

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA AGOBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV
Katedra výživy zvierat



Využitie živín z tukovaných krmných zmesí pre brojlerové kurčatá s použitím probiotika

Autoreferát dizertačnej práce
na získanie vedecko-akademickej hodnosti
philosophiae doctor
vo vednom odbore: 41-04-9 všeobecná zootechnika

Ing. Ladislav Krivánek

Nitra, 2008

Dizertačná práca bola vypracovaná v internej forme doktorandského štúdia na Katedre výživy zvierat Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

Ing. Ladislav Krivánek

Katedra výživy zvierat
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vedúca dizertačnej práce: **doc. Ing. Erika Horniaková, PhD.**

Katedra výživy zvierat
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Oponenti: **prof. MVDr. Jozef Sokol, DrSc.**
Krajská veterinárna a potravinová správa
Trnava, Slovenská republika

prof. Ing. Ivan Lichvár, CSc.
Výskumný ústav krmivársky
Ivánka pri Dunaji, Slovenská republika

doc. Ing. Ľudmila Chmelničná, CSc.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Nitra, Slovenská republika

Obhajoba doktorandskej dizertácie sa koná dňa 25.3. 2009 o 9:00 h pred komisiou pre obhajobu dizertačných práce vedného odboru 41-04-9 všeobecná zootechnika na Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Miesto konania: Katedra genetiky a plemenárskej biológie, FAPZ, SPU.

Predseda komisie pre obhajoby vo vednom odbore 41-04-9 všeobecná zootechnika,

Prof. Ing. Daniel Bíro, PhD.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Abstrakt

V našej práci bol sledovaný účinok probiotika na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 v kŕmnych zmesiach pre kurčatá. Sledovali sme vplyv na živú hmotnosť na konci výkrmu, prírastky živej hmotnosti, spotrebu a využitie krmiva a mortalitu kurčiat. Na základe výsledkov sme vyhodnotili rentabilitu aplikácie probiotika. Ďalej sme sledovali vplyv probiotika na jatočnú výťažnosť, podiel drobov a abdominálneho tuku, hmotnosť prsného svalu, podiel sušiny, bielkovín a tuku v prsnom svale. Kurčatá boli rozdelené do štyroch pokusných skupín (A, B, C, D) a jednej kontrolnej skupiny (K). Výkrm trval 42 dní, pričom kŕmne zmesi (HYD 01, HYD 02, HYD 03) pre pokusné skupiny boli obohatené o probiotikum na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 v koncentrácii A - $2,5 \cdot 10^{11}$ KTJ \cdot t⁻¹, B - $5,0 \cdot 10^{11}$ KTJ \cdot t⁻¹, C - $7,5 \cdot 10^{11}$ KTJ \cdot t⁻¹, D - $7,5 \cdot 10^{12}$ KTJ \cdot t⁻¹. Najvyššia živá hmotnosť (2255,96 g) a denný prírastok hmotnosti (53,71 g) boli dosiahnuté v skupine B. Skupiny C a D dosiahli nižšiu hmotnosť a prírastky v porovnaní zo skupinou K. Rozdiely oproti kontrole neboli preukazné ($P > 0,05$). V skupinách B, C a D bola zistená vyššia spotreba krmiva na kilogram prírastku (+ 14 až 46 g.kg⁻¹) ako v kontrolnej skupine. Nepatrne lepšie využitie krmiva bolo zistené v skupine A. Celkový úhyn bol oproti skupine K nižší v skupinách B (najnižšia mortalita) a skupine D. Pri dávke probiotika $5,0 \cdot 10^{11}$ KTJ \cdot t⁻¹ (skupina B) bolo zistené aj celkové zvýšenie ziskovosti chovu. Pri aplikácii probiotika bolo taktiež zistené zvýšenie jatočnej výťažnosti a zníženie podielu drobov z jatočne opracovaného tela. Naopak, podiel abdominálneho tuku bol v pokusných skupinách vyšší ako v skupine bez probiotika. V skupine B bolo dosiahnuté zvýšenie podielu prsných svalov z jatočne opracovaného tela. V tejto skupine bol taktiež najvyšší obsah sušiny v prsnom svale, avšak aj najvyšší obsah tuku. Obsah bielkovín v prsnom svale bol u všetkých skupín s probiotikom nižší v porovnaní s kontrolnou skupinou. Rozdiely neboli štatisticky preukazné ($P > 0,05$). Na základe získaných výsledkov možno odporučiť pre reálne podmienky výrobných praxí dávkovanie probiotika na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 na úrovni $5,0 \cdot 10^{11}$ KTJ \cdot t⁻¹.

Kľúčové slová: brojlerové kurčatá, probiotikum, *Enterococcus faecium*, živá hmotnosť, prírastok, spotreba krmiva, úhyn, ekonomický prínos, jatočná výťažnosť, prsný sval

Abstract

In our work was observed the effect of probiotic based on *Enterococcus faecium* IMB 52 bacteria in diets for broiler chickens. Live weight at the end of feeding, weight gain, feed consumption and conversion and mortality was evaluated. On the basis of achieved results was calculated and evaluated the profitability of the applied probiotic. Next was observed the effect on carcass yield, share of giblets and abdominal fat, weight of breast muscle, ratio of dry matter, protein and fat in breast muscle. Chickens were divided to four testing groups (A, B, C, D) and one control group (K). The fattening was 42 days in length and diets (HYD 01, HYD 02, HYD 03) for testing groups were enhanced with probiotic based on *Enterococcus faecium* IMB 52 in concentrations A - $2,5 \cdot 10^{11}$ CFU \cdot t⁻¹, B - $5,0 \cdot 10^{11}$ CFU \cdot t⁻¹, C - $7,5 \cdot 10^{11}$ CFU \cdot t⁻¹, D - $7,5 \cdot 10^{12}$ CFU \cdot t⁻¹. The highest live weight (2255,96 g) and daily weight gain (53,71 g) was achieved in the group B. The groups C and D had lower live weight and weight gain than control group. Differences between testing groups and control group were not statistically significant ($P > 0,05$). In the groups B, C and D was observed higher feed consumption per kg of weight gain (from 14 to 46 g.kg⁻¹ more) against control group. Slightly better feed conversion was in the group A observed. Lower total mortality than control was in the group B (the lowest mortality) and group D found. Using dose of $5,0 \cdot 10^{11}$ CFU \cdot t⁻¹ (group B) was achieved the increase of profitability of chicken production. The application of probiotic also increased the carcass yield and decreased the giblets ratio. On the other hand the share of abdominal fat was higher in the testing groups than in the control group. In the group B was achieved higher breast muscles ratio. In the group B was also the highest content of dry matter in breast muscle but also the highest fat ratio. Content and share of protein was in all testing groups lower than control group without significance ($P > 0,05$). Regarding to achieved results it can be recommended for the real production dosage $5,0 \cdot 10^{11}$ CFU \cdot t⁻¹ of probiotic based on *Enterococcus faecium* IMB 52.

