

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tamara ERBUS

**VPLIV PROBIOTIKA PROTECURE V KRMNIH
MEŠANICAH
NA PROIZVODNE REZULTATE PITOJNIH PIŠČANCEV**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Tamara ERBUS

**VPLIV PROBIOTIKA PROTECURE V KRMNIH MEŠANICAH
NA PROIZVODNE REZULTATE PITOJNIH PIŠČANCEV**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE IMPACT OF PROTECURE PROBIOTIC IN THE COMPOUND
FEED ON THE PRODUCTION RESULTS OF BROILER CHICKENS**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstva – zootehniko. Opravljeno je bilo na Katedri za govedorejo, konjerejo, rejo drobnice, perutninarstvo, akvakulturo, etologijo in sonaravno kmetijstvo Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Praktični del naloge je bil opravljen na Perutnini Ptuj d.d..

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Antonijo Holcman.

Recenzent: prof. dr. Janez SALOBIR

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: prof. dr. Antonija HOLCMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Janez SALOBIR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Tamara Erbus

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs

DK UDK 636.5.084/.087(043.2)=163.6

KG perutnina/pitovni piščanci/prehrana živali/probiotiki/Protecure/telesna masa/prirasti/proizvodni parametri

KK AGRIS L02/6100

AV ERBUS, Tamara

SA HOLCMAN, Antonija (mentorica)

KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

LI 2009

IN VPLIV PROBIOTIKA PROTECURE V KRMNIH MEŠANICAH NA
PROIZVODNE REZULTATE PITOVIH PIŠČANCEV

TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)

OP VIII, 51 str., 9 pregl., 2 sl., 36 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Testirali smo probiotik Protecure v krmnih mešanicah za pitovne piščance. Primerjali smo proizvodne rezultate piščancev, ločeno po spolih, ki so bili v kontrolnih skupin krmjeni z običajnimi krmnimi mešanicami, v testnih skupinah pa je bil krmnim hleva po mešanicam dodan probiotik. Dan stari piščanci ross 308 so bili vseljeni v štiri hleve, v dva 14.300 jarčk in v dva hleva po 10.600 petelinčkov. Od vselitve piščancev in do zakola, petelinčkov pri 41 dnevu starosti in jarčk pri 45 dnevu starosti, smo spremljali: tedenske priraste v prvem mesecu pitanja, telesno maso ob koncu pitanja, izkoriščanje krme in zdravstveno stanje živali. Tedenski prirasti v prvem mesecu pitanja se med testnimi in kontrolnimi skupinami niso bistveno razlikovali. Ob koncu pitanja so petelinčki v kontrolni skupini tehtali povprečno 2,43 kg in v testni skupini 2,38 kg, jarčke v kontrolni skupini 2,12 kg in v testni skupini 2,09 kg. Petelinčki v testni skupini so slabše izkoriščali krmo, jarčke pa boljše v primerjavi s kontrolnima skupinama. Po slabši vitalnosti so izstopali petelinčki v testni skupini (91,3 %).Ekonomsko učinkovitejša je bila reja petelinčkov v kontrolni skupini in reja jarčk v testni skupini.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 636.5.084/.087(043.2)=163.6
- CX poultry/broilers/animal nutrition/probiotics/Protecure/body weight/growth performance/production parameters
- CC AGRIS L02/6100
- AU ERBUS, Tamara
- AA HOLCMAN, Antonija (supervisor)
- PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
- PY 2009
- TI THE IMPACT OF PROTECURE PROBIOTIC IN THE COMPOUND FEED ON THE PRODUCTION RESULTS OF BROILER CHICKENS
- DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
- NO VIII, 51 p., 9 tab., 2 fig., 36 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB We tested a probiotic called Protecure in mixed feed for broilers. The broilers, hens and cocks separately, were assigned to two groups and the performance results were compared. The control group was fed the usual chicken diet, and the test group received feed which contained the mentioned probiotic. Day-old broilers 'ross 308' were housed in four sheds. In two of them there were 14,300 hens and in the other two 10,600 cocks. From housing to slaughtering on day 41 for cocks and day 45 for hens, the following parameters were observed: weekly weight gain in the first month of feeding, body weight at the end of the rearing process, feed conversion, and health of the animal. Weekly weight gain in the first month showed no significant difference between the test and control groups. At the end of the process, the average weight of cocks was 2.43 kg in the control group and 2.38 in the test group, while hens in the control group weighed 2.12 kg and in the test group 2.09 kg on the average. Compared to the results in control groups, feed conversion was lower in the test group of cocks and higher in the test group of hens. Cocks in the test group also showed lower vitality (91.3%). The economic efficiency proved to be better in the control group for cocks and in the test group for hens.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 PITOVNI PIŠČANCI	3
2.1.1 Provenience in načini reje pitovnih piščancev	3
2.1.2 Prehrana pitovnih piščancev	4
2.1.3 Prirasti pitovnih piščancev	6
2.2 PROBIOTIKI	8
2.2.1 Kaj so probiotiki	8
2.2.2 Zgodovina probiotika	10
2.2.3 Delovanje probiotikov	11
2.2.4 Kako in kdaj je najbolje uporabiti probiotike	13
2.2.5 Učinkovitost in varnost	14
2.2.6 Antibiotiki in probiotiki	16
2.2.7 Vloga probiotičnih bakterij v organizmu	18
2.2.8 Nadaljnji razvoj	21
2.3 PROBIOTIK PROTECURE	22
2.3.1 Razvoj pripravka Protecure	22
2.3.2 Proizvodnja Protecure	23
2.3.3 Lastnosti produkta Protecure	23
2.3.4 Probiotični učinek Protecure	24

3	MATERIAL IN METODE DELA	25
3.1	MATERIAL	25
3.2	METODE DELA	28
3.2.1	Uhlevitev dan starih piščancev (DSP)	28
3.2.2	Priprava krmnih mešanic	31
3.2.3	Poraba krme	33
3.2.4	Ocenjevanje senzoričnih lastnosti mesa	34
4	REZULTATI IN RAZPRAVA	35
4.1	PROIZVODNI REZULTATI PRI PETELINČKIH	35
4.2	PROIZVODNI REZULTATI PRI JARKICAH	38
4.3	SENZORIČNE LASTNOSTI MESA	41
5	SKLEPI	45
6	POVZETEK	47
7	VIRI	49
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Rezultati mikrobioloških poskusov (Gedek in sod., cit. po Schaumann, 2008)	23
Preglednica 2: Razporeditev hlevov	25
Preglednica 3: Gostota naselitve na m ² glede na različne končne telesne mase (Perutnina Ptuj d.d., 2008)	28
Preglednica 4: Predvidena in dejanska poraba krme	32
Preglednica 5: Telesna masa petelinčkov in tedenski prirasti (g)	34
Preglednica 6: Primerjava proizvodnih rezultatov petelinčkov krmljenih z testno krmo in kontrolno krmo	36
Preglednica 7 : Telesne mase jarčk in tedenski prirasti (g)	38
Preglednica 8 : Primerjava proizvodnih rezultatov jarkic krmljenih z testno krmo in kontrolno krmo	38
Preglednica 9: Senzorične lastnosti mesa	42

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Pitovni piščanec Ross – Perutnina Ptuj (Holcman in sod., 2004)	28
Slika 2: Višina krmilnika (Perutnina Ptuj d.d., 2008)	29

1 UVOD

Perutninarstvo se je po svetu, prav tako pa tudi v Sloveniji, močno razvilo v drugi polovici prejšnjega stoletja (Holcman, 2004). Svetovna prireja perutninskega mesa se je v zadnjih 35-ih letih močno povečala, saj je bil porast med letoma 1970 in 2005 večji od porasta prireje govejega in prašičjega mesa. V tem obdobju se je namreč svetovna prireja perutninskega mesa povečala za 436,5%. Prireja govejega mesa se je v istem obdobju povečala za 57,6%, svinjskega mesa pa za 186,4%. Povpraševanje po perutninskem mesu je bilo celo večje od prireje (Windhorst, 2006).

Z uveljavitvijo intenzivne farmske reje perutnine po letu 1960 se je v Sloveniji začela hitra rast prireje piščančjega mesa. Le ta se je povečevala vse do leta 1990, ko je dosegla največji obseg in sicer skoraj 80.000 ton. Do leta 1994 je bila zabeležena zmanjšana prireja zaradi osamosvojitve Slovenije in izgube jugoslovanskega trga. Po letu 1995 se je prireja začela znova povečevati in se je v zadnjih letih ustalila med 52.000 in skoraj 59.000 tonami (Holcman, 2004a). Stopnja samooskrbe se po letu 2000 giblje od 108 % do 115 % (KIS, 2009).

Od vsega perutninskega mesa priredimo v Sloveniji največ piščančjega. Perutninsko meso je vir kakovostnih beljakovin, mineralov, vitaminov, hkrati pa energijsko revno in zato primerno za prehrano. Pri piščancih se maščoba nalaga v trebušni votlini in pod kožo (le to je pri pripravi mesa dokaj enostavno odstraniti), manj pa v mišičnini, zato je piščančje meso precej pusto in bolj primerno v zdravi prehrani (Holcman, 2004e).

Čeprav so se že v začetku prejšnjega stoletja začeli v humani medicini uporabljati mikroorganizmi, ki so imeli ugoden vpliv na prebavo in črevesno mikrofloro, se je šele v 70. letih kot dodatek krmilom za živalsko prirejo ustalil izraz probiotik (Pitamic, 1991).

Kot učinkoviti so se za piščance, pujske in teleta izrazili bakterijski probiotiki. Ker imajo širok spekter delovanja, je primerna uporaba kombiniranih vrst probiotika, saj so običajno aktivni pri različnih vrstah živali, hkrati pa delujejo proti različnim vrstam infekcij in lahko

izboljšajo rast in zdravje živali. Ob upoštevanju vseh pomembnih parametrov, kot so: pravilna sestava in odmerek probiotika pri ustrezni starosti živali, so poskusi pokazali, da je učinkovitost le tega največja (Fuller, 1999).

Namen diplomske naloge je bil testirati vpliv probiotika Protecure v krmni mešanici na proizvodne lastnosti pitovnih piščancev obeh spolov. V testnih skupinah naj bi v primerjavi s kontrolnimi skupinami dosegli boljše priraste pri živalih, večjo telesno maso, boljše izkoriščanje krme in ugodnejše zdravstveno stanje živali. V primeru ugodnih rezultatov in ob ekonomski upravičenosti dodajanja omenjenega probiotika v krmo, bi bila možna uporaba le tega v redni proizvodnji.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PITOJNI PIŠČANCI

2.1.1 Provenience in načini reje pitovnih piščancev

Najpomembnejši lastnosti pitovnih piščancev sta hitro priraščanje in dobro izkoriščanje krme. Rezultat dolgotrajnega selekcijskega dela so današnje vrhunske provenience. Od količine krme, ki jo živali zaužijejo je v veliki meri odvisna telesna masa piščancev, količina zaužite krme pa je odvisna od genetskih lastnosti za doseganje telesne mase (Barbato, 1994, cit. po Volk in sod., 2003). Po Zorkovi (1995, cit. po Volk in sod., 2003) je prireja perutninskega mesa v Sloveniji usmerjena predvsem v pitanje na večjo telesno maso, za kar je najprimerneje pitanje ločeno po spolih. Pri petelinčkih je klavni izplen, ki raste s starostjo, ugodnejši kot pri jarkicah. Delež posameznih telesnih delov je lastnost, ki pridobiva na pomenu, saj postajajo vrednejši deli zlasti prsna mišičnina (file) produkt, ki ga uporabniki najraje uživajo v prehrani. Zaklan piščanec v celem trupu je cenovno manj ovrednoten, zato se danes več kot polovica vzrejenih piščancev razkosa v glavne telesne dele (Volk in sod., 2003).

Za prirejo piščančjega mesa uporabljamo križance med različnimi pasmami in linijami kot so: bela plimutka, korniš, viandot, orpington in saseks. Po večstopenjskih selekcijah oz. križanjih dobimo piščance za pitanje, ki jih imenujemo brojlerji (ang. broiler) ali pitovni piščanci (Holcman, 2004b).

Po svetu in v Sloveniji pitajo v intenzivni farmski reji belo operjene hitro rastoče piščance, saj so le ti zaželeni predvsem zaradi lepšega videza mesa (pri barvnem perju ostanejo po zakolu v koži temni tulci peres, kar poslabša videz mesa). Pri selekcijskem delu pridobivanja pitovnih piščancev imajo velike selekcijske hiše v ospredju cilj, da se v intenzivnih pogojih reje, v čim krajšem času, do klavne mase spita piščanec in, da se pri tem porabi čim manj krme. Tudi perutninske družbe v Sloveniji uvažajo starše pitovnih piščancev s takšnimi lastnostmi, to so predvsem piščanci s trgovskim imenom cobb in ross. V Sloveniji imamo na voljo tudi pitovne piščance slovenskega izvora, to so piščanci

preluks-bro, ki pa rastejo počasneje od piščancev tujega porekla. Preluks-bro je zanimiv piščanec za manjše in manj intenzivne reje, ker je manj zahteven v tehnologiji reje, odlikuje pa ga dobra odpornost oz. vitalnost. Imajo belo barvo perja in jih lahko v valilnici takoj po izvalitvi ločimo po spolu, glede na hitrost operjanja. Jarčke so zgodaj operjene, petelinčki pa pozno, zato lahko te piščance pitamo ločeno po spolu (Holcman, 2004b).

Pri pitovnih piščancih je najobičajnejša vzreja v talni reji na nastilu. V intenzivni farmski reji, v hlevih na nastilu spitamo v Sloveniji večino piščancev (Holcman, 2004d).

