synchronizácie estera uvádzajú autori považujú za najkomplikovanejšiu skupinu laktujúce samice. Moody a McNitt (1988) dokázali, že sfarbenie vulvy je dobrý indikátor stavu estrálneho cyklu u samíc králikov. Clément a Roustan (1992) poukazujú na to, že samice s vulvou anemickou dosahujú koncepný pomer 35 %, s vulvou ružovou 55 %, s vulvou červenou 75 % a len 40 % s vulvou fialovou. McNitt a Moody (1989) taktiež poukazujú na to, že lepší koncepný pomer bol zaznamenaný pri ružových a červených vulvách ako pri anemických a fialových vulvách. Duperray et al. (1999) uvádza, že koncepný pomer a sexuálna receptivita boli taktiež zlepšené pri krátkom spoločnom ustajnení samíc pred umelou insemináciou. Fik a Dubec (2010) konštatujú, že spoločné ustajnenie samíc je vhodné využívať ako alternatívnu metódu stimulácie estera pred insemináciou resp. prirodzeným párením. Fiková (2009) uvádza, že 15 minútové spoločné ustajnenie samíc pred insemináciou je možné využívať pre vyvolanie ovulácie brojlerových králikov. Autorka zaznamenala zvýšenie receptivity po spoločnom ustajnení. V plodnosti nezistila preukazné rozdiely oproti hormonálnemu ošetrovaniu samíc. Zapletal (2006) uvádza, že úspešnosť využívania biostimulácie estera králikov je podmienená i vhodnými podmienkami mikroklímy. Aj Bonanno et al. (2000) uvádza, že prítomnosť exogénnych hormónov v reprodukčnom procese brojlerových králikov znižuje prirodzenú kvalitu králičieho mäsa a je v rozpore s welfare králikov. Je snaha nájsť ľahké a

efektivně alternativy hormonálního ošetření pro vyvolání sexuální receptivity, zvýšení fertility a celkové produkce samic (Theau-Clement et al., 1998; Theau-Clement a Boiti, 1998).

Cílem této práce bylo zhodnotit využití společného ustajnění 30 minut před umelou inseminací jako alternativní metodu synchronizace estru u skupiny samic králíků v plemenném chovu zdobných baranů a získané výsledky receptivity a plodnosti porovnat s dosaženými výsledky samic po synchronizaci estru látkou na bázi PMSG.

## Materiál a metodiky

Experimenty byly realizovány v podmínkách súkromnej farmy plemenného chovu králíků plemien - zdobných baranů bílých červenookých a zdobných baranů madagaskarových od června 2010 do července 2011. Sledovaný chov byl tvořen 170 produkčními samicemi a 40 plemennými samci příslušných plemien. Zvířata byla ustajněna individuálně. Samice byly inseminovány až po odstave mláďat. Králíky byly ustajněny v dřevěných králíkárnách v hale, kde byla mikroklima částečně regulována. V chovu se využíval přirozený fotoperiodický režim 16 hodin světla a 8 hodin tmy. Skupina samic 1 nebyla hormonálně stimulována, ale byla společně ustajněna 30 minut před umelou inseminací (8 – 10 samic). Na skupinové ustajnění byla využita dřevěná kletka o rozměrech 160 x 100 x 30 cm (délka x šířka x výška). Samice byly po 30 minutách z kletky vybrány, byl zaznamenán stav receptivity a následně byly inseminovány (0,3 ml semena/samicu). Skupina samic označená 2 byla 48 hodin před inseminací hormonálně ošetřena Sergonem v dávce 20 IU na samici. Před ošetřením samic sledovali stav receptivity na základě sfarbení lemov vagíny. U obou sledovaných skupin se intramuskulárně aplikoval Supergestran pro vyvolání ovulace.

Stav receptivity byl sledován prostřednictvím zvětšení a sfarbení lemov vagíny.

**Tab. 1 Hodnocení úrovně receptivity**

| Označení stavu receptivity | Popis příznaků receptivity    |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1                          | Nezdurená anemická vulva      |
| 2                          | Slabo zdurená ružová vulva    |
| 3                          | Výrazně zdurená červená vulva |
| 4                          | Výrazně zdurená fialová vulva |

Sledované ukazovatele: stav vulvy před hormonálním ošetřením a po hormonálním ošetření, stav vulvy před společným ustajněním a po 30 minutovém společném ustajnění samic, počet mláďat vo vrhu (všech narozených), počet mláďat připadající na jednu vykonanou inseminaci, koncepční poměr (%).

Zaznamenané výsledky byly statisticky zpracovány a rozdíly mezi skupinami byly porovnány t-testem.

## Výsledky a diskusia

Na základě porovnání dvou skupin samic s rozdílným postupem synchronizace estru možno konstatovat, že nebyly zaznamenané podstatné rozdíly v plodnosti. Určitý náznak zlepšení sledovaného ukazovatele počtu mláďat vo vrhu bol zaznamenaný v skupine 2, kde bolo využité hormonálne ošetrenie. Porovnanie výsledkov dvoch sledovaných skupín v tomto znaku však nepoukázalo na preukazné diferencie ( $P > 0,05$ ). Výsledky plodnosti sledovaných skupín (skupina 1 a 2) sú uvedené v tabuľke 2. Výsledky plodnosti sledovaných skupín v závislosti od stavu vulvy sú uvedené v tabuľke 3. Zvýšenie receptivity po hormonálnom ošetrení samic potvrdzujú aj práce Theau-Clement a Lebas (1996) a Zapletal (2006). Získané

výsledky spoločného ustajnenia samíc pred insemináciou na stav receptivity potvrdzujú aj práce Duperray et al. (1999) a Fik (2010) a zmeny receptivity a koncepcného pomeru potvrdzuje práca Fikovej (2009). Porovnateľné výsledky v koncepcnom pomere a počte narodených mláďat u zdobnených plemien králikov baranov po využití inseminácie uvádza aj Valentovič (2011).

**Tab. 2. Zhodnotenie plodnosti v závislosti od použitej metódy synchronizácie estra.**

| Sledované ukazovatele                 | Sledované skupiny |       | Štatistická preukaznosť |
|---------------------------------------|-------------------|-------|-------------------------|
|                                       | 1                 | 2     |                         |
| Počet samíc                           | 175               | 185   |                         |
| Počet okotených samíc                 | 119               | 123   |                         |
| Koncepcný pomer (%)                   | 66,85             | 66,49 |                         |
| Počet mláďat                          | 431               | 537   |                         |
| Počet mláďat vo vrhu                  | 3,65              | 4,37  | P>0,05                  |
| Počet mláďat na 1 insemináciu         | 2,46              | 2,90  |                         |
| Stav receptivity pred synchronizáciou | 2,08              | 2,16  |                         |
| Stav receptivity pred insemináciou    | 2,78              | 2,43  | P>0,05                  |

**Tab. 3. Zhodnotenie plodnosti sledovaných skupín samíc v závislosti od stavu receptivity**

| Skupina                       | 1                |       |       |       | 2                |       |       |       |
|-------------------------------|------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|
|                               | Stav receptivity |       |       |       | Stav receptivity |       |       |       |
|                               | 1                | 2     | 3     | 4     | 1                | 2     | 3     | 4     |
| Počet samíc                   | 8                | 62    | 58    | 42    | 9                | 98    | 66    | 11    |
| Počet okotených samíc         | 2                | 35    | 46    | 31    | 5                | 63    | 46    | 9     |
| Koncepcný pomer (%)           | 25               | 56,45 | 79,31 | 73,81 | 55,56            | 64,29 | 69,70 | 81,82 |
| Počet mláďat                  | 6                | 115   | 161   | 132   | 27               | 287   | 207   | 37    |
| Počet mláďat vo vrhu          | 3                | 3,29  | 3,50  | 4,26  | 5,4              | 4,56  | 4,50  | 4,11  |
| Počet mláďat na 1 insemináciu | 0,75             | 1,85  | 2,78  | 3,14  | 3                | 2,9   | 3013  | 3,36  |

## Záver

Na základe reprodukčných výsledkov dvoch sledovaných skupín s rozdielnym postupom synchronizácie estra môžeme konštatovať, že alternatívna metóda synchronizácie prostredníctvom spoločného ustajnenia samíc poskytla porovnateľné výsledky s metódou využitia hormonálneho ošetrenia. Pri zhodnotení stavu receptivity po synchronizácii bola zaznamenaná vyššia hodnota tohto znaku (2,78) v porovnaní s hormonálnym ošetrením (2,43). V zistených rozdieloch stavu receptivity sme nezaznamenali štatisticky preukazné diferencie medzi sledovanými skupinami. V koncepcnom pomere boli zaznamenané len minimálne rozdiely medzi hodnotami (skupina 1 - 66,85 %; skupina 2 - 66,49 %). V počte narodených mláďat bola zaznamenaná vyššia hodnota tohto znaku v skupine samíc, kde bolo použité hormonálne ošetrenie (o 0,72 ks). Takisto tu nebol zaznamenaný štatisticky preukazný rozdiel. Pozitívny efekt použitej alternatívnej metódy synchronizácie sa prejavil v šetrení finančných prostriedkov vynaložených za hormonálne preparáty, ale sa môže prejavíť v lepšom zdravotnom stave a dlhšom produkčnom živote matiek.

## Literatúra u autora.

**Kontakt:** [martin.fik@gmail.com](mailto:martin.fik@gmail.com)

## WELFARE KRÁLÍKŮ V TRADIČNÍM A FAREMNÍM CHOVU

*Doc. Ing. Mgr. I. Majzlík, CSc., Doc. Ing. K. Mach, CSc., Ing. B. Hofmanová, PhD.,  
Ing. L. Vostrý, PhD.*

*Česká zemědělská univerzita v Praze*

Současně s intenzifikací chovu hospodářských zvířat využíváním vysokých početních koncentrací a zprůměrněním chovu se v 60. letech začaly aktivně prosazovat snahy o udržení tzv. „**welfare (wellbeing) zvířat**“, což vyjadřuje nutnost, aby:

*Každé, člověkem chované zvíře mělo ustájení, výživu a ošetřování (s ohledem na druh, biologickou charakteristiku a stupeň adaptace) odpovídající jeho potřebám v souladu s fyziologickými a ekologickými poznatky a zkušenostmi. Volnost pohybu vlastní zvířeti dle druhu nesmí být omezována způsobem, který by zapříčinil zvířeti utrpení či poranění.*

Například :

Králík chovaný v zajetí je zásadně omezen na volnosti pohybu, dostatečným krměním je sice zbaven každodenní starosti o krmivo, ustájení zajišťuje jeho bezpečnost, má však odepřenu možnost volby své aktivity. V případě velkokapacitních chovů vede navíc ekonomický tlak k vysoké koncentraci zvířat na malém prostoru, což způsobuje zvířatům frustraci a stres. Co je tedy kvalita života zvířat či pohoda zvířat neboli welfare?

V literatuře najdeme řadu definic – některé dávají důraz na biologický stav zvířat

(zdraví, plodnost apod.), zatímco jiné zdůrazňují subjektivní pocity zvířat (strádání, příjemné pocity, apod.).

Pojem **welfare** může být vhodně překládán jako **životní pohoda** zvířete v případě jednotlivce, nebo jako **kvalita života zvířat** i v případě obecnějším.

**ŽIVOTNÍ POHODA (welfare)** – je dána podmínkami fyzické a psychické harmonie mezi zvířetem a prostředím (Hurník, 1985).

Aktivní působení ve smyslu welfare zvířat zvláště se zaměřením na velkochovy začalo v šedesátých letech zejména ve Velké Británii až na úrovni parlamentu a vlády a r. 1965 tzv. Brambellova komise shrnula poprvé základní požadavky kvality života zvířat do pěti zásad známých jako „**pět svobod**“:

1. **Osvobození od žízně, hladu a podvýživy** - zajištěním přístupu k vodě a krmivu.
2. **Osvobození od nepohodlí** - zajištěním vhodného ustájení.
3. **Osvobození od bolesti, zranění a nemoci** - prevencí či rychlou diagnosou a léčením.
4. **Svoboda vykazovat prvky normálního chování** - dostatkem prostoru a společenstvím ostatních zvířat.
5. **Osvobození od strachu a úzkosti** - zajištěním podmínek bez psychického strádání.

Je však zřejmé, že absolutní naplnění všech pěti svobod je nereálné, mohou však sloužit jako základní pomůcka k ohodnocení životní pohody zvířat chovaných člověkem v konkrétních podmínkách (Webster 1999, Webster 2009).

Kvalitu života králíka můžeme posuzovat nepřímou na základě ukazatelů stanovených člověkem nikoli zvířetem, protože neexistuje přímá komunikace mezi člověkem a zvířetem. Zajištění kvality života králíka je dáno:

- Kvalitou ustájení – velikost plochy, mikroklima, technologický systém
- Zajištění fyziologických potřeb – dostatečné krmění a napájení, zoohygiena
- Zajištění behaviorálních potřeb – sociální kontakt, obohacené prostředí
- Korektní manipulace se zvířaty ze strany člověka – transport, porážka

I když bylo původně „5 svobod“ určeno ke kontrole kvality života hospodářských zvířat v intenzivních, velkokapacitních chovech, mohou být stejně tak dobře využity k obecnému ohodnocení životní pohody.

Aktuelní naplnění kvality života produkčního králíka bylo dlouhou dobu ovlivňováno převážně produkční účinností chovného systému, která požaduje maximální produktivitu při minimálních

nákladech - v tomto systému je úroveň pohody nízká. Naopak podmínky chovu vycházející z etické, morální úrovně chápání životní pohody vychází z požadavků ochranných aktivit požadující respektovat biologii divokého králíka s ohledem na představu lidí o vhodných podmínkách tj. antropomorfizace – takovýto systém chovu by byl ekonomicky neúnosný a v podstatě by chov neumožňoval. Kompromis mezi podmínkami produkčními a morálními představuje současný stav realizace kvality života na úrovni legislativní-vymahatelné na úrovni přijatých právních předpisů, které vycházejí ze současné úrovně vědeckého poznání i praktických zkušeností chovu vč. ekonomiky.

Abychom mohli posuzovat, zda je kvalita života králíka přiměřená, je nutné se objektivně seznámit s jeho biologickými vlastnostmi, chováním a potřebami na základě soudobých etologických poznatků. Zde je třeba zdůraznit, že vlivem domestikace se vlastnosti domácího králíka a tím i nároky na prostředí odlišují od vlastností divokých králíků.

U hospodářských-produkčních zvířat, tj. včetně faremních chovů králíků se uvádějí následující obecné problémy welfare : nedostatek plochy, nuda, nedostatek sociálních kontaktů, hry a pohybu, nemožnost realizovat základní vzorce chování, hyperstimulace, nekorektní šlechtění a hyperprodukce, časná mortalita, nemoci, nedostatečné ustájení, poruchy technologie stáje, nehumánní techniky chovu, zátěž dopravou, hrubé zacházení, nehumánní metody porážení.

Základní faktory působící narušení harmonie zvířete a prostředí :

- nedostatečné krmení a napájení
- krmné dávky neodpovídající potřebám zvířat
- nedostatečné či nesprávné větrání stáje
- nevhodná úroveň osvětlení a způsob osvětlení narušující denní cyklus
- trvalé ustájení zvířat bez podestýlky nebo na drátěné podlaze
- nedostatek pohybu
- prostředí znemožňující přirozené pohybové aktivity vedoucí ke stereotypii,
- nepřirozené ochuzování zvířat o sociální kontakty, předčasný odstav
- nevhodné sociální složení skupin
- příliš vysoká koncentrace zvířat na ploše, nevhodně sestavené skupiny
- plošné provádění chirurgických zákroků bez umrtvení, neodborné, nehygienické
- nedostatek zdravotní péče v chovech
- stresující přesuny zvířat
- nevhodné, necitlivé až kruté zacházení se zvířaty (jatka)

V současnosti je v našich chovech produkčních- brojlerových králíků vycházet z platné legislativy ČR a EU zajišťující přímou i nepřímou ochranu.

Zákon na ochranu zvířat proti týrání č.246/92 Sb. v úplném znění vyžaduje u intenzivních chovů kromě jiného nejméně 1x denně prohlídku zvířat a technologického zařízení a odstranit v nejkratší možné době každou zjištěnou závadu. Chovatel musí zajistit dostatečně početný a odborně způsobilý personál s takovými teoretickými a praktickými znalostmi o příslušném druhu a kategorii zvířat a používaném chovatelském systému, aby byl schopen rozpoznat zjevné příznaky zhoršeného zdravotního stavu zvířete, zjistit změny v chování hospodářského zvířete, byl schopen určit, zda celkové prostředí je vhodné k zachování zdraví a pohody zvířete.

Ochranu zvířat při přepravě zajišťuje vyhláška č. 193/2004 Sb., ochranu zvířat při porážení pak vyhláška č.382/2004 Sb.

Evropská legislativa týkající chovů králíků je v současnosti ve formě **Doporučení týkající se králíka domácího**, chovaného pro **jakékoli** hospodářské účely.

V preambuli Doporučení je uvedena charakteristika králíka jako východisko k přiměřenému posuzování podmínek chovu a kvality života králíků v chovech, přičemž se zakazuje chov odchycených králíků pro hospodářské účely, výjimkou je jen využití ve šlechtění.

Další obecná ustanovení Doporučení můžeme v jednotlivostech vysledovat v naší legislativě výše zmíněné. Větší pozornost je věnována v sekci Ohrady, budovy a vybavení stavebnímu řešení chovatelských zařízení s ohledem na držení králíků ve skupině. Cit. článek 14. odst. 2. „ Králíci ve výkrmu musí být chováni ve skupině.“

V příloze Doporučení jsou uváděny formy alternativního ustájení které umožní vytvořit si hnízdo, stáhnout se do ústraní, odpočívat a pohybovat se (níže uvedené tabulky uvádějí požadované rozměry). Za tímto účelem je třeba poskytnout králíkům konstrukce obohacující prostředí, například konstrukce pro odchod do ústraní, která musí umožňovat králici stáhnout se do ústraní, když mláďata opustila hnízdo, ostatním králíkům stáhnout se do ústraní, **pokud jsou rozrušeni**.

Příkladem odpovídajících konstrukcí jsou: vyvýšené plošiny, samostatné oddělení, tunel, vizuální překážka – tyto konstrukce mohou sloužit jako vhodný prostor k odpočinku. Příkladem prvků umožňujících pohyb jsou vyvýšené plošiny, samostatné oddělení, tunel.

### Minimální rozměry vyvýšené plošiny

[Minimální volná plocha podlahy v cm<sup>2</sup> / výška a šířka vyvýšené plošiny v cm]

| Hmotnost králíka | Min. volná plocha jakékoli vyvýšené plošiny | Min. volná plocha na zvíře ve skupině | Min. výška pod vyvýšenou plošinou | Min. šířka vyvýšené plošiny |
|------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| < 3 kg           | 1200  | 1200                                  | 22                                | 25                          |
| 3 – 5 kg         | 1800  | 1800                                  | 25                                | 30                          |
| > 5 kg           | 2100  | 2100                                  | 25                                | 35                          |

Povrch vyvýšené plošiny bude plně započítán do celkové volné plochy, využitelné pro jednoho králíka.

Doporučení rovněž u chovných králíků přepokládá chov v párech či skupinový chov za využití výše uvedených konstrukcí, jinak musí mít možnost zrakového, čichového a sluchového kontaktu s příslušníky svého druhu. Mláďd nesmí být odstaveno dříve než ve věku 21 dnů.

### Minimální rozměry hnízdního boxu

[Minimální volná plocha podlahy v cm<sup>2</sup> / výška – délka hnízdního boxu v cm]

| Hmotnost králíka | Min. volná plocha hnízdního boxu | Min. výška | Min. délka nejkratší strany |
|------------------|----------------------------------|------------|-----------------------------|
| < 3 kg           | 1000                             | 25         | 25                          |
| 3 – 5 kg         | 1000                             | 25         | 25                          |
| > 5 kg           | 1200                             | 30         | 30                          |

V případě chovných králíků chovaných ve skupinách musí být k dispozici nejméně takový počet hnízd, který odpovídá počtu přítomných samic králíků.

### Minimální prostor pro králíky určené k reprodukci

[Minimální volná plocha podlahy v cm<sup>2</sup> / výška – délka v cm na samici králíka bez podestýlky nebo na samce králíka]

| Hmotnost | Min. volná plocha jakéhokoli ustájení | Min. volná plocha na zvíře ve skupině | Min. výška | Min. délka nejkratší strany |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------------------------|
| < 3 kg   | 4000                                  | 3000                                  | 45         | 55                          |
| 3 – 5 kg | 5600                                  | 3500                                  | 50         | 60                          |
| > 5 kg   | 7200                                  | 4000                                  | 60         | 70                          |

[Minimální volná plocha v cm<sup>2</sup> / výška – délka v cm na samici králíka a podestýlku]

| Hmotnost samice | Min. volná plocha jakéhokoli ustájení | Min. volná plocha na samici ve skupině | Min. výška | Min. délka nejkratší strany |
|-----------------|---------------------------------------|--|------------|-----------------------------|
| < 3 kg          | 4500                                  | 3500                                   | 45         | 55                          |
| 3 – 5 kg        | 6000                                  | 4000                                   | 50         | 60                          |
| > 5 kg          | 7500                                  | 4500                                   | 60         | 70                          |

V případě králíků ve výkrmu by mláďata z jednoho vrhu po odstavu měla co nejdéle zůstat společně v chovné kleci, brojleroví králíci, kteří ještě nedospěli, nesmí být ustájeni individuálně. Kotce by měly mít určitou plochu pokrytou vhodnou podestýlkou.

### **Minimální prostor pro králíky ve výkrmu**

[Minimální volná plocha v cm<sup>2</sup> / výška – délka v cm na králíky určené k výkrmu]

| <b>Konečná jatečná hmotnost</b> | <b>Min. volná plocha jakéhokoli ustájení</b> | <b>Min. volná plocha pro zvíře ve skupině</b> | <b>Min. výška</b> | <b>Min. délka nejkratší strany</b> |
|---------------------------------|--|---|-------------------|------------------------------------|
| ≤ 2,4 kg                        | 4000   | 1500 na prvních 5 zvířat; 800 na další zvíře  | 45                | 55                                 |
| > 2,4 kg                        | 5000   | 1500 na prvních 5 zvířat; 800 na další zvíře  | 50                | 60                                 |

Protože mnoho požadavků Doporučení není zdaleka ověřeno v praktickém chovu, je možno počítat v budoucnu s řadou úprav jednotlivých jeho položek. Za tím účelem se doporučuje soustředit pozornost aplikovaného výzkumu a praktického chovu ke studiu a výzkumu v následujících oblastech chovu králíků:

- Alternativní systémy chovu a skupinové ustájení;
- Chovné skupiny a páry: systémy ustájení, řízení chovu atd.;
- Podlahy: vhodné podlahy, které nezpůsobují poškození tlapek zvířat, umožňují druhově specifické pohyby králíků a jejich mláďat, jakož i králíků ve výkrmu, a zároveň se příliš nešpiní;
- Střevní, dýchací onemocnění a paraziti obecně a speciálně ve spojení s volným ustájením (na podestýlce);
- Chování spojené s vytvářením hnízda a zařízení pro hnízdění v intenzivních chovech a v alternativním ustájení chovných skupin;
- Mortalita mladých králíků, od narození do odstavu a od odstavu do doby porážky;
- Vhodná doba k odstavu;
- Vhodná doba k oplodnění po porodu a doba odpočinku po porodu pro samice chovných králíků;
- Králíci ve výkrmu: vhodná velikost a složení skupiny a vhodný věk k porážce;
- Angorští králíci: ustájení a metody stříže.

Poznámka autorů: Citované **Doporučení** týkající se králíka domácího jako součást Evropské dohody o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely a údaje v něm uvedené mají **informativní charakter**.

Použitá literatura u autorů.

## EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ SPOTŘEBY KRMNÉ SMĚSI PŘI PRODLUŽOVÁNÍ DOBY VÝKRMU KRÁLÍKŮ

*Ing. Karel Janda, Ing. Adéla Dokoupilová, PhD., Ing. Lea Andrejsová,  
Doc. Ing. Lukáš Jebavý, CSc., Doc. Ing. Karel Mach, CSc.  
Česká zemědělská univerzita v Praze*

### Úvod

Pro zajištění kvalitní produkce masa králíků je podstatné použití vhodného genetického materiálu; hodnocením užitkovosti a šlechtěním finálních hybridů brojlerového králíka (Genia, Zika, Hyla, Cunistar, HY 2000 a HY PLUS) se zabývali Mach a kol. (1997, 2002, 2004), Mach a Majzlík (2001), použití kvalitní krmné směsi; poznatky o optimálním složení krmné směsi pro rostoucí králíky shrnul Volek (2005) a udržení dobrého zdravotního stavu.

Porážková hmotnost 2600 g odpovídá požadavkům na živou hmotnost brojlerového králíka na konci výkrmu (2,6 – 2,8 kg). Ukončením výkrmu finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS při hmotnosti 2600 g se zabývali Mach a kol. (2006). Zjistili, že ukazatele jatečné hodnoty králíků, kteří dosáhli porážkové hmotnosti (2600 g) v průměrném věku 67,2 dnů, se minimálně lišily od těch zjištěných u králíků dosahujících porážkové hmotnosti ve věku 80 a 89,7 dnů.

Cílem této studie je sledování věku králíků při dosažení porážkové hmotnosti 2600 g a stanovení navýšení nákladů na výkrm králíků s jeho prodlužováním.

### Materiál a metody

K vyhodnocení výsledků bylo použito 1050 kusů brojlerových králíků HYLA zařazených do 8 pokusů probíhajících v letech 2009 – 2011. Králíci z firmy KKK pana Kočára byli bez předešlé selekce naskladněni ve věku 32 – 35 dní a ustájeni v klecích po dvou až čtyřech kusech v neklimatizované pokusné a demonstrační stáji ČZU v Praze. Sledování ukazatelů výkrmnosti začalo ve 42 dnech věku králíků (začátek testace). Králíkům byla podávána kompletní granulovaná krmná směs vyrobená podle receptury firmy Biokron firmami Biokron a Pohledští Dvořáci *ad libitum* (kokcidiostatika pouze rostlinného původu). U každého zvířete byla zaznamenávána hmotnost v týdenních intervalech, včetně spotřeby krmiva. V průběhu testace byl sledován zdravotní stav králíků. Výkrm zvířat byl ukončen porážkou při dosažení hmotnosti 2600 g.

### Výsledky a diskuze

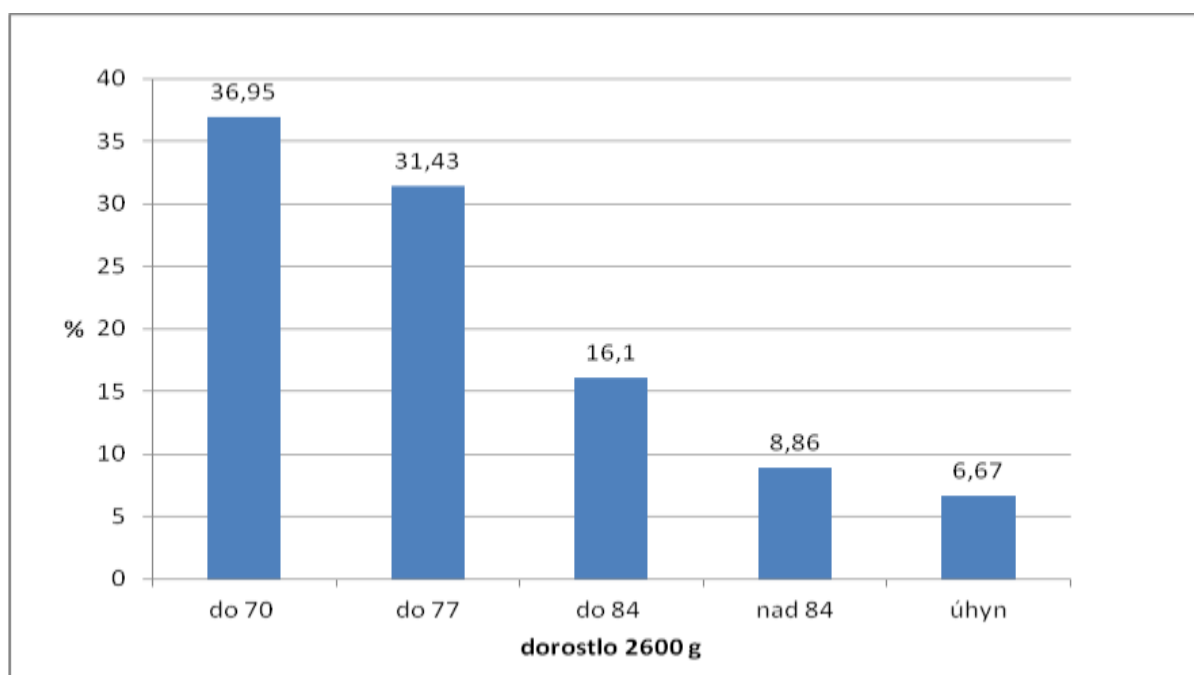
Z 1050 králíků zařazených do testace dosáhlo porážkové hmotnosti (2600 g) 887 kusů (84 %) do 84 dnů věku; z toho 388 kusů (37 %) do 70 dnů věku, 330 kusů (31 %) do 77 dnů věku a 169 kusů (16 %) do 84 dnů věku (tab. 1, graf 1). Značný podíl z 93 králíků (9 % z celkového počtu), kteří do porážkové hmotnosti nedorostli, vykazoval ve 42 dnech věku hmotnost nižší než 1000 g. Většina zdravotních problémů (průjem, nechutenství), které se během pokusu vyskytly, byla právě u této skupiny sledovaných králíků. Vostrý a kol. (2008) prokázali, že u králíků s nižší živou hmotností na začátku výkrmu nedochází ke kompenzaci růstu v jeho průběhu, a proto je živá hmotnost na začátku výkrmu významným kritériem pro věk, resp. hmotnost při jeho ukončení. Úhyn králíků během testace činil pouze 7 % a to při použití kokcidiostatik pouze rostlinného původu. Králíci, kteří 2600 g dorostli do 77 dnů věku, spotřebovali o 1281 g krmiva na kus více než ti, kteří porážkové hmotnosti dosáhli do 70 dnů věku (tab. 2). Při ceně 1033 Kč za q krmiva způsobuje toto zvýšení spotřeby krmiva navýšení nákladů na výkrm o 13 Kč na kus a týden. Podobně tomu bylo při prodloužení výkrmu o další týden, čímž náklady na výkrm vzrostly o 27 Kč na kus. Zvířata, která porážkové hmotnosti nedosáhla do 84 dnů věku, spotřebovala během dalšího sledovaného období 1447 g krmiva na kus (z 93 nedorostlých králíků bylo sledováno 50 kusů). Ve srovnání s náklady na výkrm ukončený v 70 dnech věku králíků, náklady na výkrm těchto králíků tak vzrostly o 41 Kč na kus.



Tabulka 1: Počet kusů a procentické zastoupení králíků zařazených do pokusu

|            | Celkem | Dorostlo 2600 g | Nedorostlo 2600 g | Úhyn | Dorostlo 2600 g |                |                |                 |
|------------|--------|-----------------|-------------------|------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|            |        |                 |                   |      | do 70 dnů věku  | do 77 dnů věku | do 84 dnů věku | nad 84 dnů věku |
| Počet kusů | 1050   | 887             | 93                | 70   | 388             | 330            | 169            | 93              |
| %          | 100    | 84,48           | 8,86              | 6,67 | 36,95           | 31,43          | 16,1           | 8,86            |

Graf 1: Procentické zastoupení králíků dorostlých do porážkové hmotnosti (2600 g) ve věku do 70, 77, 84 a nad 84 dnů



Tabulka 2: Navýšení nákladů na výkrm králíků jeho prodlužováním

|                     | Věk (dny) |         |          |
|---------------------|-----------|---------|----------|
|                     | 71 - 77   | 78 - 84 | 85 a víc |
| Spotřeba krmiva v g | 1281      | 1287    | 1447     |
| Kč                  | + 13,20   | + 13,30 | + 14,95  |
| Kč celkem           | + 13,20   | + 26,50 | + 41,45  |

### Závěr

Při použití králíků vhodného genotypu s dostatečnou hmotností při odstavu (nad 1000 g), udržení dobrého zdravotního stavu a použití kvalitní krmné granulované směsi by bylo možné zkrátit běžnou délku výkrmu a tím zlepšit jeho ekonomiku.

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901

### **Seznam použité literatury**

**Mach, K., Majzlík, I. (2001):** Plodnost, výkrmnost a jatečná hodnota brojlerových králíků HY 2000 a HY PLUS. Sborník přednášek VI. celostátního semináře: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, ČR, s. 36 – 44.

**Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L. (2002):** Užitekčnost hybridního potomstva získaného ze vzájemného připařování jednotlivých linií brojlerového králíka HY PLUS. Konference: „Aktuálně směry v chovu brojlerových králíků“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 14 – 20.

**Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L., Hermanová, B. (2004):** 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. Konference: „Aktuálně směry v chovu brojlerových králíků“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 13 – 22.

**Mach, K., Majzlík, I., Říčař, Z. (1997):** Testace výkrmnosti a jatečné hodnoty finálních hybridů brojlerového králíka. Sborník přednášek IV. celostátního semináře: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, ČR, s. 46 – 49.

**Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L. (2006):** Výkrmnost a jatečná hodnota finálních hybridů ♂PS59 × ♀PS19 v závislosti na porážkové hmotnosti. XXIII. konference: „Aktuálně směry v chovu brojlerových králíků“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 21 – 30.

**Volek, Z. (2005):** Optimální složení krmných směsí pro rostoucí králíky. Sborník referátů VIII. celostátního semináře: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, ČR, s. 59 – 62.

**Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I., Janda, K. (2008b):** Výkrmnost finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS v závislosti na hmotnosti při začátku výkrmu. Scientia agriculturae bohemica, 39 (3): 278 – 283.

## VPLYV HUMÍNOVÝCH LÁTKO A PROBIOTÍK NA RAST A PRODUKČNÉ UKAZOVATELE BROJLEROVÝCH KRÁLIKOV

Ing. E. Ondruška, PhD.<sup>1</sup>, Ing. E. Chrastinová, PhD.<sup>1</sup>, Doc. RNDr. J. Rafay, CSc.<sup>1</sup>,  
MVDr. D. Pospíšilová, PhD.<sup>2</sup>, RNDr. V. Parkányi, PhD.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centrum výskumu živočišnej výroby Nitra

<sup>2</sup> Vetservis s.r.o. Nitra

### ÚVOD

Problematika potravinovej bezpečnosti a kvality potravín je v súčasnosti jednou z najdiskutovanejších otázok. Tak ako iné krajiny aj Slovensko sa podpisom Rímskej deklarácie zaviazalo k rešpektovaniu záverov o potravinovej bezpečnosti, ktoré prijala Organizácia OSN pre výživu a poľnohospodárstvo FAO. Na zdravotnú bezpečnosť potravín živočišného pôvodu vplyva celý rad faktorov ku ktorým patria: chov zvierat, výživa a kŕmenie zvierat, spracovanie, balenie, skladovanie produktov živočišnej výroby a iné. Teda ide o zložitý proces začínajúci v prvovýrobe a končiaci u konzumenta.

Dlhodobé a nekontrolovateľné používanie chemických látok v poľnohospodárstve, viedli k ich negatívnemu pôsobeniu na ekosystémy a v konečnom dôsledku aj na zdravie ľudí a zvierat. Aj tieto uvedené skutočnosti boli jedným z dôvodov viacerých legislatívnych zmien v Európe najmä v oblasti využívania antibiotických stimulátorov rastu a iných chemických prípravkov vo výžive hospodárskych zvierat. Z tohto dôvodu je v súčasnosti vedecko-výskumná činnosť viacerých organizácií zaoberajúcich sa výživou zvierat orientovaná na hľadanie alternatívneho riešenia stimulácie produkčných vlastností rôznych druhov hospodárskych zvierat a náhrady používania liekov – antibiotík, antikokcidík na prevenciu chorôb zvierat. Neoddeliteľnou súčasťou výživy hospodárskych zvierat a v chove králikov tomu nie je inak, sa stávajú rôzne druhy probiotík. Probiotiká sú charakterizované ako živé mikrobiálne zložky krmiva, ktoré po perorálnej aplikácii prispievajú k vytvoreniu priaznivej mikroflóry v tráviacom trakte. Medzi probiotiká zaraďujeme najmä laktobacily, rôzne kmene *Enterococcus faecium* a iné mikroorganizmy mliečneho kvasenia. Aj keď vlastné mechanizmy pôsobenia probiotík doposiaľ neboli v plnom rozsahu experimentálne dokázané, ich priaznivé účinky boli prezentované pozitívnym vplyvom na zdravotný stav, obmedzením výskytu hnačiek, mortality zvierat a stimuláciou intenzity telesného rastu. Okrem probiotík a ďalších kŕmnych doplnkov sa v poslednom období vo výžive zvierat čoraz častejšie stretávame aj s využitím humínových látok. Humínové látky zaraďujeme medzi prírodné organické zlúčeniny, ktoré vznikajú chemickým a biologickým rozkladom organických látok, najmä rastlín a živočíchov. Podľa výsledkov prác viacerých autorov, jedným z hlavných dôvodov využívania humínových kyselín vo výžive zvierat sú ich antivírusové, antibakteriálne a antikarcinogénne účinky (Yamada et al., 1998, Joone et al., 2003).

V chove králikov, či už sa jedná o intenzívne alebo drobnochovateľské podmienky, sa často krát stretávame s metabolickými zdravotnými problémami najmä mladých rastúcich zvierat po odstave. Tieto problémy sú zvyčajne spôsobené pomnožením podmienene patogénnych mikroorganizmov v tráviacom systéme (kokciidií, klostridií, *E. coli*) a prejavujú sa zvýšeným výskytom hnačiek, nafukovaním, nechutenstvom, zníženými prírastkami živej hmotnosti a zvýšeným úhynom zvierat. V týchto situáciách chovatelia pristupujú k aplikácii chemických preparátov na báze antibiotík, antikokcidík, ktoré môžu pri nedodržaní platných predpisov a zásad chovu potravinových zvierat predstavovať potenciálne riziko pre konečných spotrebiteľov. Cieľom našej práce bolo zhodnotenie vplyvu probiotických prípravkov v kombinácii s humínovými kyselinami, ako možnej náhrady chemických prípravkov vo výžive králikov.

## MATERIÁL A METODIKA

### Charakteristika chovného prostredia zvierat v experimente

Pokus sa uskutočnil na brojlerových králikoch línie P91 založených na báze kalifornského králika, ktoré pochádzali zo schváleného chovného zariadenia Centra výskumu živočíšnej výroby Nitra. Všetky králiky boli ustajnené v kovových klietkových technológiách pre chov králikov v počte 2 ks/klietku, v čiastočne klimatizovanej hale.

Počas celého obdobia experimentu mali zvieratá stály prístup k pitnej vode zabezpečený automatickými nipelovými napájačkami.

V ustajňovacom objekte sa udržiavali požadované chovateľské podmienky: priemerná teplota chovateľského prostredia  $18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a relatívna vlhkosť vzduchu:  $70 \pm 5\%$

Počas experimentu sme sledovali a hodnotili: rast živej hmotnosti, spotrebu krmnej zmesi (KZ), konverziu krmiva, priemerné denné prírastky (p.d.p.) živej hmotnosti, zdravotný stav, mortalitu králikov a stráviteľnosť živín z predkladaných KZ.