Key words: broiler chickens, probioticum, *Enterococcus faecium*, live weight, weight gain, feed consumption, mortality, profitability, carcass yield, breast muscle

Použité skratky, symboly a značky

% - percento

kg – kilogram

g – gram

mg – miligram

sp. – *species*

KTJ, CFU – kolónie tvoriace jednotku

°C – stupeň celzia

ÚKSÚP – Ústredný Kontrolný a Skúšobný

Ústav Poľnohospodársky

t – tona

JV – jatočná výťažnosť

JOT – jatočne opracované telo

ŽV – živá hmotnosť

STN – Slovenská Technická Norma

m. – *musculus*

P – štatistická preukaznosť

α – hladina významnosti

\bar{x} - priemer

$S_{\bar{x}}$ - smerodajná odchýlka

V – variačný koeficient

Δ – rozdiel

Sk, SKK – Slovenská Koruna

EUR, € - Euro

DPH – daň z pridanej hodnoty

KKZ – kompletná krmná zmes

ÚVOD

Na celkovom objeme výroby hydinového mäsa sa podieľa produkcia brojlerových kurčiat najväčším podielom. Rozvoj veľkovýrobných foriem chovu hydiny za účelom zvyšovania produkcie však priniesol pre zvieratá mnoho stresových faktorov ako napr. zvyšovanie koncentrácie zvierat v chovnom objekte, prehrievanie, prašnosť, zvýšená koncentrácia plynov tráviacej sústavy a pod. V takýchto podmienkach však vzniká riziko narušenia rovnováhy medzi mikrobiálnou biocenózou chovného prostredia a obranyschopnosťou organizmu zvierat, čo má za následok zhoršenie zdravotného stavu, zvýšenie mortality, zníženie prírastkov a tým aj zníženie celkovej produktivity chovu. Preto si vyššia kontaminácia chovnej haly nepatogénnymi, ale aj patogénnymi mikroorganizmami spolu s etologickým stresom a zoohygienickými faktormi vyplývajúcimi zo zvýšenej hustoty obsadenia hál, vyžiadala nutnosť používať prípravky znižujúce účinok týchto negatívnych faktorov. Najpoužívanejším spôsobom eliminácie stresových faktorov, zlepšovania zdravotného stavu zvierat a tým aj zvyšovania produkcie bola ešte v nedávnej minulosti aplikácia antibiotík. Avšak postupný trend obmedzovania jednotlivých antibiotík vo výžive zvierat a od roku 2006 úplný zákaz tzv. „kŕmnych antibiotík“, antibiotických stimulátorov rastu a antibiotík ako takých v chove potravinových zvierat viedol k potrebe nachádzania a skúšania stále nových spôsobov dosahovania produkcie na súčasnej, prípadne ešte vyššej úrovni, ktoré budú zároveň ekonomicky výhodné.

Mikrobiálna populácia gastrointestinálneho traktu hydiny má kľúčový význam pre správny proces trávenia a udržiavania dobrého zdravotného stavu zvierat. Pozitívna črevná mikroflóra bráni rozvoju patogénnych mikroorganizmov v tráviacej sústave, vplýva na normálny vývoj epitelu čriev a chráni zviera pred špecifickými toxínmi a antinutričnými látkami. Preto jedným z účinných spôsobov dosahovania vysokej úžitkovosti a dobrého zdravotného stavu zvierat je aplikácia probiotických kultúr. Probiotiká sú známe vo výžive zvierat už niekoľko desaťročí. Avšak ich aplikácia bola v porovnaní s aplikáciou antibiotík technicky aj finančne náročnejšia, navyše výsledky podávania probiotík neboli stabilné ako u antibiotík. Až ďalšie poznatky, výskum a vývoj nových probiotických kmeňov, postupné obmedzovanie používania a neskôr aj úplný zákaz antibiotík spôsobil zvýšenie záujmu o probiotiká vo výžive zvierat.

CIEĽ PRÁCE

Cieľom doktorandskej dizertačnej práce bolo sledovanie a zhodnotenie účinku probiotického prípravku na báze baktérií *Enterococcus faecium* IMB 52, ktorý bol kontinuálne podávaný v štyroch hladinách prostredníctvom krmných zmesí pre výkrm kurčiat s prídavkom repkového oleja.

Zhodnotenie účinku použitého probiotika a jednotlivých hladín v krmive na základe primárnych produkčných ukazovateľov:

- dosiahnutej živej hmotnosti na konci výkrmu, mortality, priemerného prírastku živej hmotnosti v jednotlivých obdobiach výkrmu a spotreby a využitia krmných zmesí.

Ekonomické vyhodnotenia aplikácie probiotika na základe primárnych produkčných ukazovateľov.

Zhodnotenie účinku probiotika na základe kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov:

- hmotnosti jatočne opracovaného tela, podielu drobov, abdominálneho tuku, podielu pŕs a obsahu sušiny, bielkovín a tuku v prsnej svalovine.
- Na základe získaných a štatisticky vyhodnotených výsledkov odporučiť optimálnu dávku probiotického prípravku.

MATERIÁL A METÓDY

Podmienky, chovný materiál a krmivá

Do krmného pokusu, ktorý sa uskutočnil na experimentálnej stanici ÚKSÚP vo Vigľaši bolo zaradených celkom 1 033 jednodňových brojlerových kurčiat hybridu Ross 308. Kurčatá boli rozdelené do štyroch pokusných skupín (A, B, C, D) a kontrolnej skupiny (K), pričom sa vykonávali dve paralelné opakovania pokusu. V každej skupine bolo pri zahájení pokusu 100 – 105 kurčiat, pomer kohútikov a sliapočiek bol 1:1.

Celková dĺžka výkrmu bola 42 dní. Kurčatá vo všetkých skupinách boli prvé dva dni kŕmené iba kukuričným šrotom, následne štandardnými granulovanými krmnými zmesami HYD 01 – HYD 03 s obsahom repkového oleja 1%. HYD 01 sa skrmovala do 21 dňa). Od 22. dňa do 39. dňa ráno sa kurčatá kŕmili zmesou HYD 02 a od 39. dňa až do konca výkrmu, t. j. 42. dňa zmesou HYD 03. V posledný deň výkrmu (42. deň) krmivo kurčatám podávané nebolo. Pri zostavovaní receptúr krmných zmesí boli zohľadnené požiadavky na nutričnú hodnotu krmných zmesí podľa odporúčaní KOČÍ a KOČÍOVÁ (1994). Spôsob kŕmenia a napájania, koncentrácia zvierat, svetelný režim

a hygienické podmienky boli v súlade s technologickým návodom šľachtiteľa hybridu Ross 308 (www.aviagen.com).

Kŕmne zmesi pre pokusné skupiny obsahovali navyše probiotický preparát na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 (DSM 3530) v rôznych hladinách. Dávka probiotického preparátu v rámci skupiny bola pre všetky kŕmne zmesi (HYD 01 – HYD 03) rovnaká. V množstve probiotika sa líšili len pokusne skupiny A – D medzi sebou. Kŕmne zmesi pre kontrolnú skupinu probiotikum neobsahovali.

Dávkovanie probiotického prípravku a koncentrácia *Enterococcus faecium* IMB 52 v kŕmnych zmesiach

- Kontrolná skupina: bez prídavku
- Pokusná skupina A: 2,5 g.t⁻¹ (2,57 . 10¹¹ KTJ . t⁻¹)
- Pokusná skupina B: 5,0 g.t⁻¹ (5,24 . 10¹¹ KTJ . t⁻¹)
- Pokusná skupina C: 7,5 g.t⁻¹ (7,47 . 10¹¹ KTJ . t⁻¹)
- Pokusná skupina D: 75,0 g.t⁻¹ (7,89 . 10¹² KTJ . t⁻¹)

Metódy

Efekt aplikácie probiotického prípravku na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 v kŕmnych zmesiach pre výkrm kurčiat bol vyhodnocovaný na základe:

- Dosiahnutej živej hmotnosti a prírastku živej hmotnosti v jednotlivých fázach výkrmu a na konci výkrmu.
- Spotreby krmiva a jeho využitia.
- Mortality
- Ekonomického vyhodnotenia jednotlivých pokusných zásahov.