Pravilnik o kakovosti perutninskega mesa je bil sprejet leta 2001, v njem pa so navedeni osnovni pogoji za posebne načine reje, kot so: ekstenzivna zaprta reja, prosta reja oz. reja v izpustih, tradicionalna prosta reja oz. tradicionalna reja v izpustih in prosta reja v neograjanih izpustih. Leta 2001 je največja perutninska družba v Sloveniji začela rediti piščance pri nekaterih kooperantih v prosti reji. V ekstenzivnejših načinih reje rejci pitajo manjše jate piščancev, saj sta zanje značilna manjša gostota naselitve in daljši čas pitanja, vsaj 56 dni; v nekaterih primerih so piščanci tudi na paši v izpustu vsaj v drugi polovici pitanja. Piščanci, ki so pitani v posebnih načinih reje imajo seveda višjo ceno, kot piščanci iz intenzivnih načinov reje. Preizkusi so potrdili, da ima meso piščancev iz proste reje, kjer so imeli le ti na voljo travne površine, ugodnejšo maščobnokislinsko sestavo (gledano s prehranskega stališča), kot meso piščancev, ki so pitani v zaprti reji (Holcman, 2004d).

2.1.2 Prehrana pitovnih piščancev

Veliki vpliv na razvoj, zdravstveno stanje, proizvodnost in dolgoživost živali ima pri vzreji perutnine prehrana, saj ne vpliva le na gospodarnost, ampak tudi na okolje, kateremu lahko z nesmotrnim krmljenjem naredimo veliko škode. Pri prehrani živali moramo upoštevati:

- kakšno vlogo imajo določena hranila v telesu
- na kakšen način hranila pridejo v telo in kaj se dogaja s krmo v prebavilih
- zauživanje krme in vode
- kakšne potrebe ima žival po hranilih glede na starost in proizvodnost
- kakšna je prehranska vrednost in uporaba krmil pri posameznih kategorijah živali

- poznavanje načinov krmljenja posameznih kategorij živali (Salobir, 2004a).

Pravilno sestavljen obrok, ki mora v celoti pokrivati potrebe rastoče živali, je v največji meri odločilen za uspešnost prireje mesa mladih piščancev. Obrok mora biti sestavljen iz krmil z veliko energijsko vsebnostjo, kot so na primer žita in drugi nosilci energije, to so živalske maščobe in rastlinska olja. Drugi del krmila za pitovne piščance pa mora vsebovati surovine bogate na beljakovinah, ki so lahko rastlinskega ali živalskega porekla (Kalivoda 1990, cit. po Strelec in sod., 2001; Ločniškar in sod., 1991; Zorko, 1995).

Pri intenzivnem pitanju piščancev je potrebno krmiti živali po volji s krmnimi mešanicami, ki so energijsko in hranilno zelo bogata, saj le tako omogočimo hitro rast piščancev. Najpogosteje pri intenzivnem pitanju uporabljamo tri različne krmne mešanice: začetno (štarter, ki ga krmimo prve tri tedne), končno (finišer, do pet dni pred zakolom) in dokončno (končni finišer, zadnjih pet dni pred zakolom). Razlika med temi tremi krmnimi mešanicami je predvsem ta, da je mešanica na začetku najbolj bogata z beljakovinami, minerali in vitamini, najmanj pa z energijo, na koncu pa ravno obratno. Koruza je energijsko bogato žito, zato jo za pripravo popolnih krmnih mešanic uporabljamo najpogosteje, manj pa pšenico in druga žita. Sojine tropine so pomembne predvsem zaradi beljakovin, lahko pa uporabljamo tudi druga beljakovinska krmila, kot so koruzni gluten in ogrščine tropine. Pri pitanju v intenzivnih rejah v krmo dodajamo dodatke, ki preprečujejo razvoj kokcidioze, saj se le ta zaradi pitanja na tleh hitro širi, vendar pa je potrebno prenehati z njihovim dodajanjem vsaj tri dni pred zakolom, da ne bi ob zakolu bili prisotni v telesu živali. Končni finišer, ki ne vsebuje teh dodatkov, začnemo krmiti v intenzivnih rejah pet do sedem dni pred zakolom (Salobir, 2004b).

Za pitovne piščance je primerna krma, ki je nekoliko manj grobo zmleta, kot za nesnice in jarčke. Priporočeno je, da je največ 20 do 25 % delcev manjših od 0,5 mm, in največ 20 do 30 % delcev večjih od 2,0 mm (Salobir, 2004b).

2.1.3 Prirasti pitovnih piščancev

Večje ali manjše razlike med različnimi križanci obstajajo v ravnosti, izkoriščanju krme in vitalnosti. Te razlike se močneje pokažejo v velikih jatah. Za manjše reje ni tako pomembna izbira križanca, razen v primeru proste ali tradicionalno proste reje, pri kateri je pomembno, da izbrani križanec raste počasneje. Za vse pitovne piščance pa veljajo določene zakonitosti:

- do največjega prirasta se tedenski prirasti povečujejo vsak teden, nato se zmanjšujejo; različni križanci dosežejo največji tedenski prirast pri različni starosti;
- petelinčki hitreje rastejo kot jarčke;
- s povečevanjem telesne mase jate se povečuje tudi razlika v telesnih masah med spoloma;
- s povečanjem tedenske telesne mase piščanca se povečuje tedenska poraba krme, saj se s starostjo povečuje delež vzdrževalne krme.
- s staranjem piščancev se povečuje tudi poraba krme na enoto prirasta,
- petelinčki bolje izkoriščajo krmo kot jarčke,
- zaradi večjega prirasta petelinčkov potrebujejo le ti bolj kakovostno krmo od jarčk; krma mora vsebovati več beljakovin, z boljšo aminokislinsko sestavo, več kalcija, fosforja in vitaminov;
- zaradi nalaganja maščobe v trebušno votlino so jarčke pri isti starosti kot petelinčki bolj zamaščene (Holcman, 2004c).

V večjih jatah je smiselno pitati ločeno po spolih, v manjših jatah pa pitamo oba spola skupaj. Ločeno pitanje ima določene pomanjkljivosti, prav tako pa tudi prednosti (Holcman, 2004c).

Pomanjkljivosti:

- takoj po izvalitvi je potrebno piščance seksirati – ločiti po spolu, za kar je potrebno, da se predhodno opravijo načrtna križanja staršev (pri piščancih, ki niso načrtno križani lahko uporabimo japonsko metodo, pri kateri moramo pri dan starem petelinčku prepoznati zakrnel kopulacijski organ v kloaki),

- zaradi ločevanja po spolu se piščanci nekoliko dlje časa zadržijo v valilnici, vsaka kasnejša vselitev pa ima negativen vpliv na uspeh vzreje,
- pozno operjeni petelinčki zahtevajo toplejše vzrejališče; če bodo napake v tehnologiji pitanja bo pri njih prej prišlo do kanibalizma, težave pa se lahko pojavijo tudi pri skubenju teh živali v klavnici,
- ločevanje piščancev po spolu nekoliko poveča stroške (Holcman, 2004c).

Prednosti:

- boljša izenačenost jate je največja prednost ločenega pitanja po spolu, poleg tega so prirasti nekoliko boljši, manj je lažjih in zahiranih piščancev,
- glede na spol moramo prilagajati potrebne krmne mešanice v določenem obdobju pitanja (jarčke potrebujejo nekoliko skromnejši obrok, predvsem pa jim lahko prej kot petelinčkom zmanjšamo odstotek beljakovin v krmi),
- odvisno od potreb, damo petelinčke in jarčke v klavnico pri različni starosti, tako imamo na klavni liniji po velikosti (telesni masi) bolj izenačene živali (Holcman, 2004c).

Pri pitanju pitovnih piščancev so pomembne naslednje gospodarske lastnosti:

- prirast oziroma povprečna telesna masa, ki jo doseže piščanec ob koncu pitanja
- trajanje pitanja
- izkoriščanje krme, ki je pokazatelj, koliko krme je bilo porabljenega za kilogram prirasta
- zdravstveno stanje jate, torej majhen pogin in majhno število izločenih živali, ki se odraža v vitalnosti piščancev (Holcman, 2004c).

Vse prej navedene kazalce reje gospodarske učinkovitosti pri reji pitovnih piščancev lahko izrazimo v eni številki tudi z različnimi proizvodnimi indeksi. Najpogosteje se uporablja »European Production Efficiency Factor« (Shane, 2009).

$$EEF = \frac{\text{povprečna telesna masa (kg)} \times \text{vitalnost (\%)}}{\text{starost piščancev (dni)} \times \text{izkoriščanje krme (kg/kg)}} \times 100 \quad \dots(1)$$

2.2 PROBIOTIKI

2.2.1 Kaj so probiotiki

V začetku prejšnjega stoletja so v humani medicini začeli uporabljati mikroorganizme, ki ugodno vplivajo na prebavo in nekako harmonizirajo črevesno mikrofloro. Šele v 70. letih pa se je, kot dodatek krmilom za živalsko prirejo ustalil izraz probiotik. Današnja definicija pravi, da so probiotiki živi mikrobni dodatki krmilom, saj imajo ugoden učinek na žival gostiteljico, skrbijo pa tudi za izboljšano razmerje med mikroorganizmi, ki predstavljajo fiziološko mikropopulacijo v črevesju. V današnjem času se poudarja, da so probiotiki živi organizmi, ki imajo sposobnost, da ob rednem dodajanju v krmo vzdržujejo reprodukcijsko sposobnost (kolonizacija prebavnega trakta). Danes so na tržišču poleg bakterijskih probiotikov tudi kulture kvasovk in plesni, ki se uporabljajo predvsem pri prežvekovalcih (pri njih je prebava večinoma vezana na mikrobne encime (Pitamic, 1991).

Probiotiki so bakterijski (v kombinaciji s kvasovkami) preparati, ki velikokrat povzročajo nastanek mlečne kisline. Zaužijejo se bodisi oralno ali pa se dodajajo krmi, najpogosteje so uporabljene različice bakterije mlečne kisline (LAB); *Lactobacillus* ter *Streptococcus*. Poleg LAB v skupino probiotikov spadajo tudi mikrobni izdelki, ki vsebujejo *Bacillus*, kvasovke, encime, biomaso ter nekatere druge preparate. Najpogosteje uporabljeni probiotični organizmi so: *Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum*, *L. casei*, *Streptococcus faecium*, *S. lactis*, *S. thermophilus*, *S. diacetylactis*, *Bacillus subtilis*, *B. toyoi*, *Aspergillus oryzae*, *Torulopsis*, *Bifidobacterium bifidum*; lahko se uporabljajo samostojno, v kombinaciji z drugimi, ali v povezavi z drugimi ne-LAB organizmi (Fox, 1988).

Med probiotike prištevamo številne koristne mikroorganizme.

- *Lactobacilli* (*L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. plantarium*); ti proizvajajo mlečno kislino in za nekatere škodljive bakterije kislo okolje.

- *Lactobacilli* in *Bifidobakter*; skrbijo, da je delež substanc, ki povzročajo rakaste celice čim manjši. Mlečnokislinske bakterije tudi krepijo imunski sistem telesa.
- *L. salvarius*; ima odpornost na delovanje nekaterih antibiotikov, zmanjšuje pa tudi napenjanje.
- *L. bolgaricus* in *L. reuteri*; zavirajo delovanje škodljivih bakterij.
- *Bifidobacterium bifidum*; preprečuje rast mikroorganizmov, ki povzročajo številne bolezni, še posebej nevarnih organizmov, ki proizvajajo nitrite.
- *Streptococcus thermophilus*; pomaga prebavljati laktozo, prav tako zmanjšuje pojav driske in druge črevesne težave, ki so posledica pomanjkanja laktoze (Kostanjevec, 2008).

Hipoteza o probiotikih predpostavlja, da je učinek dodajanja probiotika živalim največji:

- če vnesemo v prebavni trakt zadostno količino LAB v primeru stresa, bolezni (ko je
- ravnovesje črevesne flore naklonjeno patogenom)
- ob rojstvu
- po zdravljenju z antibiotiki.

V obdobju zmanjšanja odpornosti – kot npr. pod stresom, so se nezaželjene bakterije zmožne razmnoževati, zato je ohranjanje zdravega ravnovesja črevesne flore v takih primerih nujno (Fox, 1988).

Po Crawfordu (1979, cit. po Jernigan in Miles, 1985) je probiotik kultura specifičnih živih organizmov (predvsem *Lactobacillus*), ki se v žival naseli s prehrano, zagotavlja pa učinkovito naselitev črevesnih populacij, tako koristnih kot tudi patogenih organizmov; kultura mora vsebovati specifično število prisotnih bakterij, pridobiti jo je potrebno v suhi obliki za potrebe shranjevanja, biti mora odvisna od temperature, pokazati pa mora tudi optimalen odziv znotraj določenega dozirnega območja (Jernigan in Miles, 1985).

2.2.2 Zgodovina probiotika

Izraz probiotik, ki se nanaša na prehranske dodatke v obliki mikrobov se je prvič pojavil leta 1947, kljub temu pa prve eksperimentalne študije dodajanja *Bacillus acidophilus* k prehrani segajo v leto 1925 (Fuller, 1999).

Prav tako je v začetnih letih prejšnjega stoletja Metchnikoff postavil izhodišča za proučevanje probiotikov (Fuller, 1999). Bil je prvi, ki je iz kislega mleka izoliral mikroorganizme z probiotičnimi lastnostmi, saj je bilo znano, da ima kislo mleko ugoden vpliv na človeško prebavo. Današnja proizvodnja jogurtov, ki vsebuje *Lactobacillus delbrueckii* predstavlja temelj njegovega dela. *Bulgaricus* in *Streptococcus salvarius thermophilus* sta dve vrsti pogosto uporabljeni v probiotičnih izdelkih (Fuller, 1999).

