

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2012-05/47

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1077
Naslov projekta	Vpliv vključevanja tanina v krmne obroke prašičev na njihove proizvodnje lastnosti, zdravje, klavno kakovost in kakovost mesa ter ekon
Vodja projekta	1364 Dejan Škorjanc
Naziv težišča v okviru CRP	5.09.05 Možnost vključevanja alternativnih funkcionalnih sestavin v prehrani živali
Obseg raziskovalnih ur	753
Cenovni razred	D
Trajanje projekta	10.2010 - 09.2012
Nosilna raziskovalna organizacija	482 Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	401 Kmetijski inštitut Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.02 Živalska produkcija in predelava
Družbeno-ekonomski cilj	08. Kmetijstvo

2. Raziskovalno področje po šifrantu FOS¹

Šifra	4.02
- Veda	4 Kmetijske vede
- Področje	4.02 Znanosti o živalih in mlekarstvu

3. Sofinancerji²

	Sofinancerji		
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje Republike Slovenije	
	Naslov	Dunajska 22	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

4. Povzetek projekta³

SLO

Odstavitev je kritično obdobje v proizvodnji prašičev, saj so pujski podvrženi socialnim, prehranskim in okoljskim spremembam. Ti dejavniki vodijo v podstavitveni fazi rasti pujskov do zaostanka v rasti, ki je spremljan s širjenjem patogenih mikroorganizmov v prebavnem traktu. Skupaj s prebavnimi težavami pa zasledimo tudi zmanjšani dnevni prirast telesne mase (Metzler in sod., 2005). Da bi se izognili po odstavitvenim težavam, so v krmo dodajali antibiotike z namenom zdravljenja bolezni prebavil, ki pa so imeli tudi učinek pospeševalca v rasti pujskov (McEwen in Fedorka-Cray, 2002). Naraščajoča zaskrbljenost javnosti zaradi uporabe antibiotikov v krmi živine in vse večjega števila odpornih patogenih organizmov na dodane antibiotike je privedla do tega, da so januarja 2006 sklenili v EU popolno prepoved uporabe antibiotikov v krmi prašičev.

Zaradi tega so proizvajalci začeli z uporabo drugih krmnih dodatkov za izboljšanje zdravja in povečanje rasti prašičev (Verstegen in Williams, 2002). Ti vključujejo neposredno dodajanje mikrobov v krmila (van Heugten in sod., 2003, Li in sod., 2006), organskih kislin (Kim in sod., 2005), zeliščnih ekstraktov in začimb (Manzanilla in sod., 2004; Shan in sod., 2007), zeliščni ekstrakti in organske kisline (Namkung in sod., 2004), nukleotidnih dodatkov (Martinez-Puig in sod., 2007), mannan oligosaharidov (Kogan in Kocher, 2007), frukto-ogljikovih hidratov (Mikkelsen in sod., 2003) in oligofruktoze (Pellikaan in sod., 2007).

Tanini so lahko alternativa protimikrobnim dodatkom v krmi za prašiče. To so vodotopni rastlinski polifenoli, ki jih glede na njihove kemijske strukture razdelimo v dva glavna razreda: kondenzirane in hidrolizirane tanine. Tanini imajo pri monogastričnih živalih različen razpon učinkov pri živalih, med drugim zmanjšujejo zauživanje krme, zavirajo rast mikroorganizmov (Mueller-Harvey, 2006). V nasprotju z večjim številom znanstvenih raziskav narejenih na prežvekovalcih imamo zelo malo objavljenih raziskav vezanih na prehranske študije z uporabo tanina v krmi za pitanje prašičev. Po našem pregledu literature s tega področja do sedaj ni bila narejena sistematična študija učinkov tanina v krmi prašičev od rojstva do zakola prašičev. Prav tako v nam znani literaturi nismo zasledili raziskave, ki bi proučevala tudi vpliv vsebnosti taninov v krmi prašičev na njihovo kakovost mesa.

Zato je bil cilj predlagane študije ugotoviti, pri katerih koncentracijah imajo tanini kostanja in hrasta učinke na pitovne in klavne lastnosti ter na kakovost mesa. Raziskave bodo dopolnjene tudi z metodami za dokazovanje zdravstvenega stanja posameznih organov in s tem tudi zdravja živali, to je z uporabo hematoloških in biokemičnih analiz krvi, seroloških analiz hormonov, ki vplivajo na apetit, mikrobiološke analize črevesne vsebine ter histološke preiskave sten črevesja.

ANG

Weaning is a critical period for pig production as the piglets are submitted to social, dietary and environmental challenges. These factors can lead to reduced post weaning performance, usually expressed by the proliferation of pathogenic microorganisms in the digestive tract accompanied by digestive disorders (Metzler et al., 2005). To avoid such post-weaning problems, the uses of in feed antibiotics have been adopted to treat gastrointestinal diseases and as growth promoters in weaned piglets (McEwen and Fedorka-Cray, 2002). On the other hand, there is growing public concern about the use of antibiotics in livestock production. In the view of increasing the number of antibiotic-resistant pathogens and antibiotic residues in animal products, the European Union banned the total use of antibiotics in livestock production on January 2006. Therefore, producers have increased the use of alternative feed additives in order to improve health and enhance the growth performance of pigs (Verstegen and Williams, 2002). These include direct-fed microbes (van Heugten et al., 2003; Li et al., 2006), organic acids (Kim

et al., 2005), herbal extracts and dietary spices (Manzanilla et al., 2004; Shan et al., 2007), herbal extracts and organic acids (Namkung et al., 2004), nucleotide supplementation (Martinez-Puig et al., 2007), mannan oligosaccharides (Kogan and Kocher, 2007), fructo-oligosaccharide (Mikkelsen et al., 2003), oligofructose (Pellikaan et al., 2007) and tannins (Mitaru et al., 1984). Therefore, the use of tannins could be an alternative as an antimicrobial additive in pig feed. These are water-soluble plant polyphenols, which precipitate proteins. According to their chemical structure, they are divided into two major classes: condensed tannins and hydrolysable tannins. Tannins have a range of effects in animals, among others reduce feed intake, digestibility of crude proteins and decrease growth performance in monogastric species (Treviño et al., 1992; Smulikowska et al., 2001). Moreover, previously has been demonstrated that tannins reduce gastrointestinal parasites in mammals (Min et al., 2005; Choi et al., 2009). Contrary to a large body of literature for ruminants, there have been a fewer detailed nutritional studies published on the use of tannin in pig feeding.

Therefore, the aim of the present study was to determine whether tannins have potential antimicrobial effects on most common faecal pathogens and hence a positive effect on growth performance and feed conversion ratio of pigs from weaning until 6 months of age.

(Brus et al. 2012 – članek poslan, čakamo na recenzije in mnenje urednika)

5. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu⁴

Hipoteze: dodatki tanina v krmi pozitivno vplivajo na rastne, klavne lastnosti in kakovost mesa, ne vplivajo na rezultate hematoloških analiz in biokemijskih analiz krvi in imajo pozitiven učinek na mikrofloro in črevesno steno?

OPIS POSKUSA

Prašiče smo pitali v Raziskovalnem in pedagoškem centru za prašičerejo (FKBV, UM). *Krma in krmljenje.* Pujskom smo začeli dodajati krmo pri 14. dnevu starosti. Pri prehajanju iz ene faze v drugo fazo pitanja smo krmo tudi menjavali PU-šarter, PU-Grover, BEK-1 in BEK-2.

Živali. V testu smo imeli križance v petih različnih skupinah: T0 - kontrola (svinjke, kastrati) (n=20); T1 - kostanjev tanin 2 kg/t krme (svinjke, kastrati) (n=20); T2 - modificiran hrastov tanin 1 kg/t krme (svinjke, kastrati) (n=20); T3 - modificiran hrastov tanin 2 kg/t krme (svinjke, kastrati) (n=20); T4 - modificiran hrastov tanin 3 kg/t krme (svinjke, kastrati) (n=20)

Tehtanja. Izvedena so bila tehtanja in sicer ob odstavitvi in nadalje pri 30 kg, 60 kg in 100 kg.

Zakol. Dan pred zakolom jim je bila odvzeta krma, vodo pa so imeli ves čas na voljo.

Spremljanje proizvodnih lastnosti v času reje. V času poskusa so bila spremljane sledeče lastnosti: ocena količine zaužite krme, dnevni prirast od odstavitve do zakola in po posameznih obdobjih, ocena konverzija krme po posameznih obdobjih in konverzija v celotnem obdobju testiranja, % izgub, konzistenca blata (subjektivna ocena od 1-5), število zdravljenih živali.

Analize krvi. Odvzem krvi (zjutraj): kri (po 5mL) sicer po dvema prašičema ženskega in dvema moškega spola iz *v. cava cranialis* v 10mL vakumske epruvete z EDTA za hematološke analize in brez koagulanta za biokemijske analize. Nativno kri smo pustili stati 8h, da koagulira dobljen serum smo centrifugirali pri 4°C, 15 min in 1800xg-1. Čisti serum smo prepipetirali v epice po 1mL ter shranili na -20°C do analize. Kri smo jemali en

dan pred in sedem dni po menjavi obroka krme, tako kot smo v načrtu poskusa tudi predvideli.

Analize organov. Na klavnici smo odvzeli vzorce črevesja (2 prašiča iz vsake skupine (kastrat, svinjka) ob dosegu 30 kg, 60 kg in 100 kg iz vsake proučevane skupine. Na črevesju smo odvzeli 10 cm iz sredine vsakega anatomskega dela tankega črevesja (deudenum, jejunum in ileum) za mikrobiološko sliko in 5 cm za histološko preiskavo (Dr. POGAČNIKA (VF, ULJ)). Pridobili smo zunanja neproračunska sredstva (Tanin d.d.) za kritje teh stroškov kot tudi morfološke analize vzorcev.

Mikrobiološka analiza črevesne vsebine (Dr. CENCIČ (FKBV)). V 1 g črevesne vsebine smo določali: skupno število mikroorganizmov (Yaest agar PCA agar), enterobakterije, E. Coli (EEC agar) in koliformne bakterije (3M Petrifilm VRBG agar) in laktobacile (MRS agar) in bifido bakterije (MRS agar + cistein). Mikrobiološke analize so bile opravljene takoj po vsakem zakolu.