Ako ďalšie ukazovatele boli hodnotené:

- Hmotnosť jatočne opracovaného tela a jatočná výťažnosť
- Hmotnosť drobov (srdce + pečeň + svalnatý žalúdok) a podiel drobov z jatočne opracovaného tela
- Hmotnosť a podiel abdominálneho tuku
- Hmotnosť a podiel prsnej svaloviny z jatočne opracovaného tela
- Obsah sušiny, bielkovín a tuku v prsnej svalovine

Kurčatám bolo krmivo a voda podávané *ad libitum*. Spotreba krmiva rovnako ako aj živá hmotnosť kurčiat bola stanovovaná individuálnym vážením v týždňových intervaloch. Živá hmotnosť, mortalita, prírastok živej hmotnosti za jednotlivé obdobia výkrmu, spotreba krmiva na 1 kg prírastku, resp. konverzia krmiva za jednotlivé obdobia boli vyhodnocované zo všetkých kurčiat každej skupiny.

Priemerná hmotnosť jednodňových kurčiat pri nasklaskladnení (na začiatku pokusu) bola vypočítaná na základe individuálneho váženia dvadsiatich náhodne vybraných kusov z každej skupiny - 43,61 g.

Z hľadiska mortality bola vyhodnocovaná mortalita v iniciálnej fáze výkrmu t.j. prvých 10 dní, mortalita rastovej fáze výkrmu - od 11. dňa do konca výkrmu a celkové straty úhynom počas celej dĺžky výkrmu. U každého uhynutého kusu bola zaznamenaná hmotnosť a dátum uhynu. Slabé jedince sa nevyraďovali.

Ekonomické vyhodnotenie aplikácie probiotika v jednotlivých koncentráciách v krmných zmesiach bolo hodnotené v prepočte na 10 000 kusov naskladnených jednodňových kurčiat. Na základe priemernej živej hmotnosti na konci výkrmu a celkových strát úhynom bolo stanovená celková hmotnosť vyprodukovaných kurčiat v každej skupine. Následne sa vypočítala potenciálna tržba za vyprodukované kurčatá, pričom sa vychádzalo z nákupnej ceny 26,50 Sk (0,880 €) za kilogram živej váhy, ktorá bola aktuálna na jeseň roku 2005, 23,00 Sk (0,763 €) za kilogram živej hmotnosti z jari roku 2006 a 30 Sk (0,996 €) za kilogram z prvého polroku 2008. Zároveň sa vyčíslili náklady na spotrebované krmivo. Cena za jednu tonu základných krmných zmesí bez probiotika pre kontrolnú skupinu boli nasledovné:

Rok 2005 – 2006: HYD 01 - 8 400 Sk.t⁻¹ (278,829 €)

HYD 02 - 7 900 Sk.t⁻¹ (262,232 €)

HYD 03 - 7 400 Sk.t⁻¹ (245,635 €)

Rok 2008 (prvý polrok): HYD 01 – 11 300 Sk.t⁻¹ (375,091 €)

HYD 02 - 11 000 Sk.t⁻¹ (365,133 €)

HYD 03 – 10 500 Sk.t⁻¹ (348,536 €)

Pri jednotlivých pokusných skupinách boli k cene základných krmných zmesí pripočítané ešte náklady na dávku probiotika. Pričom náklad na jeden kilogram probiotického preparátu *Enterococcus faecium* IMB 52 bol 25 200 Sk (836,487 €). Takisto sa vypočítali náklady na likvidáciu uhynutých kusov v kafilérii zvlášť pre každú

skupinu v prepočte na 10 000 naskladnených kurčiat. Náklady na likvidáciu 1 kg biologického odpadu v kafilérii boli 8,70 Sk (0,289 €). Všetky ceny sú uvedené bez DPH. Na prepočet bol použitý konverzný kurz 1 EUR = 30,126 SKK. Rozdiel medzi eventuálnou tržbou za kurčatá, nákladmi na krmivo a nákladmi na likvidáciu uhynutých kusov tvoril teoretický zisk z 10 000 kusov naskladnených brojlerových kurčiat.

Hmotnosť jatočne opracovaného tela, drobov, abdominálneho tuku, hmotnosť prsnej svaloviny (vykostených pŕs) a obsah sušiny, tuku, dusíkatých látok v prsnej svalovine boli stanovované po zabití 10-tich náhodne vybratých kurčiat (5 sliepočiek a 5 kohútikov) z kontrolnej skupiny a pokusných skupín B (odporúčaná dávka) a D (extrémna dávka) na konci výkrmu. Kvantitatívne a kvalitatívne ukazovatele prsných svalov boli sledované po vykosení pŕs v povrchovom a hlbokom prsnom svale (*m. pectorales superficiales* + *m. pectorales profundí*). Jatočná výťažnosť (JV) bola vypočítaná z podielu hmotnosti jatočne opracovaného tela (JOT) a živej hmotnosti (ŽV) podľa nasledovného vzorca:

$$JV = \frac{JOT}{ŽV} \cdot 100$$

Pričom $JOT = ŽV - (A + B + C + D)$

A – hmotnosť peria

B – hmotnosť krvi

C – hmotnosť vnútorností a abdominálneho tuku

D – hmotnosť behákov

Všetky chemické analýzy krmiva a prsného svalu boli realizované v súlade s normou STN 46 702 (1986) na Katedre výživy zvierat Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Obsah sušiny bol stanovený štandardnou pomernou metódou, obsah N-látok bol stanovený kjeldahlovou metódou a obsah tuku metódou podľa Soxhleta. Obsah jednotlivých minerálnych látok v krmive bol stanovený metódou plynovej absorpčnej spektrofotometrie. Obsah bielkovín v prsnom svale bol stanovený ako obsah N-látok kjeldahlovou metódou. Koncentrácia baktérii *Enterococcus faecium* IMB 52 bola stanovená štandardnou platňovou zriedovacou metódou.

Základné štatistické vyhodnotenie ako aj overovanie štatistickej preukaznosti zistených rozdielov v živej hmotnosti, hmotnosti jatočne opracovaného tela, hmotnosti a podielu prsnej svaloviny drobov a abdominálneho tuku z JOT ako aj podiel sušiny, bielkovín a tuku z prsnej svaloviny medzi jednotlivými skupinami bolo realizované

v štatistickom programe Statgraphic 5.0. Na overenie štatistickej preukaznosti rozdielov živej hmotnosti na konci výkrmu bola použitá jednofaktorová analýza rozptylu - Sheffeho test. Na overenie preukaznosti v rozdieloch hmotnosti drobov, jatočne opracovaného tela, pŕs a podielu sušiny, N-látok a tuku v prsnej svalovine bola použitá jednofaktorová analýza rozptylu - Tukeyov test . Preukaznosť zistených rozdielov sa hodnotila na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$.

VÝSLEDKY

Živá hmotnosť a prírastky živej hmotnosti

Priemerný denný prírastok za cele obdobie výkrmu bol najvyšší v pokusnej skupine B – 53,71 g, čo bolo o 1,47 % viac ako v kontrolnej skupine. Podobne aj v skupine A bol dosiahnutý o 1,32 % vyšší priemerný denný prírastok. V skupine C a D bol zistený o 0,53 % resp. 3,16 % nižší priemerný denný prírastok ako v kontrolnej skupine. Vďaka tomu bola dosiahnutá najvyššia živá hmotnosť na konci výkrmu takisto v pokusnej skupine B (2255,96 g), čo bolo o 1,48 % viac ako v kontrolnej skupine (2223,08 g). Vyššia živá hmotnosť na konci výkrmu bola dosiahnutá taktiež už len v skupine A (2252,08 g). Najnižšia živá hmotnosť (o 3,15 % nižšia ako v kontrolnej skupine) bola dosiahnutá v pokusnej skupine s najvyššou koncentráciou probiotika v kŕmnych zmesiach, v skupine D (tabuľka 14a). Vyrovnanosť skupín sa líšila len minimálne a pohybovala sa na úrovni od 10,576 % (skupina C) do 11,234 % (skupina D), pričom vyššia vyrovnanosť oproti kontrolnej skupine bola dosiahnutá v skupinách B a C (tabuľka 14b).