V 50-ih letih so se zaradi dokazov o izboljšani rasti in boljšem izkoriščanju krme pospešile raziskave o delovanju probiotika kot prehranskega dodatka, vzporedno pa tudi raziskave o sestavi črevesne mikroflore. Zanimanje za njeno sestavo je prineslo rezultate, ki kažejo na to, da obstajajo v črevesju koristni in potencialno škodljivi mikroorganizmi, ki lahko tudi vplivajo drug na drugega (Fuller, 1999).

Do naslednjega pomembnega odkritja o razvoju probiotikov sta leta 1973 prišla Nurmi in Rantala (1973, cit. po Fuller, 1999). Ugotovila sta, da lahko izvaljene piščance zaščitita pred salmonelo z doziranjem raztopine črevesne vsebine odraslih, zdravih kokoši. Danes je to splošno sprejeto dejstvo, mnoge skupine znanstvenikov po svetu pa so poskušale ugotoviti katera vrsta mikroorganizma je odgovorna za ta učinek, ter ustvariti mešanico znanih vrst, ki bi enako učinkovala kot preparat iz črevesne vsebine. Izbor tistih organizmov, ki bi bili najprimernejši za izvaljene piščance, je temeljil na številnih poskusih. Ugotovljeno je bilo, da mora mešanica vsebovati tudi anaerobne organizme. Po Meadovih trditvah (cit. po Fuller, 1999) so najprimernejši organizmi za zaščito piščancev *Lactobacilli* (*L. acidophilus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus salivarius*) in določeni gram-pozitivni anaerobni koki (cocci). Ukvarjali so se tudi z iskanjem najprimernejšega doziranja probiotikov in ugotovili, da je najboljšo oralno doziranje,

čepav za komercialno rabo ni primerno. Sprejanje jajc in injiciranje v zračni mehurček se je prav tako izkazalo za dokaj uspešno (Fuller, 1999).

2.2.3 Delovanje probiotikov

Uporaba probiotikov, ki se v naravni obliki pojavljajo kot mikroorganizmi, pomaga obnoviti in vzpostaviti ravnovesje mikroflore v prebavnem traktu v primeru stresa, bolezni, ter po terapiji z antibiotiki (Fox, 1988).

Uporaba probiotikov se je izkazala kot izredno učinkovito na dveh področjih: pri poškodbah fetusa, ter pri rasti mladih živali ali živali pod stresom – sodeč po raziskavah se ti učinki pojavljajo pri vseh vrstah živali (Fox, 1988).

Učinkovitost probiotičnih bakterij je odvisna tudi od njihove zmožnosti upiranja klorovodikovi kislini ter žolčnim kislinam. Znano je, da je želodčna kislina velika ovira organizmom, ko te skušajo kolonizirati prebavni trakt. Zato, je nujno, da imajo probiotične bakterije zmožnost preživeti v kislem želodčnem okolju. Gilliland (1981, cit. po Lyons, 1987) trdi, da je pri izbiri pravilnega probiotika, prav njegova zmožnost preživeti v žolčni kislini osnovnega pomena. Nadalje ugotavlja, da je od 15-ih komercialno dostopnih probiotikov, le eden vseboval več kot milijon laktobacilov, ki so odporni na žolčno kislino. Za veliko bakterij je znano, da metabolizirajo žolčne soli, in te pravzaprav stimulirajo njihovo rast (Lyons, 1987).

Mehanizmi delovanja probiotikov (Vanbelle in sod.,1990; Salobir, 2003):

- podpirajo želeno mikrofloro,
- preprečujejo, da bi se v prebavilih razmnoževale neželene bakterije predvsem:
 - z »odžiranjem« hrane patogenim mikroorganizmom
 - da tvorijo kratkoverižne kisline, saj imajo te ugoden vpliv na prebavila, saj v njih povečujejo kislost oz. znižujejo pH, posledica pa je ustvarjanje neugodnih razmer za patogeno mikrofloro,

- da se zelene bakterije pritrdijo na črevesno sluznico, ali na novo nastajajo znotraj prebavnega trakta živali, saj tako preprečijo, da bi se naselili in začeli delovati patogeni mikrobi,
- da tvorijo snovi, ki delujejo antibakterijsko, saj le te zavirajo rast veliko patogenih bakterij in preprečujejo združevanje le teh,
- da tvorijo encime, saj sodelujejo pri boljši prebavljivosti nekaterih sestavin krme, ali pa razstrupijo nevarne metabolite, ki se nahajajo znotraj flore,
- da poskrbijo za zmanjševanje produkcije in absorpcije neželenih snovi (npr. toksični amini, amoniak, nitrati, sulfidi),
- da razgradijo snovi, ki niso zaželeni, oz. so citotoksične snovi (npr.: nevtralizacija enterotoksinov, predvsem *E.coli*),
- da stimulirajo zorenje črevesnih resic, saj s tem izboljšajo absorpcijo hranil,
- da stimulirajo, vzpodbujajo zorenje in delovanje imunskega sistema,
- da se zmanjšuje obnavljanje tkiva prebavil, saj se s tem zmanjšuje poraba energije in hranil,
- da se zmanjšuje izguba vode, ki gre preko prebavil,
- da se proizvajajo vitamini.

Sestava probiotičnih preparatov danes variira – od takšnih, ki vsebujejo samo eno vrsto mikroorganizmov (npr. *Lactobacillus reuteri*), do sestavljenih iz različnih vrst (npr. Protexin, ki vsebuje *L. acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus plantarum*, *S. salivarius thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium bifidum*, *Candida pintolopesii*, *Aspergillus oryzae*). Pri piščancih, pujskih in teletih so se za učinkovite izkazali bakterijski probiotiki. Zaradi širokega spektra delovanja je primerna uporaba kombiniranih vrst probiotika, saj je običajno aktivna pri različnih vrstah živali, obenem pa deluje proti različnim vrstam infekcij in lahko izboljša tako zdravje, kot tudi rast živali. Zaradi razlike pri novorojeni in nekoliko starejši živali v razvoju in stabilnosti črevesne flore je sestava probiotika določena glede na vrsto in starost živali. Poskusi so pokazali, da je učinkovitost probiotika največja, če so upoštevani vsi pomembni parametri: pravilna sestava in odmerek probiotika pri ustrezni starosti živali (Fuller, 1999).

2.2.4 Kako in kdaj je najbolje uporabiti probiotike

Zdravje živali se v večini meri po dobro delujočem prebavnem traktu. To je osnovna predpostavka, po kateri bi se uravnavala prehrana živali – bodisi za rast samo, bodisi za proizvodnjo. Najpomembnejša karakteristika zdravega prebavnega trakta je ravnovesje bakterijske mikroflore. Ko je žival postavljena v stresno situacijo, se ravnovesje prevesi v patogene bakterije *E. coli* (Lyons, 1987).

Pomembnost hitrega dodajanja probiotika se je pokazala, ko je Barnes (cit. po Lyons, 1987) na purah prikazal veliko vsebnost *E. coli* bakterij takoj, ko so zapustili valilnico. Pogin perutnine se je znatno zmanjšal, ko se je zmanjšala vsebnost *E. coli*, in narasla, ko se je vsebnost le-teh povečala. Predlagal je, da bi pitni vodi za pure dodali laktobacile, ter to vodo postavili v valilnice, tako, da bi zagotovili zgodnje dovajanje laktobacilov in povzročili kolonizacijo bakterij (Lyons, 1987).

Uporaba primernih vrst mlečnokislinskih bakterij lahko izboljša zootehnične parametre pri teletih, prašičih in pri različnih vrstah perutnine. Klinični znaki bolezni se v večini primerih zmanjšajo, prav tako se zmanjša tudi pogin. Končni rezultati uporabe probiotikov pri prehrani živali so si večkrat nasprotujoči in konfliktni. Glavni razlogi so:

- lastnosti uporabljenih probiotikov – njihova aktivnost in shranjevanje,
- tehnologija stabilnosti probiotikov,
- neuravnoteženi obroki, ter prisotnost ali pomanjkanje drugih dodatkov,
- pomanjkanje informacij o psihološkem stanju živali, in slabi sanitarni pogoji bivalnega prostora živali,
- nepoznavanje natančnega delovanja mikroflore znotraj črevesja (Vanbelle in sod., 1990).

2.2.5 Učinkovitost in varnost

Kako hitro bo žival pridobivala na telesni masi in kakšna bo prebava je odvisno od: genetskih lastnosti, prehrane, splošnega zdravja živali. Od naštetih je najpomembnejše prav slednje, saj je izvor vseh bolezni praktično v stopnji metabolne neučinkovitosti (Fox, 1988).

Kakšen učinek bo imel probiotik na žival je odvisno od: količine probiotika, ki ga žival zaužije, vrste živali, življenjskega obdobja, stopnje stresa in okolja v katerem je žival. Prav zaradi veliko vplivov ne preseneča dejstvo, da se živali na probiotike odzivajo na toliko različnih načinov (Fox, 1988).

Dodatek bakterije *L. Acidophilus* v krmo se je pokazal v zmanjšanju pogina pri piščancih, ki so bili okuženi z bakterijo *E. coli*. Prav tako je pri nadaljnjem doziranju z *L. acidophilus* prišlo do znižanja pH v golši, slepega črevesa in debelega črevesa ne glede ali sta bili na začetku dodani ali *L. acidophilus* ali *E. coli*, kar dokazuje, da lahko *L. acidophilus* izpodriva *E. coli* v črevesju piščancev. Pri piščancih katerim so bili dodani probiotiki v prehrano se je pokazala za 4 % boljša ješčnost, kot pri tistih brez dodanega probiotika. V raziskavi, ki je bila opravljena, je bil učinek Probiosa v 1,3% izboljšanju v telesni masi, 1% boljši prebavljivosti krme ter 91% manjšem poginu (Fox, 1988).

Pri kokoših dominirajo *Lactobacilli*, ki so pritrjeni na epitelne celice. Nekateri so s svojimi adhezini pritrjeni na škrobne granule, kar omogoča amilolitično dejavnost in proizvodnjo zadostne količine mlečne kisline, da zniža pH na 4,5 ali manj. Ta mikroflora deluje kot inokulum (vstop za mikrobne organizme) črevesni mikroflori. Pozitivne rezultate v zvezi z izboljšano rastjo, boljšim izkoriščanjem krme in zdravjem so zabeležili pri kokoših nesnicah, pitovnih piščancih in drugi perutnini (Vanbelle in sod., 1990).

Lactobacillus bakterije so sposobne ustvariti velike količine laktata iz enostavnih ogljikovih hidratov in hkrati prenesejo visoko stopnjo kislosti, kar je običajno usodno za druge bakterije. Fuller (1977, cit. po Jernigan in Miles, 1985) je prilagodil pH agar medija

na 4,5 z mlečno kislino ali HCl. Rast *E. coli* je bila zaustavljena zaradi nizkega pH. Mlečna kislina je torej preprečila rast *E. coli* in enak učinek je bil dosežen z solno kislino. Ugotovljeno je bilo tudi, da je zmanjšanje *E. coli* v golši odvisno od prisotnosti zadostnega števila *Lactobacill-ov* (Jernigan in Miles, 1985).

Rantala in Anurmi (1976, cit. po Jernigan in Miles, 1985) sta dokazala, da probiotična kultura lahko prepreči nastanitev *Salmonelle infantis* pri piščancih, čeprav v tem primeru *Lactobacilli* niso bili edini prisotni organizmi. Nekateri *Lactobacilli* so del normalne črevesne flore toplokrvnih živali. Mlečnokislinske bakterije so dolgo veljale za zaželeno naseljence prebavnega trakta (Jernigan in Miles, 1985).

Mitchell in Kenworthy (1976, cit. po Jernigan in Miles, 1985) sta raziskovala možnost interakcije mlečne kisline z enterotoksinom, ki ga proizvaja patogena *E. coli*. Devet od enajstih vrst, ki so bile testirane, je pokazalo zaustavitev rasti *E. coli* v agar mediju (Jernigan in Miles, 1985).

Timms (1968, cit. po Jernigan in Miles, 1985) je pokazal, da se populacija *Laktobacill-ov* poveča, ko piščanci zaužijejo veliko količino ogljikovih hidratov (Jernigan in Miles, 1985).

March (1979, cit. po Jernigan in Miles, 1985) je objavil članek o živali gostiteljici in njeni mikroflori. Članek je razložil zapleten odnos med živaljo in črevesno mikrofloro, hkrati pa pokazal, kako je znanje na tem področju še vedno samo fragmentarno (Jernigan in Miles, 1985).

Čeprav so bili zaželeni nekateri primeri povezave med *Lactobacilli* in patološkimi stanji, so te bakterije vglavnem nepatogene. Zanimive so predvsem v mlečni in fermentacijski industriji, od nedavnega pa tudi v proizvodnji probiotikov za uporabo pri domači vzreji živali (Jernigan in Miles, 1985).

Savage (1981, cit. po Jernigan in Miles, 1985) je odlično razložil način učinkovanja in potencial probiotikov v živalski krmi. Opozoril je, da se nekatere vrste *Laktobacill-ov* vežejo z epitelijsko površino v prebavnem traktu (od požiralnika dalje) nekaterih sesalcev

in ptičev. Bakterijske kolonije se naselijo na stene v zgodnjem življenju živali in se lepijo nanje s pomočjo mehanizmov, ki so specifični za določeno živalsko vrsto. Dodal je, da se pri nekaterih živalskih vrstah mikroorganizmi naselijo v epiteliju in se množijo na površini (Jernigan in Miles, 1985).

2.2.6 Antibiotiki in probiotiki

Že mnogo let se kot dodatek za prehrano uporabljajo antibiotiki, žal pa ta zdravila uničujejo ne samo nepatogenih, ampak tudi patogene mikroorganizme. V primeru, da postane določen delež bakterij odporen na antibiotike, je pozitivnost učinka antibiotika pri zdravljenju živali manjša (Fox, 1988).