Biokemični indikatorji velikosti celic in metabolne aktivnosti. Nukleinske kisline (DNK in RNK) sta bili ekstrahirani iz surovega mukoznega homogenata duodenuma, jejunuma in ileuma ter fluorometrično kvantificirani po metodi Lemmens (1995). Količina proteinov v mukoznem homogenatu je bila izmerjena po metodi Bradford (1976).

Kakovost trupa in mesa (Dr. ČANDEK POTOVAR (KIS)). Na liniji klanja smo opravili predvidene meritve in zbiranje vzorcev prašičjega mesa (dolga hrbtna mišica in stegenska mišica), poreklo, telesna masa, starost, meritve na liniji klanja, debelina slanine in mišice, delež mesa, površina mišice in slanine, mesnatost potrebušine, masa stegna. V laboratoriju (KIS) smo določili lastnosti kakovosti mesa in sicer na svežem in zorjenem mesu: pH, barva, sposobnost za vezavo vode (dve metodi: izceja vode na pladnju in izguba voda pri termični obdelavi). V laboratoriju smo prav tako posneli spektre intaktnih in mletih vzorcev na območju valovnih dolžin 400-2500 nm (vidni in NIR spekter) z laboratorijskim spektrometrom. Spektre smo nadalje uporabili za napoved kemijskih komponent (vsebnost intramuskularne maščobe, beljakovin in vode) ter izračun deleža metmioglobina v mesu.

Kemične analize (Dr. KRISTL (FKBV)). V posameznih sestavinah krme in dveh krmnih mešanica (Bek-1 in Bek-2) smo določili koncentracije ekstrabilnih skupnih fenolov in ocenili antioksidativni potencial posameznih sestavin krme in dveh krmil, zato smo analizirali tudi ekstrakcijske preostanke. Skupne fenole smo določili po Folin-Ciocalteauju, antioksidativni potencial pa smo merili z razbarvanjem ABTS radikala.

Ekonomika (Dr. ROZMAN (FKBV)). Za potrebe naše raziskave smo razvili kalkulacijski sistem, ki se sestoji iz tehnološko ekonomskih modelov reje prašičjih pitancev, katerega rezultat je modelna kalkulacija stroškov reje za vsako v poskusu analizirano varianto. S pomočjo razvitega modela želimo ob predpostavljenih vhodnih podatkih modela, oceniti ekonomsko upravičenost reje za vsako v poskusu analizirano varianto dodajanja pripravkov iz tanina v krmni obrok. Osnovni input v model je krmni obrok s posameznimi količinami in cenami dodatka.

REZULTATI

Konsumacija krme. Najmanjšo konsumacijo krme v prvem obdobju pitanja so imeli prašiči iz skupine T4, sledijo jim T3 skupine T0 (kontrola) in T1, ter T2 pa so bile zelo izenačene. V končnem obdobju pitanja med 60 in 100 kg so imeli najnižjo konsumacijo prašiči skupine T3 sledijo jim T4. Med vsemi proučevanimi skupinami med obema obdobjema pitanja kot tudi v celotni fazi pitanja med proučevanimi skupinami nismo ugotovili statistično značilnih razlik.

Konverzija krme glede na sestavo krmne mešanice in obdobja pitanja. V obdobju med

30-60 kg pitanja so imeli najboljšo konverzijo krme prašiči skupine T4. Ostali dodatki tanina v krmi niso dosegali takšnega rezultata in so bili slabši od kontrolne skupine T0. V obdobju pitanja od 60-100 kg so bili prašiči skupine T3 najboljši (stat. neznač.).

Rastne lastnosti. V prvem obdobju pitanja so dodatki v krmi povzročili zmanjšani dnevni prirast v primerjavi s kontrolno skupino T0. Najslabše rezultate so dosegli prašiči iz skupine T3. V nadaljevanju pitanja pa so imeli najboljše rezultate prašiči skupine T1, takoj za njimi T2, najslabše pa so imeli prašiči skupine T3 in T4. Kljub temu to so samo trendi, med njimi ni bilo ugotovljenih statistično značilnih razlik.

Analiza krme in antioksidativnega potenciala. Najvišjo vsebnost skupnih fenolov smo določili pri koruznem glutenu (5640 mg GAE/100g SS), najmanjšo pa pri koruznem šrotu (1231 mg GAE/100g SS) in pšenici (1219 mg GAE/100g SS). Najvišji antioksidativni potencial smo ocenili pri koruznem glutenu (1655 $\mu\text{mol TE/g SS}$) in najnižjega pri pšenici (291 $\mu\text{mol TE/g SS}$) ter koruznem šrotu (254 $\mu\text{mol TE/g SS}$). Rezultati so pokazali, da je pri določanju fenolnih spojin in pri ocenjevanju antioksidativnega potenciala zelo pomembno, da poleg ekstrabilnih fenolov analiziramo tudi neekstrabilne polifenole v ekstrakcijskih preostankih, saj je vsebnost le-teh v primerjavi z ekstrabilnimi bistveno večja. Določili smo tudi vsebnosti kondenziranih taninov (proantocianidinov) in skupnih hidrolizirajočih taninov v vzorcih krme. Za določitev proantocianidinov smo uporabili »acid butanol assay«, hidrolizirajoče tanine pa smo določili v raztopinah dobljenih po izvedbi hidrolize vzorcev z raztopino metanola in koncentrirane žveplove(VI) kisline.

Rezultati serumskih vrednosti krvi pri 30 kg, 60 kg in 100 kg telesne mase. Analize krvi smo v tem obdobju zadnjega poročila zaključili. V poročilu navajamo samo ugotovljene značilne razlike. Proučevali smo sledeče encime: GOT (glutaminoksalacetat transaminaza), GPT (glutamin piruvat transaminaza), ALP (alkalnafosfataza), LA (mlečna kislina), LDH (laktat dehidrogenaza), BILIT (bilirubin T), Glukoza, Urea, CREA (kreatinin), Albumin, CKNAC (kreatinfosfokinaza), Triglyc (trigliceridi), Amilaza, Protein.

Pri 30 kg. Značilne razlike v velikosti LA (mlečne kisline v mmol) smo ugotovili med T1 in T3 skupino. Vsebnost albuminov je imela značilno največ v krvi skupina prašičev T2 in T3. V primerjavi s kontrolo T0.

Pri 60 kg. Statistično značilno največjo aktivnost GOT so imeli prašiči skupine T3 v primerjavi s T1, T0 in T4. Skupina T4 je imela tudi največjo vsebnost glukoze v primerjavi s skupino T2. Med kontrolo T0, T1 in T3 ni bilo ugotovljenih razlik v vsebnosti glukoze.

Pri 100 kg. Pri tej telesni masi nismo ugotovili nobenih statistično značilnih razlik med proučevanimi lastnostmi krvi med proučevanimi prehranskimi dodatki v krmi prašičev.

Rezultati analiz hormonskih vrednosti krvi pri 30 kg, 60 kg in 100 kg telesne mase. Analize vsebnosti hormonov v krvi prašičev proučevanih skupin smo določevali leptin, ghrelin, neopterin in kortizol. Dobljene rezultate smo primerjali glede na kontrolne vrednosti izmerjene v kontrolni skupini.

Pri 30 kg in 60 kg so zaradi stresa pri jemanju krvi imeli prašiči zelo visoke vrednosti kortizola. Pri 60 kg so vrednosti leptina so bile v vseh proučevanih skupinah zelo podobne kontroli. Vsebnosti hormona ghrelina so imeli najnižje vrednosti za poprečno 200% prašiči T2 in T3 v primerjavi s kontrolno skupino. Vrednosti hormona neopterina so bile prav tako za okoli 200% nižje pri skupinah T1, T2 in T3 v primerjavi s kontrolno skupino. Prašiči skupine T5 pa so imeli obratno za skoraj 400% višje vrednosti neopterina kot kontrolna skupina. Pri 100 kg telesne mase na koncu testa so zanimivo prašiči skupine T1, T2 in T5 imeli najnižje vrednosti ghrelina (800%, 600%, 200%), obratno od njih pa so imeli T4 za skoraj 400% višje vrednosti v primerjavi s kontrolo. Vsebnosti neopterina so bile najnižje pri T5 za 200% v primerjavi s kontrolo.

Mikrobiološka analiza črevesne vsebine. Skupaj smo zbrali 10800 podatkov. Med proučevanimi skupinami dodatkov krme ni bilo ugotovljenih značilnih razlik!

Biokemični indikatorji velikosti celic in metabolne aktivnosti. Statistična analiza dobljenih podatkov ni pokazala značilnih razlik v koncentraciji DNA, RNA in proteinov, saj se koncentracije zelo nepričakovano spreminjajo med posameznimi deli črevesja kot med proučevanimi skupinami. Poglavitni vzrok za dobljene rezultate se pojavne poškodbe na sluznici in resicah, ki so omejile kvaliteto vzorca za analizo.

Konsistenca blata (procent od vseh opazovanj v skupini). Konzistenca ali trdota blata je pokazala, da dodajanje tanina v krmni obrok vpliva na večji odstotek trdega in zelo trdega blata med prašiči. Skupine z dodatkom tanina so imele največjo trdoto blata 5 med 29% in 51%, v primerjavi s kontrolo, ki je imela okoli 28% proučevanega blata to oceno. Pri oceni 3 mehko blato pa je imela kontrola okoli 21% vse ostale primerjane skupine s taninom pa med 10% in 11%.

Število zdravljenj. Kontrolna skupina je imela največje število posegov v smislu zdravljenj (24) medtem ko postale proučevane skupine so imele za 1x do 6x manj posegov. V številu obolelih živali sta imeli skupini T1 in T3 najmanjše število obolelih živali. Dodatek tanina zmanjšuje potrebo po zdravljenju živali in jo praktično prepolovi do zmanjša celo za 6x, prav tako prepolovi število obolelih živali.