Tabuľka 14a: Živá hmotnosť kurčiat na konci výkrmu – 42. deň

Skupina	Hmotnosť [g]	% Kontroly	Preukaznosť
Kontrola	2223,08		
A	2252,53	+ 1,32	A – D; P<0.05
B	2255,96	+ 1,48	B – D; P<0.05
C	2211,26	- 0,53	
D	2155,21	- 3,15	A – D; P<0.05 B – D; P<0.05

Tabuľka 14b: Živá hmotnosť kurčiat na konci výkrmu – 42. deň, smerodajná odchýlka a variačný koeficient

	$s_{\bar{x}}$	V [%]
Kontrola	246,910	11,107
A	251,014	11,144
B	247,724	10,981
C	233,858	10,576
D	242,112	11,234

Tabuľka 15c: Priemerný denný prírastok živej hmotnosti

Skupina	Celé obdobie výkrmu	
	Prírastok [g]	% Kontroly
Kontrola	52,93	
A	53,63	+ 1,32
B	53,71	+ 1,47
C	52,65	- 0,53
D	51,31	- 3,16

Spotreba a využitie krmiva

Pri celkovom hodnotení spotreby, resp. využitia krmiva za celé obdobie výkrmu boli zistené len relatívne malé rozdiely medzi skupinami (tabuľka 16d). Najnižšiu spotrebu krmiva na kilogram prírastku dosiahla skupina A – $1,775 \text{ kg.kg}^{-1}$, čo bolo len o 5 gramov na kilogram menej ako v kontrolnej skupine. Ostatné pokusné skupiny dosiahli o 14 – 46 gramov vyššiu spotrebu krmiva na kilogram prírastu ako kontrolná skupina. Ekonomické zhodnotenie aplikácie probiotika *Enterococcus faecium* IMB 52, v konečnom dôsledku môžu mať aj takéto malé rozdiely nezanedbateľný vplyv na ekonomiku a rentabilitu chovu.

Tabuľka 16d : Spotreba krmiva na kilogram prírastku živej hmotnosti a konverzia krmiva

Skupina	Celé obdobie výkrmu	
	Spotreba na kg prírastku [kg]	Konverzia krmiva [%]
Kontrola	1,780	0,562
A	1,775	0,563
B	1,812	0,552
C	1,794	0,557
D	1,826	0,548

Mortalita

Ako je uvedené v tabuľke 17, vplyv probiotického prípravku sa v prvých fázach výkrmu prejavil len v pokusných skupinách A a B, kde boli dosiahnuté o 0,47 %, resp. 0,44 % nižšie straty úhynom oproti kontrolnej skupine. Na druhej strane v pokusnej skupine D boli dosiahnuté najvyššie straty, o 0,49 % vyššie oproti kontrolnej skupine. V rastovej fáze výkrmu rovnako ako v iniciálnej fáze bola najnižšia mortalita dosiahnutá v pokusnej skupine B, pričom bola o 0,98 % nižšia ako v kontrolnej skupine. O 0,93 % nižšia mortalita ako v pokusnej skupine bola dosiahnutá aj v skupine D. V pokusných skupinách A a C boli dosiahnuté o 0,97 % - 1,11 % vyššie straty úhynom ako v kontrolnej skupine. V skupine A bola v iniciálnej fáze dosiahnutá nižšia mortalita ako v kontrolnej skupine. Avšak v rastovej fáze mortalita výrazne vzrástla a celková mortalita v skupine A dosiahla 6,73 %, čo bolo o 0,51 % viac ako v kontrolnej skupine. V pokusnej skupine B bola dosiahnutá najnižšia mortalita vo všetkých fázach výkrmu a celkové straty úhynom boli o 1,32 % nižšie ako v kontrolnej skupine. Naopak, v skupine C bola vo všetkých fázach výkrmu dosiahnutá vyššia mortalita v porovnaní s kontrolnou skupinou a skupina C dosiahla celkové straty úhynom na úrovni 7,35 %, čo bolo 1,10 % viac ako v kontrolnej skupine. V pokusnej skupine D boli v iniciálnej fáze zaznamenané najvyššie straty. V rastovej fáze však bol zaznamenaný najnižší rast mortality zo všetkých skupín a celková mortalita v skupine D dosiahla 5,77 %, čo bola druhá najnižšia mortalita, o 0,45 % nižšia ako v kontrolnej skupine.

Tabuľka 17: Mortalita kurčiat v iniciálnej fáze výkrmu, v rastovej fáze a priemerná mortalita za celé obdobie výkrmu [%]

Skupina	1. – 10. deň	11 – 42. deň	Celkom
Kontrola	1.91	4.39	6.22
A	1.44	5.36	6.73
B	1.47	3.41	4.90
C	1.96	5.50	7.35
D	2.40	3.46	5.77

Ekonomické vyhodnotenie

Najväčší podiel na nákladoch v produkcii hydinového mäsa tvorí krmivo. Cena krmných zmesí pre pokusné skupiny bola ešte navýšená o prídavok probiotického preparátu *Enterococcus faecium* IMB 52. Cenové navýšenie tvorilo v skupine A 63 Sk.t⁻¹ (2,091 €), v skupine B 126 Sk.t⁻¹ (4,182 €), v skupine C 189 Sk.t⁻¹ (6,274 €) a v skupine D 1 890 Sk.t⁻¹ (62,737 €)(Tabuľka 18).

Tabuľka 18: Ceny použitých kompletných krmných zmesí pre jednotlivé skupiny [SKK . t⁻¹].

	HYD 01		HYD 02		HYD 03	
	2005/2006	2008	2005/2006	2008	2005/2006	2008
Kontrola	8 400	11 300	7 900	11 000	7 400	10 500
A	8 463	11 363	7 963	11 063	7 463	10 563
B	8 526	11 426	8 026	11 126	7 526	10 626
C	8 589	11 489	8 089	11 189	7 589	10 689
D	10 290	13 190	9 790	12 890	9 290	12 390

V pokusných skupinách bola zaznamenaná vyššia spotreba jednotlivých krmných zmesí na kus (tabuľka 19). Pri krmnej zmesi HYD 01 to bolo od 2,2 % (skupina D) do 5,5 % (skupina C) viac ako v kontrolnej skupine, pri zmesi HYD 02 od 0,5 % (skupina C) do 2,3 % (skupina B), pričom v skupine D bola zaznamenaná 0,9 % nižšia spotreba krmiva na kus. A pri zmesi HYD 03 bola vyššia spotreba na kus v skupine A (+ 7,1 %) a skupine B (+ 4,3 %), kým v skupinách C a D bola zaznamenaná nižšia spotreba krmiva v porovnaní s kontrolnou skupinou (- 6,7 %; -9,1 %). Celková spotreba krmných

zmesí na kus za celé obdobie výkrmu bola nižšia oproti kontrolnej skupine iba v pokusnej skupine D (- 0,9 %). V ostatných pokusných skupinách bola dosiahnutá od 0,7 % (skupina C) do 2,6 % (skupina A) vyššia celková spotreba kŕmnych zmesí. Treba však poznamenať, že v skupine D bola dosiahnutá aj najnižšia živá hmotnosť na konci výkrmu (tabuľka 14a) a priemerná konverziu krmiva, resp. spotreba krmiva na kilogram prírastku (tabuľka 16d)

Tabuľka 19: Priemerná spotreba kompletných kŕmnych zmesí v jednotlivých skupinách na kus [g].