### Pokusná skupina

Do pokusnej skupiny bolo postupne zaradených spolu 106 ks králikov obidvoch pohlaví (70ks ♂ a 36ks ♀) vo veku 35. dní. Týmto zvieratám bola počas celého obdobia výkrmu (t.j. do 77 dňa) podávaná experimentálna KZ s prídavkom krmného doplnku s vysokým podielom humínových kyselín - HUMAC natur v množstve 3kg na tonu KZ, ktorej zloženie je v tabuľke 1. Zároveň sa týmto zvieratám do krmiva, zamiešaním bezprostredne pred kŕmením, podával probiotický prípravok PROPOUL s obsahom *Lactobacillus fermentum* CCM 7158  $1 \times 10^8$  CFU v množstve 2g na 10 ks v období od 35. do 49. dňa a od 63. – 70. dňa veku.

### Kontrolná skupina

Do kontrolnej skupiny bolo rovnako, ako pri experimentálnej skupine spolu zaradených 106 ks králikov obidvoch pohlaví (66ks ♂ a 40ks ♀) vo veku 35. dní. Týmto zvieratám bola v období od 35. do 63. dňa predkladaná kontrolná KZ (tabuľka 1) so zakomponovaným antikocidikom – robenidínom (60 mg/kg KZ), po tomto období bola týmto zvieratám predkladaná KZ rovnakého zloženia, ale už bez prídavku robenidínu. Rast živej hmotnosti a spotrebu KZ sme zaznamenávali v pravidelných týždňových intervaloch. Všetky zvieratá sme vážili individuálne, čo nám slúžilo na výpočet priemerných denných prírastkov živej hmotnosti. Všetky hmotnostné údaje sme sledovali na digitálnych váhach s presnosťou na 10 gramov, výsledky sú uvedené v tabuľkách 2 a 3.

### Hodnotenie stráviteľnosti živín

Stráviteľnosť živín obsiahnutých v kontrolnej a pokusnej krmnej zmesi sme zisťovali analýzou trusu získaného počas bilančných pokusov. Bilančné pokusy sme uskutočnili na králikoch samčieho pohlavia. Zvieratá zaradené do bilančných pokusov boli ustajnené individuálne v špecializovaných bilančných kovových celoroštových klietkach prispôbených na zachytávanie pevných exkrementov. Zahájenie pokusu sa uskutočnilo po 48 hodinovej adaptácii králikov v nových ustajňovacích priestoroch. Počas celého bilančného pokusu sme kvantitatívne zachytávali vylúčené exkrementy a evidovali množstvo prijatých krmív od každého zvieratá osobitne. Rozbory výkalov na obsah jednotlivých živín sme robili hneď po ukončení hlavného pokusného obdobia v chemických laboratóriách. Pre každú živinu a pre každé zviera sa vypočítalo množstvo prijaté v krmive a množstvo vylúčené v truse. Rozdiel medzi množstvom prijatých a vylúčených živín predstavoval podiel strávených živín. Z predkladaných krmných zmesí sme obsah jednotlivých živín stanovili chemickými analýzami podľa Výnosu Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky zo 7. októbra 1997 č. 1497/1-4/1997-100 o úradnom odbere vzoriek a o laboratórnom skúšaní a hodnotení krmív. Vyjadrením podielu strávených živín v g na deň a prijatých živín z krmiva v g na deň a následným násobením 100 sme dostali koeficienty stráviteľnosti jednotlivých živín pre každé zviera samostatne. Po ukončení bilančného pokusu boli zvieratá presunuté na pôvodné miesto do výkrmových klietok, kde boli sledované do konca pokusného obdobia. Výsledky z hodnotenia stráviteľnosti živín sú uvedené v tabuľke 4.

Namerané hodnoty sme štatisticky analyzovali v programe SAS 9.1. Vplyv sledovaných doplnkov v KZ na ukazovatele úžitkovosti sa vyhodnotil jednofaktorovou ANOVA analýzou rozptylu. Preukaznosť rozdielov aritmetických priemerov sa odhadla pomocou t-testu. Na testovanie súborov bol použitý Scheffeho test.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tabuľke 1 je uvedené percentuálne zastúpenie jednotlivých komponentov a podiel vybraných živín v 100% sušine kŕmnej zmesi. Pokusná kŕmna zmes sa od kontrolnej odlišovala iba obsahom prípravku Humac Natur v pomere 3g/kg KZ.

**Tabuľka 1: Zloženie KZ použitej v pokusných a kontrolných skupinách králikov**

| Podiel komponentov v KZ (%) |      | Podiel živín v 100% sušine (%) |       |
|-----------------------------|------|--------------------------------|-------|
| Lucernové úsušky            | 41,4 | Sušina                         | 88,57 |
| Pšeničné otruby             | 32,9 | NL                             | 20,46 |
| Ovos                        | 12,8 | Tuk                            | 4,08  |
| Slniečnicový extr.šrot      | 7,8  | Vláknina                       | 19,61 |
| Melasové výpalky            | 2,0  | Škrob                          | 14,09 |
| Sójový olej                 | 0,9  | Popol                          | 8,05  |
| Premix doplnkových látok    | 1,4  | Organická hmota                | 91,95 |
| CaCO <sub>3</sub>           | 0,5  | ADV                            | 22,77 |
| NaCl                        | 0,3  | NDV                            | 36,89 |

**Tabuľka 2: Porovnanie jednotlivých ukazovateľov počas výkrmu králikov (35. – 77. deň veku)**

| Skupina/ukazovateľ                      | Pokus  | Kontrola |
|---|--------|----------|
| Priem. prírastok živej (g/ks/deň)       | 38,41  | 39,13    |
| Priemerná konverzia krmiva (g/g)        | 3,584  | 3,506    |
| Priemerná spotreba KZ /kŕmny deň (g/ks) | 133,55 | 134,82   |
| Celková mortalita (%)                   | 20,75  | 22,64    |

V tabuľke 2 sú uvedené základné ukazovatele úžitkovosti králikov v priebehu výkrmu. Po štatistickom spracovaní získaných hodnôt sme ani v jednom zo sledovaných parametrov nezaznamenali štatisticky významný rozdiel medzi skupinou zvierat, ktorým bola podávaná KZ s prídavkom humínových kyselín a probiotík a kontrolnou skupinou. Určité tendencie pozitívneho vplyvu pokusnej KZ sme zaznamenali v celkovej mortalite zvierat za celé sledované obdobie, ktorá bola v pokusnej skupine nižšia o 1,89%. Pokles mortality u viacerých druhov hospodárskych zvierat o 3-5% zaznamenali aj Lenk a Benda (1989), Stepchenko et al. (1991), Hanusová et al. (2011).

**Tabuľka 3: Porovnanie rastových ukazovateľov počas výkrmu králikov (35. – 77. deň veku)**

| Vek<br>(dni) | POKUS                |   |           | KONTROLA             |   |           |
|--------------|----------------------|---|-----------|----------------------|---|-----------|
|              | Živá hmotnosť<br>(g) | Priemerný<br>denný<br>prírastok<br>(g/ks) | n<br>(ks) | Živá hmotnosť<br>(g) | Priemerný<br>denný<br>prírastok<br>(g/ks) | n<br>(ks) |
|              | $\bar{x} \pm sd$     |   |           | $\bar{x} \pm sd$     |   |           |
| 35           | 1043.68±98.96        | -   | 106       | 1025.19±87.05        | -   | 106       |
| 42           | 1290.09±171.78       | 35,11                                     | 106       | 1272.98±152.47       | 35,40                                     | 104       |
| 49           | 1487.45±224.93       | 28,25                                     | 102       | 1472.13±211.76       | 28,69                                     | 99        |
| 56           | 1749.53±284.82       | 33,38                                     | 94        | 1740.72±260.13       | 35,33                                     | 92        |
| 63           | 2051.14±293.60       | 40,40                                     | 87        | 2068.10±263.72       | 45,60                                     | 86        |
| 70           | 2386.79±318.04       | 46,95                                     | 85        | 2400.78±292.04       | 46,86                                     | 84        |
| 77           | 2720.91±336.52       | 46,38                                     | 84        | 2706.22±306.94       | 42,87                                     | 82        |

$\bar{x}$  - priemerná hodnota sledovaného parametra; sd – smerodajná odchýlka

Pri hodnotení intenzity rastu živej hmotnosti sme zaznamenali pozitívny vplyv skrmovania KZ s obsahom humínových kyselín a probiotík v druhej polovici výkrmového obdobia (63.-77. dňa), kedy králiky dosahovali vyššie priemerné denné prírastky. Tieto rozdiely však neboli štatisticky preukazné. Autori Karaoglu et al. (2004), Yalcin et al. (2005), Avci et al. (2007), Hanafy et al. (2008) ktorí uskutočnili pokusy s prídavkom humínových kyselín v krmnej dávke hydiny, tak ako aj my nezaznamenali ich štatistiky významný vplyv na prírastky živej hmotnosti. Avšak Kocabagli et al. (2002) zaznamenal signifikantný vplyv humínových kyselín na rast živej hmotnosti a najmä konverziu krmiva v závere výkrmového obdobia.

**Tabuľka 4: Koeficienty stráviteľnosti vybraných živín v predkladaných krmných zmesiach**

| ukazovateľ     | Pokus                |                        | Kontrola             |                        |
|----------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                | $\bar{x} \pm sd$ (%) | variačný<br>koeficient | $\bar{x} \pm sd$ (%) | variačný<br>koeficient |
| Sušina         | 59.56±0.88           | 1.47                   | 58.09±1.63           | 2.81                   |
| Dusíkaté látky | 72.04±2.05           | 2.84                   | 72.08±2.27           | 3.15                   |
| Vláknina       | 23.42±2.02           | 8.61                   | 21.50±1.52           | 7.05                   |
| Tuk            | 81.69±2.79           | 3.42                   | 77.68±4.30           | 5.54                   |
| BNLV           | 69.00±0.54           | 0.78                   | 69.23±2.15           | 3.10                   |
| OH             | 60.51±0.84           | 1.39                   | 58.78±1.59           | 2.70                   |
| ADV            | 23.45±2.56           | 10.93                  | 24.42±2.42           | 9.89                   |
| NDV            | 33.50±1.73           | 5.17                   | 28.72±2.33**         | 8.12                   |
| škrob          | 92.93±1.14           | 1.22                   | 92.74±2.75           | 2.96                   |

\*\* P<0,01, ADV - acidodetergentná vláknina, NDV - neutrálne detergentná vláknina

$\bar{x}$  - priemerná hodnota sledovaného parametra; sd – smerodajná odchýlka

Zhodnotením bilančních experimentov zameraných na sledovanie stráviteľnosti vybraných živín v predkladaných krmných zmesiach sme takmer pri všetkých sledovaných ukazovateľoch zaznamenali vyššie koeficienty stráviteľnosti v pokusnej skupine. Štatisticky významný rozdiel ( $P < 0,01$ ) sme však sledovali iba v ukazovateli NDV (tabuľka 4).

## ZÁVER

Z výsledkov, ktoré sme dosiahli počas tejto štúdie môžeme konštatovať, že pokusná skupina zvierat s prídavkom humínových látok (Humac Natur) a probiotík (Propoul) dosahovala v poslednej fáze výkrmového obdobia vyššiu intenzitu rastu v porovnaní s kontrolnou skupinou. V pokusnej skupine králikov sme zaznamenali zníženie mortality do odstavu o 1,89%. Vo využití predkladaných krmných zmesí na rast živej hmotnosti – konverzia krmiva, sme významné rozdiely medzi obidvoma skupinami nezaznamenali. V bilančných experimentoch sme v pokusnej skupine s prídavkom humínových látok vo väčšine sledovaných ukazovateľov zaznamenali vyššie koeficienty stráviteľnosti, ktoré hovoria o efektívnejšom využití jednotlivých živín z predkladanej krmnej zmesi.

Výsledky našej práce poukazujú na to, že správnu aplikáciou prírodných preparátov môžeme zabezpečiť účinnú prevenciu proti metabolickým a zdravotným problémom a zároveň dosiahnuť vysokú úroveň ochrany králikov chovaných v intenzívnych chovných podmienkach, aj bez použitia iných chemických preparátov. Použitie Humac Natur v kombinácii s Propoulom vplýva na efektívne využívanie živín z predkladaných krmív, priaznivo pôsobí na zdravotný stav zvierat a napomáha zvyšovať hmotnostné prírastky, čo v konečnom dôsledku vedie k dosiahnutiu pozitívneho ekonomického efektu v chove.

## POĎAKOVANIE

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu "CEGEZ č. 26220120042" na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja. Tento experiment bol uskutočnený s podporou APVV -projektu VMSP-P-0024-09 „Systém chovu hospodárskych zvierat s využitím probiotík a rastlinných látok so zameraním na produkciu funkčných potravín živočíšneho pôvodu“.

## LITERATÚRA

K dispozícii u autorov.

Kontakt: [ondruska@cvzv.sk](mailto:ondruska@cvzv.sk)

## NETRADIČNÍ PLODINA TOPINAMBUR HLÍZNATÝ (*Helianthus tuberosus*) A JEHO VYUŽITÍ V KRMNÝCH SMĚSÍCH PRO KRÁLÍKY

**Ing. Jaromír Kvaček**  
OBKP ÚKZÚZ Brno, pobočka Havlíčkův Brod

### Topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus*),

je netradiční plodina s mrazuvzdornými hlízami, které lze čerstvé sklízet na podzim, během zimy i na jaře. Je to rostlina příbuzná se známou slunečnicí (jde o její hlíznatou formu), patří do čeledi hvězdčovitých, i když způsobem pěstování má spíše blízko k bramborám, s kterými ji i lidé zaměňují a nazývají ji lidově např. sladké či židovské brambory. Topinambur je využíván jako dietní potravina s příznivými účinky na lidské zdraví (hlízy), může však být použit i pro krmné účely (hlízy i nať). Je považován za ekologickou plodinu, protože je velmi odolný k chorobám a škůdcům a pěstuje se bez chemické ochrany. U nás je dnes pěstován v zájmové činnosti zahrádkářů, chovatelů drobného hospodářského zvířectva, některých zoologických zahrad, myslivců, ale objevují se i komerční plochy pro pěstování hlíz a nati, kdy hlíza je využívána jako náhražka drahé čekanky pro bezkofeinové kávovinové směsi a nať slouží k výrobě granulí pro výživu zvířat i jako alternativní surovina pro bioplynky (toto lze konstatovat až po provozních zkouškách) i jako výchozí surovina pro výrobu palivových peletek. Ukazuje se tak, že je to perspektivní plodina do budoucna, je velmi výnosná v hlízách i nati (cca po 30 t obého) a přitom je velice nenáročná na hnojení a technologii pěstování. V současné době, kdy stoupá zájem o racionální výživu, zájem o něj významně roste. Například v Číně je zařazen jako nejperspektivnější plodina pro 21. století s využitím především v potravinářském (pekárenské, mlékárenské výroby), ale i technologickém průmyslu (bioethanol, bioplyn, spalování biomasy). Ale i u nás již vznikly větší produkční plochy, např. Vesa Česká Bělá, Kratonohy u Pardubic, Česká Mez.

Topinambur je alternativní plodina s možnostmi širokého uplatnění v :

- krmivářství (bohatý zdroj živin, biofaktorů a látek s prebiotickou účinností)
- výživě lidí (nízkoenergetická plodina s dietní vlákninou, redukční diety, diabetické využití)
- farmacii (výživové doplňky, nízkokalorická sladidla, prevence civilizačních chorob)
- energetice (zdroj surovin k výrobě bioethanolu, bioplynu a biomasy ke spalování)
- ekologickém zemědělství (rezistentní plodina s melioračními efekty při protierozních opatřeních v ochraně půd).

Jeho hlízy obsahují v průměru 800 g.kg<sup>-1</sup> vody, převládající složku sušiny tvoří (190 g.kg<sup>-1</sup>) organická hmota, zbytek (10 g.kg<sup>-1</sup>) jsou popeloviny. Z organických živin jednoznačně dominují sacharidy (170 g.kg<sup>-1</sup>), obsahy dusíkatých látek (17 g.kg<sup>-1</sup>) a tuku (3 g.kg<sup>-1</sup>) jsou téměř zanedbatelné. Podobná konstatace platí pro škrob (7 g.kg<sup>-1</sup>) a strukturální sacharidy (9 g.kg<sup>-1</sup>). Lignin není v topinamburu hlíze zastoupen, částečně se nachází v nati, kde je pro své vlastnosti, tzv. vymetací vlákniny, žádán.

Hlavní živinou topinamburu je inulin - polysacharid zásobního charakteru, jehož molekula se skládá z lineárního řetězce D-fruktosy a z jedné koncové molekuly D-glukosy. Počet molekul fruktosy v řetězci (pohybuje se od 12 do 60) udává tzv. polymerační stupeň, který je rozdílný u inulinu různé provenience. K jeho zvláštnostem patří, že není trávicími enzymy živočichů prakticky hydrolyzovatelný a proto prochází beze změn žaludkem i tenkým střevem. Až v tlustém střevě je mikrobiálně fermentován a napomáhá pomnožení vybraných symbiotických mikroorganismů, toto se nazývá prebiotickým efektem.

Prebiotika byla definována (Gibson a Roberfroid, 1995) jako nestravitelné potravní ingredience, které příznivě ovlivňují hostitele prostřednictvím selektivní stimulace jedné nebo omezené skupiny bakterií v tlustém střevě. Hlavní pozornost je v tomto směru věnována výzkumu oligosacharidů, které jsou v horní části gastrointestinálního traktu nestravitelné a do nichž svou zásobní látkou INULIN spadá i topinambur. Jedná se o tzv. fruktooligosacharidy (FOS), což jsou fruktany s krátkým řetězcem fruktózy a molekulou glukózy.



Topinambur, jako nositel neškrobových cukrů glukózy, fruktózy, stravitelné vlákniny i vysokého zastoupení inulinu, který jako prebiotický komponent působí jako potrava pro probiotickou mikrofloru je vhodným komponentem do krmných směsí pro králíčata. Úkolem je odzkoušet topinambur do speciálních směsí pro odstav i odchov králíkat, tzn. pro určité období i kategorii.

Kompletní krmné směsi jsme koncipovali s tím, že použitím prebiotické složky topinamburu hlíznatého, INULINU, se zlepší zdravotní stav, napomůže se zvýšení růstu živé hmotnosti zvířat a významně se sníží úmrtnost u pokusně sledovaných zvířat. Cílem je najít optimální hladiny použití topinamburu v krmných směsích, jeho formu ať již sušenou hlízu, granulovanou či silážovanou nat' nebo vodný výluh z těchto konzervovaných forem.

INULIN, zásobní látka topinamburu, které se v rostlině nachází okolo 15-20%, má vysoce kladnou výše uvedenou vlastnost a to že funguje jako prebiotikum, tzn. vytváří vhodné podmínky zejména v zažívání mláďat, v jejich tlustém střevě stimuluje růst a metabolickou aktivitu mikroorganismů, (jde o tzv. spřátelenou mikroflóru), zejména laktobacilů a bifidogenních kultur. Tím jednak zamezují rozšíření té nežádoucí (Clostridií, Enterokoků, Kokcií i Koliformních bakterií) a jednak svou činností zvyšuje podíl využitých živin krmiva.

Úskalí při odstavu králíkat, této náročné kategorie chovu králíků, jistě zná každý chovatel, jen krátce pro připomenutí, co se v této době děje: králíčata po odstavu ztrácí kolostrální imunitu z mateřského mléka, zažívají podstavový stres, přelínávají a dochází k růstu trvalých hlodavých zubů a ještě nemají plně rozvinuto trávení škrobu enzymem amylozým, jehož vliv se naplno projevuje až okolo 2 měsíců stáří výkrmových králíků.

V biologických pokusech byly sledovány výživářské i zootechnické ukazatele denní přírůstek, spotřeba krmiv na kus, konverze krmiva a Brügemannův koeficient, v první etapě, kdy se krmila směs s 10% úsušku hlízy topinamburu, vyzněly výsledky ve prospěch pokusné skupiny, byť ve statisticky nevýznamné rovině. V druhé etapě, kdy v KS byla zařazeno 20% nat' topinamburu, byla nemalá pozornost věnována i ovlivnění mortality, snížení ztrát u odstavených králíkat. V této biologické testaci již byly zaznamenány indexově významné veličiny zaznamenané v tab. č. 3 a 5.

### **Způsob provedení biologických pokusů**

Biologická zkouška byla provedena formou čtyř dvouskupinových pokusů na brojlerových králících po dobu od odstavu po finální vyskladnění, tj po dosažení jatečné zralosti. Pro dílčí pokusy byla zvolena renomovaná pracoviště firmy Ladvel p. Velechovského ve Vysoké Libni, rodinné farmy Jiřího Kočára v Ratibořicích a farma Petra Kočára v Litovanech. Výběr zvířat se uskutečnil při odstavu ve věku 33 – 35 dnů, z vrhů o četnosti 7 – 10 kusů. Vybraná králíčata – brojleři HY PLUS, HYLA, byla v dobrém zdravotním stavu a kondici. Umístěna byla v klecích po 2 ks vždy ♀ a ♂. Dále byla králíčata individuálně zvážena a rozdělena do očíslovaných klecí. Bylo dbáno na stejné zastoupení králíkat z každého vrhu rovnoměrně ve všech skupinách. Vyrovnanost počátečních živých hmotností byla statisticky ověřena, variační koeficient ve skupinách nepřekročil hodnotu 15. Takto byly vybrány na každém pracovišti dvě vyrovnané skupiny od 32 do 42 kusů, dle technologických dispozic jednotlivých chovatelů. Ve všech skupinách byly zajištěny shodné podmínky ustájení a zoohygienické péče. Použita byla klecová jednopatrová technologie, větrání bylo dimenzováno nad požadovanou hodinovou výměnu vzduchu. Světelný režim byl na všech pracovištích vyhovující pro kategorii králík výkrm, v rozmezí 10 – 16 hodin osvětlení denně. Celodenní přístup zvířat k nezávadné vodě na všech pracovištích byl samozřejmostí.

Cílem biologického pokusu bylo získat informace o produkční účinnosti krmných směsí, při sledování biologické potřeby nutričního zastoupení jednotlivých složek krmné dávky, zejména vlákniny, proteinu, škrobu a cukrů a jejich vzájemná kombinace. Toto sledování bylo zaměřeno na původ a zdroje těchto krmiv, konkrétně úsušku hlízy a nat' topinamburu. Jako kontrolní směs byla v pokusech použita směs krmná konkrétním chovatelem (na 3 různých pracovištích). V tabulkách je pak uváděn živinový průměr.

**Tabulka 1 :** Složení pokusných krmných směsí KKV - 2 (%)

| Komponenty / skupina         | KKV – 2 Hlíza | KKV – 2 Nať |
|------------------------------|---------------|-------------|
| Vojtěška úsušek              | 20,0          | 20,3        |
| Pšeničné otruby              | 14,0          | 15,0        |
| Cukrovarské řízky sušené     | 7,0           | 8,0         |
| Jablečné výlisky             | 12,0          | 9,7         |
| Sladový květ                 | 5,0           | 12,0        |
| Ječmen krmný                 | 5,0           | 5,0         |
| Oves krmný                   | 5,0           | 5,0         |
| Lapilest R                   | 15,0          | -           |
| Aminovitan KC + Pellet Dur   | 1,0           | 1,0         |
| Úsušek topinambur hlíza, nať | 10,0          | 20,0        |
| Sojový extrahov. šrot        | 5,0           | 3,0         |
| Krmná sůl                    | 0,5           | 0,5         |
| Mletý vápenec                | 0,5           | 0,5         |
| CELKEM %                     | 100,0         | 100,0       |

**Tabulka 2 :** Obsah živin v ověřovaných krmivech KKS KV

| ŽIVINA (%)      | KKV-1<br>KONTROLA | KKV-2 POKUS | ÚSUŠEK HLÍZY<br>TOPINAMBUR |
|-----------------|-------------------|-------------|----------------------------|
| Sušina          | 91,3              | 91,0        | 88,8                       |
| Vlhkost         | 8,7               | 9,0         | 11,2                       |
| N- látky        | 15,2              | 14,6        | 7,90                       |
| Tuk             | 2,45              | 2,07        | 0,397                      |
| Popel           | 6,05              | 6,07        | 5,27                       |
| Vláknina        | 17,3              | 15,8        | 4,20                       |
| Vápník          | 0,641             | 0,659       | 0,147                      |
| Škrob           | 14,7              | 13,5        | -                          |
| Sacharóza       | 6,04              | 9,97        | 55,4                       |
| Vápník          | 0,641             | 0,659       | 0,147                      |
| Sodík           | 0,253             | 0,227       | 0,013                      |
| Fosfor          | 0,481             | 0,451       | 0,300                      |
| Hořčík          | 0,215             | 0,204       | 0,054                      |
| Zinek           | 0,085             | 0,089       | 0,020                      |
| Methionin       | 0,412             | 0,392       | 0,820                      |
| Lysin           | 0,798             | 0,710       | 0,338                      |
| Vitamin A m.j.  | 16600             | 17000       | 1670                       |
| Vitamin E mg/kg | 62,6              | 63,4        | 7,06                       |

**Tabulka 3** : Sledované parametry v biologickém pokusu topinambur hlíza 10%

| Sledované parametry        | KKV-1 KONTROLA | KKV-2 POKUS |
|----------------------------|----------------|-------------|
| Počet zvířat - kusy        | 88             | 90          |
| Ø počáteční ť. hm. - g     | 1055           | 1043        |
| Ø konečná ť. hm.- g        | 2620           | 2630        |
| Ø celkový přír. ť. hm.- g  | 1565           | 1587        |
| Počet dní                  | 45             | 45          |
| Ø denní přír. ť. hm. - g   | 39,1           | 39,7        |
| Indexy                     | 100            | 101,5       |
| Denní spotřeba krmiva - kg | 0,158          | 0,155       |
| Indexy                     | 100            | 98,1        |
| Konverze krmiva kg         | 4,15           | 4,00        |
| Indexy                     | 100            | 96,4        |
| Koeficient dle Brügemanna  | 100            | 102,6       |

**Výsledky a závěry**

Příjem pokusných krmných směsí byl od počátku do konce sledování bezproblémový, shodně u obou skupin. Vyššího denního přírůstku, statisticky nevýznamně, dosáhla skupina pokusná a to na úrovni 39,7 g (index 101,5). V kontrolní skupině byl průměrný denní přírůstek 39,1 g, (index 98,5).

V kontrolní skupině došlo k 7 úhynům, ve skupině pokusné činily úhyny 5 kusů. Úhyny byly prováděny běžnými fyziologickými příznaky, bez výrazných předchozích jevů, které by upozorňovaly na případné alimentární potíže.

Dále z tabulky (2) vyplývá, že byl zaregistrován nevýznamně snížený příjem krmiva v pokusné skupině (index 98,1) při lepší konverzi krmiva o 3,6 %. Poslední, velice významný, ukazatel produkční účinnosti krmných směsí – koeficient dle Brügemanna dosáhl u pokusné skupiny konkrétní hodnotu 102,6.

**Tabulka 4** : Obsah živin v ověřovaných krmivech – KKS KV

| ŽIVINA (%)      | KKV-1 KONTROLA | KKV-2 POKUS | ÚSUŠEK NATI TOPINAMBURU |
|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|
| Sušina          | 90,5           | 88,8        | 90,1                    |
| Vlhkost         | 9,5            | 11,2        | 9,9                     |
| N- látky        | 15,5           | 13,2        | 7,17                    |
| Tuk             | 2,38           | 2,76        | 1,32                    |
| Popel           | 6,91           | 7,58        | 10,2                    |
| Vláknina        | 15,9           | 16,2        | 32,6                    |
| Škrob           | 15,2           | 13,2        | 0                       |
| Sacharóza       | 4,3            | 5,66        | 7,49                    |
| Vápník          | 0,903          | 1,41        | 1,33                    |
| Sodík           | 0,199          | 0,228       | 0,013                   |
| Fosfor          | 0,610          | 0,390       | 0,120                   |
| Hořčík          | 0,297          | 0,202       | 0,221                   |
| Zinek           | 0,096          | 0,09        | 0,012                   |
| Methionin       | 0,295          | 0,284       | -                       |
| Lysin           | 0,715          | 0,588       | 0,239                   |
| Vitamin A m.j.  | 7870           | 5720        | 4760                    |
| Vitamin E mg/kg | 59,4           | 52,2        | 38,6                    |

**Tabulka 5** : Sledované parametry v biologickém pokusu topinambur nať 20%

| Sledované parametry        | KKV-1 KONTROLA | KKV-2 POKUS |
|----------------------------|----------------|-------------|
| Počet zvířat - kusy        | 100            | 118         |
| Ø počáteční ť. hm. - g     | 1155           | 1153        |
| Ø konečná ť. hm.- g        | 2630           | 2570        |
| Ø celkový přír. ť. hm.- g  | 1475           | 1417        |
| Počet dní                  | 45             | 45          |
| Ø denní přír. ť. hm. - g   | 35,8           | 34,5        |
| Indexy                     | 100            | 96,4        |
|                            |                |             |
| Denní spotřeba krmiva - kg | 0,138          | 0,128       |
| Indexy                     | 100            | 92,8        |
|                            |                |             |
| Konverze krmiva kg         | 4,14           | 3,60        |
| Indexy                     | 100            | 87,0        |
|                            |                |             |
| Koeficient dle Brügemanna  | 100            | 105,5       |

**Výsledky a závěry**

Příjem pokusných krmných směsí byl od počátku do konce sledování bezproblémový, shodně u obou skupin. Vyššího denního přírůstku, statisticky nevýznamného, dosáhla skupina kontrolní a to na úrovni 35,8 g (index 103,7). V pokusné skupině byl průměrný denní přírůstek 34,5 g, (index 96,3).

V kontrolní skupině došlo k 20 úhynům, ve skupině pokusné činily úhyny 4 kusy. Úhyny byly provázány běžnými fyziologickými příznaky, bez výrazných předchozích jevů, které by upozorňovaly na případné alimentární potíže.

Dále z tabulky (4) vyplývá, že byl zaregistrován významně snížený příjem krmiva v pokusné skupině (index 92,8) při lepší konverzi krmiva o 13,0 % . Poslední, velice významný, ukazatel produkční účinnosti krmných směsí – koeficient dle Brügemanna dosáhl u pokusné skupiny hodnoty 105,5.

Největší důraz bych kladl na výrazně snížené úhyny v pokusné skupině, kdy v absolutních číslech dosahuje rozdíl v mortalitě 14,7% (úhyn v kontrolní skupině 22 ks versus 4 ks v pokusné skupině).

Použití sušené natě topinamburu do krmných směsí pro odstav králíček se plně osvědčilo, jednak dle vysoce průkaznému rozdílu ve snížených úhynech králíček ve prospěch pokusné skupiny a také se krmivo osvědčilo u renomovaných chovatelů králíků p. Kočára a p. Velechovského, s kterými si účastníci semináře mohou vyměnit zkušenosti nebo se jich přímo zeptat na otázky souvisejícími s touto problematikou.

## SROVNÁNÍ ANTIKOKCIDIOTICKÉHO ÚČINKU EMANOXU A SALINOMYCINÁTU SODNÉHO VE VÝKRMU KRÁLÍKŮ

**MVDr. J. Ondráček<sup>1</sup>, Ing. Z. Pěnkava<sup>2</sup>, Doc. Ing. K. Mach, CSc.<sup>3</sup>, Ing. K. Janda<sup>4</sup>,  
Ing. L. Vostrý, PhD.<sup>3</sup>, Ing. B. Hofmanová, PhD.<sup>4</sup>, Doc. Ing. Mgr. I. Majzlík, CSc.<sup>4</sup>,  
Ing. A. Dokoupilová, PhD.<sup>4</sup>**

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

<sup>2</sup> Bioferm cz s. r. o. Brno

<sup>3</sup> Česká zemědělská universita v Praze, Katedra genetiky a šlechtění

<sup>4</sup> Česká zemědělská universita v Praze, Katedra obecná zootechniky a etologie

### Úvod

Nejzávažnějším invazivním onemocněním králíků je kokcidióza, která je vyvolávána více jak deseti druhy parazitických prvoků rodu *Eimeria*. Podle patogenity jednotlivých druhů způsobují kokcidie různě výrazné snížení užitkovosti a jsou i častou příčinou úhynů především mladých králíků. V současnosti je nejrozšířenějším preventivním opatřením v boji proti kokcidióze králíků preventivní podávání antikokcidik v krmných směsích. Nevýhodou tohoto způsobu prevence je, že se jedná v převážné většině o chemické látky mající často jako vedlejší účinek negativní vliv na organismus králíků, projevující se růstovou depresí a zanecháváním reziduí v jejich těle. Navíc jejich sortiment je krmivářskou legislativou silně omezen, což neumožňuje jejich účinné střídání, a tak zamezení vzniku rezistence. Snižování účinnosti krmných chemických antikokcidik a celosvětový trend směřující k plošnému zákazu jejich používání vede v posledních letech k hledání nových přirozených látek, které by je dokázaly nahradit. Mezi přípravky obsahující takovéto látky lze zařadit i námi testovaný preparát EMANOX, který je vyroben na bázi přírodních rostlinných extraktů s antikokcidickými účinky. Vedle antikokcidického účinku EMANOXU na prevenci kokcidiózy králíků nás zajímala i jeho možná interakce s probiotiky, konkrétně s probiotickým krmivem PROBIOSTAN. Cílem prezentované práce bylo srovnání antikokcidiotického účinku kombinace PROBIOSTANU s práškovou a tekutou formou EMANOXU se salinomycinátem sodným, a dále s ADICOXEM L, který je také jako EMANOX fyto-genním aditivem, tvořeným směsí rostlinných mikronizovaných extraktů a jejich frakcí, standardizovaných na obsah účinných látek. ADICOX L obsahuje 24 fytoncidů z nichž 11 má charakter fyzoalexinů a tato speciální skladba účinných látek poskytuje sekundární oligodynamický a inhibiční účinek vůči prvokům, plísním a bakteriím.

### Materiál a metody

Naše ověřování bylo provedeno formou výkrmového testu na třech skupinách králíků, z nichž byly dvě pokusné a jedna kontrolní, každá po 60 kusech finálního hybridu brojlerového králíka, nakoupených z faremního chovu ve stáří 35 dnů. Vlastní testace byla zahájena po 7 dnech přípravného období ve 42 dnech věku králíků a byla ukončena jejich individuální porážkou vždy při dosažení živé hmotnosti 2600 g, nejdéle však do 84 dnů stáří. Pokusní i kontrolní králíci byli ustájeni v klecích demonstrační a pokusné stáje Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v Praze. Po celou dobu trvání testu byli všichni králíci krmeni kompletní krmnou směsí pro výkrm králíků BIOSTAN KVO firmy BOKRON s.r.o. Blučina podávanou v adlibitním množství. Tato krmná směs obsahovala u kontrolní skupiny salinomycinát sodný v dávce 25 g na tunu krmiva (t.j. 25 mg/kg). U první pokusné skupiny byla směs doplněna PROBIOSTANEM v dávce 2 kg (t.j. 0,2 %) a 0,5 kg (t.j. 0,05 %) práškové formy EMANOXU PX na tunu krmiva. Druhá pokusná skupina byla krmena směsí doplněnou 2 kg na tunu krmiva (t.j. 0,2 %) PROBIOSTANEM s přídatkem 10 % tekutého EMANOXU PMX, který byl do něj zabudován v procesu jeho výroby. Koncentrace účinných složek EMANOXU byla v obou pokusných skupinách stejná, rozdíl byl jen ve formě a kombinaci s PROBIOSTANEM.

V průběhu pokusu byl ve všech skupinách sledován zdravotní stav králíků se zaměřením na výskyt průjmů, byly evidovány počty nemocných a úhynulých králíků. Ke konci testace v 70 dnech stáří králíků byly odebrány od králíků každé skupiny vzorky trusu za účelem parazitologického vyšetření na kokcidiózu stanovením hodnoty OPG /EPG.

Souběžně s výše uvedeným testem proběhlo i orientační sledování této problematiky ve faremním chovu ke kterému byly použity také tři skupiny králíků podle stejného schématu a s použitím stejných krmiv jako ve výkrmovém testu pouze s tím rozdílem, že v každé skupině bylo jen 30 kusů vykrmovaných králíků. Vedle toho byla sledována i další čtvrtá skupina 16 králíků, která byla krmena v tomto chovu běžně používanou komerční krmnou směsí s ROBENIDINEM. Při tomto sledování byl u jednotlivých skupin hodnocen jen výskyt průjmů a počty uhynulých zvířat.

Dále bylo v testacní stáji ČZU Praha formou výkrmového testu podle stejných výše uvedených pravidel provedeno na dvou skupinách po 50 kusech srovnání vlivu kombinace PROBIOSTANU s 10% přídatku EMANOXU nebo ADICOXU v dávce 2 kg/t krmiva na zdravotní stav králíků podle stejných ukazatelů jako v předchozím pokusu.

## Výsledky a diskuse

Dosažené výsledky jsou přehledně zpracovány v tabulkách č. 1 až 3.

V tabulce č. 1 jsou uvedeny počty králíků jednotlivých skupin v kusech a v % posuzovaných z hlediska výskytu průjmů, úhynů a průměrných hodnot OPG/EPG.

Tabulka č.1

| Skupina        | Kontrolní      | 1.Pokusná      | 2.Pokusná      |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Kusů celkem    | Kusů 60/ 100 % | Kusů 60/ 100 % | Kusů 60/ 100 % |
| Průjem ks.     | Kusů 5/ 8,3 %  | Kusů 3/ 5,0 %  | Kusů 5/ 8,3 %  |
| Úhyn ks.       | Kusů 7/ 11,7 % | Kusů 3/ 5,0 %  | Kusů 3/ 5,0 %  |
| Průměr OPG/EPG | 339            | 847            | 185            |

Z porovnání v tabulce uvedených údajů vyplývá, že nejlepších výsledků z hlediska zdravotního stavu vyjádřeného úhynem a průměrnou hodnotou OPG/EPG bylo dosaženo u 2. pokusné skupiny obsahující PROBIOSTAN s 10 % tekutého EMANOXU PMX. Tyto výsledky byly lepší než u kontrolní skupiny se salinomycinátem sodným.

V tabulce č 2 jsou uvedeny výsledky orientačního sledování v produkčním chovu.

Tabulka č.2

| Skupina    | Celkem kusů |     | Nemocní - průměr |      | Úhyn |      |
|------------|-------------|-----|------------------|------|------|------|
|            | kusů        | %   | kusů             | %    | kusů | %    |
| Kontrolní  | 30          | 100 | 4                | 13,3 | 5    | 16,6 |
| 1.Pokusná  | 30          | 100 | 5                | 16,6 | 5    | 16,6 |
| 2.Pokusná  | 30          | 100 | 0                | 0    | 0    | 0    |
| Robenidin. | 16          | 100 | 5                | 16,6 | 6    | 37,5 |

Z uvedené tabulky je zřejmé, že i v tomto sledování zdravotního stavu bylo nejlepšího výsledku dosaženo při použití PROBIOSTANU s 10 % tekutého EMANOXU PMX. Dále, že efekt salinomycinátu sodného a PROBIOSTANU s práškovou formou EMANOXU PX byl shodný. Nejhorší výsledek z hlediska zdravotního stavu byl zaznamenán u směsi s ROBENIDINEM, stejně jako v předchozím příspěvku srovnávajícím antikokcidický efekt EMANOXU a ROBENIDINU (Ondráček a kol., 2009).

I když v obou pokusných skupinách byla použita stejná koncentrace účinné složky EMANOXU, jeví se kombinace kdy je EMANOX zabudován do PROBIOSTANU během jeho výroby jako účinnější. Zanedbatelná není ani skutečnost, že tato varianta je i levnější, protože odpadají náklady na práškový nosič a operaci nanesení.