Rezultati klavna kakovost in kakovost mesa. Med skupinami prašičev nismo ugotovili razlik v masi toplih polovic, debeline mišice in % mesa v trupu. Prav tako nismo ugotovili razlik v debelini slanine, površini mišice LD in površine slanine, razmerju meso:slanina in mesnatosti potrebušine, masi stegna in stegna meso in kosti. Prav tako ni bilo ugotovljenih razlik v pH1 in pH24 kot tudi ne v barvi po japonski skali (16). Tudi meritve z Minolta po L*a*b skali med proučevanimi skupinami prašičev nismo ugotovili značilnih razlik v MLD. Meritve L*a*b izvedene 1. dan, 2. dan, 3. dan in 7. dan postmortem niso pokazale prav tako ne nobenih statistično značilnih razlik med proučevanimi skupinami prašičev. Izceja je bila proučevana 1. dan, 2. dan in 7. dan postmortem izražena v % ni pokazala značilnih razlik med proučevanimi skupinami prašičev.

Ekonomika. Na podlagi rezultatov poskusa (dosežene mase in deleži mesa) je na koncu analiza izdelana za vsako posamezno žival v poskusu. Iz raziskave je, da je ob danih predpostavkah reje z ekonomskega stališča najugodnejša varianta T4. V tem primeru je lastna cena kg 3,5 eura in pitanje je imelo najboljši finančni rezultat.

6. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem in zastavljenih raziskovalnih ciljev²

Program dela je bil po sklopih popolnoma realiziran.

Dodan mu je tudi del vezan na histologijo in analizo črevesne stene, ki je bil zaradi zmanjšanja sredstev s strani financerja tudi iz programa izločen. Ta analiza je pokazala, da ima verjetno dodajanje tanina v krmi vpliv na povečan obseg nekroz v vseh treh delih tankega črevesja.

V zastavljenih raziskovalnih ciljeh smo sicer pričakovali nekoliko drugačne rezultate kot jih je raziskava pokazala. Pričakovali smo, da bo ena od mešanic izstopala po svojih lastnostih značilno od ostalih ali pa, da bo dodajanje tanina (kostanja, hrast) ne glede na koncentracijo v krmni mešanici imelo značilen vpliv na lastnosti kot pozitivne ali negativne razlike v primerjavi s kontrolo. Pri večjih dozah je bilo pričakovati morda celo negativen vpliv pri nižjih pa pozitiven. Nobena proučevana skupina ni imela značilnega

vpliva ne na rastne in pitovne lastnosti, kot tudi ne na lastnosti trupa in kakovost mesa. Prav tako v črevesni vsebini nismo zasledili značilnega pozitivnega delovanja tanina na povečanje vsebnosti bifido mikroorganizmov kot tudi ne na negativnega na e. coli. Tudi analiza krvi ni pokazala nekega trenda ali značilnih razlik, ki bi dokazovale na spremenjeno hematološko sliko krvi, kar lahko smatramo za pozitiven rezultat. Prav tako ni vnos taninov v krmni obrok vplival na zmanjšanje apetita (leptin, ghrelin) kar bi lahko povečane koncentracije taninov v obroku lahko povzročile ali pa poškodbe organov (neopterin). V veliko primerih pa se kaže statistično neznačilen vendar pa samo kot trend, da ima dodajanje T4 tanina pozitiven učinek na veliko število proučevanih lastnosti. Ne nazadnje se je tudi v ekonomski analizi pokazala ta krmni dodatek kot najboljši saj smo dosegali najnižjo lastno ceno in najboljši finančni rezultat.

7.Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁶

Projektna skupina se od začetka projekta ni spreminjala in je ostala po vsebini in obsegu nespremenjena.

8.Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁷

Znanstveni dosežek		
1.	COBISS ID	
	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Objavljeno v	
	Tipologija	

9.Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁸

Družbenoekonomsko relevantni dosežki		
1.	COBISS ID	
	Naslov	SLO
		ANG
	Opis	SLO
		ANG
	Šifra	
	Objavljeno v	
Tipologija		

10.Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁹

V poletju 2012 smo zaključevali in jeseni tudi zaključili še z zadnjo ekonomsko analizo naših

podatkov.

Projektna skupina se od začetka projekta ni spreminjala in je ostala po vsebini in obsegu nespremenjena.

Kljub temu smo v času poletja pripravili podatke s področja klavne kakovosti in kakovosti mesa prašičev v obliki prispevka za objavo na 20. jubilejnem kongresu Animal Science Days (19-21.9.2012, Gozd Maturljak) z naslovom:

SUPPLEMENTING PIG DIET WITH TANNINS HAD NO EFFECT ON GROWTH RATE, CARCASS OR MEAT QUALITY

Maja PREVOLNIK, Martin ŠKRLEP, Maksimiljan BRUS, Carolina PUGLIESE, Marjeta ČANDEK-POTOKAR and Dejan ŠKORJANC

Za 21. Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, 9-11.11.2012, Mednarodni znanstveni simpozij (Radenci) smo pripravili in oddali prispevek z naslovom

THE CONTENT OF TANNINS IN FEED COMPONENTS AND IN FEEDS FOR GROWING PIGS
Janja KRISTL, Andreja URBANEK KRAJNC, Maksimiljan BRUS, Dejan ŠKORJANC

V pripravi so štiri diplomske naloge na študijskem programu Živinoreja (VS) in pa na univerzitetnem programu Kmetijstvu.

11. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine¹⁰

11.1. Pomen za razvoj znanosti¹¹

SLO

Tanini so bili v prehrani živali dolgo poznani po negativnih učinkih, ki so povezani predvsem z zmanjšanjem razpoložljivosti hranljivih snovi. Zmanjšujejo prebavljivost proteinov, saj so sposobni tvoriti netopne komplekse s proteini (Butler in sod. 1984), ki jih prebavni encimi težko razgradijo (Jansman in sod. 1994). Znano je tudi, da tvorijo netopne komplekse s kovinskimi ioni, npr. z železovimi ioni, s čimer se zmanjša njihova absorpcija (Afsana in sod. 2004). Zaradi trpkega okusa zmanjšujejo uživanje krme in posledično priraste. Po drugi strani tanini kažejo tudi pozitivne antibakterijske učinke, zmanjšujejo driske pri pujskih, ker preprečujejo razširjanje črevesnih parazitov in virusov (Palombo 2006), delujejo lahko tudi kot potencialni antioksidanti. Vpliv kompleksnosti molekule na antioksidativno učinkovitost polifenolov ni popolnoma pojasnjena, v nekaterih primerih pa pozitivno korelira s številom hidroksilnih skupin v molekuli in stopnjo polimerizacije (Hagerman in sod. 1998), ki vpliva na možnost absorpcije skozi prebavni trakt (Déprez in sod. 2001). Tanini imajo v različnih rastlinskih vrstah specifične kemijske in fizikalne lastnosti in posledično zelo različno biološko aktivnost, zato so potrebne podrobne študije, da bi se lahko ocenili njihovi potencialni učinki. To dejstvo je bilo v številnih študijah, ki so raziskovale vplive dodatkov taninov h krmi, prezrto ali ne dovolj upoštevano, kar je pripeljalo do znatne zmede v literaturi (Mueller-Harvey 2006). Učinki taninov na živali so tako odvisni od koncentracije in njihove narave ter od drugih dejavnikov, kot so pasma prašičev, sestava krme idr.....

ANG

Tannins have been in animal nutrition long known for its negative effects, which are mainly related to the reduction in the availability of nutrients. Reducing digestibility of protein, they are capable of forming insoluble complexes with proteins (Butler et al., 1984), which are by digestive enzymes difficult to degrade (Jansman et al. 1994). It is also known to form insoluble complexes with metal ions i.e. with iron ions, thereby reducing their absorption (Afsane et al. 2004). Because of bitter taste reduces feed intake and consequently reduce the growth of the animals. On the other hand, tannins also show positive antibacterial properties, reduce diarrhea in piglets by preventing the dissemination of intestinal parasites and viruses (Palombo 2006), and it can also act as potential antioxidants. Impact on the complexity of the molecule antioxidant polyphenols efficiency is not completely understood, and in some cases positively correlated with the number of hydroxyl groups in the molecule and the degree of polymerization (Hagerman et al., 1998), which affects the possibility of absorption through the gastrointestinal tract (Deprez et al. 2001). Tannins are in different plant species-specific chemical and physical properties and, consequently with very different biological activity, and therefore require

detailed study in order to assess their potential effects. This fact has been ignored in a number of studies that have investigated the effects of additives to the feed tannins, or not adequately addressed (Mueller-Harvey 2006). Effects of tannins on animals are so dependent on their concentration and nature as well as other factors such as breed, feed composition, etc.

11.2.Pomen za razvoj Slovenije¹²

SLO

Slovenija ima industrijo, ki se ukvarja s pridelavo tanina in z vključevanjem le tega v pripravke, ki se uporabljajo v živalih. Družba je popolnoma izvozno usmerjena in večino svojih preparatov prodaja v tujini. V zadnjih letih se usmerja tudi na velike trge severne in južne Amerike in Azije (Kitajska). Tovrstne raziskave so nujno potrebne saj mora za svoje produkte tudi pri ponovni registraciji le teh na trgu EU imeti tovrstne "žive" poskuse s katerimi dokazuje neškodljivost le teh v uporabi pri živalih na njihovo zdravje in okolje. Seveda pa mora tudi s testirati svoje nove preparate v realnih pogojih reje in ugotoviti ali so spremenjeni boljši že od obstoječih ali ne.

ANG

Slovenia has the industry engaged in the production of tannin and by incorporating it into products that are used in animal husbandry. The company is a fully export-oriented and most of their products sold abroad. In recent years, it has been also focused on big markets of North and South America and Asia (China). Such studies are necessary because the company products will have to be registered on the EU market and they have attempts to demonstrate harmless use in animals as well as on their health and the environment. Of course, it must also test their new products in real live experiment and determine whether they are better modified from existing or not.

12.Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine.

12.1.Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v domačih znanstvenih krogih
- pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹³

Neposredni proizvajalec Tanin d.d., Sevnica.