	HYD 01	HYD 02	HYD 03	Celkom
Kontrola	953	2 518	538	4 009
A	976	2 563	576	4 115
B	992	2 577	561	4 130
C	1006	2 531	502	4 039
D	974	2 496	489	3 959

Vyššia spotreba krmiva zapríčinila aj vyššie náklady na krmivo v pokusných skupinách pričom tento rozdiel bol ešte umocnený vyššou cenou kŕmnych zmesí s prídavkom probiotika pre pokusné skupiny. Náklady pri cenách KKZ z rokov 2005 – 2006 boli pri kŕmnej zmesi HYD 01 v pokusných skupinách o 3,2 % (skupina A) až 25,2 % (skupina D) na kus vyššie v porovnaní s kontrolnou skupinou. Pri zmesi HYD 02 to bolo o 2,6 % (skupina A) - 22,8 % (skupina D) viac a pri zmesi HYD 03 o 6,1 % (skupina B) - 14,1 % (skupina D) viac. Náklady na zmes HYD 03 v skupine C boli o 4,3 % nižšie v porovnaní s kontrolnou skupinou. Celkové náklady na kŕmne zmesi boli najnižšie v kontrolnej skupine – 31,878 Sk (1,058 €). V pokusných skupinách boli celkové náklady na kus o 3,3 % (skupina C) – 22,3 % (skupina D) vyššie ako v kontrolnej skupine (tabuľka 20 a, graf 5). Pri cenách z roku 2008 (tabuľka 20b) boli náklady na zmesi HYD 01 o 3,0 % (skupina A) – 19,3 % (skupina D) vyššie ako v kontrolnej skupine. Pri zmesi HYD 02 boli náklady v pokusných skupinách o 2,2 % (skupina C) – 16,2 % (skupina D) vyššie. V skupine C boli náklady na krmivo na kus o 5,2 % nižšie ako v kontrole. V ostatných pokusných skupinách boli náklady o 5,5 % (skupina B) – 7,7 % (skupina D) vyššie. Celkové náklady na krmivo na kus pri cenách KKZ z roku 2008 boli najnižšie v kontrolnej skupine 44,116 SKK (1,463 €). V pokusných skupinách boli náklady o 2,6 % (skupina C) – 15,78 % (skupina D) vyššie ako v kontrolnej skupine.

Tabuľka 20a: Náklady na použité kompletne krmne zmesi v jednotlivých skupinách na kus pri cenách KKZ z roku 2005 a 2006 [SKK]

	HYD 01	HYD 02	HYD 03	Celkom
Kontrola	8,005	19,892	3,981	31,878 (1,058 €)
A	8,260	20,409	4,300	32,969 (1,094 €)
B	8,458	20,683	4,222	33,363 (1,107 €)
C	8,641	20,473	3,810	32,924 (1,093 €)
D	10,022	24,436	4,543	39,001 (1,295 €)

Tabuľka 20b: Náklady na použité kompletne krmne zmesi v jednotlivých skupinách na kus pri cenách KKZ z roku 2008 [SKK]

	HYD 01	HYD 02	HYD 03	Celkom
Kontrola	10,769	27,698	5,649	44,116 (1,463 €)
A	11,090	28,354	6,084	45,528 (1,511 €)
B	11,335	28,672	5,961	45,968 (1,526 €)
C	11,558	28,319	5,366	45,243 (1,502 €)
D	12,847	32,173	6,059	51,079 (1,696 €)

V prepočte na 10 000 naskladnených kurčiat sú rozdiely výraznejšie badateľné a ako je uvedené v tabuľke 21, rozdiely sú na úrovni desiatok tisíc korún. Pričom v pokusnej skupine D, kde išlo o extrémne vysoký prídavok probiotika, bol rozdiel oproti kontrolnej skupine až 69 630 Sk (2 300,339 €), resp. 71 230 Sk (2 364,440 €). V ostatných pokusných skupinách sa zvýšenie nákladov na krmivo v prepočte na 10 000 kusov pohybovalo v rozmedzí 10 910 – 18 520 Sk (362,146 – 614,751 €). Pričom nárast nákladov na krmivo vplyvom zvýšenia cien KKZ predstavoval cca. 121 000 – 124 000 Sk (4 016,464 – 4 116,046 €) na 10 000 kusov. V reálnych podmienkach sú počty kurčiat zvlášť vo veľkochovoch niekoľko násobne až rádovo vyššie. Takže aj rozdiely v nákladoch na krmivo na úrovni 1 – 2 Sk (0,033 – 0,66 €) na kus predstavujú ekonomicky významné peňažné sumy.

Tabuľka 21: Celkové náklady na krmivo v jednotlivých skupinách v prepočte na 10 000 kusov kurčiat [SKK]

	Náklady na krmivo 2005/2006	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]	Náklady na krmivo 2008	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]
Kontrola	318 780		441 160	
A	329 690	10 910 / 3,42	455 280	14 120 / 3,20
B	333 630	14 850 / 4,66	459 680	18 520 / 4,20
C	329 240	10 460 / 3,28	452 430	11 270 / 2,55
D	390 010	71 230 / 22,34	510 790	69 630 / 15,78

Najnižšie náklady a likvidáciu biologického odpadu v kafilérii v prepočte na jeden, resp. 10 000 naskladnených kusov boli v skupine B, kde boli náklady o 38,6 % nižšie v porovnaní s kontrolou, kde boli naopak zaznamenané najvyššie náklady na likvidáciu uhynutých kusov (tabuľka 22), pričom vo všetkých pokusných skupinách boli zaznamenané o 38,6 % – 17,9 % nižšie náklady na likvidáciu biologického odpadu ako v kontrolnej skupine.

Tabuľka 22: Náklady na likvidáciu uhynutých kusov v kafilérii v prepočte na jeden naskladnený kus a 10 000 naskladnených kusov.

	Náklad na kus [SKK]	Náklad na 10 000 kusov [SKK]	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]
Kontrola	0,581 (0,019 €)	5810 (192,856 €)	
A	0,447 (0,015 €)	4470 (148,376 €)	-1340 / -23,06
B	0,357 (0,012 €)	3570 (118,502 €)	-2240 / -38,55
C	0,476 (0,016 €)	4760 (158,003 €)	-1050 / -18,07
D	0,477 (0,016 €)	4770 (158,334 €)	-1040 / -17,90

Skupina B dosiahla najvyššiu živú hmotnosť na konci výkrmu (tabuľka 14a) taktiež aj najnižšiu mortalitu (tabuľka 17), čo sa prejavilo v o 2,76 % vyšších potenciálnych tržbách v porovnaní s kontrolnou skupinou. Ako je možno vidieť v tabuľkách 23a, 23b a 23c, v skupine A boli dosiahnuté tržby o 0,84 % vyššie ako v kontrolnej skupine. V skupine A bola síce vyššia mortalita ako v kontrolnej skupine, avšak živá hmotnosť na konci výkrmu bola vyššia. Na druhej strane v skupine D bola nižšia mortalita, ale nižšia bola aj živá hmotnosť na konci výkrmu ako v kontrolnej skupine (tabuľka 14a, 17), čo sa

odrazilo v o 2,64 % nižších tržbách ako v kontrolnej skupine. V skupine C bola v porovnaní s kontrolnou skupinou dosiahnutá ako vyššia mortalita, tak aj nižšia živá hmotnosť na konci výkrmu. Z toho dôvodu boli aj potenciálne tržby o 1,58 % nižšie v porovnaní s kontrolnou skupinou. Vzhľadom na živú hmotnosť sa potenciálne tržby medziročne relatívne nezmenili, čiže poradie skupín sa z tohto pohľadu nemenilo. Avšak nákupné ceny sa značne menili, preto je aj medziročný rozdiel v „reálnych“ tržbách veľký.

Tabuľka 23a: Množstvo, živá hmotnosť a potenciálne tržby za produkciu brojlerových kurčiat v prepočte na 10 000 kusov naskladnených kusov pri nákupnej cene 26,50 Sk.kg⁻¹ (0,880 €).