V tabulce č 3 jsou uvedeny výsledky srovnání vlivu kombinace POBIOSTANU s přídatkem 10 % EMANOXU nebo ADICOXU.

Tabulka č.3

| Skupina | Celkem kusů |     | Nemocní - průměr |    | Úhyn |   |
|---------|-------------|-----|------------------|----|------|---|
|         | kusů        | %   | kusů             | %  | kusů | % |
| EMANOX  | 50          | 100 | 11               | 22 | 1    | 2 |
| ADICOX  | 50          | 100 | 2                | 4  | 3    | 6 |

Z výsledků prezentovaných ve výše uvedené tabulce je zřejmé, že kombinace PROBIOSTANU s ADICOXEM vykazovala oproti kombinaci s EMANOXEM menší výskyt průjmů z čehož můžeme odvozovat výraznější vliv na faktory vyvolávající průjem, kombinace s EMANOXEM měla mírně lepší výsledek z hlediska úhynů králíků. Celkově můžeme na základě těchto výsledků hodnotit obě kombinace jako obdobně efektivní a jejich použití ve směsích pro králíky za smysluplné. Na základě těchto výsledků bylo rozhodnuto o pokračování ve výzkumných testech zaměřených na získání dalších poznatků o působení ADICOXU.

### Závěr

Z prezentovaných výsledků vyplývá, že antikocidické působení EMANOXU v kombinaci s PROBIOSTANEM ve výše uvedených dávkách je stejné nebo i lepší než salinomycinátu sodného. Výrazného zlepšení bylo dosaženo u této kombinace ve výskytu průjmů a zejména v úhynech. Nejlepšího efektu na prevenci kokcidiózy a ztrát úhynem bylo dosaženo při použití kombinace PROBIOSTANU vyrobeného s přídatkem 10 % EMANOXU PMX (tekutého) v dávce 2 kg na tunu krmné směsi. Stejně dobré výsledky byly dosaženy i u kombinace PROBIOSTANU s 10 % tekutého ADICOXU při stejném dávkování do krmné směsi.

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901

## NÁHRADA DOPLŇKU VITAMÍNU E V KRMIVECH PRO VÝKRM KRÁLÍKŮ SMĚSÍ PŘÍRODNÍCH ANTIOXIDANTŮ

MVDr. J. Ondráček<sup>1</sup>, Doc. Ing. K. Mach, CSc.<sup>2</sup>, Ing. K. Janda<sup>3</sup>, Ing. L. Vostrý, PhD.<sup>2</sup>,  
Ing. B. Hofmanová, PhD.<sup>3</sup>, Doc. Ing. Mgr. I. Majzlík, CSc.<sup>3</sup>,  
Ing. A. Dokoupilová, PhD.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Česká zemědělská universita v Praze, Katedra genetiky a šlechtění

<sup>4</sup> Česká zemědělská universita v Praze, Katedra obecná zootechniky a etologie

### Úvod

V posledních letech je celosvětově jak u lidí tak u zvířat věnována zvýšená pozornost působení různých látek s antioxidačním účinkem. Tyto látky, obecně nazývané antioxidanty, se přirozeně vyskytují v různých rostlinách jako je např. silybinin v ostropestfci mariánském nebo flavonoidy v ginkgo bilobě apod. Antioxidanty zasahují přímo nebo nepřímo přes tvorbu dalších produktů, jako je třeba glutathion, do mnoha metabolických pochodů v organismu lidí i zvířat. Mezi jejich nejdůležitější účinky patří ochranná funkce jater a posílení imunity. K těmto účelům byla z extraktů a součástí výše uvedených rostlin vyvinuta řada léků nebo potravinových doplňků pro lidi a krmných doplňků pro zvířata. Mezi takové doplňky patří i námi testovaný preparát PX AV3-c, vyráběný firmou MANGHEBATI.

Důležitou antioxidační funkci v organismu má vedle jiných účinků i vitamín E, který je vzhledem ke svému významu a nedostatečnému výskytu v přirozených zdrojích běžně doplňován do krmiv u všech druhů a kategorií zvířat. Protože doplňky vitamínu E patří k nejdražším komponentům v krmných směsích, zajímalo nás ověření možnosti částečné až úplné náhrady tohoto vitamínu antioxidantem PX AV3-c. Cílem našich pokusů bylo zjistit, jak různé kombinace vitamínu E s antioxidantem PX AV3-c ovlivňují zdravotní stav, užitkovost a ukládání vitamínu E v játrech jako depotním orgánu pro tento vitamín.

### Materiál a metody

Naše sledování bylo provedeno ve dvou výkrmových testech na celkem pěti skupinách králíků, každé po 50 kusech finálního hybridu brojlerového králíka, nakoupených z faremního chovu ve stáří 35 dnů. Vlastní testace byla zahájena po 7 dnech přípravného období, to je ve 42 dnech věku králíků, a byla ukončena jejich individuální porážkou vždy při dosažení živé hmotnosti 2600 g, nejpozději však ve stáří 84 dnů. Pokusní i kontrolní králíci byli ustájeni v klecích demonstrační a pokusné stáje Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v Praze. Po celou dobu trvání testu byli všichni králíci krmeni kompletní krmnou směsí pro výkrm králíků BIOSTAN KVO firmy BLOKRON s.r.o. Blučina, podávanou v adlibitním množství. Tato krmná směs se u jednotlivých skupin lišila obsahem doplněného vitamínu E a testovaného antioxidantu PX AV3-c. Celkový obsah vitamínu E stanovený laboratorní analýzou krmiva, množství přidaného vit. E a přídavek antioxidantu PX AV3-c v krmivech u jednotlivých skupin je uveden v následujícím přehledu:

|                 | vit. E celkem | vit. E přidaný | PX AV3-c přidaný |
|-----------------|---------------|----------------|------------------|
| <b>I. test</b>  |               |                |                  |
| 1. skupina      | 65 mg/kg      | 35 mg/kg       | 0 mg/kg          |
| 2. skupina      | 44 mg/kg      | 17,5 mg/kg     | 0 mg/kg          |
| 3. skupina      | 45 mg/kg      | 17,5 mg/kg     | 400 mg/kg        |
| <b>II. test</b> |               |                |                  |
| 4. skupina      | 78 mg/kg      | 50 mg/kg       | 0 mg/kg          |
| 5. skupina      | 31 mg/kg      | 0 mg/kg        | 800 mg/kg        |



V průběhu pokusu byl ve všech skupinách sledován zdravotní stav králíků se zaměřením na výskyt průjmů, byly evidovány počty nemocných a uhynulých králíků. Dále byly zaznamenány počty králíků, kteří do 84. dne stáří nedosáhli živé hmotnosti 2600 g. V obou pokusech byla u všech skupin od 42. dne stáří v týdenních intervalech zjišťována individuálním vážením živá hmotnost a evidována spotřeba krmiva. Z těchto údajů pak byly pro jednotlivé skupiny vypočítány průměrné hodnoty živé hmotnosti na začátku testace, věku při porážce, denního přírůstku živé hmotnosti, denní spotřeby a celkové konverze krmiva. Při porážce byly od 6 kusů králíků z každé skupiny odebrány vzorky jater ve kterých byl stanoven obsah vitamínu E.

## Výsledky a diskuse

Zjištěné výsledky jsou přehledně zpracovány ve formě tabulek č. 1 až 3. V tabulce č. 1 jsou uvedeny výsledky sledování zdravotního stavu, hodnoceného podle výskytu průjmů, úhynů a zpomaleným růstem vyjádřených absolutně v kusech a relativně v procentech.

Tabulka č. 1

| Skupina    | Celkem kusů |     | Nemocní - průměr |    | Úhyn |    | Nedorostlo |    |
|------------|-------------|-----|------------------|----|------|----|------------|----|
|            | kusů        | %   | kusů             | %  | kusů | %  | kusů       | %  |
| 1. skupina | 50          | 100 | 5                | 10 | 5    | 10 | 6          | 12 |
| 2. skupina | 50          | 100 | 2                | 4  | 6    | 12 | 2          | 4  |
| 3. skupina | 50          | 100 | 5                | 10 | 4    | 8  | 11         | 22 |
| 4. skupina | 50          | 100 | 1                | 2  | 1    | 2  | 4          | 8  |
| 5. skupina | 50          | 100 | 3                | 6  | 2    | 4  | 3          | 6  |

Jak vyplývá z této tabulky byly výsledky hodnocení zdravotního stavu podle uvedených ukazatelů podstatně horší v I. testu (skupina 1 - 3) než ve II. testu (skupiny 4 a 5). Z hlediska kombinací různých úrovní dotace vit. E a antioxidantu PX AV3-c jsou tyto výsledky nejednoznačné a nelze podle nich jasně určit jejich pozitivní nebo negativní působení na zdraví králíků.

V tabulce č. 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty užitkovosti králíků v jednotlivých skupinách.

Tabulka č. 2

| Skupina                     | 1                   | 2                   | 3                   | 4                   | 5                   |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Počáteční živá hmotnost (g) | 1361,03<br>± 149,06 | 1411,67<br>± 171,91 | 1391,43<br>± 140,51 | 1536,67<br>± 161,78 | 1485,33<br>± 184,61 |
| Věk při porážce (dny)       | 75,95<br>± 5,21     | 74,48<br>± 6,03     | 74,97<br>± 6,40     | 71,18<br>± 6,78     | 71,18<br>± 5,81     |
| Denní spotřeba krmiva (g)   | 168,58<br>± 9,71    | 173,28<br>± 12,98   | 168,91<br>± 10,69   | 142,96<br>± 11,11   | 146,21<br>± 12,77   |
| Denní přírůstek (g)         | 39,94<br>± 5,11     | 40,28<br>± 5,22     | 39,74<br>± 7,11     | 39,98<br>± 5,45     | 41,53<br>± 5,52     |
| Konverze                    | 4,40<br>± 0,59      | 4,36<br>± 0,59      | 4,37<br>± 0,71      | 3,62<br>± 0,42      | 3,57<br>± 47        |

Uvedené hodnoty vykazují stejně jako u zdravotního stavu výrazně lepší výsledky ve všech parametrech užitkovosti při II. výkrmovém testu (skupiny 4 a 5). Tyto rozdíly byly podle našeho názoru způsobeny spíše kvalitnějšími králíky ve II. testu, jak je zřejmé z průměrné počáteční živé hmotnosti králíků při zahájení testů, než vlivem použitých kombinací vit. E a antioxidantu.

V tabulce č. 3 je uveden průměrný obsah vitamínu E v játrech poražených králíků v jednotlivých skupinách při deklarovaných dávkách vit. E a antioxidantu PX AV3-c. V prvním výkrmovém testu byla u 1. skupiny použita základní hladina vit. E 65 mg/kg krmné směsi, která odpovídá většině doporučených koncentrací pro tuto kategorii králíků a byla dosažena běžným přídatkem vit. E ve formě premixu. V dalších dvou skupinách byl přídatek vit. E snížen na polovinu a v jedné z nich byl doplněn 200 mg/kg antioxidantu PX AV3-c, který by měl být jeho adekvátní náhradou. Jak ukazují stanovené průměrné hodnoty obsahu vit. E v játrech u jednotlivých skupin v I. výkrmovém testu došlo u 3. skupiny s doplňkem antioxidantu k jeho mírnému zvýšení, ale toto zvýšení nedosáhlo hodnot stanovených při plné dávce vit. E u 1. skupiny. Nejnižší obsah vit. E byl v játrech 2. skupiny, kde snížení doplňku vit. E nebylo antioxidantem doplněno i přesto, že celková hladina tohoto vitamínu byla v obou směsích téměř stejná.

Tabulka č. 3

|                 | vit. E celkem | vit. E přidaný | AV3 C přidaný | vit. E v játrech |
|-----------------|---------------|----------------|---------------|------------------|
| <b>I. test</b>  |               |                |               |                  |
| 1. skupina      | 65 mg/kg      | 35 mg/kg       | 0 mg/kg       | 15,13 ug/g       |
| 2. skupina      | 44 mg/kg      | 17,5 mg/kg     | 0 mg/kg       | 8,87 ug/g        |
| 3. skupina      | 45 mg/kg      | 17,5 mg/kg     | 200 mg/kg     | 11,22 ug/g       |
| <b>II. test</b> |               |                |               |                  |
| 4. skupina      | 78 mg/kg      | 50 mg/kg       | 0 mg/kg       | 19,56 ug/g       |
| 5. skupina      | 31 mg/kg      | 0 mg/kg        | 800 mg/kg     | 10,31 ug/g       |

Ve druhém výkrmovém testu byl u jedné skupiny (4.) použit vyšší přídatek vit. E, proti kterému byla u druhé skupiny (5.) porovnávána úplná náhrada přídatku vit. E antioxidantem.

Z prezentovaných výsledků obsahu vitamínu E v játrech 4. a 5. skupiny vyplývá, že zvýšení hladiny vit. E v krmné směsi vyvolalo i zvýšení jeho obsahu v játrech 4. skupiny. Náhrada přídatku vit. E adekvátním množstvím antioxidantu PX AV3-c měla za následek i při celkově nižší hladině vit. E ve směsi jeho vyšší hodnotu v játrech 5. skupiny ve srovnání s 2. skupinou v I. testu, ale obsahu zjištěného u 4. skupiny zdaleka nedosáhl. Všechny rozdíly průměrných hladin vit. E v játrech mezi jednotlivými skupinami byly statisticky vysoce průkazné.

### Závěr

Na základě provedeného sledování můžeme konstatovat, že částečná až úplná náhrada přídatku vitamínu E 200 až 800 mg antioxidantu PX AV3-c v kompletních krmných směsích pro výkrm králíků neměla vliv na zdravotní stav ani užitkovost králíků ve výkrmu, pokud obsah vitamínu E ve směsi neklesl pod 30 mg v 1 kg. Použití adekvátního množství tohoto antioxidantu za vitamín E však plně nedosáhne úrovně jeho ukládání v játrech depu.

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901

## VÝZNAM RESTRIKCE KRMIVA U BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ

Ing. D. Chodová<sup>1</sup>, Prof. Ing. E. Tůmová, CSc.<sup>1</sup>, Ing. Z. Volek, PhD.<sup>2</sup>,  
Ing. P. Makovický, PhD.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů; Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka

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

### Úvod, literární přehled

Brojlerové králíci jsou specializovaní kříženci prošlechtění na plodnost, jatečnou hodnotu a na vysokou intenzitu růstu. Jejich růstové schopnosti, zdravotní stav a také kvalitu masa lze ovlivnit výživou a technikou krmení. Pojem technika krmení zahrnuje velikost krmné dávky a dobu jejího podávání. Hlavními důvody restrikce u vykrmovaných králíků jsou zlepšení konverze krmiva, snížení množství tuku v jatečném trupu a také omezení zdravotních problémů králíkat, jako jsou například poruchy trávení a vstřebávání živin, které nastávají při přechodu na pevná krmiva po odstavu.

Omezení krmiva může být aplikováno v různých formách. Rozlišujeme restrikci kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní restrikcí se označuje snížení určité živiny v krmné dávce nebo její úplné vynechání. Nejčastěji je však popisována kvantitativní restrikce. Tato technika spočívá v omezení množství krmiva. Zvláštním druhem kvantitativní restrikce je tzv. časová restrikce, kdy je omezena doba, po kterou je králíkům umožněn přístup ke krmivu. Vliv restrikce na užitkovost i zdravotní stav závisí na době začátku restrikce, na její délce a intenzitě. U králíků bývá nejčastěji aplikována na dobu 1 – 3 týdnů v intenzitě 90 – 40 % *ad libitní* krmné dávky.

Během období restrikce se snižují růstové schopnosti, ovšem po návratu k *ad libitní* krmné dávce je vyvolána kompenzace růstu a restrinkovaní králíci se po určité době mohou hmotnostně vyrovnat zvířatům krmeným *ad libitum*. Dalle Zotte et al. (2005) a Gidenne et al. (2009) uvádějí, že s intenzitou restrikce klesá porážková hmotnost, avšak mírná restrikce (90 % ADL) nemá na porážkovou hmotnost vliv. Na intenzitě restrikce a jejím trvání také závisí také spotřeba krmiva a jatečné parametry. S intenzitou restrikce se snižuje spotřeba a konverze krmiva. Zlepšení konverze krmiva zaznamenali také Matics et al. (2008) a Metzger et al. (2011) u časově restrinkovaných králíků. Restrikce krmiva může také ovlivnit jatečnou výtěžnost. Perrier a Ouhayoun (1996), Tůmová et al. (2003, 2006) neprokázali rozdíly v jatečné výtěžnosti mezi restrinkovanými a *ad libitně* krmenými králíky. Naproti tomu Gidenne et al. (2009), kteří aplikovali restrikci v hladinách 80 %, 70 % a 60 % ADL zaznamenali mírné snížení jatečné výtěžnosti u restrinkovaných králíků.

Boisot et al. (2003) se zabývali vlivem intenzity restrikce na zdravotní stav králíků. Prokázali, že omezení krmiva redukuje vliv epizootického střevního onemocnění králíků (ERE) a následně zlepšuje růstové schopnosti. Gidenne et al. (2003, 2009) uvádějí snížení mortality a morbidity u králíků s restrikcí na 80 % a méně *ad libitní* dávky. Podobné výsledky publikovali také Romero et al. (2010), kteří v pokusu sledovali časovou restrikci. Tento příznivý efekt ovšem trval pouze po dobu restrikce. Naproti tomu Tůmová et al. (2002, 2003) uvádějí, že začátek ani délka restrikce neovlivnily mortalitu a rovněž nezaznamenali vliv restrikce na přítomnost oocyst střevních kokcií a roupa králíčího.

### Materiál a metodika

Do pokusu bylo zařazeno 151 králíků genotypu Hyplus ve věku 35 dnů. Králíci byli po odstavu zvázeni a rozděleni dle techniky krmení do třech skupin: ADL – *ad libitum*, skupina R50 byla restrinkována na 50 g krmiva/ks/den a skupina R65 na 65 g krmiva/ks/den. Restrikce proběhla mezi 42. – 49. dnem věku. Po jejím skončení byli králíci krmeni *ad libitum*. Králíci byli ustájeni v klecích a krmeni krmnou směsí, která obsahovala 18,1 % N-látek, 16,7 % vlákniny a 3,6 % tuku. Podmínky mikroklimatu odpovídaly běžným požadavkům pro ustájení králíků. Pokus byl ukončen ve věku 70 dnů porážkou. Po porážce byla změřena délka tenkého

střeva a byly odebrány vzorky sliznice tenkého střeva (dvanáctníku) vždy od osmi králíků z každé skupiny, tj. celkem od 96 králíků pro pozdější histologické stanovení hloubky a výšky střevních klků. Při stanovení byly nařezány na 5  $\mu\text{m}$  silné řezy, které byly obarveny hematoxylin-eosinem. Pomocí programu Nis-Elements byla vyhodnocena výška klků a hloubka krypt. Výška klků byla měřena od vrcholu klků po přechod v kryptu a hloubka krypt byla vyjádřena dle invaginací mezi dvěma klky. Ke statistickému vyhodnocení výsledků byla použita analýza variance – metoda ANOVA programu SAS (SAS Institute Inc., 2003).

## Výsledky a diskuze

Králíčata při odstavu byla vybírána tak, aby ve všech skupinách byla mláďata s přibližně stejnou počáteční hmotností. V období následujícím po periodě restrikce, kdy byl zpomalen růst, bylo krmivo všem skupinám podáváno opět *ad libitum*. Z výsledků uvedených v tabulce 1 je patrné, že výsledná porážková hmotnost v 70-ti dnech nebyla průkazně ovlivněna omezením množství krmiva, restringování králíci měli nižší živou hmotnost než *ad libitně* krmení.

Králíci s intenzivnější restrikcí (50g) měli průkazně ( $P \leq 0,05$ ) nejvyšší konverzi krmiva (2,98). Rovněž Gidenne et al. (2009) zjistili zlepšení konverze krmiva spolu se stoupající intenzitou restrikce. Také jatečná výtěžnost byla ovlivněna technikou krmení. Restringování králíci měli průkazně ( $P \leq 0,05$ ) nižší jatečnou výtěžnost než kontrola (59,27 a 59,28 vs. 60,62 %). Toto zjištění souhlasí s výsledky, které uvádějí Gidenne et al. (2009). Naproti tomu Tůmová et al. (2003, 2006) u králíků s časovou a s kvantitativní restrikcí nezjistili rozdíly v jatečné výtěžnosti oproti *ad libitně* krmené skupině.

Délka tenkého střeva byla průkazně ( $P \leq 0,001$ ) ovlivněna pouze věkem. Nejkratší délka byla zaznamenána 49. den věku u *ad libitně* krmené skupiny (263,6 cm). Restringování králíci měli tenké střevo delší než králíci krmení *ad libitum*, ovšem rozdíl nebyl průkazný. Tůmová et al. (2007) zjistili, že délka tenkého střeva je ovlivněna věkem a technikou krmení. Tito autoři také aplikovali restrikci mezi 42. – 49. dnem na 50 g a zjistili redukcii délky tenkého střeva u restringovaných králíků. Sabatakou et al. (2007) uvádějí zvětšení délky tenkého střeva se vzrůstajícím věkem.

Histologii tenkého střeva průkazně ( $P \leq 0,05$ ) ovlivnila technika krmení, věk králíků a také byly zjištěny interakce mezi těmito dvěma parametry. Ve věku 49 dnů, tj. ihned po skončení restrikce měla skupina R50 s intenzivnější restrikcí průkazně ( $P \leq 0,001$ ) větší výšku klků (506,01  $\mu\text{m}$ ) než zbylé dvě skupiny. Ovšem na konci výkrmu nebyl mezi skupinami s rozdílnou technikou krmení průkazný rozdíl. Yu a Chiou (1997) publikovali, že nejvyšší růst klků byl mezi 2. – 8. týdnem věku a nejmenší po 8. týdnu. Také zjistili, že růst klků byl v korelaci s celkovým růstem a také se zvyšováním hmotnosti trávicího traktu. Martignon et al. (2010) nezaznamenali vliv 3-týdenní restrikce (28. – 53. den věku) na vývoj střevní sliznice u králíků.

Po skončení restrikce byl mezi skupinami zaznamenán průkazný ( $P \leq 0,05$ ) rozdíl v hloubce krypt. Zatímco u *ad libitně* krmených králíků v zůstala hloubka krypt po celou dobu pokusu podobná, u skupin s restrikcí byla hloubka krypt průkazně ( $P \leq 0,001$ ) větší na konci pokusu. Největší hloubka byla naměřena u skupiny s restrikcí na 65 g krmiva/ks/den 49. den věku (115,38  $\mu\text{m}$ ). Martignon et al. (2010) nezaznamenali průkazné rozdíly mezi králíky s restrikcí na 75 % ADL a *ad libitně* krmenými králíky. Avšak také uvádějí, že hloubka krypt byla ovlivněna věkem.

Tabulka 1: Vliv restrikce na charakteristiky výkrmu a jatečnou výtěžnost

| Parametr              | Věk     | Technika krmení    |                    |                    | P            |
|-----------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
|                       |         | ADL                | R50                | R65                |              |
| Živá hmotnost         | 35      | 1011               | 1006               | 1000               | 0,928        |
|                       | 70      | 2944               | 2747               | 2690               | 0,081        |
| Konverze krmiva       | 35 – 70 | 3,17 <sup>a</sup>  | 2,98 <sup>b</sup>  | 3,04 <sup>ba</sup> | <b>0,033</b> |
| Jatečná výtěžnost (%) | 70      | 60,62 <sup>a</sup> | 59,27 <sup>b</sup> | 59,28 <sup>b</sup> | <b>0,043</b> |

<sup>a,b</sup>  $P \leq 0,05$

Tabulka 2: Vliv věku a techniky krmení na parametry tenkého střeva

| Skupina           | Věk | Délka tenkého střeva (cm) | Výška klku ( $\mu\text{m}$ ) | Hloubka krypt ( $\mu\text{m}$ ) |
|-------------------|-----|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| ADL               | 49  | 263,6                     | 466,89 <sup>c</sup>          | 123,11 <sup>c</sup>             |
|                   | 70  | 340,0                     | 614,46 <sup>a</sup>          | 121,42 <sup>cd</sup>            |
| R50               | 49  | 265,8                     | 506,01 <sup>b</sup>          | 120,09 <sup>cd</sup>            |
|                   | 70  | 336,6                     | 601,91 <sup>a</sup>          | 134,31 <sup>b</sup>             |
| R65               | 49  | 273,4                     | 448,01 <sup>c</sup>          | 115,38 <sup>d</sup>             |
|                   | 70  | 331,4                     | 601,14 <sup>a</sup>          | 148,80 <sup>a</sup>             |
| <b>Průkaznost</b> |     |                           |                              |                                 |
| skupina           |     | 0,190                     | <0,001                       | 0,002                           |
| věk               |     | <0,001                    | <0,001                       | <0,001                          |
| skupina*věk       |     | 0,599                     | <0,001                       | <0,001                          |

a,b,c,d  $P \leq 0,05$ 

### Závěr

Omezení krmiva nemělo průkazný vliv na živou hmotnost na konci pokusu, tzn. že se projevila mírná kompenzace růstu. Spolu s intenzitou restrikce se zlepšila konverze krmiva, kdy skupina s restrikcí na 50 g měla průkazně ( $P \leq 0,05$ ) nejnižší konverzi krmiva, ovšem průkazně byla ovlivněna také jatečná výtěžnost. Králíci s krmením *ad libitum* měli nejvyšší jatečnou výtěžnost. Působení restrikce krmiva bylo kompenzováno prodloužením délky tenkého střeva a zvětšením klků ve střevní sliznici, čímž se zvýšila resorpční plocha v týdnu následujícím po restrikci. Také hloubka krypt byla u restringovaných králíků průkazně větší než u *ad libitně* krmené skupiny. Po skončení restrikce se postupně výška klků navracela a na konci výkrmu nebyly zaznamenány rozdíly mezi skupinami. Restrikce krmiva u brojlerových králíků je především prevencí poruch trávení v období krátce po odstavu.

Literatura je k dispozici u autorů

*Příspěvek byl zpracován za podpory interního grantu FAPPZ 21320/1312/3184, výzkumného záměru MSM 6046070901 a Mze 0002701404.*

## LUPINA BÍLÁ (*LUPINUS ALBUS*, ODRŮDA AMIGA) V KRMNÉ SMĚSI LAKTUJÍCÍCH SAMIC A KRÁLÍČAT PŘED OdstAVEM: VLIV NA SLOŽENÍ A PRODUKCI MLÉKA, RŮST A ZDRAVOTNÍ STAV

*Ing. Zdeněk Volek, PhD., Ing. Lenka Volková, Prof. Ing. Milan Marounek, DrSc.,  
Ing. Elena Kudrnová*

*Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., Přátelství 815, Praha, Uhřetěves, 104 00*

*e-mail: [volek.zdenek@vuzv.cz](mailto:volek.zdenek@vuzv.cz)*

### Úvod

Jak ukázaly předchozí experimenty, realizované ve VÚŽV, v.v.i., Praze Uhřetěvesi, lupina bílá (*Lupinus albus*, odrůda Amiga) je vhodným zdrojem dusíkatých látek (NL) pro krmné směsi králíků po odstavu (Volek a Marounek, 2009). Výsledky experimentu ukázaly, že krmná směs s lupinou bílou nezhoršuje parametry užitkovosti. Naopak, ve srovnání se směsí obsahující sójový extrahovaný šrot byl u králíků s lupinou bílou zjištěn nesignifikantně nižší výskyt průjmů a signifikantně vyšší jatečná výtěžnost. Protože semena lupiny bílé (odrůda Amiga) obsahují kromě NL též značné množství tuku, s příznivým složením a profilem mastných kyselin, další experiment sledoval, jak přídavek lupiny bílé do krmné směsi králíků po odstavu ovlivní kvalitu masa. Ukázalo se, že v mase stehen a ledvinovém tuku králíků krmených dietou s lupinou bílou došlo k významnému snížení poměru PUFA n-6/PUFA n-3, snížení indexu saturace (nasyčené vyšší mastné kyseliny/ nenasycené vyšší mastné kyseliny) a k významnému snížení atherogenního a trombogenního indexu (Volek a Marounek, 2011). Pro krmné směsi králíků po odstavu lze využít též pouze slupky lupiny bílé coby zdroj méně stravitelné vlákniny (Volek a Marounek, v tisku), které zůstávají po odslupkování semen nevyužité. Odslupkování je významné například z hlediska možného využití semen lupin u kuřat či dalších druhů hospodářských zvířat, pro králíky je však nevýznamné. Souhrnně lze říci, že výše uvedené experimenty naznačily, že přídavek lupiny bílé do krmné směsi králíků po odstavu může redukovat zdravotní rizika spojená s poruchami trávení a z hlediska lidské výživy zvyšovat nutriční hodnotu masa.

Protože se obecně předpokládá, že o životaschopnosti králíků po odstavu rozhoduje již jejich výživa před odstavem, současný experiment, který je předmětem příspěvku, si kladl za cíl zjistit, zda je možné nahradit lupinou bílou sójový a slunečnicový extrahovaný šrot (coby tradiční zdroje NL) již v laktační dietě, a dále pak sledoval možnost podávat výkrmovou směs obsahující lupinu bílou králíčatům již před odstavem, tj. od 17. dne věku do konce výkrmu.

### Materiál a metody

#### *Experimentální diety*

Pro potřeby experimentu byly sestaveny dvě krmné směsi pro laktaci (SL a LL) a dvě diety pro výkrm králíků (SV a LV) (Tabulka 1). Kontrolní směs pro laktaci (SL) obsahovala jako zdroj dusíkatých látek běžně používaný sójový a slunečnicový extrahovaný šrot, zatímco pro laktační pokusnou dietu (dieta LL) byla použita celá semena lupiny bílé (odrůda Amiga). Směsi měly podobný obsah NL, škrobu, energie a frakcí vlákniny. Lišily se vyšším obsahem tuku v krmné směsi obsahující lupinu bílou.

Diety určené pro výkrm králíků se též lišily v použitém zdroji NL. Kontrolní směs obsahovala sójový extrahovaný šrot (SV), pokusná směs lupinu bílou. Diety měly podobný obsah dusíkatých látek, škrobu a NDF. Pokusná směs s lupinou měla mírně vyšší obsah tuku a ADF.

**Tabulka 1**

Komponenty a chemické složení (g/kg) laktačních a výkrmových diet obsahujících tradiční zdroje dusíkatých látek (diety SL – laktace a SV – výkrm) nebo lupinu bílou (diety LL – laktace a LV – výkrm)

|  | Diety pro laktaci |      | Diety pro výkrm |      |
|--|-------------------|------|-----------------|------|
|  | SL                | LL   | SV              | LV   |
| Vojtěškové úsušky                            | 300               | 300  | 300             | 300  |
| Sójový extrahovaný šrot, NL (480 g/kg)       | 130               | 0    | 70              | 0    |
| Slunečnicový extrahovaný šrot, NL (280 g/kg) | 50                | 0    | 0               | 0    |
| Lupina bílá                                  | 0                 | 250  | 0               | 120  |
| Pšeničné otruby                              | 80                | 50   | 330             | 320  |
| Cukrovarské řízky                            | 20                | 20   | 70              | 50   |
| Oves   | 160               | 130  | 150             | 120  |
| Ječmen                                       | 230               | 220  | 50              | 60   |
| Aminovitan                                   | 10                | 10   | 10              | 10   |
| DKP  | 7                 | 7    | 5               | 5    |
| Mletý vápenec                                | 10                | 10   | 10              | 10   |
| Sůl  | 3                 | 3    | 5               | 5    |
| Chemické složení (n = 2)                     |                   |      |                 |      |
| Sušina                                       | 896               | 892  | 889             | 894  |
| Dusíkaté látky                               | 187               | 176  | 163             | 161  |
| aNDFom <sup>b</sup>                          | 265               | 267  | 368             | 355  |
| ADFom <sup>c</sup>                           | 158               | 167  | 181             | 190  |
| Lignin                                       | 46                | 43   | 45              | 42   |
| Tuk  | 23                | 41   | 24              | 32   |
| škrob  | 232               | 214  | 167             | 158  |
| Energie (MJ/kg)                              | 16,8              | 17,2 | 16,8            | 16,7 |
| Vypočtené hodnoty                            |                   |      |                 |      |
| Lysin <sup>d</sup>                           | 8,4               | 8,4  | 8,3             | 8,0  |
| Methionin + cystein <sup>d</sup>             | 6,1               | 6,1  | 6,0             | 5,8  |
| Treonin <sup>d</sup>                         | 7,0               | 7,0  | 6,8             | 6,8  |
| Stravitelný protein (DCP) <sup>e</sup>       | -                 | -    | 125             | 126  |
| Stravitelná energie (DE, MJ/kg) <sup>e</sup> | -                 | -    | 11,2            | 11,3 |

<sup>a</sup>V 1 kg krmiva: vitamin A, 12,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 2000 IU; vitamin E, 50 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 2 mg; vitamin B<sub>1</sub>, 3 mg; vitamin B<sub>2</sub>, 7 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 4 mg; niacinamid, 50 mg; Ca-pantothenat, 20 mg; folic acid, 1,7 mg; biotin, 0,2 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0,02 mg; choline chloride, 600 mg; Co, 1 mg; Cu, 20 mg; Fe, 50 mg; I, 1,2 mg; Mn, 47 mg; Zn, 50 mg; Se, 0,15 mg; L-lysin, 0 a 300 mg v dietě SL a LL, respektive; DL-methionin, 300 a 1000 mg v dietě SL a LL, respektive; L-treonin, 500 a 500 mg v dietě SL a LL, respektive. Do krmných směsí určených pro výkrm (SV a LV) syntetické aminokyseliny nebyly přidány.  
<sup>b</sup>Neutrálně-detergentní vláknina. <sup>c</sup>Acido-detergentní vláknina. <sup>d</sup>Kalkulace podle Maertens *et al.* (2002).  
<sup>e</sup>Počítáno z koeficientů stravitelnosti, které byly získány v bilančním pokusu.

Profil a složení mastných kyselin uvádí tabulka 2. Přídavek semen lupiny bílé do laktační diety zvýšil obsah nasycených mastných kyselin. Konkrétně se jednalo o k. myristovou (C 14:0),

margarovou (C 17:0) a stearovou (C 18:0). Dále lupina bílá v krmné směsi zvýšila obsah mononenasyčených mastných kyselin a to díky vysokému obsahu k. olejové (C 18:1 n-9), která je v tuku lupiny bílé z mastných kyselin nejvíce zastoupena. Podobně také obsah polynenasycených mastných kyselin v krmné směsi odpovídal složení tuku lupiny bílé, s nízkým obsahem k linolové (C 18:2 n-6) a naopak s příznivým obsahem k. eikosapentaenové (C 20:5 n-3; EPA).

### Tabulka 2

Složení a profil mastných kyselin (%) laktačních diet obsahujících tradiční zdroje dusíkatých látek (sójový a slunečnicový extrahovaný šrot; dieta SL) nebo lupinu bílou (dieta: LL)

|                                       | Diety pro laktaci |       |
|---------------------------------------|-------------------|-------|
|                                       | SL                | LL    |
| k. kaprylová (C 8:0)                  | 0,02              | 0,05  |
| k. kaprinová (C 10:0)                 | 0,03              | 0,02  |
| k. laurová (C 12:0)                   | 0,07              | 0,08  |
| k. myristová (C 14:0)                 | 0,38              | 0,67  |
| k. palmitová (C 16:0)                 | 18,74             | 16,76 |
| k. margarová (C 17:0)                 | 0,27              | 0,59  |
| k. stearová (C 18:0)                  | 4,00              | 7,21  |
| Nasyčené mastné kyseliny celkem       | 24,3              | 27,1  |
| k. olejová (C 18:1 n-9)               | 12,59             | 32,86 |
| Mononenasyčené mastné kyseliny celkem | 18,09             | 36,19 |
| k. linolová (C 18:2 n-6)              | 40,08             | 23,23 |
| k. $\alpha$ -linolenová (C 18:3 n-3)  | 16,92             | 12,21 |
| k. eikosapentaenová (EPA; C 20:5 n-3) | 0,06              | 0,46  |
| Polynenasycené mastné kyseliny celkem | 57,65             | 36,69 |
| Poměr C 18:2/C 18:3 n-3               | 2,37              | 1,90  |

### Zvířata, ustájení a design pokusu

Do pokusu bylo zařazeno 32 samic králíků po druhém porodu. Samice byly ustájeny v modifikovaných klecích (97 x 75 x 45 cm) umožňujících řízenou laktaci a oddělený přístup samic a jejich mláďat ke krmivu. Po porodu (den 0) byly samice rozděleny do dvou skupin (16 samic / dieta) a krmeny kontrolní či pokusnou laktační dietou do odstavu králíčat (30. den věku). V každém vrhu bylo udržováno do 17. dne laktace 9 králíčat (144 / dieta), přičemž v případě úhynu byl vrh doplněn mládětem od rezervních samic. Během laktace se sledovala spotřeba krmiva samic (11 samic / dieta), denní produkce mléka (jako rozdíl živé hmotnosti samic před a po kojení), průměrný denní přírůstek vrhu, příjem pevného krmiva vrhu a zdravotní stav zvířat. Z experimentálních dat pak byla počítána konverze krmiva, konverze mléka a poměr příjmu pevného krmiva vrhu k příjmu mléka. Zbylé samice (5 samic / dieta) byly použity pro stanovení složení mléka. Odběr mléka byl proveden ručně 21. den laktace, ráno, ½ hodiny po aplikaci 0,3 ml oxytocinu. Odebráno bylo od každé samice 30 ml mléka, které bylo ihned použito k analýzám. Sledoval se obsah sušiny, NL, tuku, popelovin a složení a profil mastných kyselin. Kontrolní či pokusná výkrmová dieta se začala podávat králíčatům od 17. dne věku do konce výkrmu (72. den věku). Po odstavu bylo z každého vrhu náhodně vybráno 6 králíků (66 / výkrmová dieta) a sledovala se jejich užitkovost a zejména zdravotní stav. Králíci byli ustájeni po třech ve výkrmových klecích (80 x 60 x 42,5 cm). Kromě výše uvedeného byl v době odstavu z každého vrhu vybrán ještě jeden králík (11 / výkrmová dieta) a zjišťovala se



stravitelnost výkrmových diet. Pro toto sledování byli králíci ustájeni v individuálních bilančních klecích (50 x 50 x 42,5 cm). Všechny analýzy potřebné pro experiment byly provedeny ve VÚŽV.

## Výsledky a diskuse

*Užitkovost, produkce a složení mléka samic krmených laktační dietou obsahující tradiční zdroj dusíkatých látek nebo dietou s lupinou bílou*

Příjem sušiny, dusíkatých látek, škrobu či popelovin se během laktace v rámci sledovaných skupin samic králíků významně nelišil (Tabulka 3). U samic krmených laktační dietou s lupinou bílou byl zaznamenán signifikantně vyšší příjem tuku, díky jeho vyššímu obsahu v této dietě. Během laktace, stejně jako v době odstavu, nebyl zaznamenán významný rozdíl v živé hmotnosti samic krmených jednou z experimentálních diet. Mezi 1. – 21. dnem laktace byla zaznamenána signifikantně lepší konverze krmiva u samic, kterým byla podávána krmná směs s lupinou bílou, což bylo zřejmě spojeno s vyšším obsahem tuku a nepatrně vyšším obsahem energie v této dietě (Maertens, 2010).