12.2.Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- v mednarodnih znanstvenih krogih
- pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini raziskovalnimi inštitucijami:¹⁴

Prišlo je do kontakta s strani tujine po prezentaciji našega projekta EU uporabnikom.

The report will distributed to 52'000 readers across the whole of Europe (all member states, candidate countries and associated countries) and the INCO countries (Turkey, Israel, Norway, Tunisia, Morocco, Egypt etc.....

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹⁵

Research Media Ltd
www.researchmedia.eu

S pomočjo industrije smo plačali prezentacijo CRP projekta, končna realizacija še ni dokončana.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino letnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi študijo ali elaborat, skladno z zahtevami sofinancerjev

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
raziskovalne organizacije:*

in

vodja raziskovalnega projekta:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za
kmetijstvo in biosistemske vede

Dejan Škorjanc

ŽIG

Kraj in datum:

Pivola

9.10.2012

Oznaka prijave: ARRS-CRP-ZP-2012-05/47

¹ Zaradi spremembe klasifikacije je potrebno v poročilu opredeliti raziskovalno področje po novi klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science). Prevajalna tabela med raziskovalnimi področji po klasifikaciji ARRS ter po klasifikaciji FOS 2007 (Fields of Science) s kategorijami WOS (Web of Science) kot podpodročji je dostopna na spletni strani agencije (<http://www.arrs.gov.si/si/gradivo/sifranti/preslik-vpp-fos-wos.asp>). [Nazaj](#)

² Podpisano izjavo sofinancerja/sofinancerjev, s katero potrjuje/jo, da delo na projektu potekalo skladno s programom, skupaj z vsebinsko obrazložitvijo o potencialnih učinkih rezultatov projekta obvezno priložite obrazcu kot priponko (v skeniranem PDF formatu) in jo v primeru, da poročilo ni polno digitalno podpisano, pošljite po pošti na Javno agencijo za raziskovalno dejavnost RS. [Nazaj](#)

³ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

⁴ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

⁶ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁷ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

⁸ Znanstveni in družbeno-ekonomski dosežki v programu in projektu so lahko enaki, saj se projektna vsebina praviloma nanaša na širšo problematiko raziskovalnega programa, zato pričakujemo, da bo večina izjemnih dosežkov raziskovalnih programov dokumentirana tudi med izjemnimi dosežki različnih raziskovalnih projektov.

Zaključno poročilo o rezultatih ciljnega raziskovalnega projekta - 2012

Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbenoekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen, kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno ekonomsko relevantnega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. v preteklem letu vodja meni, da je izjemen dosežek to, da sta se dva mlajša sodelavca zaposlila v gospodarstvu na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovila svoje podjetje, ki je rezultat prejšnjega dela ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁹ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹³ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁴ Največ 500 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁵ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (velikosti pisave 11) [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2012-05 v1.00c

94-49-90-2D-11-9C-E3-ED-9B-8F-A2-E5-11-E2-69-3E-7A-37-AD-19



Univerza v Mariboru

*Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede*

Vpliv vključevanja tanina v krmne obroke prašičev na njihove proizvodnje lastnosti, zdravje, klavno kakovost in kakovost mesa ter ekonomiko reje

Nosilec projekta:

Red.prof.dr. Dejan ŠKORJANC



Prehranski poskus





- **Živali**

- Dva spola
- Pet skupin (T0-kontrola, T1-kostanjev tanin 2 kg/t, T2-modificiran hrastov tanin 1 kg/t, T3-modificiran hrastov tanin 2 kg/t, T4-modificiran hrastov tanin 3 kg/t)
- Ista kombinacija križanja
- Živali enega gnezda razdeljene v vse skupine
- Enaka zastopanost spolov v skupini
- Datum praritve (“enaka začetna masa”)



- Mikrobiološka slika vsebine tankega črevesa (število kolonij na gram blata)

- Pet agarjev 5
- Osem redčitev 8
- Tri ponovitve 3
- Trije deli tankega črevesa 3
- Dve živali iz vsake skupine (♂♀) 2
- Pet skupin 5
- Trije termini vzorčenja 3

Skupaj: 10800 podatkov



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 30 kg TM

Duodenum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0				3,05E+05 ^a	6	6,75E+04	2,50E+05	3	5,00E+04	1,62E+05 ^a	6	1,81E+05			
T1	1,03E+07 ^a	3	2,52E+06	3,28E+06 ^a	6	3,48E+06	3,08E+05 ^a	6	1,80E+05	5,79E+06 ^{ab}	6	7,17E+06	3,84E+06	6	4,30E+06
T2	3,62E+05 ^b	6	2,62E+05	1,88E+06 ^a	6	5,78E+05	1,23E+07 ^b	6	1,27E+07	1,68E+06 ^a	6	4,07E+05			
T3	5,87E+06 ^c	6	1,28E+06	5,98E+05 ^a	6	2,75E+05	2,60E+05	3	7,00E+04	3,83E+06 ^{ab}	6	1,94E+06	3,50E+05	2	7,07E+04
T4	1,73E+07 ^d	3	2,89E+06	8,37E+06 ^b	6	5,55E+06	1,00E+06	6	9,96E+05	1,07E+07 ^b	3	4,04E+06	1,85E+06	6	2,22E+06
Sig.	0,000			0,000			0,022			0,006			0,379		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 30 kg TM

Jejunum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	1,10E+06 ^b	3	1,00E+05	1,02E+04 ^a	6	6,91E+03	1,22E+04 ^a	6	7,68E+03	1,15E+06	6	3,45E+05	5,00E+04 ^a	3	2,00E+04
T1				6,67E+03 ^a	3	1,53E+03	1,00E+04 ^a	3	2,00E+03	6,17E+05	3	7,64E+04	9,67E+05 ^a	3	2,52E+05
T2	1,23E+05 ^a	6	1,38E+05	5,02E+05 ^a	6	5,49E+05	8,69E+05 ^{ab}	6	9,97E+05	1,07E+05	3	3,06E+04	8,50E+04 ^a	6	3,02E+04
T3	1,40E+06 ^b	3	5,29E+05	5,42E+06 ^{ab}	6	6,60E+06	1,31E+07 ^b	6	1,43E+07	1,04E+07	6	1,16E+07	1,33E+03 ^a	3	5,77E+02
T4				7,90E+06 ^b	3	1,82E+06	5,92E+06 ^{ab}	6	1,50E+06	6,00E+06	3	1,00E+06	4,80E+07 ^b	3	4,00E+06
Sig.:	0,000			0,009			0,017			0,106			0,000		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 30 kg TM

Ileum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0				6,13E+05	3	8,08E+04									
T1	2,80E+06 ^a	3	1,00E+05	8,70E+06	6	9,46E+06	1,03E+11 ^b	6	1,14E+11				4,33E+10 ^b	6	4,84E+10
T2	1,23E+06 ^a	3	5,77E+04	1,66E+06	6	1,63E+06	5,00E+10 ^{ab}	6	5,80E+10				4,37E+05	3	5,86E+04
T3	6,00E+04 ^a	3	1,00E+04	8,50E+05	6	3,83E+05	2,90E+06 ^a	6	3,50E+06	1,03E+05	3	1,15E+04	3,67E+09	6	4,13E+09
T4	2,72E+08 ^b	6	1,37E+08	5,80E+06	6	3,74E+06	2,18E+08 ^a	6	2,20E+08	1,90E+07	6	1,31E+07	1,81E+07 ^a	6	1,71E+07
	0,002			0,047			0,032			0,047			0,035		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 60 kg TM

Duodenum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	4,67E+07	3	2,08E+07	8,50E+10	6	9,83E+10	8,60E+10 ^b	5	7,86E+10	1,37E+10 ^b	3	2,08E+09	3,52E+09 ^a	6	3,82E+09
T1	2,22E+09	6	1,12E+09	1,97E+09	6	9,87E+08	1,65E+09 ^a	6	1,09E+09	2,50E+09 ^a	6	2,40E+09	1,83E+08 ^b	6	2,04E+08
T2	5,67E+05	3	1,53E+05				1,35E+06 ^a	6	5,32E+05	6,33E+05 ^a	3	2,08E+05	1,55E+06	2	2,12E+05
T3	3,90E+07	3	5,57E+06	1,90E+06	3	3,61E+05	3,07E+07 ^a	3	2,08E+06	3,17E+07 ^a	3	2,89E+06	1,02E+07 ^b	6	1,23E+07
T4	2,50E+10	6	2,74E+10	2,07E+10	6	2,34E+10	2,45E+10 ^{ab}	6	2,70E+10	2,80E+10 ^c	3	6,08E+09	9,33E+08	6	1,00E+09
Sig.:	0,070			0,066			0,005			0,000			0,029		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 60 kg TM

Jejunum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	6,68E+10 ^{ab}	6	3,41E+10	1,03E+11 ^{ab}	6	2,42E+10	1,83E+11 ^{ab}	6	1,06E+11	7,88E+10 ^b	6	5,98E+10	1,17E+11 ^b	6	1,32E+11
T1	3,84E+09 ^a	6	4,83E+09	6,00E+09 ^a	3	1,00E+09	4,50E+09 ^a	6	4,93E+09	8,00E+09 ^a	3	1,00E+09	1,00E+10 ^{ab}	6	1,10E+10
T2	4,83E+06 ^a	6	4,22E+06	2,41E+06 ^a	6	2,62E+06	2,84E+06 ^a	6	3,37E+06	1,27E+07 ^a	3	2,52E+06	3,10E+05 ^a	6	3,14E+05
T3	2,70E+06 ^a	6	2,93E+06	2,02E+07 ^a	6	2,17E+07	5,80E+06 ^a	6	5,39E+06	1,03E+06 ^a	6	1,06E+06	1,82E+06 ^a	6	1,98E+06
T4	3,15E+11 ^b	6	3,45E+11	4,00E+11 ^b	6	4,38E+11	3,00E+11 ^b	6	3,29E+11	7,13E+07 ^a	6	3,90E+07			
Sig.:	0,006			0,015			0,005			0,001			0,015		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 60 kg TM