	Počet kusov na konci výkrmu	Živá hmotnosť vyprodukovaných kurčiat [kg]	Potenciálne tržby jeseň 2005 [SKK]	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]
Kontrola	9414,4	20 929,0	554 618,50 (18 409,961 €)	
A	9369,4	21 104,9	559 279,90 (18 564,691 €)	4 661,40 / 0,84
B	9532,9	21 505,8	569 903,70 (18 917,337 €)	15 285,20 / 2,76
C	9315,3	20 598,4	545 862,90 (18 119,328 €)	-8 755,60 / -1,58
D	9454,5	20 376,4	539 974,60 (17 923,873 €)	-14 643,90 / -2,64

Tabuľka 23b: Množstvo, živá hmotnosť a potenciálne tržby za produkciu brojlerových kurčiat v prepočte na 10 000 kusov naskladnených kusov pri nákupnej cene 23,00 Sk.kg⁻¹ (0,763 €).

	Počet kusov na konci výkrmu	Živá hmotnosť vyprodukovaných kurčiat [kg]	Potenciálne tržby jar 2006 [SKK]	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]
Kontrola	9414,4	20 929,0	481 367,00 (15 978,457 €)	
A	9369,4	21 104,9	485 412,70 (16 112,749 €)	4 045,70 / 0,84
B	9532,9	21 505,8	494 633,40 (16 418,820 €)	13 266,40 / 2,76
C	9315,3	20 598,4	473 763,80 (15 726,077 €)	-7 603,20 / -1,58
D	9454,5	20 376,4	468 657, 20 (15 556,569 €)	-12 709,80 / -2,64

Tabuľka 23c: Množstvo, živá hmotnosť a potenciálne tržby za produkciu brojlerových kurčiat v prepočte na 10 000 kusov naskladnených kusov pri nákupnej cene 30,00 Sk.kg⁻¹ (0,996 €).

	Počet kusov na konci výkrmu	Živá hmotnosť vyprodukovaných kurčiat [kg]	Potenciálne tržby 1. polrok 2008 [SKK]	Rozdiel oproti kontrole [SKK/%]
Kontrola	9414,4	20 929,0	627 870,00 (20 841,465 €)	
A	9369,4	21 104,9	633 147,00 (21 016,630 €)	5 277 / 0,84
B	9532,9	21 505,8	645 174,00 (21 415,853 €)	17 304 / 2,76
C	9315,3	20 598,4	617 952,00 (20 512,580 €)	-9 918 / -1,58
D	9454,5	20 376,4	611 280,00 (20 290,778 €)	-16 590 / -2,64

Rozdiel medzi potenciálnymi tržbami, nákladmi na krmivo a likvidáciu uhynutých kurčiat v kafilérii tvoril hrubý zisk, výška ktorého bola ovplyvniteľná pokusným zásahom, t.j. aplikáciou probiotického prípravku. Rozdiely v celkovej spotrebe krmiva sa medzi jednotlivými skupinami pohybovali na úrovni 2 – 3 % (tabuľka 19). V tabuľkách 24a a 24b je uvedené celkové vyčíslenie ekonomického prínosu alebo straty dôsledkom aplikácie probiotického prípravku. Ekonomický prínos bol zaznamenaný len v pokusnej skupine B, kedy bol potenciálny zisk pri výkupnej cene kurčiat 26,50 Sk (0,880 €) za kilogram o 0,26 Sk (0,009 €) na kus, resp. 1,16 % vyšší ako v kontrolnej skupine. Pri výkupnej cene 23 Sk (0,763 €) za kilogram živej hmotnosti o 0,066 Sk (0,002 €) na kus, resp. 0,42 %. A pri výkupnej cene 30 Sk (0,996 €) za kilogram z roku 2008 bol v skupine B zisk vyšší o 0,102 Sk (0,003 €) na kus (0,57 %). Aj napriek tomu, že v skupine A boli dosiahnuté nižšie náklady na likvidáciu uhynutých kusov a vyššie potenciálne tržby za vyprodukované kurčatá, zvýšené náklady na krmivo sa odzrkadlili v poklese zisku o 2,13 % - 4,15 %. Obdobná situácia bola aj v prípade pokusných skupín C a D. Tu boli navyše dosiahnuté aj nižšie potenciálne tržby oproti kontrolnej skupine, čo malo v prípade skupiny C za následok 7,9 % 11,3 % - ný pokles zisku a v prípade skupiny D to bolo dokonca 36,88 % až 52,88 %.

Tabuľka 24a: Rozdiel medzi potenciálnymi tržbami, nákladmi na krmivo a likvidáciu uhynutých kusov v jednotlivých skupinách v rokoch 2005 a 2006 v prepočte na 10 000 naskladnených kusov [SKK]

	Jeseň 2005		Jar 2006	
	SKK	Δ kontrola [SKK/%]	SKK	Δ kontrola [SKK/%]
Kontrola	230 028,50 (7 635,547 €)		156 777,00 (5 204,043 €)	
A	225 119,90 (7 472,612 €)	- 4980,60 / -2,13	151 252,70 (5 020,670 €)	-5 524,30 / -3,52
B	232 703,70 (7 724,348 €)	2 675,20 / 1,16	157 433,40 (5 225,832 €)	656,40 / 0,42
C	211 861,90 (7 032,526 €)	-18 166,60 / -7,90	139 763,80 (4 639,308 €)	-17 013,20 / -10,85
D	145 194,60 (4 819,578 €)	-84 833,90 / -36,88	73 877,20 (2 452,274 €)	-82 899,80 / -52,88

Δ kontrola – rozdiel oproti kontrolnej skupine

Tabuľka 24b: Rozdiel medzi potenciálnymi tržbami, nákladmi na krmivo a likvidáciu uhynutých kusov v jednotlivých skupinách v roku 2008 v prepočte na 10 000 naskladnených kusov [SKK]

	1. polrok 2008	
	SKK	Δ kontrola [SKK/%]
Kontrola	180 900,00 (6 004,780 €)	
A	173 397,00 (5 755,726 €)	-7 503,00 / -4,15
B	181 924,00 (6 038,770 €)	1 024,00 / 0,57
C	160 762,00 (5 336,321 €)	-20 138,00 / -11,13
D	95 720,00 (3 177,322 €)	-85 180,00 / -47,09

Δ kontrola – rozdiel oproti kontrolnej skupine

Jatočná výťažnosť, podiel drobov a abdominálneho tuku

Hmotnosť jatočne opracovaného tela (JOT) nemusí byť smerodajný parameter nakoľko je z veľkej miery závislý na živej hmotnosti. Tento fakt sa potvrdil v pokusnej skupine B v ktorej bola dosiahnutá najvyššia živá hmotnosť zo všetkých skupín, o 1,48 % vyššia ako v pokusnej skupine (tabuľka 14b). Takisto hmotnosť JOT bola o 7,4 % vyššia v porovnaní s kontrolnou skupinou. Na druhej strane v skupine D bola dosiahnutá najnižšia živá hmotnosť, o 3,15 % nižšia ako v kontrolnej skupine, avšak hmotnosť JOT bola o 6,07 % vyššia (tabuľka 25).