Eden od pomembnih razlogov za uvajanje probiotikov je bila reakcija dodajanja antibiotikov v prehrano živali, saj so pogosto povzročali stranske učinke, kot so driska in naseleitev salmonelle v črevesju živali, kar je pomenilo tudi potencialno nevarnost za uporabnika živalskega mesa. Antibiotike so zato začeli obravnavati kot tujo substanco, ki ne bi smela biti prisotna v prebavnem traktu. Nasprotno pa so probiotiki veljali za mikroorganizme, ki v črevesju živali niso povzročali neželenih učinkov, oziroma so bili normalno prisotni v črevesju zdrave živali (Fuller, 1999).

Če se pridobljena odpornost antibiotikov prenaša od ene vrste mikroorganizmov na drugo, to omogoča, da se le ta hitro širi. Navzkrižna rezistenca, kar pomeni, da določeni mikroorganizmi pridobijo odpornost proti več sorodnim antibiotikom predstavlja velik problem. Mikroorganizmi, ki so odporni proti antibiotikom lahko prehajajo od živali na ljudi, to pa se kaže kot posledica rabe antibiotikov v živinoreji in humani medicini (Fuller, 1999).

Kar zadeva učinkovitost antibiotikov kot vzpodbujevalcev rasti, lahko to pomeni, da kot vzpodbujevalci rasti le prikrivajo slabotni učinek neuravnoteženih obrokov, mikrobnih bolezni, neprimerne okolja in drugih stresnih situacij; rasti pa dejansko ne vzpodbujajo (Fox, 1988).

Probiotiki v vlogi vzpodbujevalcev rasti imajo enake pozitivne učinke kot antibiotiki, pomagajo pa tudi pri prebavi krme (Fox, 1988).

Fethiere in Miles (1987) sta ugotavljala, ali velja enako, kot za dodatek antibiotika v krmo piščancev, tudi za dodatek probiotika v obrokih pitovnih piščancev, da v času 21-ih dni vpliva na maso tankega črevesa. V štiri skupine sta razdelila 144 piščancev moškega spola;

- prva skupina je dobivala kontrolno krmo
- testne skupine so imele v krmi dodan antibiotik ali probiotik
- pri četrti skupini je bilo dodano oboje – antibiotik in probiotik.

Rezultati med skupinami niso pokazali statistično značilnih razlik v telesni masi piščancev. Skupina kateri je bil dodan antibiotik, in skupina z dodanim antibiotikom in probiotikom sta pokazali boljše izkoriščanje krme, pri istih dveh skupinah sta avtorja ugotovila statistično značilno manjšo maso črevesnega trakta, ki je bila izražena kot masa črevesja / 100 g telesne mase. Na maso tankega črevesa pa probiotik ni vplival (Fethiere in Miles, 1987).

Fuller (1997) je napisal, da se zdravje perutnine s stabilno črevesno mikrofloro vzdržuje z uporabo antibiotikov kot preventivno metodo (manjše doze). Dokazano namreč majhni odmerki antibiotikov pod specifičnimi pogoji delujejo kot vzpodbujevalci rasti, po drugi strani pa imajo negativen vpliv na *Lactobacille* in druge bakterije, katere proizvajajo mlečno kislino. *Lactobacilli* sestavljajo večji del aerobne mikroflore znotraj prebavnega trakta in so zelo dojemljivi za antibiotike. Da bi zmanjšali porabo antibiotikov, prav tako pa povečano odpornost bakterij, bi morali dati priložnost rabi probiotikov. Pri tem je potrebno upoštevati dolgoročno učinkovitost, ki jo za razliko od antibiotikov uporaba probiotikov ponuja. Samo ime »probiotiki« bi lahko koga zmedlo, zato je skupina evropskih znanstvenikov predlagala, da se ta skupina izdelkov imenuje: izdelki za ekološki nadzor zdravja (Fuller, 1997).

Kot novi modulatorji rasti in imunosti se v prehrani živali pojavljajo različni rastlinski ekstrakti. Nekateri fiziološki mehanizmi pri rastlinah sedaj še niso dovolj raziskani v podrobnosti. Katere rastlinske pripravke bi v ta namen uporabljali, oziroma kateri pripravki

imajo dovolj učinkovite mehanizme delovanja, pa je največje vprašanje, ki se postavlja (Calsamiglia s sod., 2004, cit. po Strelec in sod., 2004).

Učinki, ki so pomembni, so predvsem probiotični, imunološki in absorpcijski. Vsebujejo jih cele rastline, kakor tudi njihovi deli, ali pa so tudi v rastlinskih izvlečkih (ekstraktih). Tradicionalno uporabljajo učinke rastlin v te namene predvsem v južni Ameriki, največ v alternativni medicini in tudi v veterini (Jomini in sod., 2003, cit. po Strelec in sod., 2004).

2.2.7 Vloga probiotičnih bakterij v organizmu

Za zmanjšanje naselitve bakterije *Salmonelle* v črevesju pitovnih piščancev moramo le te inokulirati z normalno črevesno mikrofloro; ta pojav je znan kot konkurenčno izločanje bakterij. Da bi Ziprin in Deloach (1993) premagala ta problem, sta skozi dve letno obdobje pri pitovnih piščancih in kokoših, ki so bili krmljeni z dodatkom 5% laktoze vzdrževala aktivno črevesno floro. Obe kulturi, ki sta bili vzdrževani, tako pri pitovnih piščancih kot pri kokoših, sta pokazali podobno sposobnost konkurenčnega izločanja. Mikroflora iz enega in drugega vira je izključevala nelaktozno-fermentabilno kot laktozno-fermentabilno vrsto *Salmonelle*. Naselitev obeh vrst *Salmonelle* je bila zmanjšana tudi takrat, ko je bila normalna črevesna mikroflora vcepljena šele tri dni po oralni okužbi s *Salmonello typhimurium*.

Jin in sod. (1998) so proučevali kakšen je vpliv kulture *Lactobacillus* na:

- proizvodne parametre pitovnih piščancev
- na razvoj mikrobne populacije v črevesju
- na vsebnost holesterola v serumu.

Pitovni piščanci so bili razdeljeni v skupine z 0,05, 0,10 in 0,15 % dodano količino kulture *Lactobacillus* v krmo. Rezultati so za skupini z 0,05 in 0,10 % *Lactobacillus* pokazali statistično značilno večjo telesno maso in dnevni prirast, kar pa ne velja za skupino z 0,15 % *Lactobacillus* v primerjavi z testno skupino. V primerjavi s kontrolno skupino se v testni skupini skupni delež aerobnih in anaerobnih laktobacilov in streptokokov v tankem in

slepem črevesu pitovnih piščancev ni statistično značilno razlikoval. Pri pitovnih piščancih, ki so dobivali krmo z bakterijami *Lactobacillus* je v 30. dnevu bil delež holesterola v serumu statistično značilno manjši, v 20. dnevu pa pri tistih pitovnih piščancih, ki so v krmi dobivali 0,05 oz. 0,10% bakterij *Lactobacillus* (Jin in sod., 1998).

Prav tako so Jin in sod. (2000) raziskovali kakšni so učinki bakterij vrste *Lactobacillus* na amilolitično, lipolitično in proteolitično aktivnost encimov v vsebini tankega črevesa, prav tako pa tudi, kakšna je aktivnost β -glukuronidaze in β -glukozidaze v črevesni vsebini in v blatu pitovnih piščancev. Pitovnim piščancem so dajali tri vrste krme:

- osnovni obrok
- osnovnemu obroku so dodali 0,1% posušene kulture *Lactobacillus acidophilus*
- osnovnemu obroku so dodali posušene mešanice 12-ih vrst *Lactobacillus*.

Rezultati so pokazali, da so v krmi dodane mešanice različnih vrst *Lactobacillus* in *Lactobacillus acidophilus* statistično značilno povečale delež encima amilaze v tankem črevesu. Dodatka nista imela statistično značilnega vpliva na lipolitično in proteolitično aktivnost. V črevesni vsebini in v blatu pa sta statistično značilno zmanjšala aktivnost β -glukuronidaze, ter aktivnost β -glukozidaze v blatu. V času 40-ih dneh krmljenja dodatka nista pokazala vpliva na aktivnost β -glukozidaze v črevesju (Jin in sod., 2000).

Timmerman in sod. (2006) je raziskoval pogin in rast pitovnih piščancev, napajanih z vodo, ki ji je bil dodan specifični probiotik za piščance. Za uporabo v reji pitovnih piščancev sta bila razvita probiotična preparata v tekoči obliki; eden za različne živalske vrste (MSPB) in drugi specifičen za piščance (CSPB). Prvi je vseboval različne probiotične vrste človeškega izvora, drugi pa je bil sestavljen iz sedmih vrst *Lactobacillus-a*, ki so bile izolirane iz prebavil piščancev. Rezultati raziskave pitovnih piščancev, ki so bili vzrejeni na prostem so pokazali, da je bil pri uporabi MSPB manjši porast proizvodnosti (1,84%), kar je izraženo z proizvodnim indeksom, ki vključuje dnevno pridobitev telesne mase, izkoriščanje krme in pogin. V nadaljnjih dveh raziskavah je uporaba CSPB zmanjšala pogin in povečala proizvodnost za 2,94% in 8,70%. Pri piščancih, ki so bili v kontrolni skupini je bil proizvodni indeks že precej visok, uporaba probiotikov ga je dvignila za

3,72%. Glede na rezultate štirih raziskav, skupaj z devetimi študijami, ki so bile objavljene že prej, lahko sklepamo, da učinek probiotikov pri piščancih z višjo stopnjo proizvodnosti postaja vedno manjši.

Kahraman in sod. (1999) so ugotavljali pozitivne učinke probiotikov in antibiotikov na pitovne piščance. Probiotični pripravek je vseboval *Lactobacillus plantarum*, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Aspergillus oryza*, kulture *Candida pintolopesii*, 3×10^{11} CFU/kg v začetni krmi (starter do 21. dne) in 2×10^{11} CFU/kg v nadaljevalni krmi (grower od 21. do 42. dne). Pripravek z antibiotikom je vseboval cinkbacitracin (75ppm), kombinacija probiotika in antibiotika pa oboje v enakih količinah v začetni in nadaljevalni krmi. V poskusu se je telesna masa posameznih živali kontrolirala tedensko. Vnos krme se je preveril tedensko na skupino. Dvanajst ur pred tehtanjem piščanci niso dobili krme, ampak samo vodo. Zabeležen je bil pogin, poginule živali pa stehtane za popravek pri zabeleženem izkoristku krme. Dnevno sta se spremljala pogin in zdravstveno stanje piščancev. Rezultati poskusov so pokazali, da se vrednost krme pri prehranjevanju pitovnih piščancev z dodajanjem probiotika in antibiotika bistveno ne izboljša, če so živali nameščene v dobrih higienskih pogojih. Pozitiven učinek se je pokazal v primerih, ko so živali namestili v hlevih, ki so bili namenoma okuženi in so živali zaradi infekcije z mikrobi zaostajale v rasti. Splošno velja, da je učinek bolj viden pri mlajših živalih kot pri starejših, ter bolj pri poskusih izvedenih na farmah kot pri univerzitetnih poskusih.

Od 1. do 21. dne so antibiotiki izboljšali rast in učinkovali na boljši izkoristek krme, vendar pa te začetne vrednosti niso vzdržale do 42. dne, ko so živali bile pripravljene za trg. Hamilton in Proudfoot (1991, cit. po Kahraman in sod., 1999) poročata, da cinkov bacitracin nima veliko ali sploh nobenega učinka na rast pri pitovnih piščancih. Prav tako je Izat s sod. (1989, cit. po Kahraman in sod., 1999) ugotavljal, da antibiotik nima bistvenega učinka na telesno maso pitovnih piščancev po 42. dneh, pa tudi ne na izkoriščanje krme ali zmanjšanje pogina. Da je učinek pri kombinaciji antibiotika in probiotičnega pripravka neznatno sta ugotovila Fethiere in Miles (1987). V omenjenih poskusih se je tako izkazalo, da je dodajanje probiotikov in antibiotikov (posamezno ali v

kombinaciji) celo zmanjšalo rast in izkoriščanje krme v primerjavi s kontrolno skupino. Telesna masa pitovnih piščancev je bila ob koncu poskusa manjša od pitovnih piščancev iz kontrolne skupine. Študija je bila zaključena z ugotovitvijo, da dodajanje probiotikov in antibiotikov k prehrani nima vpliva na pitovne piščance, ki se vzrejajo pri dobrih higienskih pogojih (Kahraman in sod., 1999).

Rezultati poskusov (Fuller, 1997), kjer so bili uporabljeni komercialno dostopni probiotični produkti dodani v vodo ali krmo pitovnim piščancem v obdobju od 0 do 4 tednov so pokazali, da dodajanje le teh ni vplivalo na telesno maso živali. Kot pokazatelj na zatrtje bakterije *Salmonelle* je bila izbrana skupina *Enterobacteriaceae*. Tvorba potencialno patogenih mikroorganizmov se prične v prvih dneh razvoja živali, zato bi se naj pozitivni učinki probiotika praviloma pokazali v takšnem časovnem obdobju (do četrtega tedna starosti). Prvotne meritve števila *Laktobacillov* ter drugih organizmov prisotnih v probiotičnih izdelkih niso vplivali na stopnjo okužbe v debelem črevesju. Nadaljnje meritve pH-ja, ki so bile izvedene v različnih predelih prebavnega trakta, niso nakazale ne pozitivnih in ne negativnih učinkov probiotika. Tako je bilo zaključeno, da probiotične skupine, ki so bile uporabljene pod temi pogoji niso sprožile nobenega učinka pri živalih, in se tako ne morejo šteti pod načine, kako preprečiti kolonizacijo bakterije *Salmonelle* (Fuller, 1997).