Ileum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	1,17E+11 ^b	3	2,08E+10	2,73E+10 ^a	3	4,04E+09	9,33E+10 ^a	3	4,16E+10	1,33E+11 ^b	3	1,15E+10	2,80E+09 ^c	3	1,00E+08
T1	2,53E+09 ^a	6	2,76E+09	3,02E+08 ^a	6	2,86E+08	2,73E+08 ^a	6	2,79E+08	1,33E+07 ^a	3	5,77E+06	1,27E+09 ^b	3	4,16E+08
T2	1,20E+10 ^a	6	1,32E+10	3,47E+09 ^a	6	3,79E+09	6,90E+08 ^a	6	7,59E+08	4,67E+10 ^{ab}	6	5,46E+10	8,67E+06 ^a	3	4,16E+06
T3	1,44E+10 ^a	6	1,42E+10	9,93E+09 ^a	6	9,25E+09	6,90E+10 ^a	6	7,99E+10	6,72E+09 ^a	6	6,36E+09	1,67E+09 ^b	3	3,06E+08
T4	1,87E+11 ^b	6	7,94E+10	1,60E+11 ^b	6	4,38E+10	2,95E+11 ^b	6	1,71E+11	8,52E+10 ^{ab}	6	7,79E+10	1,33E+09 ^b	3	5,77E+08
Sig.:	0,000			0,000			0,000			0,007			0,000		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 100 kg TM

Duodenum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	8,87E+11	6	9,77E+10	8,53E+11 ^c	6	2,39E+11	1,75E+06 ^a	6	7,15E+05	4,83E+11	6	9,11E+10	7,68E+11	6	1,73E+11
T1	9,93E+11	6	4,56E+11	2,51E+09 ^a	6	2,94E+09	1,51E+07 ^b	6	1,56E+07	5,60E+11	6	2,54E+11	4,87E+11	6	4,79E+11
T2	2,98E+11	6	7,03E+10	1,50E+11 ^{ab}	5	1,15E+11	3,30E+05 ^a	6	2,34E+05	2,02E+11	6	3,66E+10	2,13E+11	6	2,94E+10
T3	1,56E+12	6	1,57E+12	5,22E+11 ^{bc}	6	4,02E+11	4,50E+05 ^a	6	1,76E+05	2,42E+11	6	1,38E+11	5,05E+11	6	4,17E+11
T4	1,10E+12	6	1,20E+12	1,27E+08 ^a	6	1,38E+08	1,03E+07 ^{ab}	6	7,93E+06	4,15E+11	6	4,57E+11	9,67E+11	6	1,06E+12
Sig.:	0,234			0,000			0,008			0,080			0,205		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 100 kg TM

Jejunum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	2,50E+12 ^d	3	1,00E+11	6,33E+06 ^a	3	2,52E+06	3,25E+06	6	2,51E+06	3,73E+11 ^{ab}	3	1,53E+10	2,50E+12 ^b	3	1,00E+11
T1	2,78E+11 ^a	6	3,06E+11	3,00E+09 ^{ab}	6	3,95E+09	1,74E+06	6	1,89E+06	2,20E+11 ^{ab}	6	2,36E+11	2,78E+11 ^a	6	3,06E+11
T2	4,98E+10 ^a	6	3,47E+10	3,98E+10 ^{ab}	6	1,92E+10	6,01E+05	5	5,65E+05	1,60E+10 ^a	6	2,83E+09	4,98E+10 ^a	6	3,47E+10
T3	8,65E+11 ^b	6	7,69E+10	9,84E+11 ^b	6	1,10E+12	5,73E+05	6	5,26E+05	6,17E+11 ^b	6	9,07E+10	8,65E+11 ^a	6	7,69E+10
T4	2,00E+12 ^c	3	0,00E+00	8,48E+07 ^a	6	1,01E+08	2,72E+06	6	2,12E+06	3,60E+11 ^{ab}	6	4,03E+11	2,00E+12 ^a	3	0,00E+00
Sig.:	0,000			0,014			0,053			0,003			0,000		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



Ugotovljeno število kolonij mikroorganizmov na gram črevesne vsebine pri 100 kg TM

Ileum															
Skupina	ECC			MRS			MRS+CIS			PCA			VRBG		
	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD	Mean	N	SD
T0	2,10E+12	6	1,17E+12	5,02E+11 ^a	6	5,58E+11	6,53E+09 ^a	6	6,22E+09	3,74E+09 ^{ab}	6	4,61E+09	1,92E+11	6	2,18E+11
T1	3,81E+11	6	4,10E+11	1,60E+12 ^{ab}	6	1,75E+12	4,84E+10 ^a	6	5,60E+10	5,17E+06 ^{ab}	6	5,98E+06	2,52E+11	6	2,14E+11
T2	1,87E+10	6	3,93E+09	1,70E+10 ^{ab}	3	7,21E+09	2,80E+11 ^b	6	3,05E+11	2,27E+11 ^a	6	2,50E+11	1,80E+10	3	2,00E+09
T3	9,03E+11	6	4,49E+11	5,47E+11 ^a	6	1,85E+11	6,89E+09 ^a	6	7,67E+09	2,54E+09 ^b	6	3,86E+09	3,67E+11	6	7,42E+10
T4	6,00E+11	6	6,57E+11	5,17E+11 ^b	3	2,52E+10	3,43E+11 ^{ab}	6	2,47E+11	1,30E+11 ^b	6	5,33E+10	3,67E+11	3	7,51E+10
Sig.:	0,158			0,004			0,005			0,052			0,188		

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$

ECC - for detection of *Escherichia coli* and coliforms

MRS - all species of *Lactobacillus* from

MRS + Cistein - *Bifidobacterium bifidum*

PCA - non-selective medium for the plate count of microorganisms

VRBG - a selective medium for the isolation and enumeration of Enterobacteriaceae



- Rastnost

- Masa živali
- Dnevni prirast živali
- Konverzija krme
- Konzumacija krme
- Število živali 100
- Trije termini tehtanj 3

Skupaj: 300 podatkov



Dosežena masa in prirast skupin v obdobju poskusa

Skupina		M30kg	M60kg	M100kg	DP_1_2	DP_2_3	DP_1_3
1	Mean	20,4	55,6	103,6	0,846	0,808	0,810
	N	20	18	16	18	16	16
	SD	7,78	14,71	16,84	0,179	0,140	0,117
2	Mean	19,97	53,77	104,33	0,817	0,833	0,821
	N	19	17	15	17	15	15
	SD	7,54	11,87	10,97	0,116	0,117	0,079
3	Mean	21,24	52,89	102,81	0,772	0,828	0,799
	N	20	18	16	18	16	16
	SD	7,25	11,36	11,76	0,114	0,096	0,085
4	Mean	18,36	47,71	95,27	0,714	0,800	0,750
	N	19	17	15	17	15	15
	SD	5,76	13,41	16,88	0,225	0,175	0,148
5	Mean	17,99	50,01	101,32	0,793	0,829	0,807
	N	20	18	15	18	15	15
	SD	6,62	12,11	15,53	0,167	0,114	0,100

Statistična obdelava ni pokazala značilnih razlik v doseženi masi ali prirastu v odvisnosti od skupine.



- Serumske in hormonske vrednosti krvi

- Parametri 16

- Termini 3

- Živali 20

Skupaj: 960 podatkov

- Hormonov 4

- Trije termini 3

- Dvajset živali 20

Skupaj: 300 podatkov



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 30 kg TM

Skupina		GOT (ul)	GPT (ul)	ALP (ul)	LACT ACID (mmoll)	LDH (ul)
T0	Mean	18,000	28,250	142,250	6,903	480,000
	SD	3,162	5,058	16,879	3,876	76,950
T1	Mean	18,750	32,500	133,000	12,303 ^{a (0,05)}	521,500
	SD	4,272	7,047	15,979	3,177	22,457
T2	Mean	22,250	30,500	126,750	9,633	592,250
	SD	6,652	3,512	14,175	3,560	77,073
T3	Mean	20,500	25,000	124,750	6,060 ^{b (0,05)}	527,500
	SD	2,517	2,944	36,900	0,923	150,914
T4	Mean	16,250	25,250	143,750	8,020	441,250
	SD	4,031	2,500	25,078	1,524	73,118
	Sig.	0,383	0,134	0,700	0,054	0,231

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 30 kg TM

Skupina		GGT (ul)	BILI T (ummol)	GLUCOSE (mmoll)	UREA (mmoll)	CREA (umoll)
T0	Mean	17,750	12,355	5,238	4,730	100,425
	SD	5,123	3,630	0,633	1,109	8,947
T1	Mean	18,000	12,830	5,945	4,115	105,625
	SD	4,082	2,382	0,160	1,072	10,350
T2	Mean	18,250	17,575	5,143	4,570	109,075
	SD	3,202	1,819	0,620	0,969	10,350
T3	Mean	14,750	12,845	4,858	4,350	374,325
	SD	3,862	7,139	0,435	1,425	535,199
T4	Mean	14,750	28,050	4,833	4,225	103,875
	SD	2,500	23,391	1,572	1,194	14,952
	Sig.:	0,509	0,270	0,363	0,942	0,431



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 30 kg TM

Skupina		ALBUMIN (g/l)	CKNAC (ul)	TRIGLY (mmol)	AMYLASE (ul)	PROTEIN (gl)
T0	Mean	30,550 ^a	259,250	0,443	658,250	49,100
	SD	2,521	239,819	0,082	217,814	2,770
T1	Mean	31,150 ^{ab}	217,750	0,360	782,000	52,425
	SD	2,437	105,661	0,034	249,326	2,428
T2	Mean	36,175 ^b	502,250	0,450	818,500	51,175
	SD	3,648	431,417	0,121	219,778	2,761
T3	Mean	34,350 ^{ab}	316,750	0,335	730,500	42,250
	SD	1,396	284,208	0,128	108,795	28,187
T4	Mean	32,625 ^{ab}	142,000	0,533	554,250	56,125
	SD	1,982	88,182	0,287	442,344	2,571
	Sig.:	0,036	0,403	0,426	0,664	0,641