Jatočná výťažnosť dosiahla v skupine B 75,68 %, čo bolo o 0,10 % viac ako v kontrolnej skupine. Vysoká hmotnosť JOT v porovnaní s dosiahnutou živou hmotnosťou na konci výkrmu sa v skupine D prejavila v jatočnej výťažnosti na úrovni 77,16 %, o 1,58 % viac ako v pokusnej skupine (tabuľka 25). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 25: Hmotnosť jatočne opracovaného tela a jatočná výťažnosť

	Hmotnosť jatoč. oprac. tela [g]			Jatočná výťažnosť [%]		
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	1689,5	195,102	8,589	75,58	2,278	3,015
B	1814,7	236,410	13,028	75,68	1,829	2,416
D	1788,9	310,385	17,351	77,16	1,333	1,728

Najvyššia hmotnosť drobov bola dosiahnutá v skupine D (+ 2,82 % oproti kontrole), najnižšia hmotnosť drobov aj napriek najvyššej živej hmotnosti a hmotnosti JOT bola v skupine B (-2,00 % v porovnaní s kontrolou). Avšak podiel drobov z hmotnosti JOT bol najvyšší v kontrolnej skupine (4,70 %). Podiel drobov V skupine B bol 0,35 % nižší a v skupine D o 0,15 % nižší ako v kontrolnej skupine (tabuľka 26). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 26: Hmotnosť drobov a podiel drobov z jatočne opracovaného tela

	Hmotnosť drobov [g]			Podiel drobov [%]		
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	79,53	12,927	16,316	4,70	0,534	11,370
B	77,97	5,881	7,543	4,35	0,515	11,855
D	81,78	16,865	20,622	4,55	0,200	4,401

Dosiahnutá hmotnosť abdominálneho tuku v jednotlivých skupinách bola v súlade s dosiahnutou hmotnosťou JOT (tabuľka 25). V oboch hodnotených pokusných skupinách bola dosiahnutá vyššia hmotnosť abdominálneho tuku ako v kontrolnej skupine. Najvyššia hmotnosť abdominálneho tuku bola v skupine B (+28,48 % oproti kontrole), v skupine D bola hmotnosť abdominálneho tuku o 16,29 % vyššia v porovnaní s kontrolnou skupinou. Vzhľadom na dosiahnutú jatočnú výťažnosť bol podiel abdominálneho tuku najvyšší opäť v skupine B - o 0,37 % vyšší v porovnaní s kontrolou. V pokusnej skupine D bol podiel abdominálneho tuku z JOT o 0,16 % vyšší ako v pokusnej skupine (tabuľka 27). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 27: Hmotnosť abdominálneho tuku a podiel abdominálneho z jatočne opracovaného tela

	Hmotnosť abdominál. tuku [g]			Podiel abdomin. tuku [%]		
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	29,95	6,898	23,034	1,77	0,331	18,702
B	38,48	7,858	20,419	2,14	0,449	20,942
D	34,83	15,098	43,350	1,93	0,620	32,063

Podiel prsnej svaloviny, obsah sušiny, bielkovín a tuku v prsnej svalovine

Najvyššia hmotnosť prsných svalov (443,70 g) a podiel prsných svalov z hmotnosti JOT (24,43 %) bola dosiahnutá v skupine B (+8,71 %, resp. +0,24 % oproti kontrolnej skupine). Hmotnosť prsnej svaloviny bola v skupine D o 3,39 % vyššia ako v kontrolnej skupine, avšak podiel prsnej svaloviny z hmotnosti JOT bol o 0,63 % nižší. Dosiahnutý podiel prsných svalov na úrovni 23,56 % bol najnižší zo všetkých hodnotených skupín (tabuľka 28). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 28: Hmotnosť prsných svalov a podiel prsných svalov z jatočne opracovaného tela

	Hmotnosť prsných svalov [g]			Podiel prsných svalov [%]		
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	408,17	35,100	8,599	24,19	1,409	4,905
B	443,70	63,437	14,295	24,43	0,785	3,214
D	422,00	78,083	18,503	23,56	1,204	5,112

Obsah sušiny v prsnej svalovine v sledovaných skupinách sa pohyboval na úrovni od 27,29 % (kontrolná skupina) do 28,33 % (skupina B). Aj napriek tomu, že v kontrolnej skupine bol dosiahnutý najnižší podiel sušiny v prsnom svale, podiel bielkovín v sušine prsného svalu bol v tejto skupine najvyšší (86,58 %). Podiel bielkovín v skupine D zaostával o 0,50 % a v skupine B dokonca o 2,75 % (tabuľka 29). Podiel bielkovín z celkovej hmoty prsného svalu bol takisto najvyšší v pokusnej skupine B (23,74 %), rozdiely medzi skupinou D a kontrolnou skupinou boli zanedbateľné (23,60 %, resp. 23,63 %). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 29: Obsah sušiny a podiel bielkovín zo sušiny v prsnom svale

	Obsah sušiny [%]			Podiel bielkovín [%]		
	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	27,29	1,076	3,942	86,58	3,786	4,373
B	28,33	1,217	4,296	83,83	4,730	5,642
D	27,42	1,276	4,654	86,08	3,602	4,185

Na základe údajov uvedených v tabuľke 30 je možné konštatovať, že podiel tuku zo sušiny v prsnom svale bol ukazovateľ z najvyššou variabilitou. Najvyšší podiel tuku v sušine prsného svalu – 12,55 % bol dosiahnutý v pokusnej skupine B, čo bolo o 0,80 % viac ako v kontrolnej skupine. Avšak najnižší podiel tuku v sušine o 2,07 % nižší ako v kontrolnej skupine a o 2,87 % nižší ako v skupine B bol dosiahnutý v skupine D (tabuľka 30). Skupina D dosahovala navyše najvyrovnanejšie výsledky v obsahu tuku v prsnom svale. V prepočte na celkovú hmotu prsného svalu bolo poradie skupín rovnaké ako z hľadiska obsahu tuku v sušine, pričom sa hodnoty pohybovali v rozmedzí 2,65 % (skupina D) až 3,55 % (skupina B). Žiadny zo zistených rozdielov nebol štatisticky preukazný ($P > 0,05$).

Tabuľka č. 30: Podiel tuku zo sušiny v prsnom svale

	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	V
Kontrola	11,75	4,595	39,118
B	12,55	4,228	33,678
D	9,68	2,020	20,864

ZÁVER

V dizertačnej práci na tému „Využitie živín z tukovaných kŕmnych zmesí s použitím probiotika“ sme sledovali účinok rôznych hladín probiotického prípravku Biomin IMB 52 na báze kmeňa *Enterococcus faecium* IMB 52 (DSM 3530) v kŕmnych zmesiach pre kurčatá.

Účinok uvedeného preparátu sme hodnotili na základe živej hmotnosti, prírastku živej hmotnosti, mortality, spotreby a využitia krmiva. Na základe týchto údajov sme následne hodnotili ekonomickú efektivitu aplikácie uvedeného probiotika. Ako ďalšie ukazovatele sme sledovali jatočnú výťažnosť, resp. hmotnosť a podiel jatočne opracovaného tela, podiel drobov, abdominálneho tuku, prs a obsah sušiny, bielkovín a tuku v prsnom svale.

Na základe získaných výsledkov a ich štatistického vyhodnotenia je možné vyvodiť nasledovné súhrnné závery:

- V prvých fázach výkrmu aplikácia probiotika v krmive pozitívne ovplyvnila živú hmotnosť a prírastky kurčiat. Pozitívny vplyv bol preukazný ($P < 0,01$) len prvý

týždeň pri dávke 7,5 g.t⁻¹. V ďalších fázach sa preukazne (P<0.05) pozitívne prejavuje dávka 5,0 g.t⁻¹. Pri aplikácii probiotík bolo dosiahnuté štatisticky nepreukazné zvýšenie živej hmotnosti na konci výkrmu, pričom najvyššia živá hmotnosť bola dosiahnutá pri dávke 5,0 g.t⁻¹. Z hľadiska prírastkov živej hmotnosti bol v posledný týždeň výkrmu pozitívny vplyv pri dávke 2,5 g.t⁻¹.

- Rozdiely v spotrebe krmiva na kilogram prírastku, resp. konverzia krmiva boli ovplyvnené len minimálne avšak možno konštatovať, že aplikácia probiotika v krmive zhoršila využitie krmiva.
- V prvých 10 dňoch života kurčiat dávky probiotika na úrovni 2,5 – 5,0 g.t⁻¹ spôsobili zníženie úhynu. V ďalších fázach, rovnako ako aj pri celkovom hodnotení za obdobie celého výkrmu bola najnižšia mortalita pri dávke probiotika 5,0 g.t⁻¹.