U samic krmených dietou s lupinou bílou byla zaznamenána vyšší produkce mléka mezi 22. – 30. dnem laktace ( $P=0,044$ ), stejně jako z pohledu celé laktace ( $P=0,094$ ), ve srovnání se samicemi kontrolní skupiny (Tabulka 3). Podobně i produkce mléka vyjádřena na kg živé hmotnosti byla signifikantně vyšší u samic krmených dietou s lupinou bílou. Vývoj denní produkce mléka je znázorněn na grafu 1. Z výsledků je patrné, že u samic, kterým byla podávána laktační dieta obsahující tradiční zdroje dusíkatých látek (tzn. sójový a slunečnicový extrahovaný šrot) byl vrchol laktace s následným poklesem mléčné produkce pozorován 19. den po porodu, což je v souladu s nálezy dalších autorů (Maertens *et al.*, 2006), zatímco u samic krmených dietou s lupinou bílou došlo k poklesu mléčné produkce až po 21. dnu po porodu. Vyšší produkce mléka, ve spojení s náhradou sójového extrahovaného šrotu semeny lupiny bílé, byla také pozorována u vysokoprodukčních dojníc (Bayourthe *et al.*, 1998; Froidmont a Bartiaux-Thill, 2004).

Složení mléka je uvedeno v tabulce 4. Obsah sušiny a dusíkatých látek byl u samic, kterým byla podávána dieta s lupinou bílou signifikantně nižší než u kontrolní skupiny, což je možné dát do souvislosti s vyšší denní produkcí mléka u této skupiny samic (Maertens *et al.*, 2006). Nicméně, produkce mléčných dusíkatých látek vyjádřena na kg živé či metabolické hmotnosti dietou ovlivněna nebyla. Obsahu tuku v mléce byl nesignifikantně vyšší, stejně jako jeho produkce vyjádřená na kg živé či metabolické hmotnosti byla signifikantně vyšší u skupiny samic krmených dietou s lupinou bílou. Podobný nálezy týkající se zvýšeného obsahu tuku v mléce, ve vztahu k lupinové dietě, byl pozorován také například u laktujících samic potkanů. Bettzieche *et al.* (2009) uvádějí, že lupinový protein má hypocholesterolemický účinek a zvyšuje tuk v mléce laktujících potkanů na základě exprese genů, které jsou zahrnuty v oxidaci a syntéze mastných kyselin a metabolismu cholesterolu.

Profil a složení mastných kyselin v mléce samic krmených dietou se sójovým a slunečnicovým extrahovaným šrotem byl ve shodě s dalšími autory (Maertens *et al.*, 2006): vysoký obsah nasycených mastných kyselin (69,9%), nízký obsah mononenasycených (13,8%) a polynenasycených mastných kyselin (16,3%). Přítomnost lupiny bílé v krmné směsi však toto charakteristické složení a profil mastných kyselin mléčného tuku králíků pozměnila. Příkladově lupiny bílé do krmné směsi zvýšil procentické zastoupení kyseliny olejové (C 18:1 n-9), což koresponduje s jejím vysokým obsahem v semenech lupiny bílé (Volek a Marounek, 2009). Ve srovnání s kontrolní dietou obsahující tradiční zdroje dusíkatých látek, směs založená na lupině bílé signifikantně zvýšila zastoupení kyseliny linolenové (C 18:3 n-3) a zejména pak zastoupení, z hlediska pozitivního vlivu na zdraví organismu, velmi významné kyseliny eikosapentaenové (C 20:5 n-3). Tento nálezy lze dát do souvislosti s nižším poměrem k. linolové ke k. linolenové v lupinové dietě. Nižší zastoupení k. linolové v mléce, stejně jako celkový obsah polynenasycených mastných kyselin kopíroval jejich nižší zastoupení v semenech lupiny bílé a tím i krmné směsi.

**Tabulka 3**

Produkce mléka a užitkovost samic krmených laktační dietou obsahující tradiční zdroj dusíkatých látek (sójový a slunečnicový extrahovaný šrot; dieta SL) nebo dietou s lupinou bílou (dieta LL)

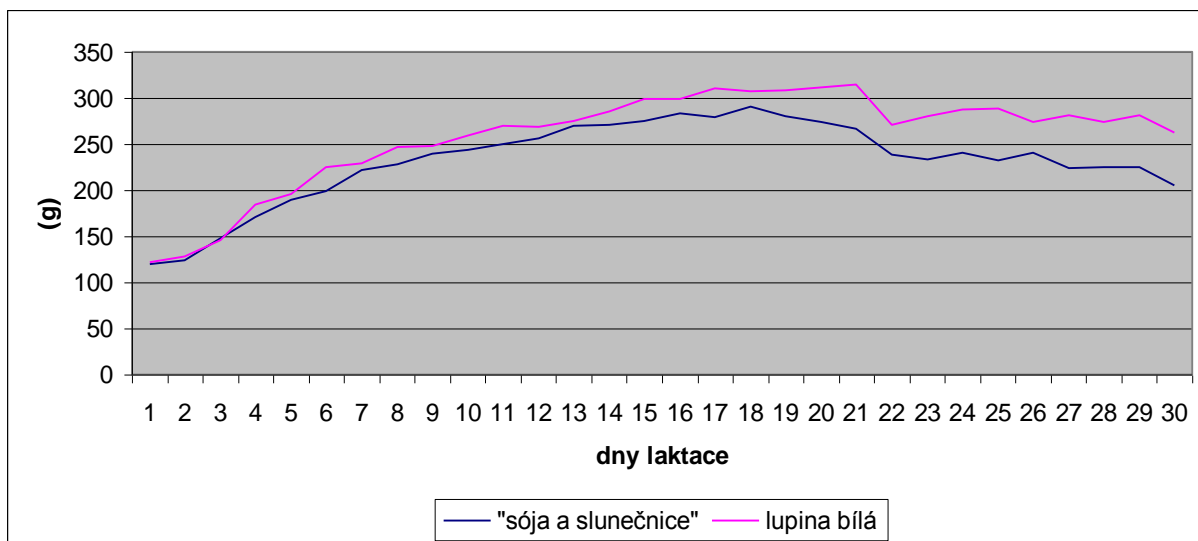
|   | Dieta             |                   | RMSE | P      |
|---|-------------------|-------------------|------|--------|
|   | SL                | LL                |      |        |
| <i>Živá hmotnost samic</i> <sup>1</sup> (g) v době: |                   |                   |      |        |
| Porodu  | 4246              | 4208              | 622  | 0,887  |
| Odstavu <sup>2</sup>                                | 4477              | 4389              | 558  | 0,606  |
| <i>Příjem samic</i> (1. – 21. den laktace):         |                   |                   |      |        |
| Sušiny (g / kg metabolické hm. / den)               | 95,2              | 96,9              | 9,1  | 0,673  |
| NL (g / kg metabolické hm. / den)                   | 19,8              | 18,7              | 1,8  | 0,176  |
| Tuku (g / kg metabolické hm. / den)                 | 2,4 <sup>a</sup>  | 4,4 <sup>b</sup>  | 0,3  | <,0001 |
| Škrobu (g / kg metabolické hm. / den)               | 24,5              | 23,2              | 2,3  | 0,220  |
| Energie (MJ / kg metabolické hm. / den )            | 1,8               | 1,9               | 0,2  | 0,284  |
| <i>Příjem samic</i> (22. – 30. den laktace)         |                   |                   |      |        |
| Sušiny (g / kg metabolické hm. / den)               | 97,9              | 99,2              | 11,1 | 0,794  |
| NL (g / kg metabolické hm. / den)                   | 20,3              | 19,1              | 2,3  | 0,221  |
| Tuku (g / kg metabolické hm. / den)                 | 2,5 <sup>a</sup>  | 4,6 <sup>b</sup>  | 0,4  | <,0001 |
| Škrobu (g / kg metabolické hm. / den)               | 25,1              | 23,8              | 2,8  | 0,265  |
| Energie (MJ / kg metabolické hm. / den )            | 1,8               | 1,9               | 0,2  | 0,406  |
| <i>Produkce mléka</i> (g)                           |                   |                   |      |        |
| 1. – 7. den laktace                                 | 1173              | 1219              | 161  | 0,519  |
| 8. – 14. den laktace                                | 1757              | 1846              | 221  | 0,361  |
| 15. – 21. den laktace                               | 1889              | 2080              | 305  | 0,157  |
| 22. – 30. den laktace                               | 2063 <sup>a</sup> | 2493 <sup>b</sup> | 477  | 0,044  |
| 1. – 30. den laktace                                | 6902              | 7636              | 984  | 0,094  |
| <i>Produkce mléka / kg živé hmotnosti</i>           |                   |                   |      |        |
| 21. den laktace                                     | 61 <sup>a</sup>   | 71 <sup>b</sup>   | 10   | 0,029  |
| <i>Konverze krmiva:</i>                             |                   |                   |      |        |
| 1. – 21. den laktace <sup>3</sup>                   | 3,18 <sup>a</sup> | 2,80 <sup>b</sup> | 0,27 | 0,003  |
| 22. – 30. den laktace <sup>4</sup>                  | 2,01              | 1,96              | 0,17 | 0,524  |

<sup>1</sup>11 samic / dieta; <sup>2</sup>30. den laktace; <sup>3</sup>příjem krmiva samic (kg) (1. – 21. den laktace) / přírůstek živé hmotnosti vrhu (kg) (1. – 21. den laktace); <sup>4</sup>příjem krmiva samic a vrhů (kg) (22. – 30. den laktace) / přírůstek živé hmotnosti vrhů (22. – 30. den laktace); <sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné difference na hladině P<0,05.

Ačkoliv obsah nasycených mastných kyselin, stejně jako jejich zastoupení, byl vyšší či podobný v krmné směsi s lupinou bílou ve srovnání s kontrolní dietou, v mléce samic krmených směsí s lupinou byl obsah těchto kyselin signifikantně snížen. Nasycené mastné kyseliny jsou v mléčném tuku králíků odvozeny především z *de novo* syntézy v mléčné žláze (Carey a Dils, 1972).

**Graf 1**

Denní produkce mléka (g) samic krmených dietou obsahující sójový a slunečnicový extrahovaný šrot (tradiční zdroje dusíkatých lých) nebo lupinu bílou (odrůda Amiga)



Hansen a Knudsen (1987 a,b), v případě mléčné žlázy přežvýkavců, ukázali, že k. palmitová (C 16:0) stimuluje *de novo* syntézu nasycených mastných kyselin, zatímco k. olejová (C 18:1 n-9) tuto syntézu naopak inhibuje. Protože krmná směs obsahující lupinu bílou obsahovala ve srovnání s dietou se sójovým a slunečnicovým extrahovaným šrotem procenticky méně kyseliny palmitové a naopak více kyseliny olejové, je možné, že *de novo* syntéza nasycených mastných kyselin v mléčné žláze králíků probíhá za stejných podmínek, jako v případě mléčné žlázy přežvýkavců.

#### Užitkovost a zdravotní stav rostoucích-vykrmovaných králíků od porodu do konce výkrmu

Mezi 1. – 21. dnem laktace byl pozorován vyšší denní přírůstek ( $P=0,072$ ) u králíček přijímajících mléko od matek, které byly krmeny dietou založenou na lupině bílé (Tabulka 5). Stejně tak i konverze mléka byla signifikantně lepší u těchto králíček ve srovnání s kontrolní skupinou.

Tento nálezn lze vysvětlit vyšší denní produkcí mléka a mléčného tuku nalezené u jejich matek krmených dietou s lupinou bílou. Je známo, že mléčný tuk je v době mléčné výživy nejvýznamnějším zdrojem energie králíček (Maertens *et al.*, 2006). V době odstavu však rozdíl v živé hmotnosti králíček pozorován nebyl.

Mezi 22. - 30. dnem laktace byl u králíček, která kromě mléka od 17. dne laktace dostávala také výkrmovou směs obsahující lupinu bílou, pozorován signifikantně vyšší poměr příjmu mléka k příjmu pevného krmiva než u králíček kontrolní skupiny. Tato skutečnost souvisí se signifikantně vyšší produkcí mléka jejich matek mezi 22. – 30. dnem laktace. Pokud se týká zdravotního stavu, před odstavem nebyl zaznamenán úhyn králíček v žádné ze sledovaných skupin.

**Tabulka 4**

Složení mléka a produkce tuku a dusíkatých látek na kg živé či metabolické hmotnosti samic krmených laktační dietou obsahující tradiční zdroj dusíkatých látek (dieta SL) nebo dietou s lupinou bílou (dieta LL) 21. den laktace

|   | Dieta              |                    | RMSE  | P     |
|---|--------------------|--------------------|-------|-------|
|   | SR                 | LR                 |       |       |
| <i>Živá hmotnost</i> <sup>1</sup> (g)       |                    |                    |       |       |
| 21. den laktace                             | 4534               | 4515               | 597   | 0,273 |
| <i>Složení mléka</i> <sup>1</sup> (g/100 g) |                    |                    |       |       |
| Sušina                                      | 27,4 <sup>a</sup>  | 23,3 <sup>b</sup>  | 2,0   | 0,011 |
| NL  | 10,3 <sup>a</sup>  | 8,9 <sup>b</sup>   | 0,8   | 0,021 |
| Tuk   | 13,3               | 14,3               | 2,5   | 0,528 |
| Popel                                       | 2,0                | 1,9                | 0,1   | 0,282 |
| Profil a složení mastných kyselin (%)       |                    |                    |       |       |
| k. kaprylová (C 8:0)                        | 25,63 <sup>a</sup> | 23,02 <sup>b</sup> | 0,59  | 0,001 |
| k. kaprinová (C 10:0)                       | 23,91 <sup>a</sup> | 21,97 <sup>b</sup> | 0,17  | 0,001 |
| k. laurová (C 12:0)                         | 3,37               | 3,19               | 0,23  | 0,249 |
| k. myristová (C 14:0)                       | 1,34 <sup>a</sup>  | 1,17 <sup>b</sup>  | 0,09  | 0,022 |
| k. palmitová (C 16:0)                       | 11,59 <sup>a</sup> | 10,48 <sup>b</sup> | 0,39  | 0,001 |
| k. margarová (C 17:0)                       | 0,33               | 0,31               | 0,03  | 0,375 |
| k. stearová (C 18:0)                        | 2,75               | 2,91               | 0,12  | 0,059 |
| Nasyčené mastné kyseliny celkem             | 69,9 <sup>a</sup>  | 64,1 <sup>b</sup>  | 0,47  | 0,001 |
| k. olejová (C 18:1 n-9)                     | 12,1 <sup>a</sup>  | 18,5 <sup>b</sup>  | 0,34  | 0,001 |
| Mononenasyčené mastné kyseliny celkem       | 13,8 <sup>a</sup>  | 20,6 <sup>b</sup>  | 0,39  | 0,001 |
| k. linolová (C 18:2 n-6)                    | 12,5 <sup>a</sup>  | 11,1 <sup>b</sup>  | 0,62  | 0,007 |
| k. α-linolenová (C 18:3 n-3)                | 3,2 <sup>a</sup>   | 3,6 <sup>b</sup>   | 0,26  | 0,032 |
| k. eikosapentaenová (EPA; C 20:5 n-3)       | 0,01 <sup>a</sup>  | 0,07 <sup>b</sup>  | 0,004 | 0,001 |
| Polynenasycené mastné kyseliny celkem       | 16,30 <sup>a</sup> | 15,3 <sup>b</sup>  | 0,62  | 0,030 |
| <i>Produkce /kg živé hmotnosti</i>          |                    |                    |       |       |
| Tuku (g/d)                                  | 8,1 <sup>a</sup>   | 10,2 <sup>b</sup>  | 1,4   | 0,003 |
| NL (g/d)                                    | 6,3                | 6,3                | 1,0   | 0,926 |
| <i>Produkce /kg metabolické hmotnosti</i>   |                    |                    |       |       |
| Tuku (g/d)                                  | 10,8 <sup>a</sup>  | 13,6 <sup>b</sup>  | 1,9   | 0,002 |
| NL (g/d)                                    | 8,4                | 8,4                | 1,3   | 0,975 |

<sup>1</sup> 5 samic / laktační krmná směs; <sup>a,b</sup> různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05.

**Tabulka 5**

Růst a příjem krmiva králíčat před odstavením, krmených od 17. dne laktace výkrmovou dietou obsahující jako zdroj dusíkatých látek sójový extrahovaný šrot (dieta SV) nebo lupinu bílou (LV)

|   | Dieta             |                   | RMSE | P     |
|---|-------------------|-------------------|------|-------|
|   | SV                | LV                |      |       |
| <i>Průměrná hmotnost vrhu<sup>1</sup> (g):</i>  |                   |                   |      |       |
| na začátku laktace                              | 567               | 560               | 82   | 0,722 |
| 21. den laktace                                 | 2937              | 3184              | 378  | 0,142 |
| při odstavení                                   | 5675              | 5940              | 685  | 0,375 |
| <i>Přírůstek živé hmotnosti králíčat</i>        |                   |                   |      |       |
| 1. – 21. den laktace (g / den / králík)         | 12,5              | 13,9              | 1,7  | 0,072 |
| 22. – 30. den laktace (g / den / králík)        | 33,9              | 34,1              | 5,2  | 0,964 |
| 1. – 30. den laktace (g / den / králík)         | 18,9              | 19,9              | 2,4  | 0,327 |
| <i>Konverze mléka<sup>2</sup></i>               |                   |                   |      |       |
| 1. – 21. den laktace                            | 2,04 <sup>a</sup> | 1,96 <sup>b</sup> | 0,09 | 0,048 |
| <i>Příjem pevného krmiva králíčat</i>           |                   |                   |      |       |
| 22. – 30. den laktace (g / den / králík)        | 21,7              | 20,7              | 3,7  | 0,529 |
| <i>Poměr příjmu mléka ke krmivu<sup>3</sup></i> |                   |                   |      |       |
| 22. – 30. den laktace                           | 1,09 <sup>a</sup> | 1,37 <sup>b</sup> | 0,29 | 0,036 |

<sup>1</sup>9 králíčat ve vrhu; <sup>2</sup>příjem mléka (kg) / přírůstek živé hmotnosti vrhů (kg); <sup>3</sup> příjem mléka (kg) / příjem pevného krmiva králíčat (kg). <sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05.

**Tabulka 6**

Zdravotní stav (30. – 72. den věku) králíků<sup>1</sup> krmených výkrmovou dietou obsahující jako zdroj dusíkatých látek sójový extrahovaný šrot (dieta SV) nebo lupinu bílou (LV)

|   | SV                     | LV                   | P     |
|---|------------------------|----------------------|-------|
| Morbidita % (n) <sup>2</sup>                | 9,10 (6)               | 1,52 (1)             | 0,115 |
| Mortalita % (n) <sup>2</sup>                | 7,58 (5)               | 1,52 (1)             | 0,208 |
| Index zdravotního rizika % (n) <sup>2</sup> | 16,7 (11) <sup>a</sup> | 3,0 (2) <sup>b</sup> | 0,016 |

<sup>1</sup>66 králíků (3 králíci v kleci) / dieta na začátku experimentu. <sup>2</sup>(n) = vyjadřuje počet králíků. <sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05.

Naopak, k výraznému rozdílu ve zdravotním stavu došlo po odstavení králíků (Tabulka 6). U králíků krmených výkrmovou dietou obsahující sójový extrahovaný šrot byl zaznamenán mezi 30. – 51. dnem věku významně vyšší index zdravotního rizika ve srovnání se skupinou králíků krmených dietou s lupinou bílou. Jedním z možných vysvětlení výrazně lepšího zdravotního stavu králíků krmených dietou s lupinou bílou je jejich výživa před odstavením. Tato králíčata přijímala mléko samic, které byly krmeny dietou s lupinou bílou, a které obsahovalo signifikantně vyšší zastoupení kyseliny linolenové (C 18:3 n-3) a eikosapentaenové (C 20:5 n-3). Vyšší příjem těchto polynenasycených mastných kyselin je obecně dáván do souvislosti s příznivými fyziologickými účinky na organismus, zejména pak se zvyšováním imunity.

**Tabulka 7**

Užitkovost králíků krmných výkrmovou dietou obsahující jako zdroj dusíkatých látek sójový extrahovaný šrot (dieta SV) nebo lupinu bílou (LV) během období výkrmu (30. – 72. den věku)

|                                | SV                | LV                | RMSE <sup>a</sup> | P     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| Živá hmotnost <sup>1</sup> (g) |                   |                   |                   |       |
| 30. den věku (odstav)          | 680               | 695               | 71                | 0,513 |
| 72. den věku (porážka)         | 2491              | 2506              | 166               | 0,774 |
| 30. – 44. den věku             |                   |                   |                   |       |
| Přírůstek (g/d)                | 50,1              | 52,7              | 5,1               | 0,121 |
| Příjem krmiva (g/d)            | 90,7 <sup>a</sup> | 95,4 <sup>b</sup> | 8,4               | 0,024 |
| Konverze krmiva                | 1,83              | 1,81              | 0,11              | 0,708 |
| 44. – 58. den věku             |                   |                   |                   |       |
| Přírůstek (g/d)                | 50,0              | 49,0              | 5,1               | 0,535 |
| Příjem krmiva (g/d)            | 148,5             | 150,4             | 13,9              | 0,665 |
| Konverze krmiva                | 2,98              | 3,08              | 0,24              | 0,198 |
| 58. – 72. den věku             |                   |                   |                   |       |
| Přírůstek (g/d)                | 37,2              | 36,7              | 4,3               | 0,697 |
| Příjem krmiva (g/d)            | 143,7             | 142,4             | 9,9               | 0,678 |
| Konverze krmiva                | 4,97              | 4,96              | 0,44              | 0,969 |
| 30. – 72. den věku             |                   |                   |                   |       |
| Přírůstek (g/d)                | 46,4              | 46,8              | 3,1               | 0,670 |
| Příjem krmiva (g/d)            | 127,6             | 129,4             | 8,58              | 0,526 |
| Konverze krmiva                | 2,96              | 2,98              | 0,13              | 0,719 |

<sup>1</sup>20 a 21 klecí pro dietu SV a dietu LV, respektive. <sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05.

Podobně také Maertens *et al.* (2005) uvádějí signifikantně nižší úhyn králíků po odstavu přijímajících před odstavem mléko bohaté na n-3 polynenasycené mastné kyseliny. Dále lze signifikantně nižší index zdravotní rizika u králíků krmných dietou s lupinou bílou dát do souvislosti s použitým zdrojem dusíkatých látek. Je známo, že sójový extrahovaný šrot, který byl hlavním zdrojem dusíkatých látek v krmné směsi králíků kontrolní skupiny, zvyšuje v období kolem odstavu králíků zdravotní rizika, spojená s poruchami trávení (García-Ruiz *et al.*, 2006). Nižší výskyt průjmů u králíků krmných dietou obsahující lupinu bílou jako alternativní zdroj dusíkatých látek, ve srovnání s králíky krmnými dietou se sojovým extrahovaným šrotem, byl pozorován již dříve (Volek a Marounek, 2009).

Pokud se týká růstu králíků po odstavu, nebyl zaznamenán významný rozdíl v rámci sledovaných skupin králíků (Tabulka 7). U králíků krmných kontrolní výkrmovou dietou byl zjištěn mezi 30. – 44. dnem věku signifikantně nižší příjem krmiva, což zřejmě souviselo s horším zdravotním stavem pozorovaným u této skupiny králíků. Nicméně, z pohledu celého výkrmu nebyl v příjmu krmiva pozorován signifikantní rozdíl.

Stravitelnost živin uvádí tabulka 8. Je patrné, že stravitelnost organické hmoty, dusíkatých látek, energie, škrobu či frakcí vlákniny nebyla ovlivněna dietou. Signifikantně vyšší

stravitelnost tuku byla pozorována u králíků krmených dietou obsahující lupinu bílou, což je možné dát do souvislosti s vyšším obsahem tuku v této krmné směsi ve srovnání s dietou obsahující sójový extrahovaný šrot (Xiccato, 2010).

### Tabulka 8

Koeficienty stravitelnosti (CTTAD) výkrmových diet obsahujících jako zdroj dusíkatých látek sójový extrahovaný šrot (SV) nebo lupinu bílou, zjišťované u králíků<sup>1</sup> mezi 50. až 54. dnem věku

|                                  | SV     | LV     | RMSE <sup>a</sup> | P     |
|----------------------------------|--------|--------|-------------------|-------|
| Příjem krmiva <sup>2</sup> (g/d) | 156,9  | 160,7  | 21,7              | 0,728 |
| CTTAD                            |        |        |                   |       |
| Sušina                           | 0,656  | 0,667  | 0,051             | 0,501 |
| Dusíkaté látky                   | 0,768  | 0,783  | 0,027             | 0,283 |
| Energie                          | 0,668  | 0,675  | 0,033             | 0,652 |
| Tuk                              | 0,845a | 0,891b | 0,030             | 0,006 |
| Škrob                            | 0,957  | 0,959  | 0,006             | 0,423 |
| aNDFom                           | 0,409  | 0,393  | 0,059             | 0,568 |
| ADFom                            | 0,326  | 0,352  | 0,066             | 0,430 |

<sup>1</sup>10 králíků / dieta. <sup>2</sup>průměrný denní příjem krmiva králíků v období bilance (50. – 54. den věku). <sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05.

### Závěr

Na základě dosažených výsledků lze říci, že lupinou bílou (odrůda Amiga) lze plně nahradit sójový a slunečnicový extrahovaný šrot v laktační dietě nebrezích samic králíků. Přídavek lupiny bílé do laktační diety významně zvýšil denní produkci mléka a mléčného tuku, ve kterém významně snižuje obsah nasycených mastných kyselin a významně zvyšuje procentické zastoupení kyseliny olejové, linolenové a eikosapentaenové. Takováto mléčná výživa králíčat, spolu s podáváním výkrmové směsi od 17. dne věku obsahující též lupinu bílou, významně snížila index zdravotního rizika králíků v prvních týdnech po odstavu.

### Použitá literatura

- Bayourthe C., Moncoulon R., Enjalbert F. 1998. Effect of extruded lupin seeds as a protein source on lactational performance of dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 72: 121-131.
- Bettzieche A., Brandsch C., Eder K., Stangl G.I. 2009. Lupin protein acts hypocholesterolemic and increases milk fat content in lactating rats by influencing the expression of genes involved in cholesterol homeostasis and triglyceride synthesis. *Mol. Nutr. Food Res.*, 53: 1134 – 1142.
- Carey E.M., Dils R., 1972. The pattern of fatty acid synthesis in lactation rabbit mammary gland studied *in vivo*. *Biochem J.*, 126:1005-1007.
- García-Ruiz A.I., García-Palomares J., García-Rebollar P., Chamorro S., Carabaño R., de Blas J.C. 2006. Effect of protein source and enzyme supplementation on ileal protein digestibility and fattening performance in rabbits. *Span. J. Agric. Res.*, 4:297-303.
- Froidmont E., Bartiaux-Thill N. 2004. Suitability of lupin and pea seeds as a substitute for soybean meal in high-producing dairy cow feed. *Anim. Res.*, 53: 475-487.
- Hansen H.O., Knudsen J. 1987a. Effect of exogenous long-chain fatty acids on lipid biosynthesis in dispersed ruminant mammary gland epithelial cells: esterification of long-chain exogenous fatty acids. *J. Dairy Sci.*, 70: 1344-1349.
- Hansen H.O., Knudsen J. 1987b. Effect of exogenous long-chain fatty acids on individual fatty acid synthesis by dispersed ruminant mammary gland cells. *J. Dairy Sci.*, 70: 1350-1354.

- Maertens L. 2010. Feeding systems for intensive production. In: J.C. de Blas, J. Wiseman (Editors). Nutrition of the Rabbit (2<sup>nd</sup> edition). CAB International, Wallingford, UK, pp. 253-266.
- Maertens L., Aerts J.M., de Brabander D.L., 2005. Effet d'un aliment riche en acides gras omega-3 sur les performances et la composition du lait des lapines et la viabilité de leur descendance. *11èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 29-30 novembre, Paris, pp.205-208.
- Maertens L., Lebas F., Szendrő Zs. 2006. Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. *World Rabbit Sci.*, 14: 205-230.
- Maertens L., Perez J.M., Villamide M., Cervera C., Gidenne T., Xiccato G. 2002. Nutritive value of raw materials for rabbits: EGRAN tables 2002. *World Rabbit Sci.*, 10:157-166.
- Volek Z., Marounek M. 2009. Whole white lupin (*Lupinus albus* cv. Amiga) seeds as a source of protein for growing-fattening rabbits. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 152: 322-329.
- Volek Z., Marounek M. 2011. Effect of feeding growing-fattening rabbits a diet supplemented with whole white lupin (*Lupinus albus* cv Amiga) seeds on fatty acid composition and indexes related to human health in hind leg meat and perirenal fat. *Meat Sci.*, 87: 40-50.
- Volek Z., Marounek M. A note on the nutritive value of a diet containing white lupin hulls (*Lupinus albus* cv. Amiga) for growing-fattening rabbits. *J. Anim. Feed Sci.* (v tisku).
- Xiccato G. 2010. Fat digestion. In: J.C. de Blas, J. Wiseman (Editors). Nutrition of the Rabbit (2<sup>nd</sup> edition). CAB International, Wallingford, UK, pp. 56-65.

Experiment byl podporován výzkumným záměrem Mze 0002701404



## ČEKANKA OBECNÁ (*CICHORIUM INTYBUS L.*) V KRMNÉ SMĚSI ROSTOUCÍCH KRÁLÍKŮ: VLIV NA UŽITKOVOST, FERMENTAČNÍ AKTIVITU SLEPÉHO STŘEVA A STRAVITELNOST DIET

*Ing. Zdeněk Volek, PhD., Prof. Ing. Milan Marounek, DrSc., Ing. Lenka Volková,  
Ing. Elena Kudrnová*

*Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., Přátelství 815, Praha, Uhřetěves, 104 00*

*e-mail: [volek.zdenek@vuzv.cz](mailto:volek.zdenek@vuzv.cz)*

### Úvod

Brojlerový králík je velmi senzitivní k poruchám trávení, zejména pak mezi 17. – 42. dnem věku. Jedná se o velmi složité období změn nutričních návyků, protože příjem pevného krmiva a vody začíná převyšovat do té doby výhradní příjem mateřského mléka. Zatímco králíčata přijímala výhradně mléko, pouze jednou denně, nyní přijímají jak mléko, tak i pevné krmivo a vodu, nepravidelně během celého dne. Králíčata přecházejí od diety bohaté na živočišné bílkoviny a tuk, s nízkým obsahem sacharidů, na dietu, která obsahuje rostlinný protein a je bohatá na neškrobové polysacharidy. Kromě výše uvedeného, mezi 22. – 28. dnem věku králíčat začíná cékotrofie. To znamená, že s příjmem pevného krmiva dochází k naplňování kaudálních oddílů trávicího traktu (slepé střevo + tračník), čímž startuje duální motilita proximální částí tračníku. Králíci tak přijímají kromě mléka, pevného krmiva a vody též cékotrofní výkaly. Tímto začíná vývoj mikroflóry ve slepém střevě, která bude určovat zdraví trávicího traktu králíků zejména v prvních týdnech po odstavu. Během 2. – 5. týdne po porodu tedy dochází k velmi významným změnám nutričních návyků. Problémem tohoto období je také antagonismus v nutričních potřebách králíčat a jejich matek. Výše uvedené skutečnosti jsou pak hlavní příčinou poruch trávení králíků bezprostředně v prvních týdnech po odstavu.

Protože již nelze situaci řešit pomocí krmných antibiotik, je nutné hledat alternativní možnosti. V tomto ohledu se nabízejí nové strategie výživy, které mohou zvyšovat resistenci králíků k poruchám trávení (Carabaño *et al.*, 2008). Jednou z možností je volba vhodného substrátu vstupujícího do slepého střeva s cílem příznivě ovlivnit fermentační aktivitu mikroflóry slepého střeva. Jako perspektivní se jeví použití různých prebiotik. Jedná se o látky, které podporují růst zdraví prospěšných bakterií v trávicím traktu. Prebiotika lze také charakterizovat jako neškrobové polysacharidy a oligosacharidy, které nejsou tráveny v tenkém střevě. Z neškrobových polysacharidů nalezl u králíků uplatnění inulin, z oligosacharidů pak fruktooligosacharidy (Maertens *et al.*, 2004; Volek *et al.*, 2005 a 2007).

V experimentech s uvedenými fruktany se vždy jednalo o komerční přípravky, které jsou však z hlediska praxe značně nákladné. Je proto žádoucí hledat levnější alternativu, například v podobě sušeného kořene čekanky obecné, která je v přírodě nejbohatším zdrojem fruktanů.

V předkládaném příspěvku uvádíme výsledky experimentu, ve kterém jsme hledali optimální zastoupení sušeného kořene čekanky obecné, a to zejména ve vztahu k užitkovosti králíků, nutriční hodnotě diet, fermentační aktivitě mikroflóry slepého střeva či kvalitě jatečného těla.

### Materiál a metody

#### *Experimentální krmné směsi*

Pro potřeby experimentu byly sestaveny 3 krmné směsi (Tabulka 1). Do krmných směsí bylo zařazeno 5 % či 10 % čekanky, která částečně či zcela nahradila oves v kontrolní dietě. Směsi se tak lišily v obsahu škrobu a fruktanů (Tabulka 2).

**Tabulka 1**

Receptury (g/kg) experimentálních diet

|  | Krmná směs |               |                |
|--|------------|---------------|----------------|
|  | Kontrolní  | „Čekanka 5 %“ | „Čekanka 10 %“ |
| Vojtěškové úsušky                      | 280        | 280           | 280            |
| Sójový extrahovaný šrot, NL (440 g/kg) | 90         | 90            | 90             |
| Pšeničné otruby                        | 320        | 320           | 320            |
| Cukrovarské řízky                      | 70         | 50            | 45             |
| Čekanka                                | 0          | 50            | 100            |
| Oves                                   | 100        | 50            | 0              |
| Ječmen                                 | 90         | 110           | 110            |
| Řepkový olej                           | 20         | 20            | 25             |
| Aminovitan                             | 10         | 10            | 10             |
| DKP                                    | 5          | 5             | 5              |
| Mletý vápenec                          | 10         | 10            | 10             |
| Sůl                                    | 5          | 5             | 5              |

*Zvířata a design pokusu*

Pro pokus bylo použito 120 brojlerových králíků (PS 19 x PS 59), odstavených ve věku 31 dní. Králíci byly rozděleny do 3 skupin (40 králíků / dieta), ustájeni po dvou v klecích (80 x 60 x 43 cm) a krmeni *ad libitum* po celou dobu sledování. Během výkrmu se denně zaznamenávala spotřeba krmiva a mortalita, týdně živá hmotnost. Zvláštní pozornost byla zaměřena na morbiditu (nemocnost) králíků (přechodný průjem, déle trvající průjem, hlen ve výkalech, zvýšená produkce cékotrofních výkalů, redukce růstu (průměr – 2x SD) či spotřeby krmiva). Na konci pokusu (73. den věku) bylo z každé skupiny náhodně vybráno 20 králíků pro jatečný rozbor (podle mezinárodně přijatých metodik).

Dále byl experiment zaměřen na sledování změn fermentační aktivity mikroflóry slepého střeva a stravitelnost živin experimentálních diet (podle mezinárodně přijatých metodik). Pro tyto účely bylo použito 30 brojlerových králíků (PS 19 x PS 59), odstavených též ve věku 31 dní. Králíci byli rozděleny do třech skupin (10 / skupina) a krmeni *ad libitum* jednou z experimentálních diet. Po 14-ti denní adaptační periodě začala bilance (45.- 49. den věku). Po skončení bilance se králíci porazili a odebraly se vzorky slepých střev k analýzám.

Všechny analýzy byly provedeny ve VÚŽV v.v.i., Praze Uhřetěvesi.

**Tabulka 2**

Chemické složení (g/kg) experimentálních diet a čekanky obecné

|  | Čekanka | Krmná směs |               |                |
|--|---------|------------|---------------|----------------|
|  |         | Kontrolní  | „Čekanka 5 %“ | „Čekanka 10 %“ |
| Stanovené hodnoty                        |         |            |               |                |
| Sušina                                   | 898     | 910        | 907           | 897            |
| NL                                       | 60      | 161        | 157           | 155            |
| NDF <sup>a</sup>                         | 84      | 369        | 357           | 341            |
| ADF <sup>b</sup>                         | 78      | 176        | 166           | 167            |
| Lignin                                   | 30      | 48         | 41            | 33             |
| Tuk                                      | 3       | 43         | 46            | 42             |
| Škrob                                    | 0       | 153        | 133           | 108            |
| Fruktany                                 | 542     | 17         | 42            | 66             |
| Poměr ADF/škrob                          | -       | 1,15       | 1,25          | 1,55           |
| Vypočítané hodnoty                       |         |            |               |                |
| Stravitelný protein <sup>c</sup>         | -       | 124,1      | 117,3         | 113,4          |
| Stravitelná energie <sup>c</sup> (MJ/kg) | -       | 11,8       | 11,8          | 11,7           |

<sup>a</sup>Neutrálně-detergentní vláknina; <sup>b</sup>acido-detergentní vláknina ; <sup>c</sup>vypočtené z koeficientů stravitelnosti (Tabulka 3)

## Výsledky a diskuse

Výsledky experimentu ukázaly, že stravitelnosti organické hmoty, energie či frakcí vlákniny se v rámci použitých diet významně nelišily (Tabulka 3). Ve srovnání s kontrolní skupinou byla u králíků krmených dietou s 10 % čekanky zaznamenána signifikantně nižší stravitelnost dusíkatých látek. Podobně také u jiných zvířat, např. potkanů či prasat (Vanhoof a de Schrijver, 1996) krmených dietou s vysokým obsahem fruktanů, byl zjištěn vliv na stravitelnost dusíkatých látek. Tento jev je zřejmě dán vyšší proliferací bakteriální biomasy a tím i vyšším obsahem bakteriálního dusíku ve výkalech, což může podhodnotit celkovou „zjevnou“ stravitelnost dusíkatých látek diety. Dále byla u králíků krmených dietou s 10 % čekanky zjištěna významně nižší stravitelnost tuku, a spolu s dietou obsahující 5 % čekanky též stravitelnost škrobu. Tento náález lze dát do souvislosti s vyšším poměrem ADF / škrob v uvedených dietách obsahujících čekanku (Gidenne *et al.*, 2000). U králíků krmených dietami s čekankou byla nalezena vyšší stravitelnost fruktanů ve srovnání s kontrolní skupinou.

### Tabulka 3

Stravitelnost živin (CTTAD) experimentálních diet zjišťovaná u králíků<sup>1</sup> mezi 45. a 49. dnem věku

|                                  | Krmná směs         |                     |                    | RMSE <sup>a</sup> | P      |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------|
|                                  | Kontrolní          | „Čekanka 5 %“       | „Čekanka 10 %“     |                   |        |
| Příjem krmiva <sup>2</sup> (g/d) | 158,8              | 167,3               | 153,8              | 20,3              | 0,340  |
| CTTAD                            |                    |                     |                    |                   |        |
| Organická hmota                  | 0,682              | 0,689               | 0,689              | 0,023             | 0,752  |
| NL                               | 0,771 <sup>a</sup> | 0,747 <sup>ab</sup> | 0,735 <sup>b</sup> | 0,030             | 0,041  |
| Energie                          | 0,687              | 0,690               | 0,690              | 0,023             | 0,927  |
| Tuk                              | 0,908 <sup>a</sup> | 0,910 <sup>a</sup>  | 0,888 <sup>b</sup> | 0,015             | 0,006  |
| Škrob                            | 0,953 <sup>a</sup> | 0,947 <sup>b</sup>  | 0,933 <sup>c</sup> | 0,005             | <,0001 |
| Fruktany                         | 0,978 <sup>a</sup> | 0,996 <sup>b</sup>  | 0,996 <sup>b</sup> | 0,005             | <,0001 |
| NDF                              | 0,435              | 0,430               | 0,418              | 0,049             | 0,750  |
| ADF                              | 0,345              | 0,339               | 0,341              | 0,052             | 0,957  |

<sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05. <sup>1</sup>10 králíků / krmná směs. <sup>2</sup>průměrný příjem krmiva králíků mezi 45. a 49. dnem věku.