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 60 kg TM

Skupina		GOT (ul)	GPT (ul)	ALP (ul)	LACT ACID (mmoll)	LDH (ul)
T0	Mean	15,000 ^a	25,250	107,250	5,293	588,250
	SD	2,828	6,702	12,920	0,896	55,901
T1	Mean	14,500 ^a	25,250	94,250	5,543	627,000
	SD	1,732	3,862	10,720	2,097	43,197
T2	Mean	17,000 ^{ab}	22,750	78,000	4,643	642,250
	SD	3,559	3,594	30,299	1,575	246,647
T3	Mean	23,000 ^b	29,250	97,750	6,170	746,000
	SD	4,320	11,087	30,663	1,248	210,639
T4	Mean	15,500 ^a	21,750	108,000	7,115	532,500
	SD	1,000	3,304	28,437	4,284	29,490
	Sig.	0,006	0,535	0,434	0,644	0,385

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 60 kg TM

Skupina		GGT (ul)	BILI T (ummol)	GLUCOSE (mmoll)	UREA (mmoll)	CREA (umoll)
T0	Mean	18,000	7,135	4,653 ^{ab}	4,100	117,750
	SD	3,559	3,241	0,433	1,431	9,805
T1	Mean	17,500	4,763	3,983 ^{ab}	3,703	110,800
	SD	1,291	1,905	0,435	0,490	5,634
T2	Mean	17,000	4,760	3,843 ^a	4,293	124,675
	SD	6,880	2,461	0,575	1,904	20,404
T3	Mean	17,500	5,710	4,795 ^{ab}	4,338	117,725
	SD	3,109	3,111	0,436	1,194	9,805
T4	Mean	13,500	6,665	4,900 ^b	3,910	107,375
	SD	1,915	1,103	0,434	1,498	13,256
	Sig.:	0,496	0,570	0,015	0,961	0,385

a,b,c – skupine z različno oznako v istem stolpcu se med seboj ločijo pri $p \leq 0,05$



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 60 kg TM

Skupina		ALBUMIN (g/l)	CKNAC (ul)	TRIGLY (mmol)	AMYLASE (ul)	PROTEIN (gl)
T0	Mean	39,050	928,000	0,400	744,750	57,425
	SD	4,489	581,392	0,112	318,881	3,370
T1	Mean	36,600	1424,750	0,243	824,250	59,350
	SD	8,921	468,807	0,122	224,660	2,964
T2	Mean	39,575	1463,250	0,315	635,250	58,325
	SD	3,309	1134,966	0,120	160,556	6,897
T3	Mean	32,900	3398,250	0,400	955,500	60,675
	SD	3,874	4367,947	0,124	204,146	4,078
T4	Mean	44,900	710,750	0,340	781,750	57,825
	SD	13,843	323,166	0,053	234,608	3,276
	Sig.:	0,344	0,403	0,269	0,441	0,833



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 100 kg TM

Skupina		GOT (ul)	GPT (ul)	ALP (ul)	LACT ACID (mmoll)	LDH (ul)
T0	Mean	13,500	25,750	77,000	6,858	546,000
	SD	0,577	2,363	5,831	4,739	83,837
T1	Mean	13,750	31,750	87,750	6,525	606,000
	SD	0,500	1,500	12,038	1,587	80,183
T2	Mean	16,500	28,750	78,750	9,458	518,500
	SD	3,697	1,708	20,255	7,126	83,640
T3	Mean	15,000	29,250	77,250	6,275	543,750
	SD	1,414	3,500	20,549	2,427	25,786
T4	Mean	15,750	28,250	94,000	5,730	627,250
	SD	4,193	3,403	9,129	2,283	107,723
	Sig.	0,452	0,073	0,413	0,747	0,316



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 100 kg TM

Skupina		GGT (ul)	BILI T (ummol)	GLUCOSE (mmoll)	UREA (mmoll)	CREA (umoll)
T0	Mean	24,500	5,713	4,445	4,963	174,875
	SD	5,972	2,692	0,423	0,555	14,281
T1	Mean	19,500	7,135	4,358	4,875	183,525
	SD	2,380	3,241	0,299	0,529	20,750
T2	Mean	18,750	4,760	5,298	4,740	186,975
	SD	2,062	1,097	1,556	0,589	19,610
T3	Mean	15,750	7,140	4,148	4,848	166,200
	SD	4,992	1,824	0,296	1,249	5,634
T4	Mean	16,000	6,190	4,693	5,493	173,150
	SD	4,082	2,856	0,581	0,972	16,956
	Sig.:	0,060	0,624	0,330	0,731	0,420



Rezultati serumskih vrednost krvi pri 100 kg TM

Skupina		ALBUMIN (g/l)	CKNAC (ul)	TRIGLY (mmol)	AMYLASE (ul)	PROTEIN (gl)
T0	Mean	42,350	305,500	0,278	668,250	64,475
	SD	8,387	152,483	0,061	194,193	4,811
T1	Mean	42,975	741,000	0,258	945,500	64,400
	SD	3,240	566,537	0,057	361,958	6,502
T2	Mean	42,375	380,000	0,315	942,250	63,150
	SD	1,443	200,544	0,086	274,945	3,959
T3	Mean	39,350	495,000	0,263	990,000	63,825
	SD	5,747	351,829	0,097	141,819	2,849
T4	Mean	45,825	447,750	0,298	782,750	64,600
	SD	0,978	455,608	0,095	285,729	1,897
	Sig.:	0,485	0,564	0,837	0,409	0,988



Klavna kakovost in kakovost mesa

- Meritve na liniji klanja: debelina mišice, slanine, delež mesa
- Meritve klavne kakovosti: masa stegna (z in brez kože in slanine), ocena mesnatosti potrebušine, površina dolge hrbtne mišice in pripadajoče slanine (rez na zadnjim rebrom)
- Merjenje pH vrednosti: pH_1 , pH_{24} , pH_{24} v homogenatu
- Barva: ocenjevanje po lestvici 1-6, merjenje Minolta $L^*a^*b^*$ 24, 48, 72 ur in 7 dni po zakolu
- Določanje SVV - izceja pladnju po 24., 48. urah in 7 dneh
 - izgube vode pri kuhanju (po 24. urah in 7. dneh)
- Določanje kemijske sestave (beljakovine, voda, intramuskularna maščoba) 24 ur in 7 dni po zakolu (uporaba NIRS)
- Določanje deleža metmioglobina (na osnovi spektralnih podatkov)

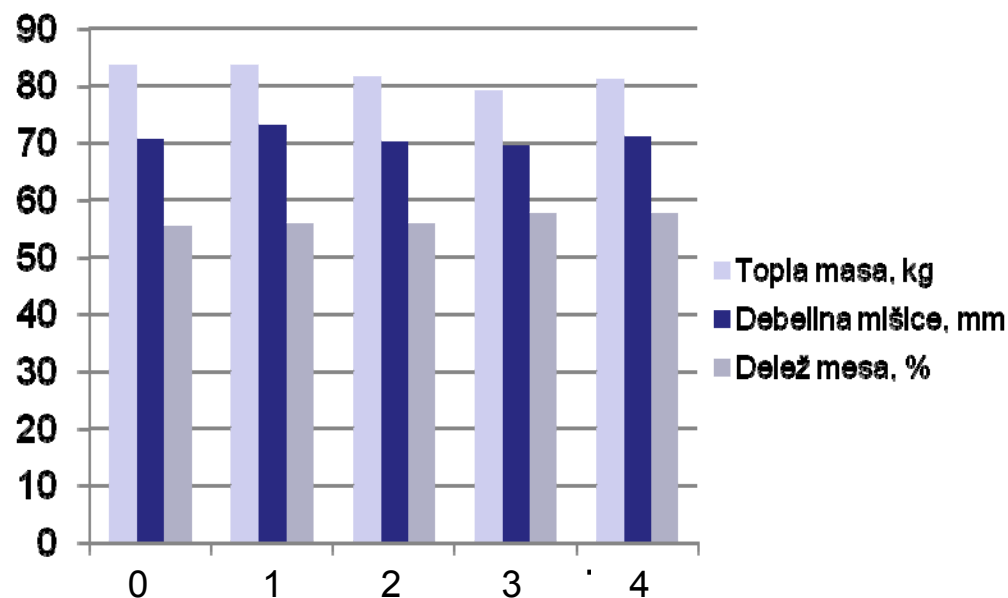
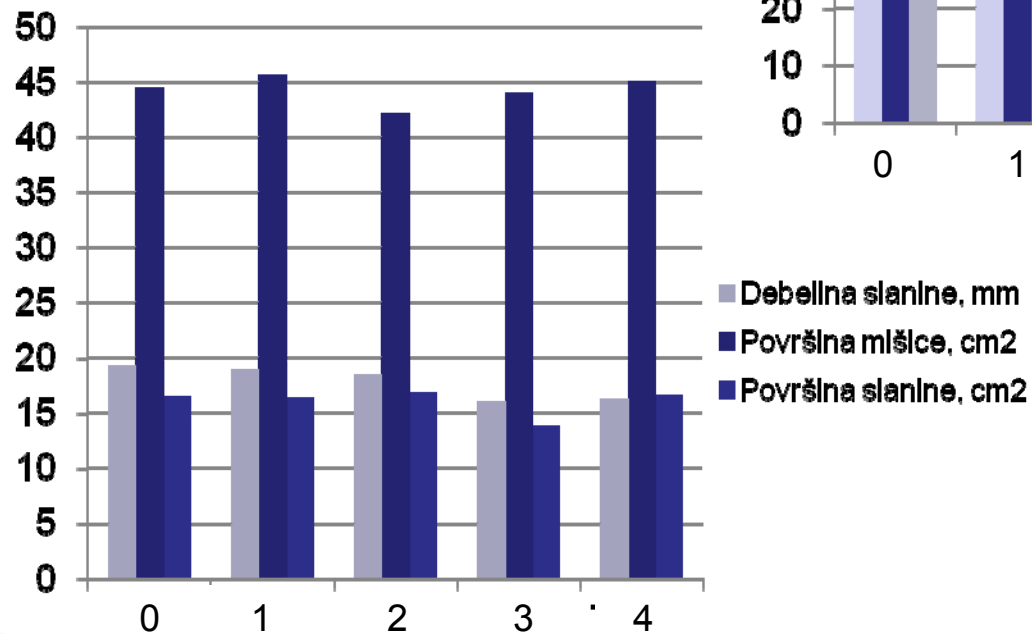