2.2.8 Nadaljnji razvoj

Že več kot 30 let se za živali na farmah kot prehranski dodatek uporabljajo probiotiki. Na trgu se je v tem času pojavilo veliko število preparatov, ki so bili posledično tudi različno učinkoviti. Neučinkovitost preparatov je lahko posledica neprimerne načina uporabe ali izbora neustreznih mikroorganizmov glede na vrsto in starost živali oz. njeno zdravstveno stanje. Potrebno znanje o različnih dejavnikih od katerih je odvisen optimalen probiotični učinek, bi omogočilo maksimalno izrabo že obstoječih preparatov in izločitev tistih, ki niso učinkoviti (Fuller, 1999).

Kljub velikemu znanju o izboru najprimernejših mikroorganizmov, še zmeraj težko definiramo odziv živali in ne vemo kakšne so minimalne učinkovite doze. Ne vemo tudi kakšen naj bo način dajanja probiotika živali – ali kontinuirano ali periodično? Pojavlja se tudi vprašanje kako pomembna je pravzaprav kolonizacija v črevesju, odpornost na pH in pritrjenost na črevesni epitelij? Zelo pomemben kolonizacijski dejavnik je sposobnost pripenjanja organizmov na črevesni epitel, saj bo pripetost na črevesno steno upočasnila odstranitev organizmov iz črevesa zaradi peristaltike. Ne glede na to, ali je kolonizacija pogoj za probiotično aktivnost ali ne, pa moramo dopustiti, da naselitev probiotičnih organizmov poteka dovolj dolgo, da se pokaže njihov učinek (Fuller, 1999).

Če želimo k razvoju probiotičnih preparatov pristopiti na racionalen, znanstven način, je nujno potrebno čim boljše poznavanje načina delovanja probiotikov. Z znanjem o mehanizmih, ki vplivajo na njihovo učinkovitost bomo probiotične organizme lahko selekcionirali v laboratorijih. Tako bomo prihranili čas in denar, ki je sedaj potreben za poskuse na živalih, ki jih hranimo z različnimi preparati (Fuller, 1999).

2.3 PROBIOTIK PROTECURE

2.3.1 Razvoj pripravka Protecure

Razvoj Protecure se je začel z natančno selekcijo bioloških vrst, ki so bile izolirane iz naravnih virov. Odločilen dejavnik je bila pozitivna lastnost vrste *Enterococcus faecium* DSM 7134, saj izstopa med drugimi mlečnokislinskimi bakterijami. Naslednji korak je bila natančna fenotipska, genotipska in biokemična karakterizacija. Drugi kriteriji za izbiro so bili še: mikrobiološke in splošne značilnosti, kot sta odpornost v prebavnem traktu in stabilnost vrste v končnem produktu. Zelo pomemben je tudi podatek, da je *Enterococcus faecium* DSM 7134 bil testiran v skladu s potrebnimi biološkimi in tehničnimi varnostnimi zahtevami, ter je bil potrjen kot varen produkt s strani EU (Schaumann, 2008).

Izvedeni poskusi na pitovnih piščancih z uporabo dodatka Protecure so pokazali precejšno izboljšavo pri napredku piščancev v parametrih kot so dnevni prirasti in učinkovito izkoriščanje krme (Schaumann, 2008).

Pogoji, ki so bili potrebni za avtorizacijo dodatka v EU pod registracijsko številko 22 so bili varnost, dobra kakovost in učinkovitost Protecure (Schaumann, 2008).

Razvojna piramida

produkt
avtorizacija
testiranje učinkovitosti
rastne in tehnološke lastnosti
genotipska karakterizacija
fenotipska in biokemična karakterizacija
izolacija vrst iz naravnih virov, npr. iztrebki (Schaumann, 2008).

2.3.2 Proizvodnja Protecure

Proces celotne proizvodnje Protecure je natančno spremljan in podvržen strogi kontroli kakovosti. *Enterococcus faecium* DSM 7134, ki ga Protecure vsebuje je razmnožen s fermentacijo. Nato se bakterije ločijo iz fermentacijskega pripravka in nanesejo na nosilno substanco kjer se posušijo, zatem pa se prične proces prekrivanja bakterij z zaščito (Schaumann, 2008).

2.3.3 Lastnosti produkta Protecure

Protecure je krmni dodatek, črevesni stabilizator z *Enterococcus faecium* DSM 7134 kot aktivno sestavino. Produkt se prodaja v obliki granulata, proizveden pa je z uporabo mikrokapljične tehnike. Ta da sestavini dodatno zaščitno plast, ki zagotavlja visoko stopnjo stabilnosti glede na okoljske vplive (Schaumann, 2008).

2.3.4 Probiotični učinek Protecure

V črevesju je bakterija (*Enterococcus faecium*, kateri pripada probiotična vrsta protecure) naravni prebivalec, prav tako pa je ena prvih, ki naselijo črevo pri novorojenih živalih. Optimalne pogoje za rast priskrbita pH med 5,8 in 7,2 ter temperatura 37°C. Da *Enterococcus faecium* vstopi v tanko črevo nepoškodovan in jo kolonizira (naseli) omogoči visoka toleranca kislosti. Omenjene lastnosti mu dajejo idealne začetne pogoje za uporabo pri izboljšanju napredka pitovnih živali (Schaumann, 2008).

Preglednica 1 prikazuje rezultate mikrobioloških poskusov. Stopnja prisotnosti mlečnokislinske bakterije je opazno višja pri skupini, kjer je bil uporabljen Protecure. Zmanjšanje patogenov kot sta *E. coli* in bakterija *Proteus* je pomenilo tudi izboljšano zdravstveno stanje pitovnih piščancev, krmljenih z dodatkom Protecure (Schaumann, 2008).

Preglednica 1: Rezultati mikrobioloških poskusov (Schaumann, 2008)

Skupina	<i>Lactobacilli</i>		<i>Enterobacteria</i> (<i>E. coli</i> , <i>Proteus bacteria</i>)	
	D	K	D	K
Kontrolna	1.1×10^8	1.4×10^8	4.2×10^7	2.5×10^7
Protecure	1.1×10^9	1.9×10^8	1.4×10^7	6.8×10^6
Učinek	+ 90%	+ 30%	-66%	- 73%

D: iztrebki tankega črevesa; K: iztrebki iz kloake (Gedek in sod., cit. po Schaumann, 2008).

3 MATERIAL IN METODE DE LA

3.1 MATERIAL

V diplomski nalogi obravnavamo večino postavk testiranja probiotika PROTECURE v krmnih mešanicah na Perutnini Ptuj. Testiranje je bilo namreč razdeljeno po planu razvoja proizvoda v faze:

- recepture za izdelavo krm,
- navodilo za proizvodnjo testne krme,
- uhlevitev dan starih piščancev (DSP),
- poročilo o proizvodnih rezultatih,
- poročilo o zdravstvenem stanju živali,
- poročilo o zakolu in kakovosti piščančjih trupov,
- senzorične lastnosti mesa,
- finančno ovrednotenje stroškov,
- končna ocena razvoja.

Poskus smo izvajali pri kooperantu Perutnine Ptuj. Vključenih je bilo 49.800 DSP obeh spolov provenience ROSS 308. Pitovni piščanci so bili uhlevljeni v štiri hleve. V vsakem hlevu je bila ena skupina:

- **skupina KM;** hlev 2, kontrolna skupina, živali moškega spola, krmilo iz redne proizvodnje,
- **skupina TM;** hlev 3, testna skupina, živali moškega spola, krmilo z dodanim probiotikom PROTECURE (100 g/t krmila),
- **skupina KŽ;** hlev 4, kontrolna skupina, živali ženskega spola, krmilo iz redne proizvodnje
- **skupina TŽ;** hlev 5, testna skupina, živali ženskega spola, krmilo z dodanim probiotikom PROTECURE (100 g/t krmila).

Jarkice so bile uhlevljene en dan pozneje kot petelinčki, zaklane pa pet dni pozneje pri starosti 45 dni, petelinčki pa pri starosti 41 dni (preglednica 2). V času poskusa smo spremljali izgube in izračunali vitalnost po formuli: $\text{vitalnost} = 100 - \% \text{ izgube}$.

V obeh skupinah jarkic je bilo vseljenih po 3700 živali več kot pa pri petelinčkih, ker je pri določeni starosti telesna masa petelinčkov večja od telesne mase jarkic. Potrebno pa je zagotoviti podobno gostoto naselitve (kg/m^2).

Preglednica 2: Razporeditev hlevov in podatki o vseljenih piščancih

Številka hleva	2	3	4	5
Oznaka skupine	KM	TM	KŽ	TŽ
Število DSP (kom)	10.600	10.600	14.300	14.300
Spol	M	M	Ž	Ž
Uhlevitev (dne)	15.04.2008	15.04.2008	16.04.2008	16.04.2008
Zakol (dne)	26.05.2008	26.05.2008	31.05.2008	31.05.2008
Starost ob zakolu (dni)	41	41	45	45

DSP – dan stari piščanci, KM – kontrolna skupina petelinčkov, TM – testna skupina petelinčkov, KŽ – kontrolna skupina jarkov, TŽ – testna skupina jarkov

Vsak objekt mora imeti določeno obvezno opremo in dokumentacijo:

- *min-max termometer* - biti mora v vseh prostorih za dnevno beleženje temperature,
- *higrometer* – za dnevno beleženje vlage,
- *agregat* – nameščen mora biti v vsakem objektu, tedensko ga je potrebno preizkušati in preizkus zabeležiti na kartonu,
- *alarmna naprava* – le ta se odziva na visoko temperaturo, izpad elektrike ali vode, tedensko mora biti preizkušena, preizkusi pa ustrezno zabeleženi,
- *tloris objekta* – nameščen mora biti na vidnem mestu v predprostoru,
- *požarni načrt* – tudi ta mora biti nameščen na vidnem mestu v predprostoru, na ustreznih mestih pa mora biti prav tako požarna oprema,

- *hlevska knjiga* – v le to se sproti zapisujejo vsi zahtevani podatki, vsi zapiski veterinarjev in tehnoloških služb, na objektu pa se jo mora hraniti minimalno 5 let,
- *evidenčni karton* – vanj vpisujemo podatke o reji pitovnih piščancev z vso pripadajočo dokumentacijo, ki mora biti na razpolago ob vsakem obisku tehnološke ali veterinarske službe, vezan pa je na en turnos,
- *deratizacija* – evidenca z evidenčno kartico o opravljenih DDD storitvah in kontrola deratizacije, v kateri je načrt in seznam opravljenih vab,
- *varnostni listi vseh uporabljenih razkužil in DDD sredstev,*
- *priročnik za rejo pitovnih piščancev,*
- *dobavnice vseh krmil,*
- *listina o prevozu nevarnih snovi – poginulih živali,*
- *tehnica,*
- *dezbariera,*
- *umivalnik za umivanje rok s toplo/hladno vodo, papirnate brisače, milo,*
- *obleka (kombinezon) in obutev za preobuvanje in preoblačenje,*
- *števec za vodo,*
- *gasilni aparat*
- *omarica prve pomoči*
- *hladilna skrinja za kadavre,*
- *prostor oz. omarica za zdravila, vitamine,*
- *prostor oz. omarica za razkužila (Priročnik, Perutnina Ptuj d.d., 2008).*

3.2 METODE DELA

3.2.1 Uhlevitev dan starih piščancev (DSP)

Pred uhlevitvijo DSP moramo poskrbeti, da bodo objekt, vsa oprema in okolica dobro očiščeni, oprani s toplo vodo in razkuženi. Pred vhomom v hlev mora biti vedno nameščena dezbariera, napolnjena z raztopino razkužila in vode. Prav tako mora biti dezbariera za vhodnimi vrati na prehodu v čisti del, zraven mora biti še klop na kateri se bomo lahko preoblekli in preobuli v oblačila namenjeno za oskrbo živali. Pred vstopom v vzrejni del si je potrebno umiti in razkužiti roke. Tak postopek velja za rejca, vse oskrbovalce in obiskovalce, prav tako pa tudi za veterinarsko – tehnološko službo (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

V hlev vselimo živali izvaljene istega dne. Hlev mora biti nastlan in primerno ogret že dan ali dva prej, odvisno od letnega časa. Vsi napajalniki, krmilniki in grelna telesa morajo biti nameščeni tako, da jih piščanci takoj najdejo. Kmalu po uhlevitvi je potrebno, da začnemo minimalno ventilirati. Temperatura ob uhlevitvi mora biti 33°C, od 32. dne starosti pa do zakola pa 20°C; približno na vsaka dva dni starosti znižamo temperaturo za 1°C. Razporeditev piščancev po uhlevljeni površini pa je najboljši pokazatelj pravilne temperature. Temperaturo in relativno vlago (optimalna vlaga v času celotne reje je 60 – 70 %) je potrebno kontrolirati in zapisovati vsaki dan (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

Za rejo pitovnih piščancev so potrebni kakovostni in zdravi dan stari piščanci (DSP). S pojmom kakovost mislimo predvsem na piščance, ki so izenačeni po velikosti, živahni in se hitro vključijo v novo okolje. Piščance običajno ločimo po spolu, kar omogoča usmerjeno pitanje na ciljno telesno maso (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

Pomemben vpliv na prirast in končni izplen mesa v smislu izenačenosti in kakovosti trupov ima gostota živali na m². Povečan izpad živali (žulji, otekli sklepi, težave z nogami in poškodovani trupi) so posledica prevelike gostote, prav tako pa ima le ta negativen vpliv na rast živali in kakovost stelje. Koliko prostora potrebuje pitovni piščanec je odvisno od

telesne mase in starosti ob zakolu, letnega časa, vrste in količine opreme (krmilniki, napajalni sistem, ventilacija), spola in proveniencije (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

Preglednica 3: Gostota naselitve na m² glede na različne končne telesne mase (Perutnina Ptuj d.d., 2008: 5)

Telesna masa ob zakolu (kg)	Število živali / m ²
1,0	34,2
1,4	24,4
1,8	19,0
2,0	17,1
2,2	15,6
2,6	13,2
3,0	11,4

Opomba: gostota velja za objekte, ki so tehnološko dovršeni.