### Tabulka 4

Parametry a fermentační aktivita slepého střeva (49. den věku) králíků<sup>1</sup> krmených jednou z experimentálních diet

|                                   | Krmná směs        |                    |                   | RMSE  | P     |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------|-------|
|                                   | Kontrolní         | „Čekanka 5 %“      | „Čekanka 10 %“    |       |       |
| Živá hmotnost (g)                 | 1886              | 1940               | 1856              | 202   | 0,642 |
| Obsah slepého střeva <sup>2</sup> | 39,8 <sup>a</sup> | 43,7 <sup>ab</sup> | 48,8 <sup>b</sup> | 4,9   | 0,025 |
| Sušina (%)                        | 24,0              | 23,3               | 22,6              | 1,3   | 0,077 |
| pH                                | 6,47 <sup>a</sup> | 6,19 <sup>b</sup>  | 6,21 <sup>b</sup> | 0,25  | 0,048 |
| TMK <sup>3</sup> (μmol/g)         | 80,31             | 101,08             | 93,34             | 19,15 | 0,065 |
| Acetát (mol. %)                   | 75,16             | 74,56              | 73,37             | 4,14  | 0,624 |
| Propionát (mol. %)                | 5,13              | 5,15               | 4,33              | 0,90  | 0,088 |
| Butyrát (mol. %)                  | 18,46             | 18,96              | 20,09             | 3,10  | 0,492 |
| Další TMK <sup>4</sup> (mol. %)   | 1,26              | 1,32               | 1,26              | 0,70  | 0,974 |
| K. mléčná (μmol/g)                | 0,44 <sup>a</sup> | 0,47 <sup>ab</sup> | 0,51 <sup>b</sup> | 0,06  | 0,028 |
| Amoniak (μg/g)                    | 188,9             | 163,6              | 171,3             | 39,8  | 0,359 |

<sup>a,b</sup>různé písmenové indexy vyjadřují statisticky významné diference na hladině P<0,05. <sup>1</sup>10 králíků / krmná směs. <sup>2</sup>g/kg živé hmotnosti. <sup>3</sup>těkavé mastné kyseliny celkem. <sup>4</sup>další těkavé mastné kyseliny (isobutyřát + isovalerát + valerát + kaproát).

Výsledky experimentu potvrzují popisovaný význam inulinu čekankového typu z hlediska fermentační aktivity (Maertens *et al.*, 2004; Volek *et al.*, 2005; Castellini *et al.*, 2007; Volek *et*

al., 2007). Výsledky předkládaného experimentu ukázaly, že přidavek čekanky do krmné směsi pozitivně ovlivnil celkovou koncentraci těkavých mastných kyselin ( $P=0,065$ ), pH obsahu slepého střeva ( $P=0,048$ ) a v případě 10 % zastoupení čekanky též signifikantně zvýšil koncentraci kyseliny mléčné (Tabulka 4). Tyto skutečnosti lze pak zřejmě dát do souvislosti s nesignifikantně nižším počtem nemocných králíků ve skupině krmené dietou s 10 % čekanky ve srovnání s kontrolní skupinou králíků (Tabulka 5) (Gidenne a Licois, 2005). Nesignifikantní vliv čekanky na zdravotní stav byl dán vysokou úrovní hygienických podmínek, ve kterých pokus probíhal.

Pokud se týká užítkovosti či kvality jatečného těla lze říci, že přidavek čekanky do diety králíků neměl negativní vliv na sledované parametry (Tabulka 5 a 6).

### Tabulka 5

Užitkovost (31. – 73. den věku) králíků<sup>1</sup> krmených jednou z experimentálních diet

|                        | Krmná směs |               |                | RMSE <sup>a</sup> | P     |
|------------------------|------------|---------------|----------------|-------------------|-------|
|                        | Kontrolní  | „Čekanka 5 %“ | „Čekanka 10 %“ |                   |       |
| Živá hmotnost (g)      |            |               |                |                   |       |
| 31. den věku           | 799        | 803           | 802            | 102               | 0,992 |
| 73. den věku           | 2995       | 3038          | 3091           | 296               | 0,588 |
| Přírůstek (g/d)        | 52,3       | 53,3          | 54,5           | 5,8               | 0,479 |
| Příjem krmiva (g/d)    | 147,0      | 150,6         | 155,0          | 16,8              | 0,325 |
| Konverze krmiva        | 2,81       | 2,83          | 2,85           | 0,12              | 0,639 |
| Morbidita <sup>2</sup> | 5          | 3             | 1              | -                 | 0,201 |

<sup>1</sup>20 klecí (2 králíci v kleci) / krmná směs. <sup>2</sup>počet králíků s průjemem

### Tabulka 6

Kvalita jatečného těla (73. den věku) králíků<sup>1</sup> krmených jednou z experimentálních diet

|                                | Krmná směs |               |                | RMSE | P     |
|--------------------------------|------------|---------------|----------------|------|-------|
|                                | Kontrolní  | „Čekanka 5 %“ | „Čekanka 10 %“ |      |       |
| Jatečné tělo (g)               |            |               |                |      |       |
| 45 min. po porážce             | 1787       | 1799          | 1847           | 216  | 0,648 |
| po vychlazení (24 h, 4°C)      | 1727       | 1740          | 1790           | 210  | 0,613 |
| Poměr maso / kost              | 5,55       | 5,54          | 5,23           | 0,90 | 0,452 |
| Jatečná výtěžnost <sup>2</sup> | 57,5       | 57,6          | 57,8           | 4,9  | 0,632 |

<sup>1</sup>20 králíků / krmná směs. <sup>2</sup>hmotnost jatečného těla po vychlazení / porážková hmotnost x 100.

### Závěr

Na základě dosažených výsledků lze učinit závěr, že přidavek především 10 % čekanky obecně do krmné směsi má pozitivní vliv na fermentační aktivitu slepého střeva, což je významné zejména z pohledu zdraví trávicího traktu. Přidavek čekanky nesnížil nutriční hodnotu diety, ve srovnání s kontrolní dietou nezhoršil přírůstek živé hmotnosti, nezvýšil spotřebu krmiva a tím zachoval velmi dobrou konverzi krmiva. Sušený kořen čekanky obecně se tak stává perspektivní komponentou pro krmné směsi rostoucích-vykrmovaných králíků. Uvedená receptura s 10 % čekanky může být bezprostředně využita v praxi.

### Použitá literatura

- Carabaño R., Badiola I., Chamorro S., García J., García-Ruiz A.I., García-Rebollar P., Gómez-Conde, M.S., Gutiérrez I., Nicodemus N., Villamide M.J., de Blas J.C. 2008. Review. New trends in rabbit feeding: influence of nutrition on intestinal health. *Span. J. Agric. Res.*, 6, 15-25.
- Castellini C., Cardinali R., Rebollar P.G., Dal Bosco A., Jimeno V., Cossu M.E. 2007. Feeding fresh chicory (*Circhorium intybus*) to young rabbits: performance, development of gastro-

- intestinal tract and immune functions of appendix and Peyer`s patch. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 134: 56-65.
- Gidenne T., Licois D. 2005. Effect of a high fibre intake on the resistance of the growing rabbit to an experimental inoculation with an enteropathogenic strain of *Escherichia coli*. *Anim. Sci.*, 80: 281-288.
- Gidenne T., Pinheiro V., Falcão e Cunha L. 2000. A comprehensive approach of the rabbit digestion: consequences of a reduction in dietary fibre supply. *Livest. Prod. Sci.*, 64: 225-237.
- Maertens L., Aerts J.M., de Boever J. 2004. Degradation of dietary oligofructose and inulin in the gastro-intestinal tract of the rabbit and the effects on caecal pH and volatile fatty acids. *World Rabbit Sci.*, 12: 235-246.
- Vanhoof K., de Schrijver R. 1996. Nitrogen metabolism in rats and pigs fed inulin. *Nutr. Res.*, 16: 1035-1039
- Volek Z., Marounek M., Skřivanová V. 2005. Replacing starch by pectin and inulin in diet of early-weaned rabbits: effect on performance, health and nutrient digestibility. *J. Anim. Feed Sci.*, 14: 327-337.
- 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.

Experiment byl podporován výzkumným záměrem Mze 0002701404

## POROVNÁNÍ UŽITKOVOSTI BROJLEROVÝCH KRÁLÍKŮ HYLA A HYPLUS

*Ing. L. Zita, PhD., Doc. Ing. Z. Ledvinka, CSc., Ing. Z. Bízková, PhD.,  
Ing. K. Janda\*, Doc. Ing. K. Mach, CSc.\*\*, Ing. L. Klesalová, Ing. M. Nejdlová*  
*Česká zemědělská univerzita v Praze; Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních  
zdrojů; Katedra speciální zootechniky; \*Katedra obecné zootechniky a etologie;  
\*\* Katedra genetiky a šlechtění*

### Úvod

Konzumenti upřednostňují maso s dobrými dietetickými vlastnostmi, danými např. nízkým obsahem tuku a vysokým obsahem bílkovin. Králíčí maso, které patří stále mezi doplňkové druhy masa, těmto požadavkům vyhovuje. Spotřeba králíčího masa od roku 2003 neustále klesá (z 3,0 kg/obyv./rok na cca 1,8 kg/obyv./rok v roce 2010), což je patrně zapříčiněno vyšší cenou nejen celých králíků, ale zejména králíčích dílů, v porovnání s ostatními druhy masa na našem trhu.

Předností chovu králíků jsou jejich vhodné vlastnosti pro intenzivní masnou produkci (ranost, vysoká intenzita růstu, dobrá konverze krmiva, lepší zmasilost a vysoký reprodukční potenciál). Užítkovost králíků je ovlivňována řadou vnitřních a vnějších faktorů, ze kterých má největší význam genotyp a výživa. Pro intenzivní výrobu králíčího masa je možno využít specializovaná masná plemena králíků nebo víceliniové užítkové hybridy (v našich podmínkách je široce využíván brojlerový králík HYPLUS, popř. HYLA), pocházející pouze z několika středně velkých plemen jako je králík kalifornský nebo novozélandský bílý a z několika velkých plemen (např. belgický obr albín).

Hodnocení výkrmnosti (střední dědivost) a jatečné hodnoty (vysoká dědivost) králíků s ohledem na jejich plemennou či hybridní příslušnost realizovalo mnoho autorů (např. Ristic, 1986; Ozimba a Lukefahr, 1991; Lambertini et al., 1996; Bielanski et al., 2000; Skřivanová et al., 2000; Dalle Zotte, 2002; Vostrý et al., 2008; Mach et al., 2009 a další). Důležitým parametrem výkrmnosti je růst brojlerových králíků, kterým se zabývali např. Ouyed a Brun (2008), Sartori et al. (2008) a Dalle Zotte et al. (2009). Denní přírůstky při výkrmu dosahují úrovně od 35 až 40 g (Skřivanová et al., 2009), přes 47,55 g (Zita et al., 2007) až 49,86 g (Mach et al., 2007) v závislosti na hybridní kombinaci. Spotřeba krmiva na kg přírůstku je významným znakem užítkovosti. Průměrná konverze krmiva u rostoucích hybridních králíků se pohybuje v rozmezí kolem 3,0 až 3,5 (Volek et al., 2007; Princz et al., 2009, Skřivanová et al., 2009). Vyšší konverzi krmiva uvádí Bianospino et al. (2006), Dokoupilová et al. (2006) a Mach et al. (2007).

Podle dostupných pramenů je u brojlerových králíků možné uplatnit různé způsoby ukončení výkrmu. Buď je výkrm ukončen v předem stanoveném věku (Rössler et al., 2003; Mach et al., 2004; Seeland et al., 2006; Dokoupilová et al., 2009b), nebo při konstantní hmotnosti (Bielanski et al., 2000; Dokoupilová et al., 2009a; Mach et al., 2009).

Hodnocení ukazatelů jatečné hodnoty je sjednoceno a dáno harmonizačními kritérii dle Blasca a Ouhayouna (1996). Jatečná hodnota je dána jatečnou výtěžností a podíly z jatečně opracovaného trupu. Skřivanová et al. (2000) uvádějí jatečnou výtěžnost od 60,9 % (pro králíky Zika) do 62,4 % (pro králíky HY 2000). Podíl zadní části 45,8 až 47,8 % a podíl stehen 31,8 až 32,9 % u hybridních králíků udávají Tůmová et al. (1996). Dokoupilová et al. (2006) zjistili u skupiny kříženců tradičních plemen podíl hřbetu 18,99 až 19,39 %, Mach et al. (2007) 17,62 až 18,35 %, zatímco Skřivanová et al. (2000) nezjistili vliv genotypu na podíl hřbetu. Podíl svaloviny stehen je poměrně důležitým ukazatelem. Skřivanová et al. (2000) neshledali signifikantní rozdíly v podílu svaloviny stehen (22,0 až 23,8 %). Podíl ledvinového tuku je významným parametrem ve vztahu k obsahu tuku v těle. Metzger et al. (2006) zjistili u hybridních králíků ve věku 84 dnů 1,25 až 1,79 % ledvinového tuku, podobně i Dalle Zotte et al. (2009).

Cílem předkládané práce bylo zhodnocení vlivu dvou různých genotypů brojlerového králíka využívaných v intenzivních chovatelských podmínkách na základní parametry výkrmnosti (růst, spotřebu krmiva) a vybrané ukazatele jatečné hodnoty.

### **Materiál a metodika**

Do pokusu byli zařazeni králíci HYLA (48 králíků, samci ze samičí linie GPD) a králíci HYPLUS (54 králíků, ♂PS59 x ♀PS19), pocházející z komerčního chovu, kteří byli umístěni v klecích v Demonstrační a pokusné stáji ČZU v Praze.

Granulovaná krmná směs (Volek et al., 2007) obsahovala 17,09 % dusíkatých látek a její příjem byl *ad libitum*, stejně jako příjem vody. Králíčata před odstavením ve 35 dnech věku přijímala mléko a krmnou směs určenou pro samici.

Podmínky prostředí odpovídaly běžným požadavkům kladeným na mikroklima při výkrmu králíků.

V pravidelných týdenních intervalech byla sledována živá hmotnost (individuálně v rámci genotypu) a spotřeba krmiva (skupinově za genotyp).

#### Ukazatelé výkrmnosti:

- živá hmotnost (ve věku 35, 42, 49, 56, 63, 70 a 77 dnů)
- průměrný denní přírůstek
- průměrná spotřeba krmiva na kus a den
- průměrná spotřeba krmiva na kg přírůstku (konverze krmiva)
- úhyn

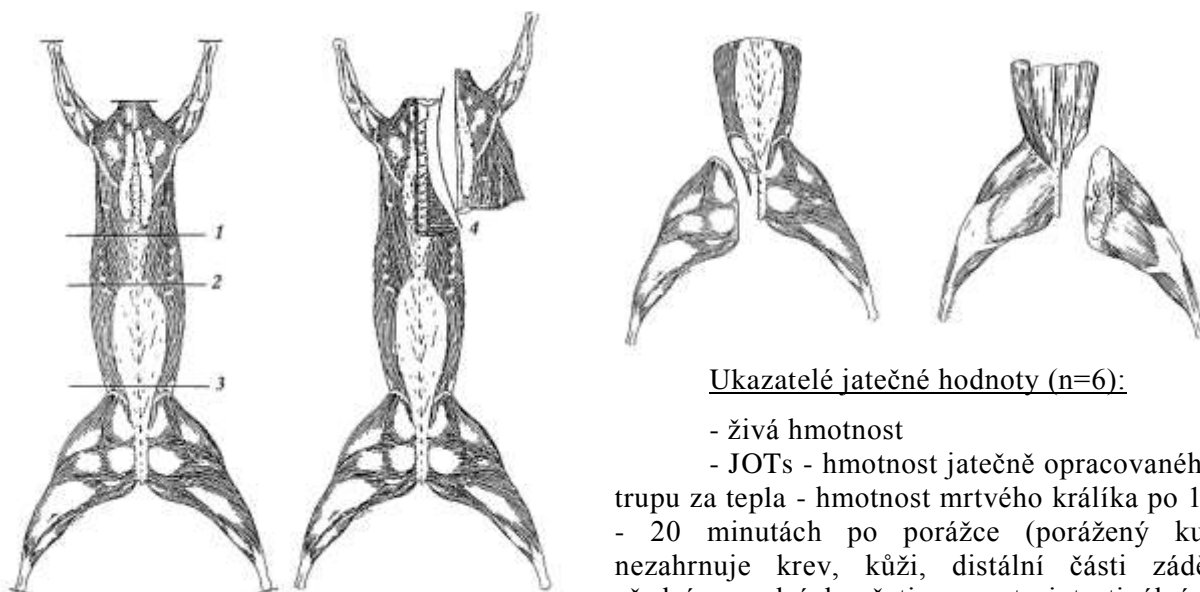
Každý týden, od naskladnění ve 35 dnech, bylo vybráno po 6 kusech králíků z každého genotypu pro potřeby stanovení jatečné hodnoty, prostřednictvím kompletní jatečné disekce, která byla posuzována na základě harmonizačních kritérií dle Blasca a Ouhayouna (1996).

**Obrázek:** Dělení jatečného trupu - řezné body (Blasco a Ouhayoun, 1996)

Anatomické dělení jatečného trupu - řezný bod 2, 3

Technologické dělení jatečného trupu - řezný bod 1, 3, 4, 5

Oddělení stehen - řezný bod 5



#### Ukazatelé jatečné hodnoty (n=6):

- živá hmotnost
- JOTs - hmotnost jatečně opracovaného trupu za tepla - hmotnost mrtvého králíka po 15 - 20 minutách po porážce (porážený kus nezahrnuje krev, kůži, distální části zádě, přední a zadní končetiny, gastrointestinální a

močopohlavní soustavu; zahrnuje hlavu, játra, ledviny a orgány umístěné v hrudníku a krku (plíce, jícen, průdušnice, brzlík a srdce)

- JOTs24 - hmotnost chlazeného JOTs po vychladnutí 24h ve ventilované chladné místnosti (0-4 °C) cca 1h po porážce
- Procento ztráty okapem (%) - rozdíl mezi hmotností JOTs za tepla a hmotností chlazeného JOTs, dělený hmotností JOTs za tepla \* 100
- JV - jatečná výtěžnost (%) - hmotnost chlazeného JOTs / živá hmotnost \* 100
- Játra z JOTs24 - % podíl hmotnosti jater z hmotnosti chlazeného JOTs24
- Kůže ze ž.hm. – % podíl hmotnosti kůže, která zahrnuje hmotnost uší, distální části předních a zadních končetin, bez lopatkového tuku z živé hmotnosti
- Dále % podíly částí JOTs24 (viz. dále jejich specifikace) z JOTs24:
  - Hlava - oddělení hlavy v místě mezi týlem a atlasem
  - Pc - přední část - od atlasu do řezného bodu 2
  - Sc - střední část - mezi řeznými body 2 a 3
  - Zc - zadní část - od řezného bodu 3
  - Zchbl - zadní části hřbetu bez ledviny - mezi řeznými body 1 a 3
  - Pk - přední končetina - dána řezným bodem 4
  - Ps - pravé stehno - dána řezným bodem 5
  - Sps - svalovina pravého stehna - po vykostění
  - Ledtuk - ledvinový tuk - uložený mezi řeznými body 1 a 3
  - Podíl Sps z Ps - % podíl svaloviny pravého stehna z pravého stehna
  - Podíl Kost z Ps - % podíl kosti pravého stehna z pravého stehna

Výsledky jednotlivých sledovaných ukazatelů byly zpracovány analýzou variance. U charakteristik jatečné hodnoty byly vypočteny vzájemné interakce mezi genotypem a věkem při porážce. Ve výsledných tabulkách jsou u vybraných parametrů uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky (u některých ukazatelů jsou uvedeny pouze průměrné hodnoty z důvodu obsáhlosti tabulky; u spotřeby krmiva a úhynu nebylo realizováno statistické hodnocení). Průkaznosti rozdílů mezi skupinami byly testovány Scheffeho testem. Ke statistickému zpracování byl použit program SAS 8.2 (SAS Institute Inc., 2010).

### **Výsledky, diskuse a závěr**

Výsledky vyplývající z pokusu jsou uvedeny v následujících tabulkách. Téměř u všech charakteristik výkrmnosti a jatečné hodnoty se projevil vliv genotypu i vliv věku při porážce (u vybraných charakteristik jatečné hodnoty).

Z tabulky 1 je patrné, že živá hmotnost ve 35 dnech věku byla průkazně ovlivněna genotypem ve prospěch králíků HYLA. Stejně tendence byly patrné během výkrmu až do konce pokusu v 77 dnech věku (3010 g vs. 2658 g). Vyšší živá hmotnost králíků HYLA je ve shodě s výsledky Skřivanové et al. (1995) nebo Tůmové et al. (1996), kteří u králíků HYLA zjistili vyšší živou hmotnost na konci pokusu v porovnání s králíky Zika, HYPLUS a Cunistar. Průměrný denní přírůstek za dobu výkrmu nebyl v našem sledování ovlivněn genotypem. Tůmová et al. (1996) uvádějí u králíků HYPLUS neprůkazně vyšší průměrný denní přírůstek. Spotřeba krmiva byla sledována za genotyp a vyšší byla u králíků HYLA. Obdobné tendence byly shledány u konverze krmiva, která se pohybovala přes 3 kg bez rozlišení genotypu. Konverze krmiva se s věkem zhoršovala. Lepší konverzi krmiva u králíků HYPLUS v porovnání s jinými genotypy udávají např. Skřivanová et al. (1995) nebo Tůmová et al. (1996) a naopak u králíků HYLA Skřivanová et al. (2000). Úhyn byl v našem sledování zaznamenán u brojlerových králíků HYLA v období od 63. do 70. týdne a u králíků HYPLUS v období od 42. do 49. týdne a od 56. do 63. týdne věku.



**Tabulka 1:** Souhrnné výsledky parametrů výkrmnosti

|  | Genotyp                       |                               | Průkaznost |
|--|-------------------------------|-------------------------------|------------|
|  | HYLA                          | HYPLUS                        |            |
| <u>Živá hmotnost (g)</u>               |                               |                               |            |
| v 35 dnech (n = 48/54)                 | 1098 <sup>a</sup> ± 129,88    | 861 <sup>b</sup> ± 79,35      | ***        |
| v 70 dnech (n = 17/22)                 | 2721 <sup>a</sup> ± 199,84    | 2344 <sup>b</sup> ± 143,60    | ***        |
| v 77 dnech (n = 11/16)                 | 3010 <sup>a</sup> ± 245,98    | 2658 <sup>b</sup> ± 210,27    | ***        |
| <u>Přírůstek (35. - 70. den)</u>       |                               |                               |            |
| celkový (g)                            | 1546,76 <sup>a</sup> ± 195,81 | 1440,23 <sup>b</sup> ± 134,61 | ***        |
| denní (g)                              | 41,74 ± 11,75                 | 41,15 ± 3,85                  | ns         |
| <u>Přírůstek (35. - 77. den)</u>       |                               |                               |            |
| celkový (g)                            | 1865,00 <sup>a</sup> ± 228,91 | 1752,19 <sup>b</sup> ± 200,57 | ***        |
| denní (g)                              | 40,70 ± 13,83                 | 41,72 ± 4,76                  | ns         |
| <u>Spotřeba krmiva (35. - 70. den)</u> |                               |                               |            |
| na den (g/ks)                          | 115,52                        | 96,08                         | nd         |
| na kg přírůstku (kg)                   | 3,48                          | 3,16                          | nd         |
| <u>Spotřeba krmiva (35. - 77. den)</u> |                               |                               |            |
| na den (g/ks)                          | 122,97                        | 104,09                        | nd         |
| na kg přírůstku (kg)                   | 3,62                          | 3,49                          | nd         |
| <u>Úhyn (ks)</u>                       | 1                             | 2                             | nd         |

\*\*\* P ≤ 0,001; ns = nesignifikantní rozdíly (nepřukazné rozdíly); nd = statisticky nehodnoceno

Vybrané charakteristiky jatečné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3. Průměrná porážková hmotnost králíků, hmotnost JOTs za tepla a hmotnost chlazeného JOTs24 byla průkazně ovlivněna genotypem i věkem při porážce. Vyšší hodnoty těchto parametrů byly zjištěny u králíků HYLA v porovnání s králíky HYPLUS a s věkem se tyto hodnoty zvyšovaly. Vyšší porážkovou hmotnost u králíků HYLA shledali i Skřivanová et al. (1995) či Tůmová et al. (1996).

Procento ztráty okapem nebylo signifikantně ovlivněno genotypem ani věkem při porážce. Ztráty okapem byly vyšší u králíků HYPLUS kromě porážky králíků ve 35, 49 a 77 dnech věku, kdy tyto byly vyšší u králíků HYLA. Nelze jednoznačně tvrdit, že by se ztráty okapem s věkem při porážce snižovaly. Jatečná výtěžnost byla vyšší u králíků HYLA (až na 63 den věku při porážce) a obecně je možné konstatovat, že se jatečná výtěžnost s věkem zvyšovala (i přes určité výkyvy).

**Tabulka 2:** Vybrané ukazatele jatečné hodnoty od 35. do 77. dne věku králíků (n=6)

| Genotyp    | Věk při porážce (dnů)    | Parametr (n = 6)  |          |             |                            |        |                |               |
|------------|--------------------------|-------------------|----------|-------------|----------------------------|--------|----------------|---------------|
|            |                          | Živá hmotnost (g) | JOTs (g) | JOTs 24 (g) | Procento ztráty okapem (%) | JV (%) | Játro z JOTs24 | Kůže ze ž.hm. |
| HYLA       | 35                       | 884               | 471      | 447         | 5,16                       | 50,38  | 7,38           | 16,34         |
|            | 42                       | 1159              | 616      | 589         | 4,30                       | 50,72  | 6,12           | 15,24         |
|            | 49                       | 1463              | 752      | 715         | 4,84                       | 48,88  | 5,50           | 15,12         |
|            | 56                       | 1738              | 945      | 911         | 3,75                       | 52,29  | 5,95           | 14,38         |
|            | 63                       | 1993              | 1088     | 1045        | 4,03                       | 51,98  | 5,64           | 13,61         |
|            | 70                       | 2732              | 1638     | 1574        | 3,86                       | 57,62  | 6,22           | 13,78         |
|            | 77                       | 2948              | 1783     | 1697        | 4,80                       | 57,56  | 5,20           | 14,49         |
| HYPLUS     | 35                       | 748               | 387      | 367         | 5,0                        | 49,10  | 9,30           | 14,88         |
|            | 42                       | 885               | 417      | 394         | 5,45                       | 44,56  | 5,92           | 12,43         |
|            | 49                       | 1035              | 487      | 464         | 4,82                       | 45,03  | 6,51           | 12,83         |
|            | 56                       | 1305              | 680      | 647         | 4,90                       | 49,53  | 5,48           | 13,37         |
|            | 63                       | 1672              | 944      | 901         | 4,62                       | 53,80  | 6,47           | 14,24         |
|            | 70                       | 2343              | 1350     | 1283        | 4,95                       | 54,79  | 6,80           | 15,59         |
|            | 77                       | 2638              | 1551     | 1479        | 4,60                       | 56,09  | 6,24           | 15,39         |
| Průkaznost | genotyp                  | ***               | ***      | ***         | ns                         | ***    | **             | **            |
|            | věk při porážce          | ***               | ***      | ***         | ns                         | ***    | ***            | **            |
|            | genotyp *věk při porážce | ***               | *        | *           | ns                         | ns     | ns             | ***           |
| SEM        |                          | 79,34             | 51,31    | 49,15       | 0,13                       | 0,53   | 0,15           | 0,17          |

\*P ≤ 0,05; \*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001; ns = nesignifikantní rozdíly (neprůkazné rozdíly); SEM = standard error mean

Podíl hlavy z JOTs24 byl průkazně nižší u králíků HYLA a s věkem při porážce se podíl hlavy spíše snižoval. Podíl přední části a přední končetiny byl signifikantně vyšší u králíků HYLA, ale nižší byl podíl zadní části. Porovnávat podíly přední, zadní části či jiných částí JOT s výsledky jiných autorů je komplikovanější z důvodu rozdílnosti dříve využívané nejednotné metodiky dělení jatečně opracovaného trupu. Podíl pravého stehna z JOTs24 byl nesignifikantně téměř vždy vyšší u králíků HYPLUS v porovnání s králíky HYLA, což kopíroval i podíl svaloviny pravého stehna, který se s věkem při porážce mírně zvyšoval. U podílu svaloviny pravého stehna z pravého stehna byly shledány neprůkazné rozdíly z hlediska vlivu genotypu, kdy ve většině případů byl tento podíl vyšší u králíků HYLA a průkazně se podíl svaloviny pravého stehna z pravého stehna u králíků obou genotypů mírně zvyšoval. Důležitým

ukazatelem z pohledu celkového obsahu tuku je podíl ledvinového tuku z JOTs24, který byl průkazně vyšší u králíků HYLEA (s výjimkou 70 dnů věku).

**Tabulka 3:** Vybrané ukazatele jatečné hodnoty od 49. do 77. dne věku králíků (n=6)

| Genotyp    | Věk při porážce (dnů)     | Parametr (n = 6)    |       |       |       |       |      |       |       |        |                |       |
|------------|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|----------------|-------|
|            |                           | Podíl z JOTs 24 (%) |       |       |       |       |      |       |       |        | Podíl z Ps (%) |       |
|            |                           | Hlava               | Pc    | Sc    | Zc    | Zehbl | Pk   | Ps    | Sps   | Ledtuk | Sps            | Kost  |
| HYLA       | 49                        | 9,94                | 32,71 | 16,23 | 31,21 | 23,11 | 6,89 | 14,56 | 10,07 | 0,52   | 69,17          | 30,94 |
|            | 56                        | 10,01               | 31,56 | 16,70 | 31,59 | 23,96 | 6,58 | 14,56 | 10,34 | 1,29   | 70,96          | 28,09 |
|            | 63                        | 10,15               | 30,54 | 17,10 | 32,24 | 25,46 | 6,83 | 14,77 | 10,77 | 0,83   | 72,99          | 26,08 |
|            | 70                        | 8,51                | 30,96 | 17,87 | 31,74 | 26,39 | 7,16 | 14,70 | 11,55 | 1,42   | 78,62          | 20,87 |
|            | 77                        | 7,41                | 32,72 | 18,35 | 31,70 | 26,80 | 7,60 | 14,48 | 11,30 | 1,85   | 78,07          | 20,95 |
| HYPLUS     | 49                        | 14,15               | 29,60 | 13,38 | 31,25 | 21,05 | 6,15 | 14,37 | 8,81  | 0,51   | 61,28          | 37,56 |
|            | 56                        | 12,41               | 29,24 | 15,28 | 32,45 | 23,06 | 6,16 | 15,04 | 10,51 | 0,48   | 69,89          | 29,57 |
|            | 63                        | 10,04               | 29,61 | 17,32 | 32,32 | 25,11 | 6,59 | 15,02 | 11,19 | 0,70   | 74,56          | 24,82 |
|            | 70                        | 8,80                | 29,71 | 17,98 | 31,77 | 25,44 | 6,81 | 13,37 | 11,56 | 1,52   | 74,21          | 25,59 |
|            | 77                        | 8,73                | 30,76 | 18,20 | 31,95 | 27,35 | 6,68 | 14,69 | 11,62 | 1,23   | 79,13          | 20,43 |
| Průkaznost | genotyp                   | ***                 | ***   | **    | ns    | *     | ***  | ns    | ns    | **     | ns             | *     |
|            | věk při porážce           | ***                 | ***   | ***   | ns    | ***   | ***  | ns    | ***   | ***    | **             | ***   |
|            | genotyp * věk při porážce | ***                 | ns    | **    | ns    | ns    | ns   | ns    | ***   | ns     | ns             | ns    |
| <b>SEM</b> |                           | 0,27                | 0,20  | 0,23  | 0,12  | 0,28  | 0,07 | 0,15  | 0,13  | 0,08   | 1,85           | 0,83  |

\*P ≤ 0,05; \*\*P ≤ 0,01; \*\*\*P ≤ 0,001; ns = nesignifikantní rozdíly (nepřukazné rozdíly); SEM = standard error mean

Z celkového hodnocení je patrné, že genotyp HYLEA vykázal v našich podmínkách pokusu lepší růst a celkový přírůstek živé hmotnosti, ale naopak o něco horší spotřebu krmiva. V rámci hodnocení jatečné hodnoty nelze jednoznačně označit jeden či druhý genotyp za lepší či horší. Některé více či méně negativní výsledky u vybraných charakteristik ve vztahu ke genotypu, je možné dávat i do souvislosti s relativně malým počtem králíků zařazených do sledování.

Závěrem je nutné konstatovat, že výběr vhodného genotypu brojlerového králíka je závislý na konkrétních podmínkách chovu, kdy se daný genotyp může projevit lepšími parametry užitkovosti, avšak za předpokladu optimálních podmínek.

Príspevek vznikl v rámci řešení výzkumného záměru MŠMT (MSM 6046070901).

Literatura k dispozici u autorů.

**Kontaktní adresa:** Ing. Lukáš Zita, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze; Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů; Katedra speciální zootechniky; Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol; zita@af.czu.cz

## UŽITKOVOST FINÁLNÍCH HYBRIDŮ BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA V ZÁVISLOSTI NA VĚKU A ŽIVÉ HMOTNOSTI PŘI UKONČENÍ VÝKRMU

*Doc. Ing. K. Mach, CS., Ing. L. Vostrý, PhD., Ing. A. Dokoupilová, PhD.,  
Ing. K. Janda, Doc. Ing. Mgr. I. Majzlík, CSc., Ing. B. Hofmanová, PhD.,  
Ing. L. Andrejsová, Ing. V. Rovnaníková*

*ČZU v Praze, Fakulta agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů*

### Úvod a literární přehled

Výkrmnost (intenzita růstu, konverze krmiva) a jatečná hodnota finálních hybridů brojlerového králíka je ovlivněna celou řadou faktorů. Především se jedná o vhodný genofond, složení a kvalitu kompletní krmné směsi (KKS), způsob chovu (klecová technologie, mikroklima stáje). Souhrn našich poznatků, včetně závěrů dalších tuzemských i zahraničních příspěvků, jež se zabývají obdobnou problematikou uvádí Mach a kol. (2005, 2007a, 2009).

Významným faktorem, který ovlivňuje především intenzitu růstu a konverzi krmiva je věk, resp. hmotnost králíkat při zahájení výkrmu. Značný důraz na věk při odstavu, spojený se zahájením vlastního výkrmu klade Gidene a Fortun Lamothe (2001), Zita a kol. (2003), Zita a Tůmová (2005, 2007). Problematickou časného odstavu králíkat se dále zabývají Xiccato a kol. (2001), Volek (2005) a další. Z našich dosavadních pokusů (Mach a kol. 2006, 2007a,b, 2008; Vostrý a kol. 2008) je patrné, že především vyšší živá hmotnost na začátku výkrmu je významným faktorem intenzity růstu a příznivé konverze krmiva.

Rentabilita výkrmu brojlerových králíků je rovněž významně ovlivněna způsobem, kterým je výkrm ukončen. V podstatě se jedná o dvě možnosti, buď ukončíme výkrm v určitém věku, v našich pokusech se zpravidla jednalo o 84. den a k tomuto dni posuzujeme jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty. Druhou možností je ukončení výkrmu při (po) dosažení určité hmotnosti (v našich pokusech se pravidla jedná o 2 600 g) a od této hodnoty se odvíjí posouzení jednotlivých ukazatelů výkrmnosti a jatečně upraveného těla.

Prvním způsobem jsme např. posuzovali užitek brojlerových králíků Genia, Zika, Hyla, Cunistar, HY 2000 a HYPLUS (Mach a kol., 1997), přičemž nejlepší výsledky výkrmnosti byly zaznamenány u kombinace ♂ HYPLUS x ♀ HY 2000: výkrm ukončen v 84 dnech, průměrný denní přírůstek 35,93 g, konverze krmiva 4,03 a porážková hmotnost 2 705 g. V našem dalším pokusu, jednalo se o finální hybridy HY PLUS kombinace ♂ PS 59 x ♀ PS 19 a ♂ PS 119 x ♀ PS 19 (porážka obou skupin v 84 dnech), byl výkrm ukončen s těmito výsledky (na prvním místě kombinace ♂ PS 59 x ♀ PS 19): živá hmotnost před porážkou 2 822,3 g a 2 732,9 g, celková spotřeba krmiva během výkrmu, tzn. od 42. do 84. dne: 6 791,6 g a 6 944,0 g, průměrný denní přírůstek 34,67 g a 32,51 g, konverze krmiva 4,69 a 5,13. Poměrně nízký průměrný denní přírůstek, při vysoké konverzi krmiva byl zaznamenán v poslední fázi výkrmu, tzn. od 77. do 84. dne věku (Mach a kol., 2004). Při hodnocení dvou finálních hybridů genotypu HYLA (Mach a kol., 2010) jsme zaznamenali tyto souhrnné výsledky: 3 206,8 g (porážková hmotnost při ukončení výkrmu v 84 dnech věku), 7 197,0 g (celková spotřeba krmiva, přičemž výkrm byl zahájen ve 42 dnech věku) 40,50 g (průměrný denní přírůstek) a 4,30 (konverze krmiva). Od 77. do 84. dne byl průměrný denní přírůstek pouze 28,10 g, při konverzi krmiva 10,20!! Obdobné výsledky zaznamenala Labecka (1990) při sledování výkrmnosti králíků plemene vídeňského modrého, dánského bílého a jejich kříženců. Při výkrmu do 112 dnů „nejhorší“ hodnoty mělo plemeno vídeňské modré: 2 718,8 g (živá hmotnost) 25,0 g (průměrný denní přírůstek a 4,5 (konverze krmiva).

Naprosto jiná situace nastane, je-li výkrm ukončen v optimální, resp. spotřebitelem a zpracovatelem požadované hmotnosti. Při porovnání výkrmnosti pěti tradičních plemen, novozélandského bílého králíka masné linie (Nb-m.) a finálních hybridů brojlerového králíka Genia, byly u dvou konkrétně jmenovaných skupin (v pořadí Nb-m. a Genia) zaznamenány tyto

ukazatele výkrmnosti: 42,04 a 40,12 g (průměr. denní přírůstek), 3,24 a 3,32 (konverze krmiva); 80,0 a 82 dnů (věk při ukončení výkrmu), výkrm byl zahájen v 35 dnech a ukončen při dosažení živé hmotnosti 2 600 g (Bielanski a kol., 2000). Podobné výsledky jsme zaznamenali i v našich pokusech s jednotlivými genofondy brojlerových králíků. Při sledování 11 finálních hybridů genofondu HYLA, Zika a Nb-m. (Mach a kol., 2006), při ukončení výkrmu rovněž v 2 600 g měli nejnižší konverzi krmiva králíci HYPLUS kombinace ♂ PS 59 x ♀ PS 19: 3,44 (při zahájení výkrmu ve 35 dnech); nejvyšší hodnota 3,90 byla zaznamenána u téže kombinace, jestliže byl výkrm zahájen ve 42 dnech. V poměrně rozsáhlém šetření s genofondem HYPLUS, kombinace ♂ PS 59 x ♀ PS 19 u 127 králíků, při porážce ve 2 623,5 g činil průměrný denní přírůstek 46,84 g, konverze krmiva 3,22, celková spotřeba krmiva (výkrm zahájen ve 42 dnech) 4 681,1 g, průměrná denní spotřeba 149,7 g a průměrný věk při porážce 73,85 dnů (Mach a kol., 2008).