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemске vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – klavna kakovost



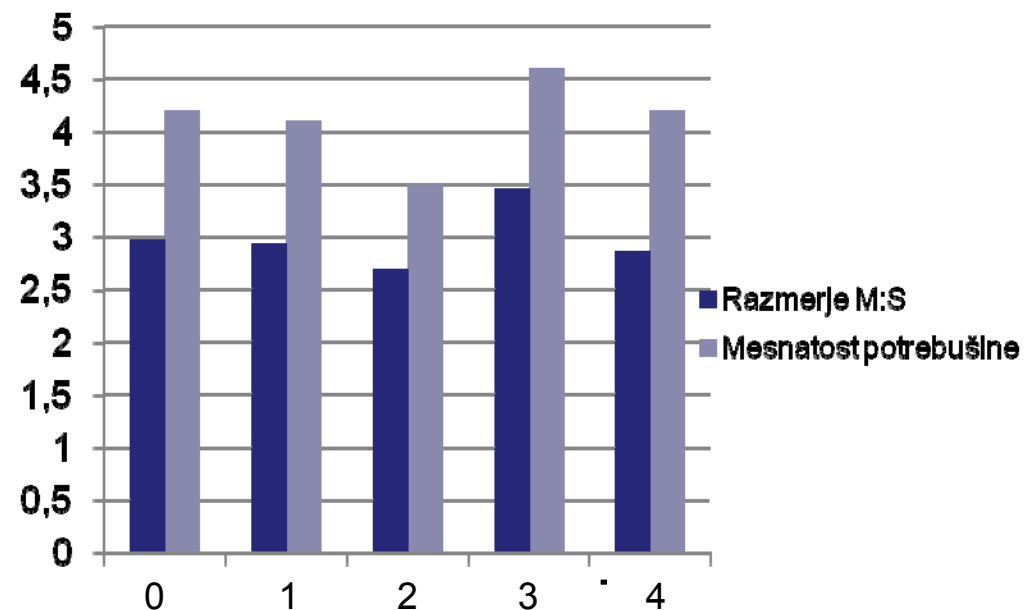
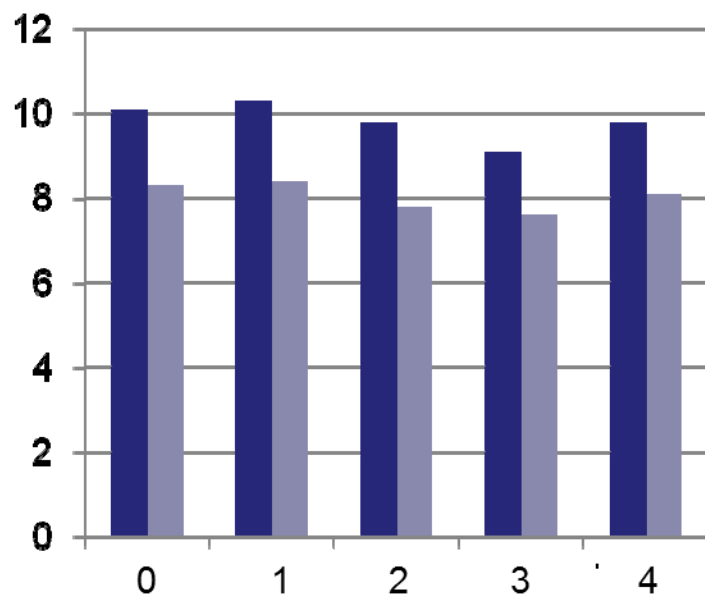


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – klavna kakovost



■ Stegno, kg
■ Stegno (M+K), kg

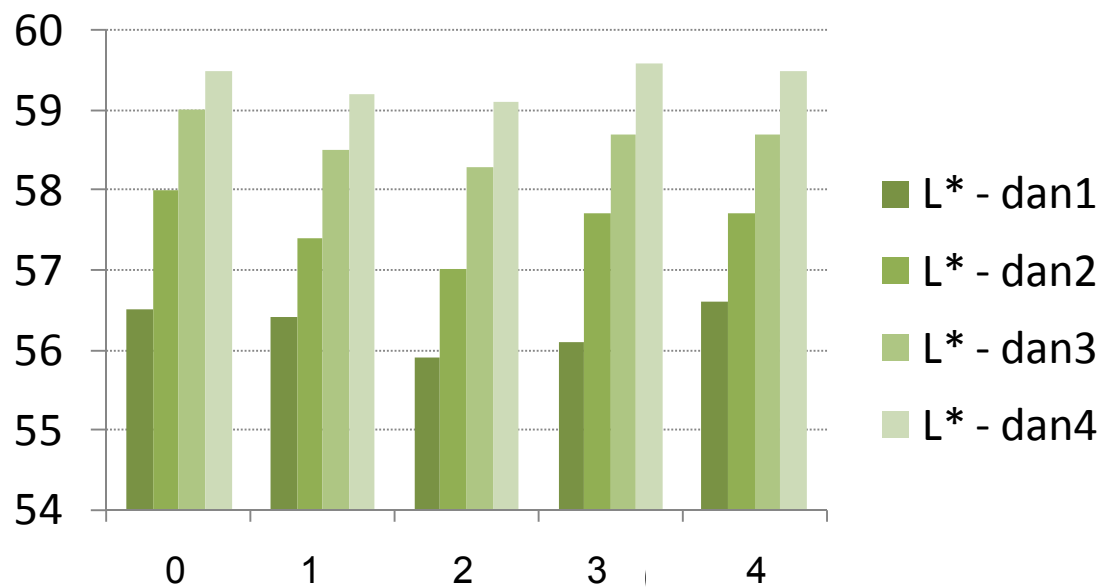
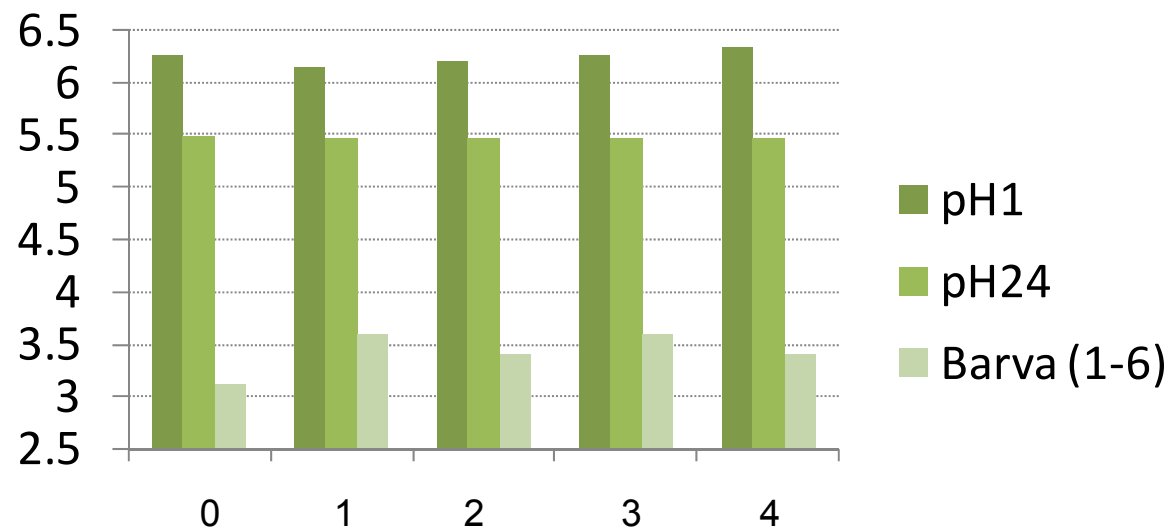


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – kakovost mesa



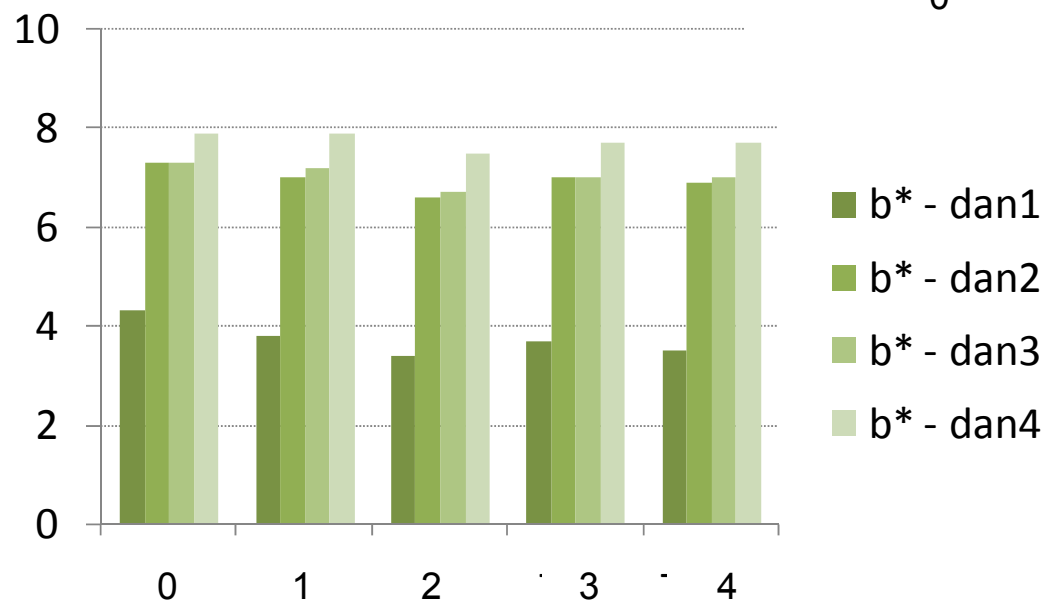
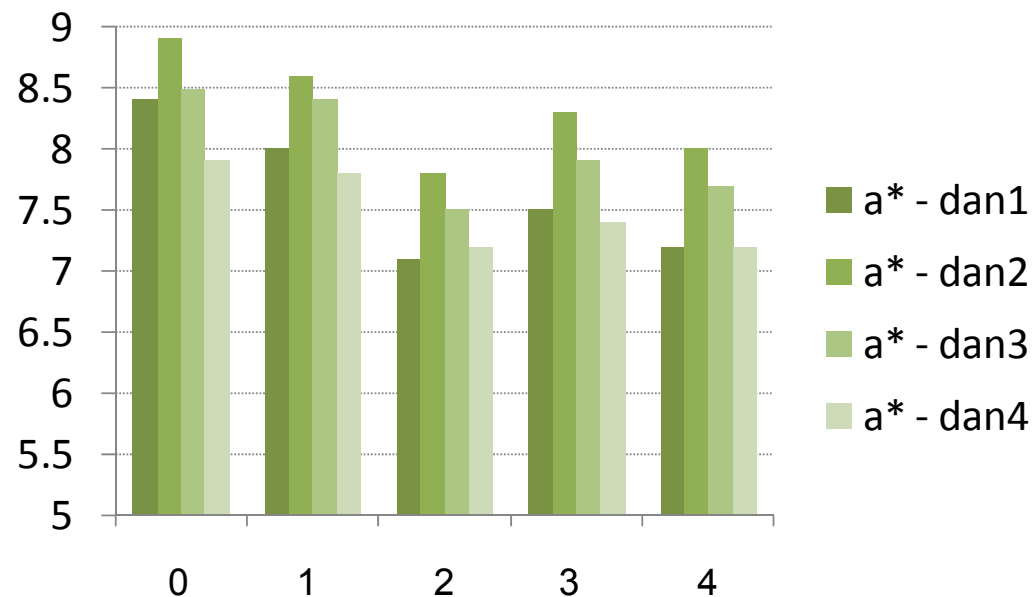