Slika 1: Pitovni piščanec ross –Perutnina Ptuj (Holcman in sod., 2004)

Nastil mora nuditi piščancem ugodno počutje, jih ščititi pred poškodbami, dobro mora absorbirati vodo in sušiti iztrebke. Vzdrževati se mora celo rejo, saj ne sme biti plesniv, ne sme vsebovati mikotoksinov, mora biti suh in čist, brez prahu in večjih kosov lesa. V

primeru, da pride do povečane vlažnosti oziroma zalizanosti nastila, je potrebno le tega odstraniti in nadomestiti s suhim in kakovostnim nastilom (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

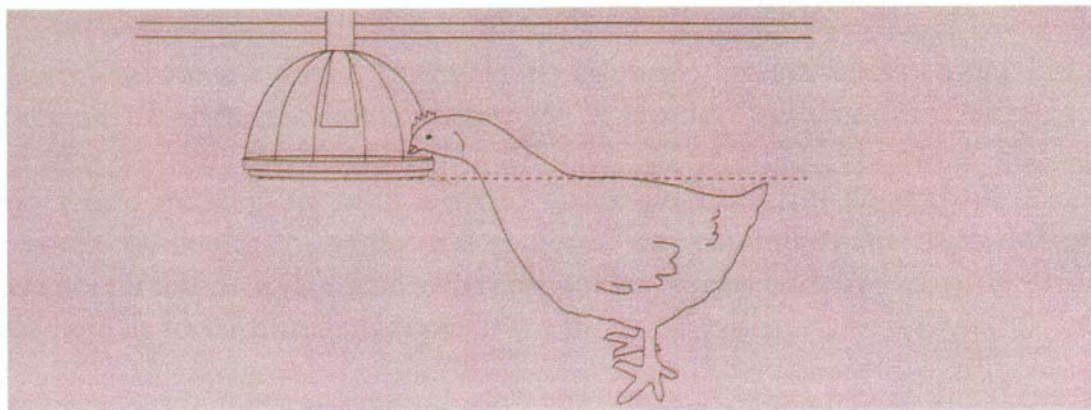
Pri našem poskusu smo uporabili za nastil slamo, debelina le tega pa je bila 6 – 10 cm.

Osvetljevali smo po svetlobnem programu, ki je usklajen z zakonodajo, saj mora biti le ta pravilno izveden in primeren starosti živali. Preden začnemo izvajati svetlobni program se moramo obvezno posvetovati s tehnološko službo (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

Hlevi imajo vsak po šest plastičnih loput na obeh straneh, ki prepuščajo svetlobo, tako, da v hlevu ni temno. Poleg tega je v vsakem hlevu nameščenih 40 varčnih žarnic z močjo 11 Watov.

Za napajanje smo uporabljali kapljični sistem (»nipl«), pri katerem je potrebno paziti na pritisk vode in višino ter imeti ustrezno število kapalk glede na število živali (12 živali na kapalko oz. 9 – 10 živali pri reji na večjo telesno maso). Pri tem sistemu je potrebno paziti, da ob uporabi trde vode ne pride do poškodb in zamašitve. Če kapalke vode ne držijo je potrebno sprotno čiščenje ali zamenjava. Piščanci morajo imeti zmeraj dostop do vode, le ta mora biti čista, sveža in mikrobiološko ustrezna (Perutnina Ptuj d.d., 2008).

Piščanci morajo imeti vedno dovolj krmilnega prostora, le ta pa mora biti na ustrezni višini. V nasprotnem primeru so slabi prirasti in slaba izkoristljivost krme. V našem poskusu smo za krmljenje uporabljali avtomatske linijske krmilnike (Perutnina Ptuj d.d., 2008).



Slika 2: Višina krmilnika (Perutnina Ptuj d.d., 2008)

3.2.2 Priprava krmnih mešanic

Uporabljene so bile naslednje krmne mešanice:

- **BRO-S**
- **BRO-G**
- **BRO-F1**
- **BRO-F2**

Skupne značilnosti vseh krmnih mešanic so:

- Oblika krme: drobljenec – velja za BRO-S in BRO-G.
- Oblika krme: peleti – velja za BRO-F1 in BRO – F2.
- Senzorične lastnosti: značilne za krmno mešanico brez znakov kvarjenja.
- Mikrobiološke karakteristike: krmilo mora ustrezati Pravilniku o pogojih glede zdravstvene ustreznosti posamičnih krmil, krmnih mešanic, premiksov in krmnih dodatkov.
- Rok trajanja: največ 3 mesece od dneva izdelave.
- Pogoji skladiščenja: v suhem in zračnem prostoru.
- Deklaracija: etiketa na embalaži, etiketa priložena dokumentom.

Razlike med krmnimi mešanicami so v namenu uporabe:

- BRO-S: popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 1. do 10. dneva starosti.
- BRO-G: popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 11. do 27. dne starosti.
- BRO-F1: popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 28. dne do 7 dni pred zakolom.
- BRO-F2: popolna krmna mešanica za pitanje piščancev zadnjih 7 dni pred zakolom.

Poskusne (testne) krmne mešanice so pripravili v PCTK (proizvodnem centru tovarne krmil PP). Probiotik PROTECURE se je v krmila dodajal v obliki predmešanice. Predmešanica se je pripravljala v premiksarni v 60 kg mešalcu na naslednji način:

1. v 60 kg mešalec se je zmešalo 58,2 kg koruznega šrota in 1,8 kg probiotika PROTECURE,
2. po končanem mešanju je bilo potrebno mešanico raztehtati na 6 x 10 kg,
3. skupno je bilo potrebno pripraviti 360 kg takšne predmešanice, zato je bilo potrebno zgoraj opisani postopek 6x ponoviti,
4. 10 kg takšne mešanice smo dodajali kot ročni dodatek v šaržo ob izdelavi testnega krmila
 - **BRO-S TEST**, testno krmilo s probiotikom,
 - **BRO-G TEST**; testno krmilo s probiotikom,
 - **BRO-F1 TEST**; testno krmilo s probiotikom,
 - **BRO-F2 TEST**; testno krmilo s probiotikom.

Živalim smo dajali krmila v peletirani obliki. V času poskusa smo spremljali prirast piščancev, izkoriščanje krme, zdravstveno stanje piščancev, pojav mehkega blata in mikroklimatske pogoje reje.

3.2.3 Poraba krme

V preglednici 4 je prikazana poraba krmne mešanice po poskusnih skupinah oziroma hlevih.

Preglednica 4: Poraba krme po skupinah oziroma hlevih

Številka hleva	2	3	4	5	
Oznaka skupine	KM	TM	KŽ	TŽ	
Poraba krme					SKUPAJ (kg)
BRO-S (kg)	2.800		4.660		7.460
BRO-S TEST (kg)		2.780		3.400	6.180
BRO-G (kg)	17.200		16.680		33.880
BRO-G TEST (kg)		16.780		15.100	31.880
BRO-F1 (kg)	11.800		5.740		17.540
BRO-F1 TEST (kg)		12.040		6.040	18.080
BRO-F2 (kg)	14.080		22.860		36.940
BRO-F2 TEST (kg)		16.040		20.580	36.620
SKUPAJ (kg)	45.880	47.640	49.940	45.120	188.580

KM – kontrolna skupina petelinčkov, TM – testna skupina petelinčkov, KŽ – kontrolna skupina jarčk, TŽ – testna skupina jarčk, DSP – dan star piščanec, BRO-S – popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 1. do 10. dneva starosti, BRO-G – popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 11. do 27. dne starosti, BRO-F1 – popolna krmna mešanica za pitanje piščancev od 28. dne do 7 dni pred zakolom, BRO-F2 – popolna krmna mešanica za pitanje piščancev zadnjih 7 dni pred zakolom.

V testnem obdobju se je v vseh štirih skupinah skupaj porabilo 188.580 kg vse krme (BRO-S, BRO-S TEST, BRO-G, BRO-G TEST, BRO-F1, BRO-F1 TEST, BRO-F2, BRO-F2 TEST).

Od tega se je največ porabilo v kontrolni skupini jarčk (49.940 kg), nato v testni skupini petelinčkov (47.640 kg), sledili so petelinčki iz kontrolne skupine (45.880 kg) in najmanj se je krme porabilo v testni skupini jarčk (45.120 kg).

V povprečju je vsak petelinček v kontrolni skupini na dan porabil 106 g krme (preračunano na vseljeno število petelinčkov) oz. 115 g (preračunano na število zaklanih petelinčkov), v testni skupini pa 110 g (preračunano na vseljeno število petelinčkov) oz. 121 g (preračunano na število zaklanih petelinčkov). Vsaka jarčka je v kontrolni skupini na dan povprečno porabila 78 g krme (preračunano na vseljeno število jarčk) oz. 81 g (preračunano na zaklano število jarčk), v testni skupini pa je v povprečju porabila 70 g krme (preračunano na število vseljenih jarčk) oz. 74 g krme (preračunano na število zaklanih jarčk).

3.2.4 Ocenjevanje senzoričnih lastnosti mesa

V proizvodnem centru mesne industrije Ptuj so izvedli ocenjevanje senzoričnih lastnosti piščančjega mesa. Vzorec ocenjevanega mesa je obsegal 3 piščance iz vsake skupine živali. Ocenjevanje so opravili štirje ocenjevalci. Meso za ocenjevanje so pripravili s kuhanjem. Temperatura mišičnine pri kosti je dosegla najmanj 83°C.

Ocenjevali so: barvo površine trupa (ocene od 1 do 7, optimalna je 4), enakomernost barve površine (1-7), zamaščenost trupa (1-7), konformacijo beder (1-7), konformacijo prsi (1-7), barvo fileja, beder, kože (1-4-7), teksturo fileja, beder, kože (1-4-7), priokuse fileja, beder, kože (1-7), tuje vonje fileja, beder, kože (1-7).

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 PROIZVODNI REZULTATI PRI PETELINČKIH

Petelinčke smo vselili v hleva 3 (skupina TM) in 2 (skupina KM). V skupini TM smo živali krmili s krmo z dodanim probiotikom Protecure (100g / t krmila), živali v skupini KM so bile krmljene z enako krmo kot v skupini TM, vendar brez dodanega probiotika. V vsak hlev smo vselili 10.600 DSP.

V preglednici 5 so podani tedenski prirasti petelinčkov v prvem mesecu pitanja, ločeno po skupinah. V času poskusa je bil v prvem mesecu vsak teden stehtan vzorec dveh odstotkov petelinčkov od vseljenega števila. V preglednici smo za primerjavo dodali podatke o prirastih petelinčkov ross (Aviagen, 2007).

Preglednica 5 : Telesna masa petelinčkov in tedenski prirasti (g)

STAROST (dni)	KRMA				Aviagen, 2007	
	POSKUSNA		KONTROLNA		telesna masa	prirast
	telesna masa	prirast	telesna masa	prirast		
DSP	44		45		42	
1 - 7	160	116	161	116	184	142
7 - 14	439	279	440	279	471	287
14 - 21	828	389	825	385	920	449
21 - 28	1290	462	1300	475	1505	585

DSP – dan star piščanec

V telesnih masah oz. v tedenskih prirastih petelinčkov v prvem mesecu pitanja med skupinama ni bilo bistvenih razlik, največja razlika je bila v četrtem tednu, pa še ta je bila le 13 g. Telesne mase petelinčkov pri določeni starosti in tedenski prirasti so manjši kot smo za ross provenienco zasledili v objavljeni tehnologiji reje (Aviagen, 2007).

V preglednici 6 so zbrani proizvodni rezultati petelinčkov, ločeno za kontrolno in testno skupino. Podatki o končni telesni masi spitanih petelinčkov pri 41. dnevu starosti so pridobljeni na osnovi stehtanih živali pred zakolom na glavni tehtnici. Povprečna telesna masa petelinčkov, ki so bili krmljeni s testno krmo, je bila 2,38 kg in petelinčkov, ki so bili krmljeni z osnovno (kontrolno) krmo 2,43 kg.

Skupna poraba krme je bila v TM skupini večja za 1.760 kg od porabe v KM skupini, poraba krme za kg telesne mase (konverzija krme) je bila prav tako večja v skupini TM, in sicer za 150 g, kar pomeni, da so petelinčki iz KM skupine bolje izkoriščali krmo. Konverzija krme se je računala, prav tako na osnovi stehtanih živali pred zakolom na glavni tehtnici v klavnici.

Manjko predstavlja vse tiste živali, ki so izločene zaradi pogina, odbire ali so dane kot plačilo lovilec (ljudem, ki lovijo piščance ob nakladanju za prevoz v klavnico). Kot odbira so mišljene živali, ki so v času reje izločene zaradi določene neustreznosti (slabiči, zahiranci). Te živali rejec izloči, pokliče veterinarsko službo, ki živali pregleda in potrdi njihovo neustreznost z odpisom živali na rejčevem uhlevitvenem kartonu.