Obdobně tomu bylo ve dvou pokusech s brojlerovými králíky HYLA. U třech finálních hybridů zaznamenal Mach a kol. (2009) hmotnost při ukončení výkrmu 2 656,6 g, průměrný denní přírůstek 44,1 g, konverzi krmiva 2,6 g!!, celkovou spotřebu krmiva 3 423,6 g při jeho průměrné denní spotřebě 114,0 g; jedná se o souhrnné výsledky za všechny tři skupiny, výkrm byl zahájen ve 42 dnech věku, požadované živé hmotnosti 2 600 g bylo dosaženo v průměrném věku 72,1 dne. V dalším z těchto pokusů, zaměřených na tuto problematiku (Dokoupilová a kol., 2009) jsme finální hybridy brojlerového králíka HYLA poráželi při (po) dosažení živé hmotnosti 2 200 g (skup. I) 2 600 g (skup. II) a v 84 dnech (skup. III). Část výsledků je uvedena v tab. 1. Průměrný věk při porážce ve skupině I byl 62 dnů. Tato skupina měla nejnižší průměrné denní přírůstky, statisticky prokazatelně nejnižší spotřebu krmiva, což se promítlo do jeho nejnižší konverze (3,9). Králíci skup. II. byli poraženi v průměrném věku 75 dnů při průměrné konverzi krmiva 4,2 (viz. dále v tab. 1). Králíci skup. III dosáhli nejvyšší průměrně porážkové hmotnosti, ovšem při nejvyšší spotřebě krmiva.

Výsledky v těchto i dalších pokusů je vhodné porovnat s požadavky zpracovatele, v našem případě se jedná o firmu Rabbit, a.s. Trhový Štěpánov. Do 1. jakostní třídy jsou zařazeni králíci brojlerového typu, dobře zmasilí a zdraví. Průměrná netto hmotnost celé dodávky musí být v rozmezí 2,5 – 3,0 kg/ks (rozmezí u jednotlivého králíka 2,4 - 3,1 kg/ks). Věk prodávaných králíků, by měl být mezi 75 – 90 dny (Janovec, 2005).

## Cíl práce, materiál a metody

Na výše uvedené naše i další pokusy navazuje šetření, ve kterém posuzujeme výkrmnost a jatečnou hodnotu finálních hybridů ♂ HYPLUS PS 59 x ♀ HYLA CD REG 3070.

Část hodnocených zvířat (skup. I) byla poražena při (po) dosažení živé hmotnosti 2 600 g, druhá část (skup. II) v 81 dnech věku.

Králíci obou skupin byli naskladněni ve 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 při (po) dosažení živé hmotnosti 2 600 g (skup. I) a v 81 dnech (skup. II). Králíkům byla podávána ad libitum KKS tohoto složení: N-látky 15 %, tuk 3 %, vláknina 20,5 %, popeloviny 9,2 %. V pravidelných týdenních intervalech byla zjišťována hmotnost vykrmovaných králíků a spotřeba krmiva.

Sledované ukazatele výkrmnosti:

1. Živá hmotnost ve 42 dnech věku (začátek testace; g)
2. Celkový přírůstek (g)
3. Celková spotřeba krmiva (g)
4. Průměrná denní spotřeba krmiva (g)
5. Průměrný denní přírůstek (g)
6. Konverze krmiva
7. Hmotnost: u skupiny I po dosažení hmotnosti 2 600 g na konci výkrmu  
u skupiny II po dosažení věku 81 dní

Sledované ukazatele jatečné hodnoty:

1. Živá hmotnost před porážkou (g)
2. Hmotnost jatečně upraveného těla (g) tj. hmotnost jatečného trupu s hlavou, ledvinami, ledvinovým tukem a jater
3. Jatečná výtěžnost (%)

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

4. Hmotnost kůže (g)

Běžnými statistickými postupy pomocí programu Excel 2000 byly pro jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty zjišťovány základní statistické parametry. V práci je uveden aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ) a směrodatná odchylka (s). U vybraných ukazatelů výkrmnosti (uvedeny pod čísla 2, 3, 4, 5, 6) a jatečné hodnoty (uvedeny pod čísla 1, 2, 3, 4) byla pomocí dvouvýběrového t-testu sledována průkaznost mezi průměry obou skupin.

## Výsledky a diskuze

Způsob ukončení výkrmu výrazně ovlivnil růst a spotřebu krmiva během vlastního výkrmu (tab. 2) i jatečnou hodnotu poražených zvířat (tab. 3). Králíci poraženi při dosažení živé hmotnosti 2 600 g (konkrétně se jednalo o 2 643,33 g měli statisticky průkazně nižší spotřebu krmiva na jednotku přírůstku (tzn. jeho konverzi), průkazně vyšší jeho celkovou spotřebu i průměrnou denní spotřebu. Přestože tito králíci byli poraženi (pouze!!) v průměru o 1,17 dne dříve, oproti jedincům druhé skupiny (poražka všech zvířat v 81 dnech věku), měli průkazně vyšší živou hmotnost před porážkou i další dva ukazatele jatečné hodnoty (tj. hmotnost jatečně upraveného těla a hmotnost beder). Průkazně vyšší byla rovněž hmotnost kůže (tab. 3). U králíků první skupiny byla rovněž vyšší jatečná výtěžnost, rozdíl oproti skupině druhé je však statisticky neprůkazný. Výsledky jsou pochopitelně ovlivněny skutečností, že do hodnocení první skupiny byli zahrnuti pouze ti jedinci, kteří nejpozději v 84 dne věku měli požadovanou hmotnost, tzn. 2 600 g. Tento požadavek nesplnilo 9 zvířat.

Výsledky tohoto šetření korespondují nejen s našimi pokusy obdobného charakteru. Výkrm do určitého, především vyššího věku výrazně zvyšuje spotřebu krmiva a rentabilita produkce jatečných králíků zákonitě klesá (Labecká, 1990; Mach a kol., 1997, 2004, 2007a, 2010; Dokoupilová a kol., 2009). Je-li výkrm ukončen při (resp. těsně po) dosažení požadované porážkové hmotnosti, spotřeba KKS především na jednotku přírůstku je výrazně nižší (Bielanski a kol., 2000; Mach a kol., 2006, 2007b, 2008, 2009; Dokoupilová a kol., 2009; ze starších příspěvků např. Granát a Zelník, 1973).

## Závěr

Z výsledků tohoto i našich předchozích pokusů (Mach a kol., 1997, 2004, 2006, 2008, 2009, 2010; Dokoupilová a kol., 2009; Vostrý a kol., 2008) s přihlédnutím k poznatkům ostatních autorů (Labecka, 1990; Bielanski a kol., 2000; Ondruška a kol., 2004; a dalších) vyplývá, že ukončení výkrmu při (těsně po) dosažení živé hmotnosti 2 600 g výrazně přispívá k efektivnímu výkrmu finálních hybridů brojlerového králíka.

Tento pohled na porážkovou hmotnost a způsob ukončení výkrmu je v souladu s požadavky zpracovatele i spotřebitele (Janovec, 2005)

Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901

Seznam použité literatury k dispozici u autorů.

**Tab. 1: Výkrmnost finálních hybridů brojlerového králíka HYLA (Dokoupilová a kol. 2009)**

| Skupina    | Hmotnost na začátku výkrmu (g) | Přírůstek za celé období výkrmu (g) | Průměrný denní přírůstek (g) | Spotřeba krmiva za celé období výkrmu (g) | Průměrná denní spotřeba krmiva (g) | Konverze krmiva (kg.kg <sup>-1</sup> ) | Délka výkrmu (dny)    |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|------------------------------------|--|-----------------------|
| <b>I</b>   | 1386,4±186,2                   | 850,7±188,1 <sup>c</sup>            | 39,2±5,5 <sup>b</sup>        | 3319,3±796,3 <sup>c</sup>                 | 155,0±13,8 <sup>c</sup>            | 3,9±0,4 <sup>b</sup>                   | 21,7±6,2 <sup>c</sup> |
| <b>II</b>  | 1330,4±161,0                   | 1332,9±157,7 <sup>b</sup>           | 40,3±3,7 <sup>ab</sup>       | 5555,8±758,8 <sup>b</sup>                 | 169,1±9,8 <sup>b</sup>             | 4,2±0,6 <sup>ab</sup>                  | 33,1±5,8 <sup>b</sup> |
| <b>III</b> | 1404,5±169,3                   | 1719,7±211,2 <sup>a</sup>           | 40,9±3,9 <sup>a</sup>        | 7657,9±619,9 <sup>a</sup>                 | 182,3±14,8 <sup>a</sup>            | 4,5±0,5 <sup>a</sup>                   | 42,0±0,0 <sup>a</sup> |

<sup>a,b,c</sup>P ≤ 0,05

**Tab. 2: Výkrmnost (průběh růstu, spotřeba krmiva)**

| Skupina   | n         | Živá hmotnost ve 42 dnech (g) |           | Celkový přírůstek (g) |       | Celková spotřeba krmiva (g) |    | Průměrná denní spotřeba krmiva (g) |    | Průměrný denní přírůstek (g) |    | Konverze krmiva |    | Porážka (dny) |   |
|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------|-------|-----------------------------|----|------------------------------------|----|------------------------------|----|-----------------|----|---------------|---|
|           |           | $\bar{x}$                     | s         | $\bar{x}$             | P     | $\bar{x}$                   | P  | $\bar{x}$                          | P  | $\bar{x}$                    | P  | $\bar{x}$       | P  | $\bar{x}$     | s |
|           |           | <b>I</b>                      | <b>18</b> | 996,66                | 89,83 | 1<br>646,66                 |    | 5<br>696,11                        |    | 151,05                       |    | 43,76           |    | 3,47          |   |
|           |           |                               |           | 90,94                 |       | 479,62                      |    | 12,46                              |    | 3,86                         |    | 0,37            |    | 3,22          |   |
| <b>II</b> | <b>37</b> | 1 049,45                      | 137,96    | 1<br>314,05           | ++    | 5<br>620,00                 | ++ | 144,10                             | ++ | 33,69                        | ++ | 4,33            | ++ | 81,00         |   |
|           |           |                               |           | 163,20                |       | 490,83                      |    | 12,58                              |    | 4,18                         |    | 0,65            |    | 0,00          |   |

n - počet jedinců

$\bar{x}$  - průměrná hodnota

s - směrodatná odchylka

P<sub>(0,05)</sub> +

P<sub>(0,01)</sub> ++ (celkový přírůstek, celková spotřeba krmiva, průměr. denní spotřeba krmiva, průměr. denní přírůstek, konverze krmiva)

živá hmotnost ve 42 dnech průkaznost nehodnocena

**Tab. 3: Jatečná hodnota**

| Skupina   | n         | Živá hmotnost před porážkou (g) |        |   | Hmotnost jatečně upraveného těla (g) |        |   | Jatečná výtěžnost (%) |      |   | Hmotnost kůže (g) |      |   |
|-----------|-----------|---------------------------------|--------|---|--------------------------------------|--------|---|-----------------------|------|---|-------------------|------|---|
|           |           | $\bar{x}$                       | s      | P | $\bar{x}$                            | s      | P | $\bar{x}$             | s    | P | $\bar{x}$         | s    | P |
| <b>I</b>  | <b>18</b> | 2 643,33                        | 29,10  | + | 1 527                                | 45,63  | + | 57,75                 | 1,68 | - | 435               | 25,3 | + |
| <b>II</b> | <b>37</b> | 2 454,59                        | 283,25 | + | 1 409                                | 183,10 | + | 57,35                 | 2,11 | - | 383               | 65,5 | + |

$\bar{x}$ , s, +, ++ (viz tab. 2); - rozdíl statisticky neprůkazný

## POROVNÁNÍ VÝKRMU BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA HYLA V TESTAČNÍ STANICI A FAREMNÍM CHOVU

*Doc. Ing. K. Mach, CSc.<sup>1</sup>, Ing. B. Hofmanová, PhD.<sup>2</sup>, Ing. L. Vostrý, PhD.<sup>1</sup>,  
MVDr. J. Ondráček<sup>3</sup>, Doc. Ing. Mgr. I. Majzlík, CSc.<sup>2</sup>, Ing. K. Janda<sup>2</sup>,  
Ing. A. Dokoupilová, PhD.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra genetiky a šlechtění

<sup>2</sup> Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra obecné zootechniky a etologie

<sup>3</sup> Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně, Ústav mikrobiologie a imunologie

### Úvod, literární přehled a cíl práce

Ve svých předchozích příspěvcích (Mach a kol., 2003, 2006a, 2007ab, 2008, 2010; Dokoupilová a kol., 2006, 2009; Mach a Majzlík, 1999, 2004; Majzlík a kol., 2002; Vostrý a kol., 2006, 2008ab, 2010; Zavadilová a kol., 2008; Dědková a kol., 1999; Janda a kol., 2010 a dalších) se zevrubně zabýváme genetickými a chovatelskými aspekty masné užitkovosti králíků. Vlastní poznatky jsou pochopitelně porovnávány s výsledky dalších autorů (především v příspěvcích Mach a kol., 2005 a 2009 i většiny ostatních).

Relativně samostatnou kapitolou ve výživě králíků je obohacení kompletních krmných směsí krmnými přípravky probiotického charakteru, resp. náhrada klasického chemického antikokcidiostatika antikokcidiostatikem na přírodní bázi. S výsledky našich pokusů, získaných ve spolupráci příslušného pracoviště ČZU v Praze s firmou Biokron, s.r.o., průběžně seznamujeme chovatele (Mach a kol., 2006b; Ondráček a kol., 2006, 2007, 2008, 2009; Majzlík a kol., 2010; Vostrý a kol., 2011). Z výsledků těchto pokusů vyplývá, že přidavek probiotika PROBIOSTAN v dávce 2 kg na tunu krmné směsi především omezí projevy dietetických poruch. Rovněž dojde k výraznému poklesu úhynů. Pro prevenci kokcidiózy, která je nejzávažnějším invazivním onemocněním králíků, je vhodné použít jako antikokcidikum přípravek EMANOX, vyrobený na bázi přírodních rostlinných extraktů v dávce 0,5 kg práškové formy nebo 0,2 kg tekuté formy v obou případech na tunu krmiva, s výše uvedeným množstvím PROBIOSTANU. Výhodou tohoto antikokcidiostatika je, že nemá vedlejší účinky na organismus zvířete (nechutenství, růstová deprese, rezidua), rovněž odpadá nutnost tzv. ochranné lhůty v závěru výkrmu.

Další relativně samostatnou problematikou chovu nejen brojlerových králíků je posouzení interakce genotypu a prostředí. Pod tímto pojmem rozumíme změnu užitkovosti resp. změnu v pořadí užitkovosti shodného genotypu (téhož finálního hybridu) v různých podmínkách prostředí. Prostředím v nejširším slova smyslu rozumíme různou krmnou směs, rozdíly v ustájení (např. testační stanice versus faremní chov) atd. U finálních hybridů brojlerového králíka HYPLUS (Vostrý a kol., 2008c, 2009, 2010b; Mach a kol., 2004, 2005b) jsme zjistili, že interakce genotypu a prostředí především ovlivňuje průměrné denní přírůstky a konverzi krmiva. K výraznému poklesu užitkovosti dochází ve faremním chovu u zvířat F<sub>11</sub> generace (matky vykrmovaných zvířat jsou z výkrmu), zejména pak v F<sub>2</sub> generaci (oba rodiče vykrmovaných zvířat jsou vybráni ze zvířat určených na porážku). Z dalších pokusů (Vostrý a kol., 2008d; Mach a kol., 2009) vyplývá, že užitkovost ve větší míře ovlivňuje genotyp v porovnání s dílčími změnami ve složení krmné dávky.

Cílem tohoto příspěvku je zjistit:

- zda, případně jak, dílčí změny ve složení krmiva (přídavek probiotika, klasické antikokcidiostatikum versus antikokcidiostatikum na přírodní bázi) ovlivní výkrm finálních hybridů brojlerového králíka HYLA,
- porovnat výkrm králíků téhož genotypu při shodném složení krmné směsi v testaci (demonstrační stáj) a faremním chovu.



## Materiál a metody

Práce navazuje na naše předchozí studie, zabývající se jak interakcemi genotypu a prostředí (Mach a kol., 2004, 2005b; Vostrý a kol., 2008cd, 2009, 2010b), tak vlivem přídatku probiotika PROBIOSTAN a antikokcidiostatika EMANOX do krmné směsi na užitkovost finálních hybridů brojlerového králíka (Mach a kol., 2006b, 2009; Ondráček a kol., 2006, 2007, 2008, 2009; Majzlík a kol. 2010, 2011).

Finální hybrid brojlerového králíka HYLEA byl ve dvou na sebe navazujících a částečně se překrývajících turnusech (označení T/1 a T/2) vykrmován v pokusné a demonstrační stáji ČZU v Praze; naskladnění ve 34 (35) dnech věku, individuální ustájení (klece), zahájení vlastní testace (výkrmu) ve 42 dnech, porážka v 84 dnech věku.

S touto testací souběžně probíhal výkrm ve faremním chovu (označení F), ze kterého byli získáni králíci pro testaci. Králíkům byla podávána *ad libitum* granulovaná krmná směs s tímto obsahem živin: N-látky 17 %, vláknina 16 %, tuk 3,5 %, popeloviny 8,5 % s následujícími úpravami:

- I. Krmná směs s klasickým antikokcidiostatikem SALINOMYCINÁTEM SODNÝM v dávce 20-25 g/tuna krmné směsi, bez přídatku probiotika PROBIOSTAN.
- II. Krmná směs s přírodním antikokcidiostatikem EMANOX v tekuté formě a dávce 200 mg/kg krmné směsi a probiotikem PROBIOSTAN v dávce 2 kg/tuna krmné směsi.
- III. EMANOX v práškové formě v dávce 600 mg/kg krmné směsi (což odpovídá 200mg EMANOXU tekutého); PROBIOSTAN v dávce 2 kg na tunu krmné směsi.

Schéma pokusu je patrné z tabulky 1 a 2; skupina označená písmeny P F – jedná se o králíky, kterým byla ve faremním chovu (F) podávána původní krmná směs (P).

Průběh výkrmu je patrný z tabulky 1, kde je uveden počet jedinců (v ks a %):

1 – počet jedinců na začátku testace (výkrmu)

2 – ztráty úhynem

3 – jedinci, kteří v 84 dnech nedosáhli živé hmotnosti 2600 g

4 – jedinci, kteří ukončili výkrm s živou hmotností  $\geq 2600$  g a byla u nich hodnocena výkrmnost

Výkrmnost byla hodnocena pomocí sedmi ukazatelů uvedených v tabulce 2. Ve faremním chovu nebyla z provozních důvodů zjišťována celková spotřeba a konverze krmiva. Pro každý ukazatel a hodnocenou skupinu byly běžnými postupy zjištěny hodnoty aritmetického průměru ( $\bar{x}$ ) a směrodatné odchylky ( $s$ ).

## Výsledky a diskuse

Průběh výkrmu (tab. 1)

Nejvyšší úhyn, bez ohledu na to, zda se jednalo o testaci či faremní chov (celkem 17 ks z 90; tj. 18,9 %) byl zaznamenán u králíků, kterým bylo podáváno krmivo s klasickým antikokcidiostatikem bez přídatku probiotika (skupina I.). V této skupině byl však nejnižší počet jedinců (pouze 2), kteří v 84 dnech věku nedosáhli hmotnosti 2600 g.

V dalších dvou pokusných skupinách (II: EMANOX v dávce 200 mg na kg krmné směsi; v obou skupinách PROBIOSTAN v dávce 2kg/tuna krmné směsi) byl zaznamenán prakticky shodný úhyn; 13 resp. 14 ks, přičemž ve skupině II. neuhynul ani jeden králík ve faremním chovu. Ve skupině III. byl poněkud vyšší počet jedinců, kteří v 84 dnech měli živou hmotnost pod 2600 g.

Z porovnání testace (T/1 a T/2) a faremního chovu (F), bez ohledu na podávané antikokcidiostatikum a přídatku probiotika, je patrný nižší úhyn králíků ve standardních provozních podmínkách farmy. V testační stanici je však výrazně více jedinců s živou hmotností 2600 g a vyšší v 84 dnech věku.

Do dalšího hodnocení (výkrmnost) bylo zařazeno 77,2 % jedinců v testační stanici a 79,8 % králíků, u kterých výkrm probíhal ve faremním chovu. Tento počet je poměrně blízký výsledkům jednoho z našich předchozích sledování (Mach a kol., 2009), kdy se jednalo o 3 genotypy a 4 různé úpravy krmné směsi. V tomto předchozím pokusu jsme zaznamenali tyto

souhrnné ztráty: úhyn – 10 %, živá hmotnost pod 2600 g rovněž v 84 dnech – 9,4 %; hodnocení výkrmnosti a jatečné hodnoty probíhalo u 80,6 % králíků zařazených do pokusu.

Z 16 králíků, kterým byla ve faremním chovu podávána původní krmná směs, jich 6 uhynulo, zbývajících 10 mělo v 84 dnech živou hmotnost  $\geq 2600$  g (poměrně malý počet jedinců ve skupině na vyslovení jednoznačných závěrů).

Výkrmnost (tab. 2 a 3)

Z údajů tab. 2 je patrné, že nejvyšší celkový přírůstek za celé období výkrmu, tzn. za 42 dní (výkrm probíhal od 42. do 84. dne) byl zaznamenán u skupiny III/T2 (demonstrační stáj, EMANOX v dávce 600 mg/kg krmné směsi, krmná směs s doplňkem PROBIOSTANu (2 kg na tunu krmiva). Průměrné denní přírůstky se pohybovaly v rozmezí 35,71 g (III/T1) – 41,46 g (II/T2), hmotnost v 84 dnech (před porážkou) kolísala od 2717,0 g (I/T2) do 3147,0 g (II/T1).

Poměrně vysoká spotřeba krmiva na jednotku přírůstku (jeho konverze) přesahující hodnotu 4, v jedné skupině dokonce 5,31 kg krmiva/ kg přírůstku, je způsobena ukončením výkrmu až v 84 dnech (ve faremním chovu není dost dobře možné porážet v rámci turnusu jednotlivé králíky postupně při (těsně po) dosažení požadované živé hmotnosti – např. 2600 g). Tyto výsledky jsou v souladu s našimi předchozími poznatky (Mach a kol., 2010, 2011; Dokoupilová a kol., 2009); se zvyšujícím se věkem při porážce stoupá pochopitelně i porážková hmotnost, zvyšují se některé ukazatele jatečné hodnoty (např. jatečná výtěžnost), výrazně se však zhoršuje konverze krmiva.

V tab. 3 jsou posouzeny jednotlivé ukazatele užitkovosti u králíků vykrmovaných v demonstrační stáji (testace) a souběžně ve faremním chovu (souhrnně – bez ohledu na antikokcidiostatikum a přídavek probiotika; s vyloučením skupiny PF). Celkový přírůstek, průměrný denní přírůstek i hmotnost v 84 dnech věku byla vyšší u králíků vykrmovaných v testovací stáji. Rozdíly oproti výkrmu na farmě jsou, jak vyplývá z údajů v tab. 3, značně malé, jsou uváděny v gramech.

Tyto výsledky rovněž korespondují s našimi předchozími poznatky zjištěnými u brojlerového králíka HYPLUS (Mach a kol., 2003, 2004, 2005; Vostrý a kol., 2008c); u tohoto genotypu byly zaznamenány malé rozdíly ve výsledcích výkrmu v testovací stáji v porovnání s výkrmem na farmě rovněž u jedinců  $F_1$  generace. Pokud se však jednalo o výběr matek jatečných králíků z jedinců vykrmovaných ( $F_{11}$  generace) byly tyto rozdíly vysoké; značně vysoké byly zejména tehdy, byli-li z výkrmu vybráni (někdy i opakovaně) matky i otcové vykrmovaných zvířat ( $F_{2(3)}$  generace).

## Závěr

Ve výkrmu, který současně probíhal v demonstrační stáji a ve faremním chovu, byl sledován účinek přírodního antikokcidiostatika EMANOX, podávaného s probiotikem PROBIOSTAN na průběh výkrmu finálních hybridů brojlerového králíka HYL A. Krmivo s těmito látkami plně nahradí krmnou směs s klasickým chemickým antikokcidiostatikem, v našem případě salinomycinátem sodným (kontrolní skupina). Nezanedbatelné jsou i výhody přírodního antikokcidiostatika, o kterých se zmiňujeme v první části tohoto příspěvku.

Rovněž byl porovnán současně probíhající výkrm králíků ve faremním chovu a demonstrační stáji. Přes drobné rozdíly ve sledovaných ukazatelích, ve prospěch demonstrační stáje, lze říci, že hodnocení výkrmu v těchto podmínkách je hodnověrným ukazatelem užitkovosti pro standardní faremní chovy.

*Práce vznikla za podpory výzkumného záměru MSM 6046070901.*

**Tab. 1: Ztráty během výkrmu**

| KKS  | Skup.            | 1   |     | 2  |      | 3  |      | 4   |      |
|------|------------------|-----|-----|----|------|----|------|-----|------|
|      |                  | ks  | %   | ks | %    | ks | %    | ks  | %    |
| I.   | T/1              | 36  | 100 | 8  | 22,2 | 1  | 2,8  | 27  | 75,0 |
|      | T/2              | 24  | 100 | 4  | 16,7 | -  | -    | 20  | 83,3 |
|      | F                | 30  | 100 | 5  | 16,7 | 1  | 3,3  | 24  | 80,0 |
| II.  | T/1              | 37  | 100 | 9  | 33,3 | 1  | 2,7  | 27  | 73,0 |
|      | T/2              | 23  | 100 | 4  | 17,4 | -  | -    | 19  | 82,6 |
|      | F                | 30  | 100 | -  | -    | 4  | 13,3 | 26  | 86,7 |
| III. | T/1              | 38  | 100 | 7  | 18,4 | 2  | 5,3  | 29  | 76,3 |
|      | T/2              | 22  | 100 | 2  | 9,1  | 3  | 13,6 | 17  | 77,3 |
|      | F                | 29  | 100 | 5  | 17,2 | 3  | 10,3 | 21  | 72,4 |
| P    | F                | 16  | 100 | 6  | 37,5 | -  | -    | 10  | 62,5 |
| Σ    | T                | 180 | 100 | 34 | 18,8 | 7  | 3,9  | 139 | 77,2 |
|      | F <sup>+) </sup> | 89  | 100 | 10 | 11,2 | 8  | 9,0  | 71  | 79,8 |

<sup>+)</sup>  s výjimkou PF, tzn. bez předchozí krmné směsi podávané ve faremním chovu

**Tab. 2: Výkrmnost**

| KKS  | Skup. | n  | Průměr<br>Směr.<br>odch. | Živá<br>hmotnost<br>ve 42<br>dnech (g) | Celkový<br>přírůstek<br>(g) | Průměrný<br>denní<br>přírůstek<br>(g) | Hmotnost<br>v 84<br>dnech (g) | Celková<br>spotřeba<br>krmiva<br>(g) | Konverze<br>krmiva |
|------|-------|----|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| I.   | T/1   | 27 | $\bar{x}$<br>s           | 1291,1<br>140,9                        | 1714,4<br>193,2             | 37,64<br>5,20                         | 3005,6<br>227,0               | 7697,2<br>651,6                      | 4,55<br>0,65       |
|      | T/2   | 20 | $\bar{x}$<br>s           | 1304,0<br>179,9                        | 1413,0<br>207,8             | 38,48<br>5,23                         | 2717,0<br>63,2                | 7317,3<br>421,9                      | 5,31<br>0,98       |
|      | F     | 24 | $\bar{x}$<br>s           | 1552,1<br>139,5                        | 1510,0<br>186,8             | 35,95<br>4,45                         | 3062,1<br>224,2               | -<br>-                               | -<br>-             |
| II.  | T/1   | 27 | $\bar{x}$<br>s           | 1405,9<br>151,4                        | 1741,1<br>208,9             | 41,46<br>5,00                         | 3147,0<br>278,2               | 7535,2<br>479,8                      | 4,39<br>0,64       |
|      | T/2   | 19 | $\bar{x}$<br>s           | 1336,8<br>188,0                        | 1727,9<br>193,3             | 37,53<br>5,12                         | 3064,7<br>258,1               | 7483,4<br>541,8                      | 4,37<br>0,47       |
|      | F     | 26 | $\bar{x}$<br>s           | 1455,8<br>148,5                        | 1529,2<br>154,3             | 36,41<br>3,67                         | 2985,0<br>189,5               | -<br>-                               | -<br>-             |
| III. | T/1   | 29 | $\bar{x}$<br>s           | 1470,3<br>155,1                        | 1635,2<br>202,7             | 35,71<br>4,02                         | 3105,5<br>244,6               | 7578,9<br>392,6                      | 4,70<br>0,56       |
|      | T/2   | 17 | $\bar{x}$<br>s           | 1372,4<br>148,3                        | 1751,2<br>179,4             | 37,35<br>4,72                         | 3123,5<br>240,0               | 7323,5<br>353,4                      | 4,21<br>0,36       |
|      | F     | 21 | $\bar{x}$<br>s           | 1361,9<br>129,3                        | 1549,0<br>324,5             | 36,88<br>7,73                         | 2910,9<br>304,6               | -<br>-                               | -<br>-             |
| P    | F     | 10 | $\bar{x}$<br>s           | 1405,0<br>116,5                        | 1575,0<br>186,3             | 37,50<br>4,43                         | 2980,0<br>238,1               | -<br>-                               | -<br>-             |

**Tab. 3: Testace versus faremní chov**

| Chov             | n   | Živá hmotnost ve 42 dnech (g) | Celkový přírůstek (g) | Průměrný denní přírůstek (g) | Hmotnost v 84 dnech (g) |
|------------------|-----|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|
| Demostrační stáj | 139 | 1368,8                        | 1666,0                | 38,05                        | 3034,9                  |
| Faremní chov     | 71  | 1460,6                        | 1528,6                | 36,40                        | 2826,4                  |
| Rozdíl           |     | -91,8                         | +137,4                | +1,65                        | +208,5                  |

**POUŽITÁ LITERATURA**

- Dědková, L., Mach, K., Majzlík, I. 1999. Growth and feed conversion in broiler rabbits. *Scientia agriculturae bohemia*, 30(4): 315 – 323.
- Dokoupilová, A., Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L. 2006. Využití tradičních plemen pro šlechtění a hybridizaci brojlerového králíka. Konference: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 31 – 38.
- Dokoupilová, A., Mach, K., Vostrý, L., Janda, K., Majzlík, I. 2009. Užítkovost a složení masa finálních hybridů brojlerového králíka HYLA v závislosti na jejich porážkové hmotnosti a věku. X. celostátní seminář: „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“, Praha, s.: 38 – 41.
- Janda, K., Andrejsová, L., Masopustová, R., Dokoupilová, A., Mach, K. 2010. Význam přechodných krmných směsí využívaných ve výkrmu králíků. *Acta fytotechnica et zootechnica* 13 (mimoř. čís.): 36 – 39.
- Mach, K., Vostrý, L., Dokoupilová, A., Janda, K., Majzlík, I., Hofmanová, B., Andrejsová, L., Rovnaníková, V., 2011. Užítkovost brojlerového králíka v závislosti na věku a živé hmotnosti při ukončení výkrmu. Tento sborník.
- Mach, K., Majzlík, I. 1999. Šlechtění brojlerových králíků, užítkovost vzájemných hybridů HY 2000 a HY PLUS. *Zpravodaj Unie chovatelů brojlerových králíků ČR*, 3: 9 - 12.
- Mach, K., Majzlík, I. 2004. Stav ve šlechtění a hybridizaci brojlerového králíka. Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference: „Aktuální otázky produkce jatečných zvířat“, Brno, s.: 186 – 195.
- Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L., Čížkovská, D., Svobodová, I. 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, s.: 55 – 56.
- Mach, K., Majzlík, I., Dědková, L., Hermanová, B. 2004. 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. Konference: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 13 – 22.
- Mach, K., Rössler, B., Majzlík, I., Zavadilová, L. 2005a. Užítkovost čistokrevných králíků tradičních plemen a jejich kříženců v porovnání s králíky brojlerovými. VIII. Celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, s.: 69 – 83.
- Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L., Hermanová, B. 2005b. 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. 2006a. Výkrmnost a jatečná hodnota finálních hybridů ♂PS59 × ♀PS19 v závislosti na porážkové hmotnosti. XXIII. konference: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 21 – 30.
- Mach, K., Majzlík, I., Ondráček, J. 2006b. Vliv probiotik na zdraví, výkrmnost a jatečnou hodnotu. *Náš chov*, LXVI (8): 95 – 97.
- Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Burleová, B. 2007a. Růst, spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králíků v závislosti na živé hmotnosti při zahájení výkrmu. IX. Celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, s.: 71 – 79.
- Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A., Vostrý, L. 2007b. Spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králíků v závislosti na intenzitě růstu během výkrmu. IX. Celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, s.: 80 – 84.

- Mach, K., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Majzlík, I. 2008. Užitek brojlerového králíka HY PLUS ♂PS59 × ♀PS19 v závislosti na testované skupině a živé hmotnosti na začátku výkrmu. Sborník příspěvků z konference: „Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat“. Brno 16. 9. s.: 189 – 196.
- Mach, K., Ondráček, J., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Janda, K., Majzlík, I. 2009. Užitek finálních hybridů brojlerového králíka v závislosti na genotypu a krmné dávce. X. Celostátní seminář: „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“, Praha, s.: 58 – 68.
- Mach, K., Ondráček, J., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Andrejsová, L., Majzlík, I., Janda, K. 2010. Růst, konverze krmiva a jatečná hodnota brojlerového králíka HYLEA v závislosti na genotypu a krmné dávce. Sborník příspěvků z IV. vědecké konference „Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální produkce jatečných zvířat“, Brno, s.: 186 – 194.
- Majzlík, I., Mach, K., Nováková, V. 2002. Vodivost králíčího masa a její postmortální změny. Setrvalý rozvoj rostlinné a živočišné produkce – cesta k rozvoji českého venkova, Praha, s.: 208.
- Majzlík, I., Mach, K., Vostrý, L., Hofmanová, B. 2010. The effects and herbal coccidiostatic on fattening performance in rabbit broilers. EAAP – 61st Annual Meeting, Heraklion (Řecko); sborník příspěvků s.: 372.
- Ondráček, J., Mach, K., Majzlík, I. 2006. Vliv probiostanu na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. XXIII. konferencia: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, s.: 73 – 77.
- Ondráček, J., Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A. 2007. Vliv složení krmné směsi na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. IX. celostátní seminář: „Nové směry v chovu brojlerových králíků“, Praha, s.: 52 – 56.
- Ondráček, J., Mach, K., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Majzlík, I., Janda, K. 2008. Vliv složení krmné směsi a probiotik na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. Chovatelský magazín 12: 30 – 32.
- Ondráček, J., Mach, K., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Janda, K., Majzlík, I. 2009. Emanox – nové antikocidikum v kompletních krmných směsích pro výkrm králíků. X. celostátní seminář: „Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků“, Praha, s.: 34 – 37.
- Vostrý, L., Mach, K., Jakubec, V., Majzlík, I. 2006. Odhad růstových křivek a křivek spotřeby krmiva ve výkrmu dvou finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS. Acta fytotechnica et zootechnica, 9 (mimoř. čís.) s.: 200 – 201.
- Vostrý, L., Mach, K., Jakubec, V., Dokoupilová, A., Majzlík, I. 2008a. The influence of weaning weight on growth of the HY PLUS broiler rabbits. Sborník referátů z konference: „9th World Rabbit Congress“, Verona (Itálie), 10 – 13 June, s.: 77.
- Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I., Jakubec, V., Janda, K. 2008b. Výkrmnost finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS v závislosti na hmotnosti při začátku výkrmu. Scientia agriculturae bohemica, 39 (3): 278 – 283.
- Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I., Janda, K. 2008c. Estimation of genotype × environment interaction for the HY PLUS broiler rabbit. Journal of Agrobiology, 25 (1): 61 – 64.
- Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I., Janda, K. 2008d. Interakce otcovské linie × krmivo u brojlerových králíků. XXIV. konferencia: „Aktuálne smery v chove brojlerových králikov“, Nitra (SR), zborník prednášok, CD-ROM s.: 6.
- Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I. 2009. Estimation of the genotype × environment interaction for the broiler rabbits. Book of abstracts 60th Meeting of the EAAP, Barcelona (Španělsko), s.: 172.
- Vostrý, L., Mach, K., Vydrová, H. 2010a. Comparison of health during test by two hybrids lines of broiler rabbit HYLEA. Book of Abstract of XXXIVth Genetic Days, Brno, s.: 36.
- Vostrý, L., Vydrová, H., Dokoupilová, A., Mach, K., Janda, K. 2010b. Odhad interakce genotyp × prostředí u brojlerových králíků. Scientia agriculturae bohemica 41 (2): 92 – 97.
- Vostrý, L., Majzlík, I., Mach, K., Hofmanová, B., Janda, K., Andrejsová, L., 2011. Growth performance of rabbit broilers HYLEA. Sborník příspěvků EAAP – 62<sup>nd</sup> Annual Meeting, Stavanger /Norsko/, s. 280.
- Zavadilová, L., Mach, K., Majzlík, I., Vostrý, L. 2008. Efekty hybridizace jatečné hodnoty brojlerových králíků. Scientia agriculturae bohemica 39 (1): 45 – 48.

## KVALITA MASA BROJLEROVÉHO KRÁLÍKA A ČESKÝCH GENOVÝCH ZDROJŮ

**Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc., Ing. Zuzana Bízková, PhD.,  
MVDr. Miloslav Martinec, PhD.**

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra speciální zootechniky, Kamýcká 129, Praha 6-Suchdol*

### Úvod

Králičí maso patří svým složením k nejhodnotnějším druhům mas. Jeho nutriční hodnota je velmi vysoká. Z chemického složení se králičí maso vyznačuje především velmi nízkým obsahem tuku a cholesterolu, který se pohybuje kolem  $0,6 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , obsah tuku je mezi 0,5 - 3,9 %. Jednotlivé cenné partie se ve svém složení významně liší, všeobecně platí, že svalovina hřbetu obsahuje vyšší podíl bílkovin a svalovina stehen více tuku a cholesterolu. Ve srovnání s ostatními druhy mas se králičí maso vyznačuje vysokým obsahem kvalitních bílkovin, které jsou vysoce stravitelné. Obsah bílkovin se pohybuje v rozmezí 226 – 230 g/kg. Dále je charakterizováno jako maso křehké, šťavnaté, s typickou vůní. Sensorické vlastnosti, především chuť a textura masa, bývají nejdůležitějšími charakteristikami pro samotného konzumenta.

Kvalita masa je poměrně velmi široký pojem zahrnující chemické, fyzikální a sensorické charakteristiky. Většina těchto charakteristik se navzájem ovlivňuje, a proto je nezbytné je posuzovat společně. Pro konzumenta je významná barva, která ovlivňuje vzhled. Ze sensorických vlastností jsou významné textura a šťavnatost, které závisejí na struktuře svalových vláken. Kvalitativní ukazatele masa se liší podle části jatečného trupu a jsou rovněž ovlivněny i genotypem králíků.