Vo všetkých skupinách s probiotikom boli taktiež výrazne znížené náklady na likvidáciu uhynutých kusov. Je to dôsledkom toho, že v pokusných skupinách dochádzalo k úhynom len najslabších a najľahších jedincov, ktorý sú vo veľkovýrobe priebežne vyradované. Kým v kontrolnej skupine dochádzalo k úhynu aj „silných“ jedincov.

- Pri aplikácii probiotika v dávkach 2,5 a 5,0 g.t⁻¹ bolo dosiahnuté zvýšenie živej hmotnosti na konci výkrmu, navyše vplyvom aplikácie probiotík bola znížená mortalita a vo všetkých pokusných skupinách aj znížené náklady na likvidáciu uhynutých kusov. Na druhej strane po aplikácii probiotika sme zistili zhoršenie spotreby krmiva na kilogram prírastku, pričom prídavok probiotika náklady na krmivo ešte zvýšil.

Pri dávke 5,0 g.t⁻¹ bolo dosiahnuté zvýšenie potenciálnej ziskovosti chovu. Avšak výška ekonomického prínosu je závislá na cene krmiva a nákupnej cene brojlerových kurčiat. Aplikácia probiotika v dávke 5,0 g.t⁻¹ pri rastúcej nákupnej cene kurčiat zároveň pri stabilnej cene krmív, resp. pri raste cien krmív v menšej intenzite ako rast nákupných cien kurčiat zvyšuje rentabilitu a ziskovosť výkrmu kurčiat a naopak.

- Aplikácia probiotika pozitívne ovplyvnila jatočnú výťažnosť kurčiat. Pri dávke 5,0 g.t⁻¹ bolo zistené zníženie podielu drobov a zvýšenie podielu abdominálneho tuku z jatočne opracovaného tela. Celkovo možno konštatovať, že vplyvom použitého probiotika bolo dosiahnuté zvýšenie produkcie mäsitých častí, čo vedie k zvýšeniu produktivity a rentability hlavne z hľadiska spracovateľov hydinového mäsa.
- Použitím probiotického prípravku na báze *Enterococcus faecium* IMB 52 sme zistili zvýšenie hmotnosti a pri dávke 5,0 g.t⁻¹ aj podielu prsných svalov z jatočne

opracovaného tela. V pokusných skupinách bol taktiež zistený zvýšený podiel sušiny v prsnom svale. Vplyv použitého probiotika na obsah bielkovín a tuku v prsnom svale nebol zistený. Avšak pri dávke $5,0 \text{ g.t}^{-1}$ bol zaznamenaný tak najvyšší podiel abdominálneho tuku, ako aj podiel tuku v prsnom svale.

- Na základe dosiahnutých výsledkov možno odporučiť tieto spôsoby dávkovania:
 - Pri kontinuálnej aplikácii počas celého výkrmu $5,0 \text{ g.t}^{-1}$ kompletného krmiva.
 - Optimalizované dávkovanie : prvých 7 – 10 dní výkrmu $2,5 \text{ g.t}^{-1}$ kompletného krmiva, do 30 – 35 dňa $5,0 \text{ g.t}^{-1}$ a $2,5 \text{ g.t}^{-1}$ kompletného krmiva až do konca výkrmu.
 - Na inicializáciu pozitívnej črevnej mikroflóry na začiatku výkrmu, počas a po antibiotickej liečbe, na preklopenie stresového obdobia (zmena krmiva, teplotný stres, zvýšený infekčný tlak a pod.) $5,0 \text{ g.t}^{-1}$ kompletného krmiva počas po dobu 5 – 7 dní.

Doktorandská dizertačná práca vznikla ako súčasť vedeckého projektu VEGA 1/2429/05 „Efektívnejšie využitie domáceho krmného potenciálu pri produkcii bezpečných živočíšnych potravín a eliminácii ekologických rizík.“

Publikované práce súvisiace s problematikou

Horniaková, E., **Krivánek, L.** 2001. Vplyv pokusných kŕmnych zmesí pre brojlerové kurčatá na utilizáciu vápnika, fosforu a horčíka. In: zb. ref. z medzinár. konf. „Rizikové faktory potravného reťazca I“. SPU v Nitre, s. 56 -58.

Horniaková, E., **Krivánek, L.** 2002. Produkčná účinnosť kŕmnych zmesí s probiotikom Lactiferm L5 pre brojlerové kurčatá. Agriculture (Poľnohospodárstvo), roč. 48, 2002, p. 407 – 412.

Krivánek, L. 2002. Produkčná účinnosť kŕmnych zmesí z hľadiska dosiahnutej hmotnosti drobov a abdominálneho tuku u brojlerových kurčiat. zb. ref. VIII. medzinárodná vedecká konferencia študentov a doktorandov, SPU Nitra, s. 172 – 173.

Horniaková, E., **Krivánek, L.** 2002. Produkčná účinnosť kŕmnych zmesí pre brojlerové kurčatá bez mäsokostnej múčky a úplne bez živočíšnych komponentov na produkciu prsnej svaloviny. In: zb. ref. z medzinár. konf. „Rizikové faktory potravného reťazca II“. SPU v Nitre, s. 52 – 54.

Krivánek, L. 2002. Dynamika rastu živej hmotnosti a hmotnosti prs brojlerových kurčiat pri použití kŕmnych zmesí s rôznym podielom živočíšnych komponentov. In: zb. ref. z medzinárodnej konferencie “Dni výživy zvierat”. SPU v Nitre, s. 73 - 75

Horniaková, E., **Krivánek, L.**, Flatnitzer, F., Jablončíková, B. 2003: Effect of *Enterococcus faecium* IMB 52 in diets for chickens on the basic production parameters. In: zb. ref. „14th European symposium on poultry nutrition. WPSA, Lillehammer, s 191 – 192

Krivánek L. 2003: Účinok *Enterococcus faecium* M74 v kŕmnych zmesiach pre brojlerové kurčatá na spektrum mastných kyselín v prsnom svale. In: zb. ref. IX. medzinárodná vedecká konferencia študentov a doktorandov, SPU Nitra, s. 100

Krivánek, L., Horniaková, E. 2003. Kvalitatívne ukazovatele prsnej svaloviny pri použití kŕmnych zmesí pre brojlerové kurčatá bez živočíšnych komponentov. In: zb. ref. z medzinár. Konf. “Výživa hospodárskych zvierat”. MZLU v Brně, s. 110 – 112.

Krivánek, L., Horniaková, E., 2003: Zmeny obsahu mastných kyselín v prsnom svalu kurčiat účinkom *Enterococcus faecium* M 74. In: zb. ref. „Konferencie študentů DSP Výživa a dietetika zvířat a workshop phare, RERA, Zelená laguna Vliv výživy na kvalitu a obsah složek v mléce“. Jihočeská univerzita, České Budějovice, s. 130 – 135

Horniaková, E., **Krivánek, L.** 2004. Effect of probiotics on the growth of chickens in starter phase. In: Zb. z medzinár. konf „Chov drůbeže 2004“. MZLU v Brně, p. 63 – 65.

Horniaková, E., **Krivánek, L.** 2004. Effect of *Enterococcus Faecium* IMB 52 in diets for chickens on the composition of breast muscle. In: Zb. z konf. „XXII World`s poultry congress“. WPSA Istanbul, p. 514.

Haščík, P., Čuboň, J., Horniaková, E., **Krivánek, L.**, Kulíšek, V. 2005. Vzťah medzi aplikáciou probiotického preparátu a množstvom abdominálneho tuku u výkrmových kurčiat. Agriculture (Poľnohospodárstvo), roč. 51, 2005, s. 574 - 579.