Preglednica 6 : Primerjava proizvodnih rezultatov petelinčkov krmljenih s testno krmo in kontrolno krmo

	KRMA	
	TESTNA (TM)	KONTROLNA (KM)
Oznaka hleva	3	2
Število dan starih petelinčkov	10.600	10.600
Število zaklanih petelinčkov	9.596	9.717
Manjko (kos)	1.004	883
Manjko (%)	9,47	8,33
- pogin (%)	3,85	3,99
- izločitve (%)	4,83	2,58
Skupna masa petelinčkov pred zakolom (kg)	22.827	23.598
Povprečna telesna masa spitanega petelinčka (kg)	2,38	2,43
Starost (dni)	41	41
Skupna poraba krme	47.640	45.880
Izkoriščanje krme (konverzija) kg/kg	2,070	1,920
Proizvodni indeks	256	288

V skupini, kjer so bili petelinčki krmljeni z osnovno (kontrolno) krmo, so bili doseženi boljši proizvodni rezultati kot v skupini, kjer so petelinčke krmili s krmo z dodanim probiotikom.

V testni skupini, kjer so bili petelinčki krmljeni s krmo z dodanim probiotikom:

- je bilo izločenih več petelinčkov (za 2,25 %)
- ob zakolu so bili nekoliko lažji (povprečno za 50 g)
- za kilogram prirasta so porabili 150 g več krme
- se slabši kazalci gospodarske učinkovitosti reje kažejo v manjšem proizvodnem indeksu, ki je 256 v primerjavi s kontrolno skupino, kjer je 288).

Pri izračunu vitalnosti v okviru izračuna proizvodnega indeksa nismo upoštevali petelinčkov, ki so bili dani kot plačilo lovilec petelinčkov, ampak le poginule in izločene petelinčke.

4.2 PROIZVODNI REZULTATI PRI JARKICAH

Jarkice smo vselili v hleva 5 (skupina TŽ) in 4 (skupina KŽ). V skupini TŽ smo živali krmili s krmo z dodanim probiotikom Protecure (100 g / t krmila), živali v skupini KŽ so bile krmljene z enako krmo kot v skupini TŽ, vendar brez dodanega probiotika. V vsak hlev smo vselili 14.300 DSP.

Pri 34. dnevu starosti so z namenom razredčitve in prodaje jarkic izločili oz. izselili iz skupine TŽ 3.500 jarkic in iz skupine KŽ 7.000 jarkic. S tem postopkom lahko uhlevimo večje število dan starih piščancev in dosežemo večjo izkoriščenost hleva. Povprečna telesna masa jarkic pri 34. dnevu starosti je bila v skupini TŽ 1,49 kg, v skupini KŽ pa 1,55 kg.

V preglednici 7 so prikazane telesne mase in prirasti jarkic v prvem mesecu pitanja, in sicer ločeno za kontrolno in testno skupino. Tudi pri jarčkah je bil v času poskusa v prvem mesecu vsak teden stehtan vzorec dveh odstotkov jarčk od vseljenega števila. V preglednici smo za primerjavo dodali podatke o prirastih jarčk ross 308 iz tehnologije reje (Aviagen, 2007).

Tudi v telesnih masah oz. v prirastih jarčk med skupinama ni bilo bistvenih razlik, največja razlika se je pokazala v obdobju od 21. – 28. dneva starosti, pa še ta je bila le 22 g.

Telesne mase jarčk pri določeni starosti in tedenski prirasti so v našem poskusu manjši kot so podatki za ross provenienco v literaturi oz. kot so normativi v tehnologiji reje.

Preglednica 7 : Telesne mase jarčk in tedenski prirasti (g)

STAROST (dni)	KRMA				Aviagen, 2007	
	POSKUSNA		KONTROLNA		telesna masa	prirast
	telesna masa	prirast	telesna masa	prirast		
DSP	36		39		42	
1 - 7	158	122	158	119	180	138
7 - 14	417	259	420	262	439	259
14 - 21	792	375	790	370	828	389
21 - 28	1120	328	1140	350	1318	490

DSP – dan star piščanec

Preglednica 8 : Primerjava proizvodnih rezultatov jarkic krmljenih s testno krmo in kontrolno krmo

	KRMA	
	TESTNA (TŽ)	KONTROLNA (KŽ)
Oznaka hleva	5	4
Število dan starih jarčk	14.300	14.300
Število zaklanih jarčk	13.568	13.632
Manjko (kos)	732	668
Manjko (%)	5,12	4,67
- pogin (%)	2,80	2,80
- izločitve (%)	1,43	1,31
Skupna masa jarkic pred zakolom (kg)	26.263*	24.884
Telesna masa izlovljenih jarkic (kg)	1,49	1,55
Starost izlovljenih jarkic (dni)	34	34
Povprečna telesna masa spitane jarkice (kg)	2,09	2,12
Starost (dni)	45	45
Skupna poraba krme (kg)	45.120	49.940
Izkoriščanje krme (konverzija) kg/kg	1,700	1,990
Proizvodni indeks	262	227

* telesna masa ni merilo, saj je bilo v objektu 5 izlovljeno 3.500 živali, v objektu 4 pa 7.000 živali

V preglednici 8 so prikazani proizvodni rezultati jarkic, ločeno za kontrolno in testno skupino. Povprečna telesna masa jarčk, ki so bile krmljene s krmo z dodanim probiotikom je bila 2,09 kg in jarčk, ki so bile krmljene z osnovno (kontrolno) krmo pa 2,12 kg.

Skupna poraba krme je bila v skupini KŽ za 4.820 kg večja od porabe v TŽ skupini, poraba krme za kg telesne mase oz. konverzija krme je bila prav tako večja v KŽ skupini in sicer za 290 g, kar pomeni, da so jarčke iz TŽ skupine boljše izkoriščale krmo.

V skupini, kjer so bile jarčke krmljene s krmo z dodanim probiotikom:

- je bilo zaklanih 64 jarčk manj kot v kontrolni skupini,
- so bile ob koncu pitanja težje, povprečno za 110 g,
- za kilogram prirasta so porabile 290 g manj krme kot jarkice v kontrolni skupini
- je bila tudi ekonomsko učinkovitejša reja, saj je bil proizvodni indeks 262, v kontrolni skupini pa 227.

V času pitanja se je v jati pojavila virusna bolezen gumboro, ki je povzročila drisko. Najbolj je bolezen prizadela obe skupini petelinčkov, saj je bil pogin tam največji. Gumboro najbolj prizadene organ, ki ga imajo le ptice (burzo fabricii – limfatični organ), le ta pa skrbi za razvoj imunosti. Najpogostejša starost piščancev, ko se bolezen pojavi je 3 – 6 tednov (druge vrste perutnine ne obolevajo). V začetku je virus povzročal le zmanjšanje odpornosti organizma, novi sevi virusa v zadnjih desetih letih po vsem svetu pa povzročajo še zelo velik pogin. Živali se lahko okužijo preko: kljuna, sluznic ali z vdihavanjem virusa. Depresivne, neješče piščance z nasršenim perjem in drisko opazimo že nekaj ur po okužbi.

Bolezen traja 7 – 10 dni, običajno obolijo vsi piščanci v reji, pogin pitovnih piščancev pa lahko doseže tudi 30 % (pasemske kokoši pa tudi od 50 – 80 %). Posledici pri živalih, ki bolezen prebolijo sta slabši prirast in slabša odpornost proti drugim boleznim. Zaščitno cepljenje in dobra razkužitev hleva sta najučinkovitejša preventivna ukrepa. Piščance cepimo, ko se preneha maternalna imunost, kjer je bolezen že razširjena pa cepljenje ponovimo dvakrat. Zaradi velike odpornosti virusa, moramo prostor v katerem so bili

piščanci dobro mehansko očistiti in razkužiti, prav tako pa moramo povečati časovni zamik do naslednje vselitve (Zorman - Rojs, 2004).

Po seštevkcu vseh nastalih stroškov (krmila, prevozi, zdravila, zaslužek kooperantov, ostali stroški) je povprečna lastna cena vzrejenega pitovnega piščanca znašala:

- v kontrolni skupini petelinčkov = 0,99 EUR/kg telesne mase živega petelinčka
- v testni skupini petelinčkov = 1,04 EUR/kg telesne mase živega petelinčka
- v kontrolni skupini jarkic = 1,04 EUR/kg telesne mase žive jarkice
- v testni skupini jarkic = 0,94 EUR/kg telesne mase žive jarkice.

4.3 SENZORIČNE LASTNOSTI MESA

V proizvodnem centru mesne industrije Ptuj so izvedli ocenjevanje senzoričnih lastnosti piščančjega mesa. Meso za ocenjevanje so pripravili s kuhanjem, temperatura mišičnine pri kosti je dosegla najmanj 83°C.

Ocenjevali so: barvo površine trupa, enakomernost barve površine, zamaščenost trupa, konformacijo beder, konformacijo prsi, barvo fileja, beder, kože, teksturo fileja, beder, kože, priokuse fileja, beder, kože, tuje vonje fileja, beder, kože.

Pri barvi površine trupa je bilo ugotovljeno, da imajo petelinčki in jarčke iz testne (poskusne) skupine oceno 3,5, kar pomeni skoraj optimalno barvo oz. se malenkost nagiba k svetli oz. rumeni barvi. Skupina jarčk iz kontrolne skupine ima oceno 5, kar pomeni, da se nagiba k bolj temni oz. rožnati barvi. Za petelinčke iz kontrolne skupine bi lahko rekli, da je bila barva površine trupa najbolj optimalna, saj je bila ocenjena z oceno 4,5.

Enakomernost barve površine trupa se je ocenjevala od 1 do 7. Vse štiri skupine so dobile oceno 6,5 tako, da lahko rečemo, da je enakomernost barve po trupu zelo dobro razporejena.

Zamaščenost trupa se je prav tako ocenjevala z oceno od 1 do 7, kjer je ocena 4 pomenila optimalno zamaščenost. Vse štiri skupine so dobile oceno 5, kar pomeni, da so bili piščanci malenkost bolj zamaščeni od optimalne vrednosti.

Tudi konformacija beder in prsi se je ocenjevala z oceno od 1 do 7, kjer je ocena 7 pomenila optimalno konformacijo. Skupini testnih petelinčkov in kontrolnih jarčk sta pri ocenjevanju beder dobili oceno 6, petelinčki iz kontrolne skupine in jarčke iz testne skupine pa oceno 6,5, kar pomeni, da je pri teh dveh skupinah bila konformacija beder malo boljša. Pri ocenjevanju konformacije prsi so petelinčki iz kontrolne in testne skupine, prav tako pa tudi jarčke iz testne skupine dobili oceno 6, jarčke iz kontrolne skupine 3 pa oceno 5,5 kar pomeni, da je bila pri tej skupini konformacija prsi slabša od ostalih treh.

Pri ocenjevanju barve fileja, beder in kože je bila barva fileja v vseh štirih skupinah ocenjena z oceno 4,5 in lahko bi rekli, da je bila barva skoraj optimalna. Pri barvi beder so bili petelinčki iz kontrolne skupine in jarčke iz kontrolne prav tako pa tudi iz testne skupine ocenjeni z oceno 4, kar pomeni, da je barva optimalna, petelinčki iz testne skupine pa z oceno 5, kar pomeni, da se barva malenkost nagiba k temni oz. rožnati. Prav tako je bila barva kože ocenjena enako pri petelinčkih iz kontrolne ter jarčkah iz kontrolne in testne skupine in sicer z oceno 4,5, kar pomeni skoraj optimalno barvo, petelinčki iz testne skupine pa z oceno 5, enako kot pri barvi beder.

Ko se je ocenjevala tekstura fileja, beder in kože je bila tekstura fileja najboljša pri jarčkah iz testne skupine, saj je bila ocenjena z oceno 4 (optimalno). Pri jarčkah iz kontrolne skupine ter petelinčkih iz testne skupine je bila tekstura fileja 4,5 tudi skoraj optimalna, petelinčki iz kontrolne skupine pa so bili ocenjeni z oceno 5, kar pomeni, da se je malo bolj nagibala k čvrsti in suhi teksturi. Tekstura beder je bila pri vseh štirih skupinah ocenjena optimalno, torej z oceno 4, prav tako je bilo pri oceni teksture kože.

Priokusi fileja, beder in kože so se ocenjevali z ocenami od 1 do 7 in so bile vse štiri skupine v vseh treh kategorijah ocenjene z oceno 1, torej brez priokusov.

Na koncu so ocenjevali tuje vonje pri fileju, bedrih in koži, prav tako z ocenami od 1 do 7; tudi tukaj so vse štiri skupine v vseh treh kategorijah dobile oceno 1, torej brez tujih vonjev.