Jednotlivé typy svalových vláken se různí především ve svém energetickém metabolismu, kontraktilnosti a barvě. Podle energetického metabolismu rozdělujeme svalová vlákna na oxidativní a glykolytická. Podle barvy jsou rozdělena vlákna na bílá a červená. Pomalá červená vlákna (typ I), jsou poměrně tenká (cca průměr  $50 \mu\text{m}^2$ ), obsahují méně myofibril, málo glykogenu, hodně mitochondrií a triglyceridů a vyšší obsah myoglobinu. Jsou typická velkým množstvím krevních kapilár. Enzymaticky jsou červená vlákna vybavena k pomalejší kontrakci, jsou ekonomičtější a vhodnější pro stavbu svalů zajišťujících spíše statické, polohové funkce a pomalý pohyb. Tato vlákna se málo unaví. Druhým typem svalových vláken jsou rychlá bílá vlákna (typ II). Tato vlákna jsou objemnější (cca  $80 - 100 \mu\text{m}^2$ ), mají více glykogenu a myofibril a méně mitochondrií a triglyceridů. Enzymaticky jsou vybavena k rychlým kontrakcím, prováděných velkou silou, ale po krátkou dobu. Jsou méně ekonomická. Zastoupení jednotlivých typů vláken ve svalu ovlivňuje výslednou kvalitu masa, nejčastěji se jedná o sensorické vlastnosti masa. Červená svalová vlákna jsou více korelována s obsahem intra- a intermuskulárního tuku než bílá vlákna. Intramuskulární tuk je pak spojován s vyšší křehkostí a šťavnatostí masa.

### Materiál a metodika

Kvalita masa byla posuzována u králíků ve věku 91 dnů, kdy králíci byli do tohoto věku vykrmováni v definovaných podmínkách. Do sledování byli zařazeni hybridní králíci Hyplus a dále plemena králíků Moravský modrý (Mm), Český strakáč (Čs), Český luštič (Čl), Český albín (Ča), Český červený (Čč), Moravský bílý hnědooký ( Mbh) a český černopesíkatý (Ččp). K jatečnému rozboru a analýzám bylo vybráno 6 králíků od každého genotypu. Jatečný rozbor byl realizován podle metodiky Blasco a Ouhayoun (1996). Pro analýzy byl zvolen hřbet jako nejkvalitnější část jatečného trupu. Na porážce byly stanoveny základní fyzikální ukazatele, pH a barva masa 45 minut *post mortem*. pH bylo změřeno pomocí kalibrovaného pH metru 330i (WTW). Barva masa byla zaznamenána pomocí fotometru Minolta SpectraMagic™ NX na příčném řezu. Z každého svalu byly vytvořeny 4 snímky, ze kterých byly spočítány průměrné hodnoty parametrů  $L^*$ ,  $a^*$  a  $b^*$ . Charakteristiky svalových vláken byly stanoveny programem NIS Elements AR.3.1 (Laboratory Imaging, spol. s r. o., CZ). V rámci analýzy svalových vláken

bylo dále provedeno barvení aktinomyozinové ATPázy dle metodiky Brooke a Kaiser (1970). K vyhodnocení byl opět použit program NIS Elements AR.3.1. Ze senzorické analýzy svalstva hřbetu u vybraných genotypů byla hodnocena textura. Výsledky byly zpracovány analýzou variance programem SAS (2003).

### Výsledky

Hmotnost králíků odpovídala hmotnostní kategorii plemene, nejvyšší hmotnost měli králíci Mm, velké plemeno a nejnižší hmotnost byla u malých plemen Čč a Ččp. Hybridní králík Hyplus, který vznikl ze středních plemen měl hmotnost odpovídající této kategorii. Hmotnost hřbetu byla průkazně nejvyšší ( $P \leq 0,05$ ) u Mm a nejnižší i malých plemen Čč a Ččp. pH masa bylo signifikantně ovlivněno genotypem, významně nejvyšší hodnoty ( $P \leq 0,05$ ) byly u Mbh a Mm a naopak nejnižší u Čč a Čl. Barva masa nebyla genotypem významně ovlivněna.

Rozdíly v počtu svalových vláken jak typu I, tak i typu II nebyly významné, ale nejvyšší počet svalových vláken typu I ve hřbetní svalovině byl u hybridního králíka, typu II u Čs. Průkazně největší plochu svalových vláken ( $P \leq 0,05$ ) obou typů byla u Mm a nejmenší u typu II byla u králíka Hyplus. Hybridní králík spolu s Čl měli nejlepší hodnocení textury masa při senzorickém posouzení.

**Tabulka 1 Živá hmotnost, hmotnost hřbetu a fyzikální ukazatele masa**

| Genotyp | Živá hmotnost (g)  | Hmotnost hřbetu (g) | pH <sub>45</sub>   | Barva |      |      |
|---------|--------------------|---------------------|--------------------|-------|------|------|
|         |                    |                     |                    | L*    | a*   | b*   |
| Hyplus  | 2482 <sup>bc</sup> | 263 <sup>bc</sup>   | 6,66 <sup>ab</sup> | 47,27 | -1,9 | 6,46 |
| Mm      | 3217 <sup>a</sup>  | 338 <sup>a</sup>    | 6,79 <sup>a</sup>  | 48,55 | -1,5 | 7,17 |
| Čs      | 2190 <sup>cd</sup> | 251 <sup>bc</sup>   | 6,67 <sup>ab</sup> | 48,49 | -1,9 | 7,36 |
| Čl      | 2024 <sup>cd</sup> | 203 <sup>c</sup>    | 6,42 <sup>b</sup>  | 51,08 | -1,5 | 8,47 |
| Ča      | 2804 <sup>ab</sup> | 291 <sup>ab</sup>   | 6,64 <sup>ab</sup> | 47,21 | -1,8 | 7,69 |
| Čč      | 1933 <sup>d</sup>  | 242 <sup>bc</sup>   | 6,42 <sup>b</sup>  | 51,39 | -1,9 | 8,61 |
| Mbh     | 2520 <sup>bc</sup> | 247 <sup>bc</sup>   | 6,89 <sup>a</sup>  | 51,47 | -2,9 | 7,13 |
| Ččp     | 2000 <sup>cd</sup> | 207 <sup>c</sup>    | 6,67 <sup>ab</sup> | 46,67 | -2,3 | 6,13 |

<sup>a,b,c,d</sup>  $P \leq 0,05$

**Tabulka 2 Charakteristiky svalových vláken a textura masa hřbetu**

| Genotyp | Svalová vlákna             |                           |                            |                           | Textura |
|---------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------|
|         | Typ I                      |                           | Typ II                     |                           |         |
|         | Počet (v mm <sup>2</sup> ) | Plocha (μm <sup>2</sup> ) | Počet (v mm <sup>2</sup> ) | Plocha (μm <sup>2</sup> ) |         |
| Hyplus  | 30,0                       | 1934 <sup>bc</sup>        | 324,0                      | 2123 <sup>d</sup>         | 2,6     |
| Mm      | 16,0                       | 2923 <sup>a</sup>         | 255,3                      | 3103 <sup>a</sup>         | 4,2     |
| Čs      | 28,0                       | 2234 <sup>abc</sup>       | 352,0                      | 2689 <sup>bc</sup>        | 3,5     |
| Čl      | 15,0                       | 2115 <sup>bc</sup>        | 324,0                      | 2493 <sup>c</sup>         | 2,6     |
| Ča      | 9,6                        | 3635 <sup>ab</sup>        | 244,0                      | 3266 <sup>a</sup>         | 3,3     |
| Čč      | 6,4                        | 1771 <sup>c</sup>         | 296,0                      | 2802 <sup>b</sup>         | 4,1     |
| Mbh     | 5,3                        | 2162 <sup>abc</sup>       | 301,3                      | 2668 <sup>bc</sup>        | -       |
| Ččp     | 9,3                        | 1629 <sup>c</sup>         | 370,1                      | 2184 <sup>d</sup>         | -       |

<sup>a,b,c,d</sup>  $P \leq 0,05$

## **Závěr**

Výsledky sledování potvrdily horší kvalitativní ukazatele masa u velkého plemene Moravský modrý. Současně nevyplývalo, že by malá plemena měla lepší kvalitu masa, jak se většinou uvádí. Hybridní králík byl příznivě hodnocen především ve vztahu ke struktuře svalových vláken a sensorické analýze. Z čistokrevných plemen se hybridnímu králíkovi kvalitou masa přibližoval Český albín. Výsledky Českého albína naznačují, že toto plemeno by mohlo být vhodné pro produkci masa například v alternativních podmínkách.

Příspěvek byl zpracován při řešení výzkumného záměru MSM 6046070901 a grantu NAZV QI101A164.



## SLOŽENÍ A VLASTNOSTI KRÁLIČÍHO MASA

**Ing. Ludmila Prokúpková, PhD.<sup>1</sup>, Bc. Michaela Šindelářová<sup>1</sup>, Ing. Karel Janda<sup>2</sup>,  
Doc. Ing. Karel Mach, CSc.<sup>3</sup>**

ČZU v Praze, Fakulta agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů

<sup>1</sup>Katedra kvality zemědělských produktů; <sup>2</sup>Katedra genetiky a šlechtění; <sup>3</sup>Katedra obecné zootechniky a etologie

Králičí maso je považováno za nutričně vysoce cenný zdroj živočišných bílkovin a dalších složek. Jeho kvalita je dána především složením, a tedy značnou stravitelností a využitelností plnohodnotných bílkovin. Dalším významným faktorem je nízkým obsah tuku, který však má dieteticky příznivé složení mastných kyselin.

Rovněž z technologického hlediska, tedy z pohledu následného zpracování na masné výrobky, jsou dokumentovány velmi dobré výsledky. To se týká zvláště vaznosti, která dosahuje vysokých hodnot. Jde o schopnost masa udržet vodu vlastní, popř. přidanou, za působení určitých vnějších podmínek. Těmi je ve spojitosti s výrobky z králičího masa nejčastěji tepelné opracování, při kterém dochází k zásadním změnám v mase, tedy denaturaci bílkovin. Právě chování masa v závislosti na tomto významném zákroku je významným měřítkem jakosti masa. V případě masa králíků byly předchozími měřeními potvrzeny vysoké hodnoty vaznosti. Tato vlastnost se může uplatnit při přípravě výrobků např. typu králičí šunka.

Vzhledem k jatečné výtěžnosti, množství králičího masa na trhu, jeho ceně a především prodávané formě, je nutné hodnocení nejen charakteristik fyzikálně-chemických a technologických, ale také organoleptických. Masné výrobky, které obsahují králičí maso, se nejčastěji řadí do kategorie masných výrobků, které obohacují a rozšiřují sortiment.

Podle statistických údajů se spotřeba v České republice pohybuje kolem 4 kg na osobu a rok. Ovšem jedná se o kategorii „maso králičí a jiné“. To naznačuje relativně malou spotřebu králičího masa v populaci, přičemž lze předpokládat, že rozdělení bude mezi konzumenty nerovnoměrné, převážně dané dostupností zdroje.

### Hodnocení na základě experimentů

Pro experimentální hodnocení bylo využito vzorků z králíků s různými způsoby krmení a zároveň odlišných genotypů (tabulka 1). Krmení probíhalo *ad libitum*, přičemž kompletné krmné směsi KBO a KV byly obohaceny probiotiky a WEANER spolu s K-OPTIMUM byly doplněny kokcidiostatiky. Porážka proběhla v 85. den.

Pro měření byly odebrány z pravé části stehno a hřbet. Pro následné hodnocení bylo stehno vykostěno a u hřbetu byl oddělen *musculus longissimus lumborum et thoracis* od ostatních částí. Přitom byla realizována hmotnostní bilance. Následovala další stanovení obsahu vody, tuku, bílkovin a celkového množství hemových barviv. Kromě základního rozboru byly sledovány i technologické parametry (barva měřením odrazu světla, textura pomocí síly ve stříhu, vaznost lisovací metodou na syrovém mase a hmotnostní ztráty vývarem, které charakterizují vaznost masa po tepelném opracování).

Další hodnocení králičího masa se týkalo organoleptických vlastností. Pro tyto účely, vzhledem k potřebnému množství vzorku byla použita pouze stehna. Maso bylo smaženo na pánvi a byla dosažena teplota 70 °C v jádře vzorku. Maso bylo mírně osoleno a ihned předloženo poučeným hodnotitelům (cca 15 osob) k senzorickému posouzení.

Tabulka 1 – Přehled analyzovaných vzorků s počtem dní, po které byly KKS podávány

| Genotyp 1<br>Krmení I (dny)     | Genotyp 2<br>Krmení I (dny) | Genotyp 1<br>Krmení II (dny)      | Genotyp 2<br>Krmení II (dny) |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| ♂ 8000 x ♀ 3070<br>K-WEANER (8) | ♂ 3070<br>K-WEANER (8)      | ♂ 8000 x ♀ 3070<br>K-WEANER (22)  | ♂ 3070<br>K-WEANER (22)      |
| ♂ 8000 x ♀ 3070<br>KBO (14)     | ♂ 3070<br>KBO (14)          | ♂ 8000 x ♀ 3070<br>K-OPTIMUM (14) | ♂ 3070<br>K-OPTIMUM(14)      |
| ♂ 8000 x ♀ 3070<br>KV (28)      | ♂ 3070<br>KV (28)           | ♂ 8000 x ♀ 3070<br>K-FINIŠER (14) | ♂ 3070<br>K-FINIŠER (14)     |

### Výsledky hodnocení

Na základě hmotnostní bilance vzorků masa ze hřbetu a stehna se projevily statisticky významné rozdíly pouze mezi dvěma skupinami (tabulka 2).

Tabulka 2 – Hmotnostní bilance měřených partií

| Genotyp/Krmení | Hřbet<br>[%] | Stehno   |          |
|----------------|--------------|----------|----------|
|                |              | maso [%] | kost [%] |
| 1/I            | 60,7         | 78,9     | 21,1     |
| 1/II           | <b>61,0*</b> | 79,2     | 20,8     |
| 2/I            | <b>57,3*</b> | 77,4     | 22,6     |
| 2/II           | 57,3         | 75,6     | 24,4     |

\* statisticky významné rozdíly (P = 0,05)

U dalších sledovaných veličin nebyl zjištěn statisticky významný vliv uvedených proměnných faktorů na složení a technologické vlastnosti králíčího masa. V některých případech se uplatnil jako významný rozdíl mezi svalovými partiemi, např. vaznost syrového masa. Zde se uplatnil statisticky významný rozdíl mezi stehnem a hřbetem, u něhož byly naměřeny podstatně vyšší hodnoty vaznosti syrového masa.

Vzhledem k tomu, že lze předpokládat, že největší množství králíčího masa je zkonsumováno po kulinární úpravě, byly hodnoceny rovněž jeho organoleptické vlastnosti. Kvalitní části kusu využitě k měření dávají předpoklad k použití tzv. „suchých“ způsobů tepelné úpravy, tedy např. pečení, smažení, grilování.

Protože množství vzorků hřbetu a počet hodnotitelů nedovolovaly současné hodnocení fyzikálně-chemických, technologických a senzorických veličin, bylo kompletní měření realizováno pouze na stehenní svalovině. Reálné množství svaloviny hřbetu dává pouze omezené možnosti pro samostatné použití.

Senzorické hodnocení se soustředilo u vzorků stehna na hodnocení pachu (např. celkové intenzity, intenzity masové vůně), textury (tuhosti, šřavnatosti, soudržnosti, vláknitosti aj.) a chuti (celková intenzita, intenzita králíčí a slané chuti, chuti po smažení apod.). Výsledky neukázaly statisticky významné rozdíly mezi předloženými vzorky.

Závěrem lze obecně konstatovat, že použitý genotyp ani aplikované typy krmení vyvolávají rozdíly na úrovni hmotnostní bilance, ale nemají statisticky významný vliv na fyzikálně-chemické a technologické vlastnosti syrového králíčího masa ani na senzorické vlastnosti smaženého masa.

*Zpracováno v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901*

## VÝVOJ VELIKOSTI POPULACÍ PLEMEN KRÁLÍKŮ ZAŘAZENÝCH V GENETICKÝCH ZDROJÍCH

*MVDr. Miloslav Martinec, PhD., Prof. Ing. Eva Tůmová, CSc.*

*Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra speciální zootechniky, Kamýcká 129, Praha 6 - Suchdol*

Během více než stoleté historie českého a moravského chovu králíků vznikla na našem území řada dosud chovaných plemen. Do genetických zdrojů (GZ) bylo v roce 1997 v rámci Národního programu ochrany genetických zdrojů hospodářských zvířat zařazeno i sedm národních plemen králíků, tj. plemena český strakáč (ČS), český albín (ČA), český luštič (ČL), český černopesíkatý (Ččp), moravský modrý (Mm), moravský bílý hnědooký (Mbh) a český červený (Čč). Všechna jsou evidována v Centrální plemenné knize králíků od roku 2000.

U těchto plemen byly v jednotlivých letech vyhodnoceny počty plemenných králíků a počty zapsaných mladých chovných králíků.

Z vývoje velikosti populací národních plemen v letech 2000 až 2010 (počet registrovaných mladých králíků v Centrální plemenné knize) je zřejmé, že plemena velkého a středního rámce Mm, ČA a ČS početně stagnují nebo klesají, nejvýraznější pokles byl zaznamenán u Mm. Mírný vzestup je u dříve méně početných středních plemen ČL a Mbh, naopak se výrazněji rozvíjejí plemena malá Ččp a zejména Čč. Situace roku 2010, kde byl zaznamenán propad počtu registrovaných králíků, byla ovlivněna nepříznivou nálezovou situací, zejména neobvykle vysokým výskytem myxomatózy prakticky v celé republice. Nejvýraznější snížení počtu králíků bylo u plemen ČA, ČS a Mm, tj. u plemen nejrozšířenějších s největší populací.

Počet chovných samic v populaci jednotlivých plemen (tabulka) je základním kritériem pro hodnocení populace v informačním systému FAO - DAD-IS (Scherf, 2000). V tomto našem souboru byly zahrnuty pouze samice, u nichž byl zaregistrován alespoň jeden vrh v roce. Nejvyšší počet samic byl ve sledovaném období u ČS, u kterého současně ovšem došlo k největšímu poklesu během sledovaného období. Dále následovala plemena Mm a ČA, u kterých se stavy králic také snížily. Naproti tomu k výraznému nárůstu počtu chovných králic došlo u plemene Ččp, který je ale stále kriticky ohroženým plemenem, zatímco Čč se výrazným nárůstem počtu chovných samic dostal již do stupně „ohrožený“. Pozitivní je, že i u zbývajících kriticky ohrožených plemen ČL a Mbh došlo k nárůstu počtu chovných samic. Naopak při poklesu pod 50 chovných samic již by byla populace považována za neudržitelnou.

Podle metodiky FAO byly ze sledovaných plemen kriticky ohroženými (populace pod 100 chovných samic) Mbh, ČL a Ččp. Ostatní plemena, tj. Mm, ČA, ČS a Čč měla status rizika ohrožená populace (pod 1000 samic). Meziroční vývoj početních stavů je zřetelný rovněž z tabulky, pokles v roce 2010 není u počtu samic tak výrazný jako u počtu registrovaných králíků, kde zhoršený nálezová situace a vyšší ztráty vedly i ke snížení průměrného počtu registrovaných králíků na samici u všech plemen, nejvýrazněji u plemene Čč.

Jedním z významných faktorů ovlivňujících velikost populací jednotlivých plemen v posledním desetiletí jsou i poskytované dotace v rámci národního programu ochrany genetických zdrojů. Vyšší finanční úroveň dotace na chovnou samici u plemen malých - Ččp a Čč se odrazila v jejich nejvýraznějším rozvoji, zatímco u plemen ostatních byl zaznamenán po určitém vzestupu v počátku období, setrvalý stav nebo dokonce snížení počtů samic i registrovaných králíků. Pouze u plemene Čč bylo během zařazení do „Národního programu“ dosaženo snížení rizika ohrožení populace.

*Příspěvek byl zpracován při řešení výzkumného záměru MŠMT MSM 6046070901 a projektu NAZV Q1101A164*

**Počet samic v reprodukci a stupeň rizika ohrožení populace plemen králíků  
(podle klasifikace FAO)**

| Plemeno                       | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Stupeň rizika ohrožení populace |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|
| <b>Moravský modrý</b>         | 181  | 182  | 183  | 161  | 165  | 164  | 145  | 141  | ohrožená                        |
| <b>Český albín</b>            | 149  | 135  | 136  | 154  | 160  | 138  | 145  | 136  | ohrožená                        |
| <b>Český strakáč</b>          | 373  | 332  | 308  | 289  | 318  | 314  | 298  | 296  | ohrožená                        |
| <b>Český luštič</b>           | 48   | 46   | 62   | 65   | 67   | 67   | 65   | 61   | kriticky ohrožená               |
| <b>Moravský bílý hnědooký</b> | 55   | 89   | 88   | 93   | 88   | 75   | 87   | 82   | kriticky ohrožená               |
| <b>Český černopesíkatý</b>    | 17   | 19   | 26   | 45   | 56   | 46   | 53   | 52   | kriticky ohrožená               |
| <b>Český červený</b>          | 79   | 73   | 99   | 106  | 128  | 158  | 163  | 131  | ohrožená                        |

## CHOV ČESKÉHO ALBÍNA – HISTORIE, SOUČASNOST, PERSPEKTIVY

*Ing. Antonín Štětka, CSc.*

*předseda Klubu chovatelů králíků ČA a Hb, Dělnická 744, 253 0 Hostivice*

Přapředci našich králíků byli již známí na počátku čtvrtého tisíciletí př. Kr. Nejvíce se vyskytovali na Pyrenejském poloostrově a v severní Africe. Ve druhém tisíciletí př. Kr. vozili Féničané při svých námořních cestách králíky, kteří byli zdrojem čerstvého masa a ti se pak v přístavech dostali i na pevninu dnešního Španělska a Portugalska. Z 1. století n.l. jsou zprávy o chovu králíků u Římanů, kteří budovali známá římská leporaria. Postupně byli králíci ustájeni ve chlévech a v koticích. Ve středověku byli králíci chováni téměř ve všech klášterech, kde byli zdrojem kvalitního masa a všestranně upotřebitelné kožky. Chovy se rozšířily v Německu a v Anglii. Na sklonku 19. století byli v našich zemích již obchodníci, kteří dováželi různá plemena králíků.

V Čechách byli poprvé králíci vystaveni ve městě Březnici při hospodářské výstavě kraje píseckého dne 7. září 1863, předvedl je místní chovatel Václav Fürst. V roce 1874 byla v Praze-Bubenči Krajská výstava, kde bylo vystaveno i 14 králíků. V roce 1877 byl v Praze založen „Spolek pro zvelebení chovu drobného hospodářského zvířectva“. Dne 12.4.1903 se konala v Praze valná hromada, kdy byla ustavena „Ústřední jednota králíkářů československých“. Průkopník chovu králíků V. Kálal vydával časopis „Králíkář československý“, další pěkné osvětové články byly od A. E. Meliše, MVDr. F. S. Kudyma. V jihočeské Blatné byla v roce 1903 „První česká králíkářská výstava“, kde 56 chovatelů vystavilo 136 klecí s 299 králíky.

Na Moravě byl v Brně založen v roce 1904 „Králíkářský spolek“. Moravské spolky vytvořily v roce 1906 „Zemské sdružení králíkářských spolků“ v markrabství moravském se sídlem v Brně a vydávaly časopis „Moravský králíkář“.

Na Slovensku byl první spolek králíkářů založen až v roce 1922 v Holiči. V roce 1926 tam vznikl spolek pro malozahrádkářství, ochranu a chov domácího zvířectva „Slovenská farma“ a od roku 1927 byl vydáván odborný časopis stejného názvu.

Na počátku 20. století se chovali králíci francouzští beranovití, holandské, zajecí, třísloní modří, japonští a později se objevovali čeští strakáči, belgičtí obří albíni, durynští, havanští, hermelíní, aljašky, francouzští stříbřití (šampanští) a bílí modroocí. Velkou chovatelskou horečku odstartoval dovoz castorexů z Francie, v chovech se dále objevovali králíci oposum, liščí, zibelíní a novozélandští červení.

Do chovu králíků přispěli i čeští a moravští chovatelé. Na výstavách bylo možno vidět králíky pražské černošedé, poddoubníky, poděbradské dančí, plzeňské strakáče, srnčí a české albíny. Z nich se udrželi Hrubého plzeňští strakáči, Göhlertův poddoubník – polaban, Urbanův srnčí, Žofkovo český albín a oblíbení kříženci – leporidi.

V Čechách se po 1. světové válce pořádaly výstavy drobného zvířectva téměř každý rok. Dne 6.12.1925 byl v Praze k ustaven „Sboru soudců“ pro hodnocení zvířat na výstavách. V roce 1927 byla ustavena „Celostátní jednota spolků chovatelů králíků v Praze“, v roce 1934 přistoupil z Moravy Královopolský spolek a následně další. Došlo tak k ustavení 15 žup, z nichž 5 bylo moravských.

K 1. červenci 1938 bylo provedeno sčítání drobného zvířectva. Slepíc a kuřat bylo napočteno 16 milionů 100 tisíc kusů, kachen 1 milion 500 000 kusů, husí 3 miliony 400 000 kusů, holubů 1 milion 200 000 kusů a králíků 3 miliony 700 tisíc kusů.

V průběhu 2. světové války byl zřetelný nárůst v počtu chovatelů králíků. V roce 1939 bylo evidováno 314 spolků s 3 635 členy, v roce 1942 to bylo již 680 spolků a počet členů dosáhl téměř hranice 43 000. Výstavní činnost byla silně omezena a od roku 1942 jsou pořádány stolní výběry. Český albín nebyl zařazen mezi „hospodářsky užitková zvířata“. Tehdy byl povolen omezený počet chovných samců i samic, národ hledal cesty k možnému zlepšení životnosti, základní potraviny byly pouze na přidělové listky a dávky byly velmi nízké.

Od 12.9.1939 byly lístky na mýdlo, benzin, petrolej, rýži a maso v tomto rozsahu: na dospělé osobu připadlo 7/8 litru mléka a 1 vejce týdně, 7,8 kg chleba, 1,4 kg mouky, 1,6 kg masa a masných výrobků, 1,2 kg cukru měsíčně. Dále byly přidělové lístky na 40 dkg kávy nebo 5 g čaje, marmeládu a náhradní poživatiny, šatenky na textil, poukaz na obuv. V roce 1944 dostávala dospělá osoba na 4 týdny: 1 kg masa nebo uzenin, 16 dkg sádla, 7 dkg másla, 48 dkg umělého tuku, 9,7 kg chleba, mouky, pečiva, 1,75 litru odstředěného mléka, 4 vejce, 6 kg brambor a 1,2 kg cukru. Ve zvláštním režimu byly přidělovány luštěniny. Děti a těhotné ženy měly zvýšené přiděly mléka a másla. Z domácích porážek vepřů byla povinná odevzdávka 4 kg sádla, od jedné slepice byla roční odevzdávka 60 vajec. Od 15.4.1940 nesměli řezníci vykupovat dobytek, jeho porážky byly povoleny pouze na jatkách. Sedláci místo lístků na mouku dostávali tzv. mlecí poukazy. Od 1.10.1949 byly zrušeny potravinové lístky na chleba, pečivo, mouku a brambory. Ještě v roce 1952 platila vyhláška Ministerstva vnitřního obchodu o odběru zboží z vázaného trhu, cukr, mýdlo, brambory, šatstvo, pracovní oděvy, obuv. Přídělové lístky na maso, tuky a další potraviny byly zrušeny až v červnu 1953 při měnové reformě, u lukrativního zboží zůstal přidělový systém i nadále.

Po 2. světové válce byla v roce 1946 založena „Jednota chovatelů drobného zvířectva pro zemi Českou a Moravsko-slezskou“. Na podzim 16. – 17. 11. 1946 byla uspořádána v Průmyslovém paláci v Praze výstava drobného zvířectva, bylo vystaveno 1 329 králíků. Rozsáhlé expozice byly při jubilejní Slovanské zemědělské výstavě v Praze v roce 1948. První celostátní výstava drobného zvířectva se konala na výstavišti v Brně v roce 1949, vystaveno bylo 2 272 králíků 42 plemen a barevných rázů.

Na podzim 5. - 6.10.1957 byla při Ustavujícím sjezdu ustavena jednotná chovatelská organizace Československý svaz chovatelů drobného zvířectva. Následovaly celostátní výstavy v Brně 1962, v Praze 1968. Od roku 1970 bylo stanoveno, že každý druhý rok bude v areálu výstaviště Brno celostátní výstava drobného zvířectva. Přípravovaná výstava 1990 v Brně se nekonala, v dalších letech byl patrný nižší zájem návštěvníků. Nejmenší jejich počet byl při výstavě v roce 2000, kdy jich přišlo jen 4 678. Tehdy počet vystavených králíků byl nejnižší za posledních 30 let a to pouze 2 242 .

Od roku 1970 byly pořádány Národní výstavy mladých králíků, zvýšil se i počet vystavených plemen a barevných rázů. Naš Svaz aktivně působil ve vypisovaných soutěžích Interkanin, kde soutěžily chovatelské svazy východního bloku. Králíci se vystavovali i na výstavách velkých zvířat v Přerově, na Zemi živitelce v Českých Budějovicích aj. Úspěšná byla účast našich chovatelů na Evropských výstavách. V roce 1998 se evropská výstava konala poprvé u nás na výstavišti v Brně. V expozici králíků bylo přihlášeno 5 647 zvířat 207 plemen a barevných rázů z jedenácti zemí. Naši chovatelé vystavili 2 693 králíků a získali 261 čestných cen a titulů, výstavu shlédlo 18 500 návštěvníků. Zatím poslední EV byla v roce 2009 ve slovenské Nitře, kde naši chovatelé získali velice pěkná ocenění svých zvířat.

Po sametové revoluci se začaly rozvíjet faremní výkrmové chovy králíků:

| Druh chovu    | Kategorie | 1992  | 2000  | 2006 /tis. kusů |
|---------------|-----------|-------|-------|-----------------|
| Faremní chovy | Chov      | 25    | 40    | 43              |
|               | Výkrm     | 270   | 777   | 825             |
| Malochovy     | Chov      | 2050  | 1900  | 1550            |
|               | Výkrm     | 11300 | 11447 | 9408            |

Je patrný pokles chovatelů v malochovech.

Na počátku 20. století žil na Kladně RNDr. Josef Žofka, který byl profesorem na kladenské reálce, později na reálném gymnáziu. Jeho učební aprobace byl přírodopis, měl úzký vztah k chovu drobného zvířectva a chovu včel. Jako doktor přírodních věd si chtěl v praxi ověřit Mendelovy zákony dědičnosti. Křížil domácí králíky – leporidy s různými plemeny. Některé prameny, dokonce i samotný šlechtitel uvádějí plemenitbu králíků se zajícem. Legendu o křížencích zajíce a králíka vyvrátil v roce 1893 francouzský zoolog Lesbre „ Celý svět o nich mluví, ale nikdo je neviděl“. Dr. Žofka nezanechal po sobě žádné zápisy ani poznámky ze

šlechtění nového králíka, který měl být plodný, zmasilý, výborné kožky a vhodný i pro nižší vrstvy obyvatelstva, které na kladensku tvořily většinou rodiny horníků a hutníků. V osobních sděleních se tradovalo, že používal i další plemena, králíka divokého, moravského obra a skupinu belgických albínů. Po letech tvůrčí práce představil v roce 1928 na výstavě v Kročehlavech nové bílé plemeno králíků, které nazval český albín. Albíny králíky vystavil i v letech 1929, 1930 a teprve o rok později 31.5.1931 bylo při Hospodářské výstavě v Praze nové plemeno uznáno, včetně schválení plemenného standardu. Kladenský běláček se návštěvníkům velice líbil a brzy měl řadu nadšených chovatelů. Nové plemeno však nemělo ve vyšších odborných kruzích mnoho příznivců. Vinou špatně podané přihlášky republikové kolekce na mezinárodní výstavě při VI. Světovém drůbežářském kongresu 1936 v Lipsku byl ČA zařazen mezi belgické obry albíny. Zde propadl při posuzování tvaru, typu, hmotnosti i délce uší. V průběhu 2. světové války nebyl v roce 1942 český albín zařazen mezi „hospodářská plemena králíků“, bylo registrováno 700 mláďat. Ve vzorníku z roku 1946 nebyl uveden s odůvodněním, že se již u nás nechová. Nebylo mu přáno ani po únoru 1948, chovatelům byla doporučována plemena A, Mm, Čv a Vb. Český albín nebyl ani ve vzornících z let 1952, 1953, 1959 a ve vzorníku vydaném v roce 1966 byla odvolávka, že se má český albín ve všech pozicích podobat vídeňskému králíku bílému modrookému, vyjma červených očí s karmínovou panenkou. Až při Krajské výstavě hospodářských zvířat v Benešově–Černém Lese v roce 1966 se podařilo chovateli Antonínu Novákovi z Nesvačil u Benešova zaktivizovat chovatele českých albínů, kteří soustředili na výstavě 150 králíků. Tato akce se líbila a MZLH ocenilo tuto expozici zlatou medailí. A následně byl 17. července 1966 založen Klub chovatelů králíků českých albínů. Ministerstvo zemědělství uspořádalo v roce 1967 speciální svod králíků pro budované faremní chovy St.st. Zlonice a JZD Pozlovice. Tehdy bylo v Olovnici hodnoceno 217 plemenných králíků Nb, Db, Kal a ČA. Hodnocení českých albínů bylo velmi příznivé, jejich následné odchovy v nových technologiích se ukázaly jako velmi dobré. V roce 1967 bylo v Čechách a na Moravě registrováno 197 769 mláďat králíků 50 plemen, z toho bylo 2 555 mláďat českého albína. Nastala otázka, co v dalším šlechtění? Pracovníci VÚŽV Nitra dosahovali velmi dobrých výsledků v plemenitbě ČA s přilítím krve Nb a Db králíků. Totéž prováděl ve svém chovu předseda Klubu Novák, který spolupracoval s Ing. Machem z VŠZ Praha Suchdol. Nové produkty této plemenitby však ztrácely charakter původního „Žofkova králíka“. Na brněnské výstavě 1972 hodnotil Ing. Figerland 32 samců ČA, z nichž vybral 20 jako nejlepších a doporučil je k dalšímu využívání ve šlechtitelském programu. Důrazně upozornil na to, aby vliv přílivu krve dovezených plemen byl pečlivě sledován a spolu s Václavem Brandou doporučili „oddělně obě plemena od sebe“, jinak je nebezpečí, že do budoucna vznikne bílý králík s červenými očima. V té době ministerstvo zemědělství prosazovalo metody rychlého zvyšování užitkovosti a zajišťování dostatku potravin na spotřebitelském trhu a tak podporovalo systémy používání cizí krve Nb a Db. Dokonce nový vzorník pro posuzování králíků 1973 uváděl masná plemena – Fs, ČA, Nb, Kal a Bu. Český albín se objevoval na celostátních výstavách, ale převážná část plemene byla chována v běžných vesnických nekontrolovaných chovech.

V roce 1975 bylo rozhodnuto, že se nebude pokračovat v plemenitbě s využíváním samců Nb a Db a že budou přednostně připarováni jen vhodní typoví samci českých albínů. Klub začal prosazovat zásady diferenciacie českého albína od ostatních bílých plemen. Důraz byl kladen na kvalitu srsti, typickou hlavu s kratším silným uchem, silné hrudní končetiny se vzpřímeným postojem, mohutný dostatečně dlouhý trup s prostorným hrudníkem, břichem a pánví. Optimální hmotnost 4,50 – 4,80 kg. Předností byla výborná plodnost a mateřské vlastnosti králic, u mláďat výborné růstové schopnosti. V tomto roce bylo registrováno 256 mláďat ČA a byla přijata směrnice pro typizaci : 1. tvar, 2. váha, 3. uši, 4. srst a 5. podsada.

V roce 1979 byl uskutečněn v testační stáji VŠZ Praha Suchdol další výzkumný pokus králíků ČA a jejich kříženců s králíky masných plemen. Výsledky byly pro českého albína velice příznivé.

Čistokrevným ČA bylo na výstavách vytýkáno, že se vytratil vzpřímený postoj původního plemene, vadou byly „měkčí“ uši, patrné byly vystouplé kyčelní hrboly, srst ztrácela svoji pružnost a stříbřitost. Výbor klubu v roce 1981 rozhodl, že bude možné pouze registrovat

mláďata pouze od rodičů – otec minimálně 93 b., matka 92 b. Bylo konstatováno, že „přikápnutí krve Db a Nb“ bylo v dané době jediné vhodné nouzové řešení.

V roce 1983 došlo ke změnám výboru Klubu, dlouholetého předsedu Antonína Nováka nahradil Václav Dorůžka. Ing. Kaplan vypracoval program systému šlechtění, v roce 1985 bylo sledováno 7 chovných linií. Výbor Klubu podporoval směry k dalšímu zlepšování: požadovaná délka uší, středně dlouhé a silné hrudní končetiny, vzpřímený postoj, tělo mírně zavalité, silné osvalení, krycí chlup srsti – albín. Dne 10.11.1987 došlo k administrativnímu sloučení Klubu chovatelů králíků českých albínů a hototských bílých. V té době publikoval Ing. Mach a kol. z VŠZ Praha-Suchdol výsledky sledování 3 520 králíků, kříženců několika plemen s tím, že zpracovaný materiál je vhodným zdrojem poučení pro řízení výkrmových farem králíků.

Klub si postupně získával další příznivce, v roce 1988 měl 42 členů s chovem ČA a 15 členů s chovem Hb. Králík český albín byl zařazen do jakostní třídy I. pro výkup jatečných živých králíků. Ing. Fingerland napsal v odborném tisku, že ČA má šanci, aby důstojně obstál ve skupině masných plemen králíků. Ve slovenské Nitře sledovali českého albína a pracovní skupina doc. Zelníka doporučila, aby hmotnost rodičů byla v rozpětí 4,00 – 4,80 kg a mláďata ve věku 3 měsíců dosahovala minimální živé hmotnosti 2,40 kg. V Klubu byli i čtyři chovatelé ze Slovenska.

Po roce 1989 bylo definitivně ukončeno používání přilítí krve Nb a Db. V další šlechtitelské práci budou přednostně vybírána zvířata bez zjevných pozůstatků znaků zušlechťujících plemen. V roce 1992 dosáhl chov Jaroslava Těšínského uznání jako plemenný. Kvalitě chovu přispívala i klubová soutěž, kde členové byli hodnoceni dle výsledků celostátní výstavy mladých králíků, celostátní výstavy drobného zvířectva a klubové speciálky. Na výstavách se začali objevovat jedinci s hodnocením 95,0 – 96,0 bodu, byla vidět i pěkná zvířata v kolekcích mladých králíků. Při speciálních výstavách se důsledně uplatňoval systém typizace nejlepších králíků: samci minimálně 95,0 a samice 94,5 b. Tito jedinci se stali základem šlechtění pro další chovy členů Klubu i pro ostatní chovatele. Ministerstvo zemědělství vyhlásilo v roce 1997 dotační titul „o udržování a využívání genetických zdrojů“ původních českých plemen hospodářských a drobných zvířat. Do této skupiny byl zařazen i český albín a členové, kteří plní předepsané zásady chovu dostávají finanční dotaci na šlechtění a zvelebování našeho národního plemene. Od roku 1997 pořádá kladenská chovatelská organizace pro chovatele králíků českých albínů soutěž o Pohár Dr. Žofky. Tato akce se koná každoročně při jarní březnové výstavě.

V jubilejním roce 2001, kdy proběhly oslavy 70. výročí uznání plemene český albín a 35. výročí založení Klubu se členové zúčastnili výstav - na Kladně „Pohár Dr. Žofky, CVMK Radostice u Brna, v Leštině a na speciálce v Kolíně. Klub vydal publikaci „Český albín, historie, přítomnost a budoucnost“. Jejím autorem je člen Klubu Ing. Antonín Štětka, CSc. Klubu se podařilo navázat obchodní styky s chovateli v Lotyšsku, kteří nakupovali plemenné české albíny na výstavách mladých králíků. A tak se choval český albín na Slovensku, v Itálii, Maďarsku, Rakousku, Polsku a nově i v Lotyšsku. Dlouhodobá snaha členů klubu byla završena zapsáním našeho národního plemene do „Evropského vzorníku“ chovaných plemen králíků.

|                          |            |                  |
|--------------------------|------------|------------------|
| EV Praha 2004            | Vystaveno/ | 32 ks králíků ČA |
| CVMK Tábor 2005          |            | 64               |
| CVKM Přerov 2006         |            | 75               |
| EV Lipsko 2006           |            | 24               |
| CVMK Hustopeče 2007      |            | 116              |
| CVMK Březová 2008        |            | 52               |
| CVMK Lysá nad Labem 2009 |            | 77               |
| EV Nitra 2009            |            | 52               |
| CVMK Uherčice 2010       |            | 55               |
| CVMK Lysá nad Labem 2011 |            | 52               |

V roce 2005 zhodnotilo vedení Klubu dosavadní výsledky chovatelské práce a stanovilo směry dalšího šlechtění českého albína. Pravidelné prosincové speciální výstavy Klubu se stávají přísným soudcem plnění přijatých zásad. Nejlepší samci a samice příslušného ročníku



jsou typizováni klubovou komisí, která hodnotí stav plemene a určuje další postupy šlechtitelské práce. Lze konstatovat, že se skutečně začalo dařit. Na výstavách se objevovali pěkní typoví králíci s pěknou hlavou a silným uchem, s velmi dobrou zádí, se vzpřímeným postojem a s výbornou srstí. Pozitivní bylo i jednání se soudcovským sborem při školení posuzovatelů králíků v Čáslavi dne 6.3.2005, kde členové Klubu přednesli své představy o moderním standardu českého albína.

Pro členy Klubu byl vydáván minimálně 3 x ročně „Oběžník“ s informacemi o akcích a zajímavostech v chovu králíků. Členové pravidelně obesílají celostátní výstavy, aktivně se zúčastňují i výstav mezinárodních.

#### Registrace ČA v Centrální plemenné knize králíků ČSCH v letech 2000 – 2010:

| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ks  | 856  | 1088 | 1106 | 1073 | 918  | 801  | 930  | 933  | 788  | 854  | 661* |

\* abnormální výskyt myxomatózy, byly vysoké ztráty i ve vakcinovaných chovech.

#### Počet vystavovaných králíků na některých výstavách mladých králíků 1971 – 2010:

| Rok   | 1971 | 1979 | 1986 | 1989 | 1993 | 1997 | 2001 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ČA/ks | 42   | 27   | 51   | 45   | 30   | 35   | 56   | 116  | 52   | 77   | 55   |
| Všech | 2434 | 3784 | 4599 | 3765 | 3087 | 3959 | 4597 | 4547 | 2726 | 3416 | 2363 |

V roce 2007 uskutečnili manželé Ing. Aleš a Bc. Daniela Bukovských na své Zoofarmě Litice u Plzně provozní pokus se sledováním růstové schopnosti mláďat českého albína. Sledovali odchov od 5 samic a 3 samců, v 5 vrzích se narodilo 35 mláďat, z toho 17 samečků a 18 samic. Živá hmotnost byla zjišťována měsíčně do věku 6 měsíců, kdy zvířata dosáhla průměrné živé hmotnosti 3 713 g až 4 432 g. Králíci byli ustájeni v podestýlaných tradičních kotech, jako krmivo dostávali obchodní granulovanou směs Fink Nezvěstice, ad libitum kvalitní seno a dostatečné napájení vodou.

V testační stáji VÚŽV Uhřetěves byl v září 2007 založen Prof. Ing. Evou Tůmovou CSc. z ČZU Praha Suchdol a MVDr. Miloslavem Martincem z ČSCH Praha pokus se sledováním růstových schopností králíků našich národních plemen Mm, ČS, ČL, ČA, Čč, Mbh a Ččp. Zastaveno bylo 106 mláďat ve věku kolem 42 dnů. Počáteční hmotnost králíčat byla v rozmezí 584 až 921 g, porážková hmotnost dosáhla 1 862 až 2 844 g (průměry plemen Ččp – Mm), ztráty činily 8,45 %, žádný králík ČA neuhynul. Byla sledována počáteční hmotnost, hmotnost při porážce ve věku 90 dní, průměrný denní přírůstek a konverze živin na 1 kg přírůstku. U skupiny ČA byla průměrná porážková hmotnost ve věku 90 dní 2 733 g, průměrný denní přírůstek 37,75 g, jatečná výtěžnost 60,46 %, konverze krmiva 3,71 kg a celkový průměrný denní příjem krmiva byl 134 g. Nejvyšší živou hmotnost dosáhl samec ČA – 3,26 kg s průměrným denním přírůstkem 44,58 g.

Na Celostátní výstavě v Lysé nad Labem 16. – 18. 11. 2007 dosáhli uznání plemenného chovu ČA chovatelé Bedřich Mora, Bc. Daniela Bukovská a Jaroslav Těšínský.

Při klubové výroční členské schůzi 8.12.2007 dosavadního předsedu Václava Dorůžku nahradil Ing. Antonín Štětka. CSc. Na této schůzi byl v praxi předveden přístroj pro hodnocení jiskrného lesku srsti u českého albína.

V roce 2008 bylo v Klubu ČA a Hb 38 členů. Při Okresní výstavě v Hradci nad Moravicí byla uspořádána samostatná expozice králíků národních plemen, poháry pro vítězná zvířata věnoval starosta města. V Časopise „Chovatel“ bylo otištěno několik článků o českém albinovi, o činnosti Klubu.

Členové Klubu pravidelně obesílají všechny celostátní výstavy, úspěchy byly i na poli mezinárodním. Vystavovatelé českých albínů získávali na svá zvířata velmi pěkné ocenění, čestné ceny i poháry.

Od roku 2010 je vyznačováno na „Potvrzeních o původu králíka ČA“ u zvířat narozených po typizovaných obou rodičích písmeno „E“ (elita), tedy tito potomci pocházejí po nadprůměrných rodičích. Písemné kódy klubovou typizací zůstávají v plné platnosti let předešlých, tj. hmotnost - H, tvar - T, typ - TP, srst - S, barva krycího chlupu - B, barva podsady - P.

Při mezinárodním školení posuzovatelů králíků 9.-11.4.2010 v Solenicích u Orlické přehradě bylo předvedeno 60 plemen králíků. Čeští albíni, kteří byli prezentováni jako naše národní plemeno a těšili se mimořádné pozornosti.

Klubovou speciální výstavu Kolín – Štítary 4.10.2010 navštívili chovatelé z Lotyšska. Po dobrých zkušenostech z dřívějších nákupů při Celostátních výstavách mladých králíků si zakoupili 6 párů nepříbuzných samců a samic ČA. Projevili zájem o další nákup chovných zvířat a to tak, že v termínu kolem prosincové klubové výstavy 2011 osobně navštíví chovatele, kde si vyberou a koupí další vhodná zvířata.

Klub má v současné době 36 členů, kteří chovají králíky ČA a Hb. Výbor uskutečňuje v průběhu roku 2 – 3 výborové schůze, v prosinci při klubové speciálce je schůze výroční. Klub vydává ročně 3 – 4 Zpravodaje s informacemi o dění v našem svazu, o termínech výstav a o chovatelské práci. Velice vítané jsou vzájemné osobní návštěvy jednotlivých chovatelů, kdy předávání zkušeností o chovech přímo u kotečů králíků je velice přínosné. Pozitivní vliv má využívání typizovaných zvířat u co největšího okruhu chovatelů, nebráníme se ani spolupráci s chovateli okresních organizací. I u nich se vyskytují výborná zvířata a především jsou možnosti dalšího rozšiřování krevní nepříbuznosti. Vždyť český albín byl vyšlechtěn pouze na vlastních českých odchovech. V plánu máme prohloubit spolupráci se slovenskými chovateli, kteří české albíny od nás již dlouho nakupují, v současné době již mají i svoje linie, které by jistě vhodně rozšířily chovnou základnu našeho albína.

Velice si vážíme výsledků testů ČA v provozních pokusech VÚŽV Uhřetěves, kde český albín i ve srovnání s obchodním hybridem Hyplus vykazoval nadprůměrné výsledky. Zajímavé jsou i pozitivní zkušenosti s připarovaním českého albína v komerčních chovech s výkrmem králíků, kde ho majitelé zkoušejí pro konstituční pevnost, dobrou adaptabilitu na klecový chov – nejsou kožní otlaky končetin, má výbornou plodnost i vynikající růstové schopnosti. V současné době představuje český albín králíka, který má výbornou plodnost, dobrý mateřský pud, mléčnost, růstovou schopnost, skromnost a konstituční pevnost. Toto plemeno je vhodné pro efektivní produkci v ekologických chovech.

V posledních letech dochází na vesnicích k renesanci chovu domácích zvířat. Ono pověstné „co nebudeme mít, to si dovezeme“ začíná mít vážné trhliny. Zprávy veterinární služby a potravinářské inspekce svědčí o tom, že nás naši obchodní partneři EU považují za příslušníky rozvojových východních států. Tak jsme poznali, co je to nemoc šílených krav, ptačí chřipka, salmonelóza drůbeže, snědli jsme německé vepřové maso s dioxiny, byli jsme ohrožováni potravinami s výskytem E. coli, konzumujeme výrobky s E konzervanty.

V naší kladenské oblasti musely rodiny horníků a hutníků pečlivě obracet každou korunu. Téměř v každém domě se chovalo domácí zvířectvo, u těch movitějších se dokonce vykrmovalo i prasátko. A to, co doma narostlo – to se doma snědlo. Uspořily se peníze za maso a potraviny, a především nedělní pečinka domácího králíka, kachničky či husičky je něco jedinečného. Po sametové revoluci na to lidé skoro zapomněli. Nákladné nové domy, upravované zahrady s anglickým trávníkem a okrasnými keři něco stojí. Jenom péče s pravidelným sečením trávníku si vyžaduje čas a peníze, kam s posekanou trávou? Občane, za to musíš zaplatit! A lidé začínají počítat. Tak se zvyšuje na jaře počet zájemců o koupi králičí samice, tu během roku dvakrát připustit a odchovat si pro kuchyni alespoň 15 králíků. A tak je to i u slepic, vykrmovaných kuřat, kachňat a housat. Ano, vyžaduje to nějakou práci, ale při posedávání v hospodě, maso ani vajíčka doma nebudou. V poslední době je velký zájem o králíky ČA, kteří v minulosti potvrdili, že toto plemeno směle plní představy svých chovatelů.

Uplynulých 80 let od uznání plemene Českého albína, 45 let od založení jeho klubu umožňuje ohlédnutí za prací obětavých chovatelů. Lze bez nadsázky říci, že to byla a je činnost velice úspěšná. Podařilo se překlenout šlechtění s cizími plemeny. Dnes vedení klubu postupuje dle přijatých zásad a je patrné zlepšování celé populace ČA. Již jsou králíci výborné hmotnosti, dobrého tvaru i typu, zlepšení v kvalitě srsti, barvě krycího chlupu podsady. Na výstavách jsou k vidění králíci dobře utvářeného těla, se silnými hrudními končetinami a vzpřímeným postojem, pěkně utvářenou zádí, s velmi pěknou hlavou se lžičkovitými pevnými ušima s typickou horní vlnkou. Není zázrakem hodnocení zvířat 96 body a to vše tvoří dobrý základ pro další úspěšné šlechtění plemene.

## KRÁLIČÍ HOP – HOBBY NEBO NOVÁ SPORTOVNÍ DISCIPLINA SE ZVÍŘATY?

*Ing. Lada Šípová - Krejčová, Český svaz chovatelů – Klub Králičí Hop*

Jedná se o pohádkový nápad malých dětí, nebo o produkt naší moderní doby, která se snaží co nejvíce uspokojit potřebu kontaktu lidí se zvířaty? Každopádně lze právě zde ukázat nejnovější způsoby komunikace se zvířaty a předvést poměrně vysokou inteligenci i u zvířat, které řada lidí považuje pouze za jateční. Chov králíka jako rodinného společníka je v současné době stále častějším jevem a Králičí Hop je jen další ukázkou toho, že inteligence králíka není pouhou utopií.

Králičí Hop (Kaninhop) vznikl jako sport koncem 70-tých let minulého století ve Švédsku, původně s pravidly, podobnými koňským parkúřům. Postupem času byla pravidla měněna a upravována pro potřeby králíků, jakožto malých zvířat (Švédsko 1991, Dánsko 1993), až došla do podoby, které známe dnes a které přejímáme i my do Čech. Souběžně s námi vzrůstá obliba tohoto typu hobby v celé Evropě i v zámoří, pro zajímavost pravidla pro Králičí Hop přijali v Německu v roce 2007, ve Švýcarsku v roce 2009, videa ze soutěží přicházejí z Anglie, z Ameriky i z Nového Zélandu.

Soutěží se ve čtyřech **Oficiálních disciplínách**, z nichž první dvě jsou rozděleny do tzv.

### **Výkonnostních tříd:**

**Rovinná dráha:** Překážky jsou postaveny za sebou v rovině. Králík přeskakuje přes překážky, člověk provází králíka mimo trasu závodních překážek. Podle výkonnostních tříd se mění počet překážek, jejich výška i vzdálenost mezi překážkami. Při běhu se měří čas a za chyby na dráze se přidělují trestné body. Vítězí králík, který získal nejméně trestných bodů. V případě vyrovnání rozhoduje čas.

**Parkúr:** Překážky jsou postavené v prostoru v určeném pořadí, které musí závodník s králíčkem dodržovat, podobně jako u Agility pro psy nebo klasického Parkúru pro koně. Opět podle výkonnostních tříd se mění počet i výška překážek a také hodnocení závodu je obdobné jako u rovinné dráhy.

**Skok vysoký:** Králíci přeskakují přes specifickou překážku s bočnicí 1,1m vysokou. Soutěžit se začíná na 40cm výšce. Závodníci mají k dispozici 3 pokusy během dvou minut k bezchybnému překonání překážky. Při překonání dané výšky, mohou pokračovat v soutěži dále, výška překážky se zvyšuje o 5 cm. V opačném případě dvojice v soutěži končí. Vítězí králík, který překonal nejvyšší výšku. Světový rekord ve skoku do výšky drží dánský králík Tosen, který překonal výšku 99,5cm.

**Skok daleký:** Králíci přeskakují přes specifickou překážku s nízkými bočnicemi, tentokrát nastavitelnou až do délky 3m. Pravidla jsou stanovena podobně jako u skoku do výšky. Při překonání určité délky se prodlužuje o 20cm do 1m, o 10cm do 150cm a dále o 5 cm až do 3m délky. Světový rekord ve skoku do dálky drží Dánský králík Yaboo, který překonal 300cm.

|                           |                      |  |
|---------------------------|----------------------|--|
| <b>Výkonnostní třídy:</b> | <b>Lehká třída</b>   | – 25cm výška překážek, minimálně 8 překážek  |
|                           | <b>Střední třída</b> | – 35cm výška překážek, minimálně 10 překážek |
|                           | <b>Těžká třída</b>   | – 45cm výška překážek, minimálně 12 překážek |
|                           | <b>Elitní třída:</b> | 50cm výška překážek, minimálně 14 překážek   |

Králíci se na dráze pohybují v postroji na vodítku, který je při závodech předepsaný jako prvek důležitý k ovládnání zvířete na dráze a také jako důležitý bezpečnostní prvek. Vodítko musí být minimálně 2m dlouhé. Překážky musí být vytvořeny z lehkých materiálů a musí mít

zaoblené hrany tak, aby nebylo možné se o ně zranit. Závodní trať musí mít upravený povrch. Pokud není možné skákat na rovném, nakrátko sestřiženém trávníku, je nutné vždy povrch překrýt neklouzavým kobercem. (Nelze skákat na betonu či linoleu apod.!)

Pravidla jednoznačně udávají, že nejmladší věk králíka musí být 5 měsíců, závodníci lidé musí být minimálně 7 let staří. To proto, že vedení králíka na dráze vyžaduje jisté zkušenosti a při nesprávném vedení by se zvíře mohlo poranit. Začít trénovat králíky pro králičí hop můžeme v podstatě v každém věku. Nejlepší je samozřejmě začínat s mladými zvířaty, tedy cca 3-5ti měsíčními. Tady ovšem musíme dát pozor na přetrénování mladých zvířat, která ještě nemají dostatečně vyvinutou kostru. Důležitým předpokladem je zdravotní stav zvířete. Nemocní králíci (a také králice od 14-ti dnů březosti) se samozřejmě nemohou závodů ani tréninků účastnit. Důležitý je apel na pravidelné očkování a kvalitní nekalorické (!) krmení „králičích sportovců“.

Plemena, vhodná pro králičí hop není možné zcela určit. Některá plemena mají lepší předpoklady pro skok (Český strakáč, zakrslí berani všech barev, malá plemena králíků apod.), některá naopak není vhodné používat (např. masná a velká plemena králíků). Jde tedy spíše o výběr pohybově a inteligenčně nadaných jedinců. V severských zemích již řadu let provádějí plemenný výběr podle dosaženého výkonu a nikoliv podle plemen a barevnosti.

Klub Králičí Hop v Českých zemích vznikl 17.4.2011 v Chotěboři, jako nejmladší z klubů, které jsou sdruženi pod ČSCH. Jeho současnou prací je připravit podmínky pro závody ve skákání s králíky v Čechách a také co nejvíce rozšířit toto hobby do povědomí české veřejnosti. Věříme, že nadšení jeho členů osloví i další generaci chovatelů zvířat, že v budoucnosti bude šlechtění a trénování „sportovních králíků“ nedílnou součástí našeho chovatelského dění.

## ZAKRSLÝ TEDDY – SOUČASNOST A PERSPEKTIVA NOVÉHO KRÁLIČÍHO PLEMENE

*Mgr. Vratislav Šnejdar, CSc., Klub chovatelů teddy králíků*

V roce 2006 k nám z Belgie, Německa a Nizozemí přišli první jedinci nového králičího plemene **zakrslý teddy**. Plemeno bylo vyšlechtěno ze spojení plemen angora, barevný zakrslý králík a lvíček. Není ještě dostatečně ustálené a není ani uznaným plemenem.

„Teddík“ vypadá jako vystřižený z katalogu obchodu s plyšovými zvířátky a podle toho se mu dostalo i jména (anglicky teddy = medvídek): Malý a úhledný králíček, s klidnou a milou povahou a hustou a dlouhou hebkou srsti různé škály barev, která nemá být příliš náchylná k plstnatění. Exteriér a povahové vlastnosti předurčily zakrslého teddy jako oblíbené společenské plemeno, jehož obliba přitom neustále stoupá. Teddy se u nás chová ve dvou typech:

- standardní (hlavním znakem jsou krátké vztyčené uši)
- tzv. beránek (svěšené uši).

Několik nadšených chovatelek se u nás ujalo novošlechtění, které probíhá v barvách (a kresbě) černé, modré, červené, bílé modrooké a holandské modré. Protože se ale jedná o velmi náročný úkol, na výsledky stále ještě spíše čekáme.

Svět se mění, měníme se i my sami, stojí před námi nové úkoly a nové podmínky. Toho je příkladem i zakrslý teddy: Jedná se o společenské plemeno, které je dnes na výsluní laické veřejnosti. Tato obliba je bezesporu módní záležitostí. Jaká ale asi bude jeho perspektiva?

Při prohlubujícím se odcizení člověka přírodě je zcela pochopitelná všeobecná a stále více se rozšiřující a prohlubující obliba nejrůznějších zvířat, chovaných v domácnostech (jmenujme například různé pavouky, pakobylky, akvarijní ryby, potkany, myši, křečky, morčata, kočky, psy a králíky). A odtud můžeme dovodit, že i v případě zakrslého teddy se nejspíše bude jednat o setrvalý stav.

Nemůžeme mluvit za chovatele králíků, sdružených v ČSCH. Domníváme se ale, že před chovateli stojí dva závažné úkoly:

- a) Podchytit zájem o zakrslé teddy, využít ho ve svůj prospěch a dále ho rozvíjet a kultivovat. To znamená rozvíjet a usměrňovat zájem veřejnosti ve smyslu správného a zodpovědného přístupu k živým bytostem a mimo jiné zdůrazňovat a posilovat vědomí, že teddy nejsou bezduché plyšové hračky, které je možné po použití jednoduše vyhodit do kontejneru.
- b) Pokračovat v probíhající novošlechtění a dosáhnout stability plemene i jeho uznání.

Oba úkoly jsou natolik náročné, že by si podle našeho názoru zasloužily pozornosti a pomoci starších a zkušených chovatelů, kteří by mladým nadšeným chovatelkám v novošlechtění pomohli. Mimo jiné i proto, aby si vychovali nástupce.

## VLIV HUSTOTY OSAZENÍ NA KVALITU MASA ČESKÉHO ALBÍNA V PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍHO CHOVU

*Ing. Zdeněk Volek<sup>1</sup>, Ph.D., Prof. Ing. Eva Tůmová<sup>2</sup>, CSc., Ing. Darina Chodová<sup>2</sup>,  
Ing. Lenka Volková<sup>1</sup>, Ing. Elena Kudrnová<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Výzkumný ústav živočišné výroby; <sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze.

e-mail: [volek.zdenek@vuzv.cz](mailto:volek.zdenek@vuzv.cz)

### Úvod

Králíčí maso je vysoce ceněno pro jeho nutriční a dietetické vlastnosti (literární přehled např. Hernández, 2008). Lze jej charakterizovat jako maso libové, s vysokým obsahem dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin vysoké biologické hodnoty. Maso králíka neobsahuje kyselinu močovou a purinové látky. Obsah tuku je nízký a tedy i energetická hodnota masa je nízká. V králíčím mase lze nalézt vysoký obsah polynenasycených mastných kyselin a naopak nízký obsah cholesterolu, z minerálních látek pak nízký obsah sodíku, zinku a železa a vysoký obsah fosforu. Koncentrací mědi se neliší od masa dalších hospodářských zvířat. Králíčí maso je bohatým zdrojem vitamínu B. Konzumace 100 g králíčího masa zajistí z denní potřeby vitamínu B<sub>2</sub> 8%, vitamínu B<sub>5</sub> 12%, vitamínu B<sub>6</sub> 21%, vitamínu B<sub>3</sub> 77% a v případě vitamínu B<sub>12</sub> pokryje jeho celou denní potřebu (Combes, 2004).

Kromě toho, že králíčí maso má samo osobě vysokou nutriční hodnotu, lze toto maso dále prostřednictvím krmné směsi obohatit o různé bioaktivní složky prospěšné lidskému zdraví. Takto obohacené králíčí maso lze potom považovat za tzv. funkční potravinu. Jedná se například o navýšení obsahu polynenasycených mastných kyselin (PUFA n-3) v mase králíků prostřednictvím obohacení krmné směsi o zdroj těchto kyselin (např. lněné semínko, rybí olej, lupina bílá). Pro zlepšení oxidační stability masa je možné do krmné směsi přidávat různé antioxidanty, například vitamin E. Jako lidskému zdraví prospěšná se jeví konzumace masa se zvýšeným obsahem CLA (konjugovaná kyselina linolová), který lze v mase opět zvýšit upravenou dietou, stejně jako je možné tímto způsobem navýšit obsah selenu v mase (literární přehled Dalle Zotte a Szendrő, 2011).

Ve srovnání s vlivem diety na kvalitu masa je v dostupné literatuře velmi málo informací týkajících se vlivu podmínek ustájení na kvalitu jatečného těla a masa králíků, zejména pokud se týká hustoty osazení (počet zvířat na m<sup>2</sup> v kleci) (literární přehled Szendrő a Dalle Zotte, 2011).

Předmětem předkládaného příspěvku jsou proto výsledky experimentu, který sledoval, jak hustota osazení ovlivní kvalitu masa králíků plemene český albín. Český albín je jedním ze sedmi plemen králíků, která jsou zařazena v národním programu ochrany genetických zdrojů.

### Materiál a metody

Pro pokus bylo použito 20 králíků plemene český albín. Králíci byli po odstavu (42. den věku) rozděleni do dvou skupin (10 / skupina). V první skupině byli králíci ustájeni po dvou v kleci o rozměrech 40 x 50 x 43 cm, což představovalo koncentraci 10 králíků na m<sup>2</sup>. V druhé skupině byli králíci také ustájeni po dvou v kleci, tentokrát o rozměrech 60 x 80 x 43 cm, což představovalo koncentraci 4 králíků na m<sup>2</sup>. Pokus probíhal v experimentálním chovu brojlerových králíků ve VÚŽV, v.v.i. Praze Uhřetěvesi, akreditovaném podle evropských standardů. Teplota prostředí se pohybovala mezi 18. – 20. °C, relativní vlhkost vzduchu byla cca 60%, délka světelné periody byla 12 h.

Králíci byli krmeni od odstavu do konce výkrmu (89. den věku) *ad libitum* kompletní granulovanou krmnou směsí, která svým složením odpovídala přísným nárokům na výživu rostoucích-vykrmovaných brojlerových králíků (Tabulka 1).

V průběhu experimentu se denně sledovala spotřeba krmiva a morbidita, týdně živá hmotnost. Na konci pokusu byl proveden jatečný rozbor a odebraly se vzorky svaloviny pro potřebné analýzy, které probíhaly ve VÚŽV a ČZU.

**Tabulka 1**

Receptura a chemické složení (g /kg původní hmoty) krmné směsi

| <i>Komponenty</i>                             |     |
|---|-----|
| Vojtěškové úsušky                             | 300 |
| Slunečnicový extrahovaný šrot (NL, 280 g/kg)) | 170 |
| Pšeničné otruby                               | 230 |
| Cukrovarské řízky                             | 40  |
| Oves  | 130 |
| Ječmen  | 80  |
| Řepkový olej                                  | 20  |
| Aminovitan                                    | 10  |
| DKP   | 5   |
| Vápenec                                       | 10  |
| Sůl   | 5   |
| <i>Chemické složení</i>                       |     |
| Sušina  | 885 |
| Dusíkaté látky                                | 169 |
| Tuk   | 34  |
| Popeloviny                                    | 76  |
| Lignin  | 70  |
| NDF   | 328 |
| ADF   | 183 |
| Hemicelulosa (NDF-ADF)                        | 145 |
| Celulosa (ADF-ADL)                            | 113 |
| Škrob   | 134 |

**Tabulka 2**

Užitkovost českého albína v závislosti na hustotě osazení

|                                     | Český albín                 |                            | RMSE | P     |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|-------|
|                                     | 10 králíků / m <sup>2</sup> | 4 králíci / m <sup>2</sup> |      |       |
| Živá hmotnost (g)                   |                             |                            |      |       |
| 42. den věku                        | 846                         | 809                        | 84   | 0,549 |
| 70. den věku                        | 1852                        | 1994                       | 179  | 0,306 |
| 89. den věku                        | 2702                        | 2652                       | 216  | 0,758 |
| Živá hmotnost (kg) / m <sup>2</sup> |                             |                            |      |       |
| 70. den věku                        | 18,5                        | 8,3                        | -    | -     |
| 89. den věku                        | 27,0                        | 11,1                       | -    | -     |
| Spotřeba krmiva (g/d)               |                             |                            |      |       |
| 42. – 70. den věku                  | 84,2 <sup>a</sup>           | 102,9 <sup>b</sup>         | 6,3  | 0,001 |
| 70. – 89. den věku                  | 163,8                       | 161,8                      | 13,0 | 0,837 |
| 42. – 89. den věku                  | 114,9                       | 126,7                      | 7,5  | 0,066 |
| Přírůstek živé hmotnosti (g/d)      |                             |                            |      |       |
| 42. – 70. den věku                  | 35,9                        | 42,5                       | 8,5  | 0,098 |
| 70. – 89. den věku                  | 44,7                        | 40,0                       | 5,5  | 0,266 |
| 42. – 89. den věku                  | 39,5                        | 39,9                       | 4,9  | 0,907 |
| Konverze krmiva                     |                             |                            |      |       |
| 42. – 70. den věku                  | 2,56                        | 2,42                       | 0,36 | 0,234 |
| 70. – 89. den věku                  | 3,70                        | 4,12                       | 0,28 | 0,077 |
| 42. – 89. den věku                  | 3,08                        | 3,19                       | 0,26 | 0,582 |

5 klecí po dvou králících

## Výsledky a diskuse

Užitkovost králíků v závislosti na hustotě osazení je uvedena v tabulce 2. Z tabulky je patrná signifikantně vyšší spotřeba krmiva mezi 42. – 70. dnem věku, stejně jako z pohledu celého výkrmu ( $P=0,066$ ), u králíků vykrmovaných v klecích s nižší hustotou osazení. Vyšší spotřeba krmiva byla zřejmě způsobena potřebou energie nejen na růst, ale také na vyšší pohybovou aktivitu ve srovnání s králíky chovanými v klecích s vyšší hustotou osazení. Konečná živá hmotnost králíků či konverze krmiva za celé sledované období nebyla počtem zvířat na  $m^2$  ovlivněna.

**Tabulka 3**

Kvalita jatečného těla českého albína<sup>1</sup> v závislosti na hustotě osazení

|  | Český albín        |                   | RMSE | P     |
|--|--------------------|-------------------|------|-------|
|  | 10 králíků / $m^2$ | 4 králíci / $m^2$ |      |       |
| Porážková hmotnost (PH; g)                         | 2702               | 2652              | 216  | 0,758 |
| Hmotnost kůže (g/kg PH)                            | 157                | 158               | 9    | 0,815 |
| Trávicí trakt (g/kg PH)                            | 171                | 161               | 18   | 0,277 |
| Hmotnost jat. těla za "tepla" (g)                  | 1568               | 1608              | 181  | 0,652 |
| Hmotnost jat. těla za studena (g)                  | 1509               | 1542              | 173  | 0,611 |
| Odkap (%)  | 4,33               | 4,01              | 0,75 | 0,491 |
| Referenční hmotnost <sup>2</sup> jat. těla (RH; g) | 1236               | 1285              | 146  | 0,488 |
| Hmotnost ledvinového tuku (g/kg RH)                | 17,7 <sup>a</sup>  | 12,0 <sup>b</sup> | 5,1  | 0,030 |
| Oddělitelný tuk celkem (g/kg RH)                   | 27,0 <sup>a</sup>  | 18,8 <sup>b</sup> | 6,5  | 0,016 |
| Zmasilost (poměr maso/kost)                        | 4,38               | 4,71              | 0,42 | 0,131 |
| Jatečná výtěžnost (%)                              | 56,9               | 58,1              | 1,79 | 0,147 |

<sup>1</sup>5 klecí po dvou králících; <sup>2</sup>hmotnost jatečného těla po vychlazení (24 h) – hlava, orgány hrudního koše, játra, ledviny.

Většina parametrů jatečného těla nebyla hustotou osazení ovlivněna (Tabulka 3). U králíků chovaných v klecích s nižší hustotou osazení byl zaznamenán signifikantně nižší obsah oddělitelného tuku.

**Tabulka 4**

Základní složení masa stehen českého albína v závislosti na hustotě osazení

|                      | Český albín        |                   | RMSE | P     |
|----------------------|--------------------|-------------------|------|-------|
|                      | 10 králíků / $m^2$ | 4 králíci / $m^2$ |      |       |
| Sušina (g/kg)        | 255                | 257               | 8    | 0,636 |
| Bílkoviny (g/kg)     | 214                | 212               | 5    | 0,265 |
| Volný tuk (g/kg)     | 25,9               | 26,1              | 4,8  | 0,401 |
| Popel (g/kg)         | 11,8               | 11,6              | 0,5  | 0,451 |
| Hydroxyprolin (g/kg) | 1,3                | 1,4               | 0,1  | 0,431 |

5 klecí po dvou králících

V tabulce 4 je uvedeno základní složení masa stehen králíků. Je patrné, že na obsah sušiny, bílkovin, tuku, popele či hydroxyprolinu nemá počet zvířat na jednotku plochy signifikantní vliv.

Profil a složení mastných kyselin v mase stehen králíků ustájených při různé hustotě osazení je uveden v tabulce 5. U králíků chovaných v klecích s nižší hustotou osazení byl zaznamenán signifikantně nižší obsah kyseliny laurové (C 12:0) a kyseliny myristové (C 14:0), což je z hlediska lidské výživy významné, protože kyselina laurová a myristová, spolu s kyselinou palmitovou, jsou zodpovědné za zvyšování celkového a LDL cholesterolu (Ulbricht a Southgate, 1991). U této skupiny králíků byl také zaznamenán nižší obsah ( $P=0,053$ ) kyseliny olejové (C 18:1 n-9). Obsah polynenasycených mastných kyselin (PUFA), jako jsou kyselina linolová (C 18:2 n-6),  $\alpha$ -linolenová (C 18:3 n-3), eikosapentaenová (C 20:5 n-3, EPA) či poměr



PUFA n-6 / PUFA n-3 nebyly významně ovlivněni hustotou osazení. U králíků vykrmovaných v klecích s nižší hustotou osazení byl zaznamenán pouze signifikantně nižší obsah k. dokosahexaenové (22:6 n-3; DHA).

### Tabulka 5

Profil a složení mastných kyselin v masě stehů (mg / 100 g) českého albína<sup>1</sup> v závislosti na hustotě osazení

|                                       | Český albín                 |                            | RMSE  | P     |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------|-------|
|                                       | 10 králíků / m <sup>2</sup> | 4 králíci / m <sup>2</sup> |       |       |
| k. laurová (C 12:0)                   | 6,7 <sup>a</sup>            | 4,6 <sup>b</sup>           | 1,3   | 0,008 |
| k. myristová (C 14 :0)                | 64,4 <sup>a</sup>           | 52,2 <sup>b</sup>          | 10,3  | 0,033 |
| k. palmitová (C 16:0)                 | 679,6                       | 620,3                      | 83,3  | 0,179 |
| k. stearová (C 18:0)                  | 242,4                       | 220,6                      | 37,5  | 0,264 |
| SFA <sup>2</sup>                      | 1019,1                      | 952,9                      | 121,3 | 0,157 |
| k. olejová (C 18:1 n-9)               | 953,1                       | 849,8                      | 97,8  | 0,053 |
| MUFA <sup>3</sup>                     | 1077,3                      | 975,7                      | 128,7 | 0,137 |
| k. linolová (C 18 :2 n-6)             | 706,6                       | 660,3                      | 75,3  | 0,141 |
| k. α-linolenová (C 18:3 n-3)          | 121,7                       | 117,3                      | 15,7  | 0,583 |
| k. eikosapentaenová (C 20:5 n-3, EPA) | 1,5                         | 1,5                        | 0,3   | 0,763 |
| k. dokosahexaenová (C 22:6 n-3, DHA)  | 0,5 <sup>a</sup>            | 0,3 <sup>b</sup>           | 0,1   | 0,024 |
| PUFA <sup>4</sup>                     | 926,8                       | 877,9                      | 77,5  | 0,228 |
| Poměr PUFA n-6 / PUFA n-3             | 5,75                        | 5,94                       | 0,52  | 0,467 |

<sup>1</sup>5 klecí po dvou králících; <sup>2</sup>SFA = nasycené mastné kyseliny celkem; <sup>3</sup>MUFA = mononenasycené mastné kyseliny celkem; <sup>4</sup>PUFA = polynenasycené mastné kyseliny celkem.

V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky týkající se pHu masa, textury, ztráty masa varem a barvy masa. U králíků vykrmovaných v klecích o nižší hustotě osazení byla zaznamenána nižší hodnota L\* (P=0,088), která vyjadřuje světlost masa. Tento náález je ve shodě s dalšími autory (Preziuso *et al.*, 2009), a lze jej zřejmě vysvětlit zvýšenou pohybovou aktivitou králíků, která zvyšuje oxidativní energetický metabolismus svalů (Gondret *et al.*, 2009). pH, textura či ztráty masa varem nebyly počtem zvířat na jednotku plochy významně ovlivněny.

Nižší hustota osazení pozitivně ovlivnila základní charakteristiku svalových vláken (Tabulka 7). U této skupiny králíků byl zaznamenán signifikantně vyšší počet svalových vláken, a dále pak jejich signifikantně menší plocha a průměr ve srovnání s králíky chovanými v klecích s vyšší hustotou osazení.

### Tabulka 6

pHu, textura, ztráta masa varem a barva masa stehů českého albína<sup>1</sup> v závislosti na hustotě osazení

|                                     | Český albín                 |                            | RMSE | P     |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------|-------|
|                                     | 10 králíků / m <sup>2</sup> | 4 králíci / m <sup>2</sup> |      |       |
| pHu (24 h po porážce)               | 5,61                        | 5,58                       | 0,04 | 0,179 |
| Síla stříhu (kg / cm <sup>2</sup> ) | 3,89                        | 3,73                       | 0,62 | 0,605 |
| Ztráta masa varem (%)               | 27,1                        | 27,6                       | 2,4  | 0,682 |
| Barva masa                          |                             |                            |      |       |
| L*                                  | 63,40                       | 59,71                      | 4,18 | 0,088 |
| a*                                  | -2,19                       | -2,11                      | 0,79 | 0,823 |
| b*                                  | 10,47                       | 10,86                      | 1,02 | 0,444 |

<sup>1</sup>5 klecí po dvou králících

**Tabulka 7**

Základní charakteristika svalových vláken masa stehen českého albína<sup>1</sup> v závislosti na hustotě osazení

|  | Český albín                 |                            | RMSE | P     |
|--|-----------------------------|----------------------------|------|-------|
|  | 10 králíků / m <sup>2</sup> | 4 králíci / m <sup>2</sup> |      |       |
| Počet vláken / mm <sup>2</sup>             | 277 <sup>a</sup>            | 360 <sup>b</sup>           | 47   | 0,002 |
| Plocha svalových vláken (μm <sup>2</sup> ) | 2472 <sup>a</sup>           | 2024 <sup>b</sup>          | 347  | 0,015 |
| Diametr (μm)                               | 54,5 <sup>a</sup>           | 48,8 <sup>b</sup>          | 3,8  | 0,006 |

<sup>1</sup>5 klecí po dvou králících

**Závěr**

Na základě dosažených výsledků lze říci, že z pohledu lidské výživy, nižší hustota osazení zvýšila kvalitu masa stehen králíků.

**Použitá literatura**

- Combes S. 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Productions Animales*, 17. 373-383.
- Dalle Zotte A., Szendrő Zs. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.*, 88: 319-331.
- Gondret F., Hernández P., Remignon H., Combes S, 2009. Skeletal muscle adaptations and biomechanical properties of tendons in response to jump exercise in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 87: 544-553.
- Hernández P. 2008. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat. In: *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, 10-13 June, Verona, Italy, pp. 367-383.
- Preziuso Z., Dalle Zotte A., Paci G. 2009. Meat traits of rabbits housed outdoors: effect of stocking density. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8 (suppl. 3): 279-281.
- Szendrő Zs., Dalle Zotte A. 2011. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review. *Livestock Sci.*, 137: 296-303.
- Ulbricht T.L.V., Southgate D.A.T. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet*, 338 (8773): 985-992.

*Experiment byl podporován projektem NAZV QI101A164 a výzkumným záměrem MSM 6046070901*

**Název:           Nové směry v intenzivních a zájmových  
                      chovech králíků**

**Podnázev:       Sborník referátů XI. celostátního semináře**

**Vydal:            Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.  
                      Praha Uhřetíněves  
                      listopad 2011**

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

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