Preglednica 9: Senzorične lastnosti mesa

	SKUPINA			
	KM	TM	KŽ	TŽ
Barva površine trupa (1-4-7)	4,5	3,5	5	3,5
Enakomernost barve površine (1-7)	6,5	6,5	6,5	6,5
Zamaščenost trupa (1-7)	5	5	5	5
Konformacija beder (1-7)	6,5	6	6	6,5
Konformacija prsi (1-7)	6	6	5,5	6
Barva (1-4-7): file	4,5	4,5	4,5	4,5
bedro	4	4	4	4
koža	4,5	4,5	4,5	4,5
Tekstura (1-4-7): file	5	5	4,5	4
bedro	4	4	4	4
koža	4	4	4	4
Priokusi (1-7): file	1	1	1	1
bedro	1	1	1	1
koža	1	1	1	1
Tuji vonji (1-7): file	1	1	1	1
bedro	1	1	1	1
koža	1	1	1	1

Barva 1= svetla oz. rumena barva
 4= optimalna
 7= temna oz. rožnata barva

Tekstura 1= premehka
 4= optimalna
 7= prečvrsta, suha

Priokus	1= ni priokusa 7= nesprejemljiv
Tuji vonji	1= ni tujih vonjev 7= nesprejemljiva
Konformacija	7= optimalna
Zamaščenost	4= optimalna

5 SKLEPI

- Tedenski prirasti petelinčkov in jarčk v prvem mesecu pitanja se med kontrolno in testno skupino, ki je imela v krmnih mešanicah dodan probiotik, niso bistveno razlikovali. Tedenski prirasti so pri obeh spolih in pri obeh skupinah manjši kot so podatki za ross 308 v literaturi oz. kot so normativi v tehnologiji reje.
- V prvem mesecu pitanja se telesne mase petelinčkov in jarčk iz testnih skupinah niso bistveno razlikovale od tistih iz kontrolnih skupin. Povprečna telesna masa petelinčkov ob koncu pitanja, pri starosti 41 dni je bila v kontrolni skupini 2,43 kg, v testni skupini pa 2,38 kg. Povprečna telesna masa jarčk ob koncu pitanja, pri starosti 45 dni, je bila v kontrolni skupini 2,12 kg, v testni skupini pa 2,09 kg.
- Poraba krme za kilogram prirasta je bila pri petelinčkih večja v testni skupini, in sicer za 150 g, saj je bila konverzija krme v kontrolni skupini 1,920 kg, v testni skupini pa 2,070 kg, kar pomeni, da so petelinčki iz kontrolne skupine boljše izkoriščali krmo. Pri jarčkah je bila konverzija krme večja v kontrolni skupini, in sicer za 290 g, saj je znašala poraba krme za kg telesne mase jarčk v kontrolni skupini 1,990 kg, v testni skupini pa 1,700 kg, torej so jarčke iz testne skupine boljše izkoriščale krmo.
- Vitalnejši so bili petelinčki v kontrolni skupini, saj je bila vitalnost pri njih 93,4 %, v skupini z dodanim probiotikom pa 91,3 %. Pri jarčkah se vitalnost ni bistveno razlikovala, saj je bila v kontrolni skupini 95,8 %, v testni skupini pa 95,77 %.
- Ekonomska učinkovitost reje (proizvodni indeks) je bila pri petelinčkih večja v kontrolni skupini, in sicer 288. V testni skupini petelinčkov je bil proizvodni indeks 256. Pri jarčkah je bil proizvodni indeks boljši v testni skupini, saj je znašal 262, v kontrolni skupini 227. Uspešnost pitanja je bila torej pri petelinčkih boljša v kontrolni skupini, pri jarčkah pa v testni skupini.

- Pri ocenjenih senzoričnih lastnostih piščančjega mesa ni bilo pomembnih odstopanj med kontrolno in testno skupino, tako pri petelinčkih kot pri jarčkah.

- Po vseh zbranih proizvodnih rezultatih opravljenega testiranja probiotika Protecure pri pitovnih piščancih ross 308, nismo potrdili postavljene hipoteze, da ima dodatek probiotika v krmne mešanice pitovnih piščancev pozitivne učinke na proizvodne rezultate.

6 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil, da ugotovimo kakšen vpliv ima dodani probiotik Protecure v krmnih mešanicah na proizvodne lastnosti pitovnih piščancev obeh spolov. V test je bilo vključenih po 10.600 petelinčkov v testno in kontrolno skupino in po 14.300 jarčk v testno in kontrolno skupino. V testni skupini petelinčkov (TM) in testni skupini jarčk (TŽ) so bili krmljeni s krmo, ki ji je bil dodan probiotik Protecure (100 g/t krmila), v kontrolni skupini petelinčkov (KM) in kontrolni skupini jarčk (KŽ) pa so bili piščanci krmljeni s krmnimi mešanicami brez dodanega probiotika. Testni skupini piščancev naj bi v primerjavi s kontrolnima skupinama dosegli boljše priraste pri živalih, večjo telesno maso, boljše izkoriščanje krme, ugodnejšo zdravstveno stanje.

V prvem mesecu pitanja se tedenski prirasti petelinčkov, ki smo jih krmili z osnovno (kontrolno) krmo niso bistveno razlikovali od prirastov petelinčkov iz testne skupine. Tudi pri jarčkah pri prirastih med skupinama ni bilo bistvenih razlik. Tedenski prirasti so bili v našem poskusu pri petelinčkih in pri jarčkah v kontrolnih in testnih skupinah manjši, kot so podatki za ross 308 piščance v literaturi oz. kot so normativi v tehnologiji reje.

Ob koncu pitanja petelinčkov pri starosti 41 dni in jarčk pri starosti 45 dni je bila povprečna telesna masa spitanega petelinčka v kontrolni skupini 2,43 kg, v testni skupini pa 2,38 kg. Jarčke so v kontrolni skupini v povprečju tehtale 2,12 kg, v testni skupini pa 2,09 kg.

Petelinčki v testni skupini so porabili več krme za kilogram telesne mase (2,070 kg) kot petelinčki v kontrolni skupini (1,920 kg). Nasprotno pa so jarčke v testni skupini porabile manj krme za kilogram prirasta (1,700 kg) kot jarčke v kontrolni skupini (1,990 kg).

Skupni delež poginulih in izločenih petelinčkov od vseljenih petelinčkov je bil pri obeh skupinah (testni in kontrolni) večji kot pri jarčkah. Sicer pa je bil skupni delež poginulih in izločenih petelinčkov in jarčk večji v testnih skupinah, torej je bila večja vitalnost zabeležena v kontrolnih skupinah.

Ekonomsko učinkovitejša reja petelinčkov je bila v kontrolni skupini, jarčk pa v testni skupini.

Z ocenjevanjem senzoričnih lastnosti (barva površine trupa, enakomernost barve površine, zamaščenost trupa, konformacija beder in prsi, barva fileja, beder in kože, tekstura fileja, beder in kože, priokusi fileja, beder in kože, tuji vonji fileja beder in kože) v proizvodnem centru mesne industrije Ptuj se je izvajala kontrola kakovosti perutninskega mesa. Ocenjevano meso se je kuhalo, temperatura mišičnine pri kosti pa je dosegla najmanj 83°C.

7 VIRI

- Aviagen 2007. Ross 308 broiler: Performance objectives: 08-10.
www.aviagen.com (17. jun. 2009)
- Fethiere R., Miles R.D. 1987. Intestinal tract weight of chicks fed an antibiotic and probiotic. *Nutrition Reports International*, 36, 6: 1305-1309
- Fox S.M. 1988. Probiotics: intestinal inoculants for production animals. *Veterinary Medicine*, 8: 806-830
- Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66: 365-378
- Fuller R. 1997. Intervention strategies: the use of probiotics and competitive exclusion Microfloras against contamination with pathogens in pigs and poultry. V: *Probiotics. 2. Applications and practical aspects*. Fuller R. (ed.). London, Chapman&Hall: 187-207
- Fuller R. 1999. Probiotics for farm animals. V: *Probiotics: a critical review*. Tannock G. (ed.). Wymondham, Scientific press: 15-22
- Holcman A. 2004a. Uvod. V: *Reja kokoši v manjših jatah*. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 9 str.
- Holcman A. 2004b. Križanci za prirejo mesa. V: *Reja kokoši v manjših jatah*. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 31-32
- Holcman A. 2004c. Osnovne značilnosti rasti pitovnih piščancev. V: *Reja kokoši v manjših jatah*. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 121-123
- Holcman A. 2004d. Pitanje piščancev. V: *Reja kokoši v manjših jatah*. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 117 str.
- Holcman A. 2004e. Kakovost piščančjega mesa. V: *Reja kokoši v manjših jatah*. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 128-129
- Jernigan M.A., Miles R.D. 1985. Probiotics in poultry nutrition – a review. *World's Poultry Science Journal*, 41, 2: 99-107
- Jin L.Z., Ho Y.W., Abdullah N., Jalaludin S. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing *Lactobacillus* cultures. *Poultry Science*, 77: 1259-1265
- Jin L.Z., Ho Y.W., Abdullah N., Jalaludin S. 2000. Digestive and bacterial enzyme activities In broilers fed diets supplemented with *Lactobacillus* cultures. *Poultry Science*, 79: 886-891

- Kahraman R., Özpinar H., Abas I., Eseceli H., Bilal T., Kutay H.C. 1999. Effects of probiotic and antibiotic on performance of broilers. *Archiv für Geflügelkunde*, 64, 2: 70-74
- KIS (Kmetijski inštitut Slovenije). 2009. Ocena stanja v kmetijstvu v letu 2008. Pregled po kmetijskih trgih (spomladansko poročilo).
<http://www.kis.si/datoteke/file/kis/SLO/EKON/Porocilo2008/SpZP-2008-trgi.doc>
(17. jul. 2009)
- Kostanjevec B. 2008. "Probiotiki". Ptuj, Perutnina Ptuj d.d. (osebni vir, maj 2008)
- Ločniškar F., Benčina D., Holcman A., Kmecl A. 1991. Reja perutnine piščancev in kokoši. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 124 str.
- Lyons T.P. 1987. Probiotics: an alternative to antibiotics. *Pig News and Information*, 8, 2: 157-164
- Perutnina Ptuj d.d. 2008. Priročnik za rejo piščancev brojlerjev: 4-5, 8-12, 14, 31
- Pitamic S. 1991. Biotehnološki proizvodi na področju prehrane živali. *Veterinarske novice*, 17, 7-8: 197-198
- Protecure and Endosan 2009. Protecure for broilers.
<http://www.leotsakos.gr/images/products-promobiotics.pdf> (31. mar. 2009)
- Salobir J. 2003. Probiotiki. *Kmečki glas*, 60, 52: 6
- Salobir J. 2004a. Prehrana kokoši nesnic, jarčk in pitovnih piščancev. V: Reja kokoši v manjših jatah. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 131 str.
- Salobir J. 2004b. Prehrana pitovnih piščancev. V: Reja kokoši v manjših jatah. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 171-172
- Schaumann. 2008. Protecure.
<http://www.schaumann.de> (maj 2008)
- Shane S. 2009. European Production Efficiency Factor. What's your "pef"?
<http://avianpsi.com/toolbox/ProductionEfficiencyFactor.pdf> (30. okt. 2009)
- Strelec V., Volk M., Glaser R., Repič M., Lešnik I., Kostanjevec B. 2001. Testiranje krmnih mešanic za brojlerske piščance sestavljenih brez animalnih beljakovin in maščob. V: Zbornik predavanj 10. posvetovanja o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 8-9 nov. 2001. Kmetijska gozdarska zbornica Slovenije in Kmetijsko Gozdarski zavod Murska Sobota: 173-178

- Strelec V., Volk M., Glaser R. 2004. Vpliv dodajanja fitobiotika Xtract na proizvodne rezultate brojlerskih piščancev. V: Zbornik predavanj 13. posvetovanja o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 4-5 nov. 2004. Kmetijska gozdarska zbornica Slovenije in Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota: 292-298
- Timmerman H.M., Veldman A., E. van den Elsen, Rombouts F.M., Beynen A.C. 2006. Mortality and growth performance of broilers given drinking water supplemented with Chicken-specific probiotics. Poultry Science, 85: 1383-1388
- Vanbelle M., Teller E., Focant M. 1990. Probiotics in animal nutrition: a review. Archives of Animal Nutrition, 40, 7: 543-567
- Volk M., Strelec V., Glaser R., Varga C. 2003. Analiza rasti piščancev pri intenzivnem krmljenju od 35. do 52. dneva. V: Zbornik predavanj 12. posvetovanja o prehrani domačih živali. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 6-7 nov., 2003. Kmetijska gozdarska zbornica Slovenije in Kmetijsko gozdarski zavod Murska Sobota: 185-192
- Ziprin R.L., Deloach J.R., 1993. Comparison of probiotics maintained by *in vivo* passage through laying hens and broilers. Poultry Science, 72: 628-635
- Zorko N. 1995. Proizvodnja jajc in mesa. Maribor, samozaložba: 136 str.
- Zorman – Rojs O. 2004. Bolezni kokoši nesnic in pitovnih piščancev. V: Reja kokoši v manjših jatah. Slekovec A. (ur.). Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 179 str.
- Windhorst W.-H. 2006. Changes in poultry production and trade worldwide. World's Poultry Science Journal, 62: 585-586, 594

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Antoniji Holcman za vso strokovno pomoč, nasvete, popravke, naklonjen čas in prijaznost ob nastajanju tega dela.

Recenzentu prof. dr. Janezu Salobirju in predsedniku komisije doc. dr. Silvestru Žgurju se zahvaljujem za pregled diplomskega dela.

Zahvaljujem se dr. Nataši Siard za pregled diplomske naloge, ge. Karmeli Malinger za lektoriranje angleškega izvlečka in ge. Jerneji Bogataj za pomoč in posredovanje literature.

Na tem mestu se zahvaljujem tudi referentki ge. Sabini Knehtl za njeno prijaznost, vzpodbudne besede in vso pomoč tekom študija.

Iskreno se zahvaljujem tudi ge. Brigiti Vindiš – Zelenko za priložnost izvedbe praktičnega dela diplomske naloge, g. Boštjanu Kostanjevcu, prav tako tudi g. Stanetu Kosiju iz Perutnine Ptuj d.d. Vsem se zahvaljujem za vso pomoč, naklonjeni čas in prijaznost.

Zahvaljujem se tudi ge. Romani Zelenjak za prevajanje angleške literature, prav tako Lauri Maksimovič in Lini Habjanič.

Iskrena hvala staršema in sestri, za vso pomoč, razumevanje in koristne življenjske nasvete, prav tako tudi družini Podbevšek, ki mi je pomagala še posebej ob začetku mojega študija.

Posebna zahvala gre moji družini; Andreju za vso spodbujanje, potrpežljivost in pomoč. Diplomsko delo pa posvečam najini Tii, ki me osrečuje in daje življenju smisel.

Na koncu se želim zahvaliti še prijateljema Gordani in Vladiju ter sošolkam in sošolcem za pomoč, spodbudne besede in dobro družbo.