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – kakovost mesa



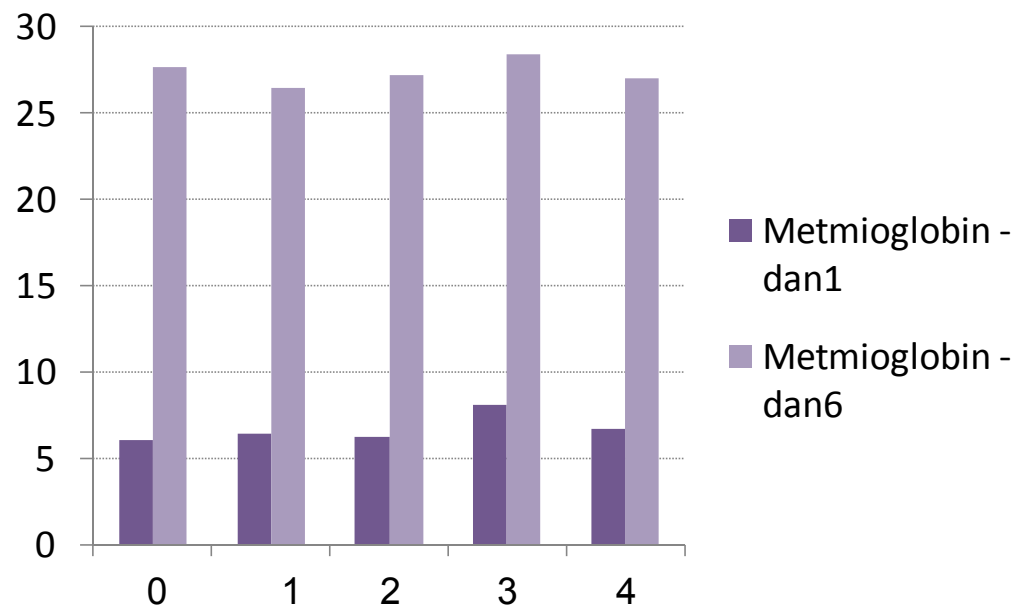
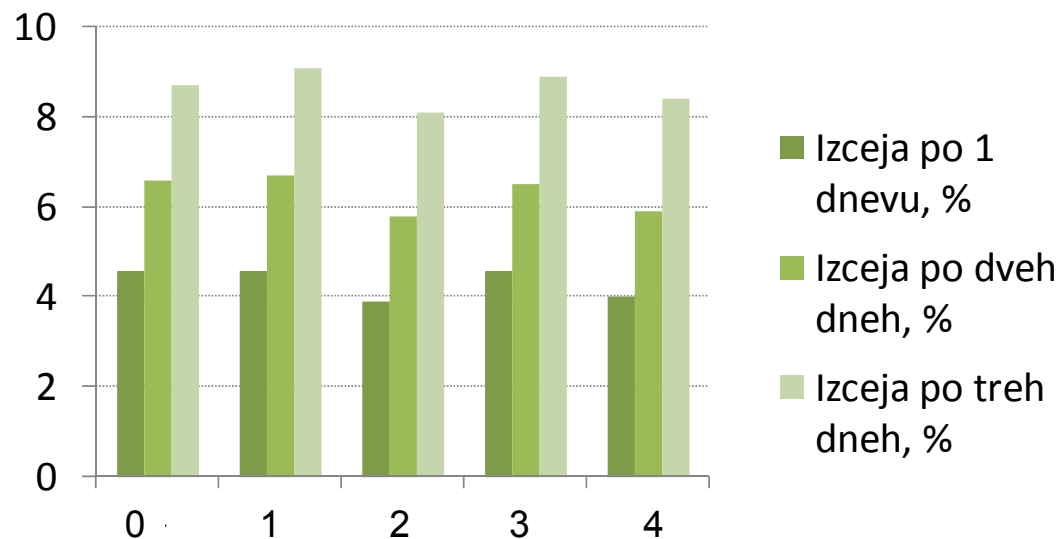


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – kakovost mesa



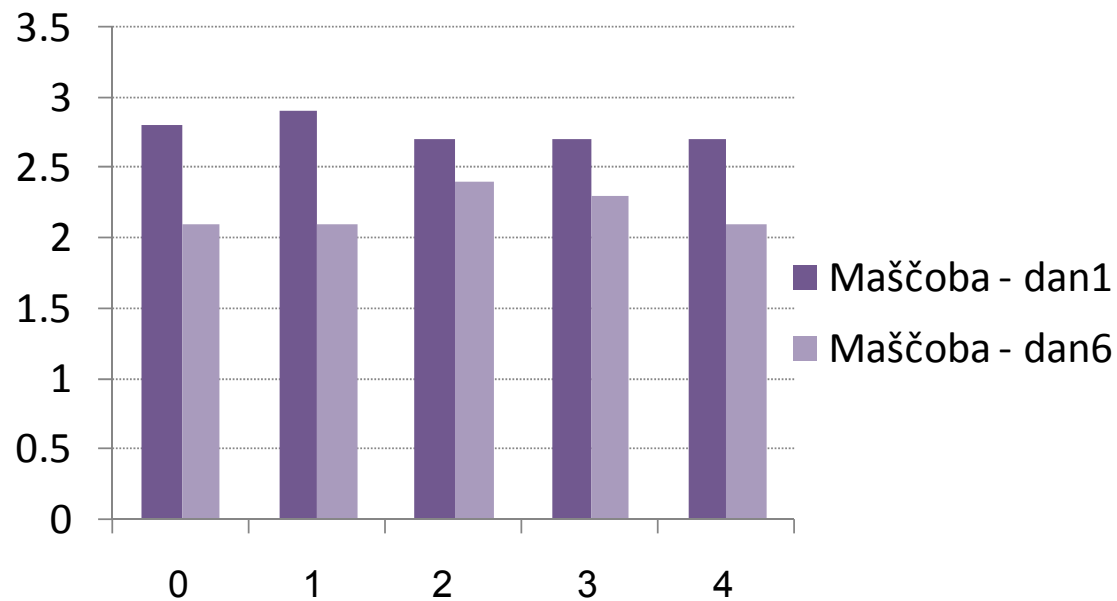
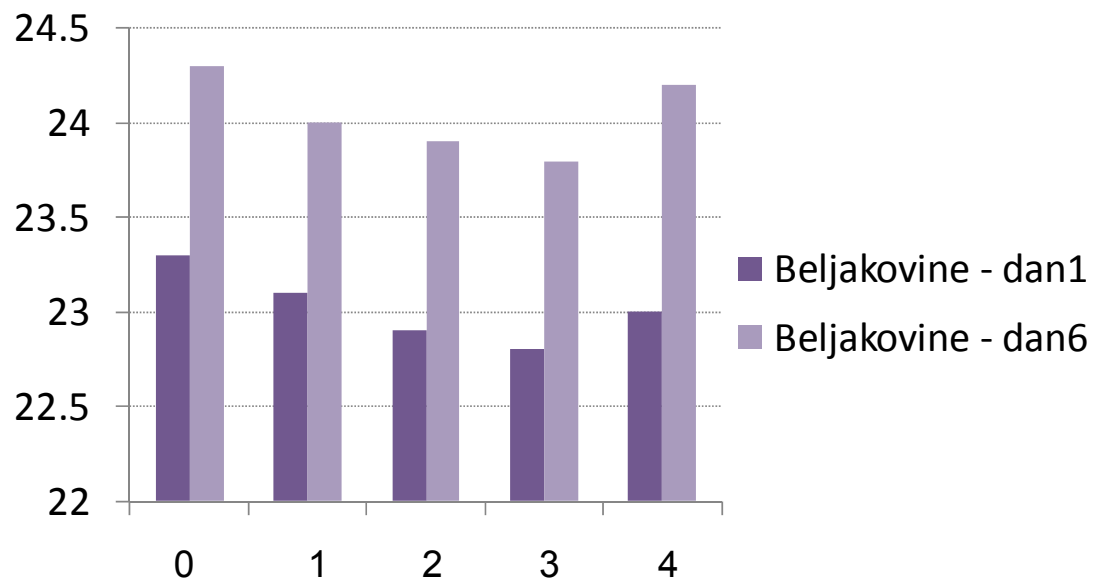


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – kakovost mesa



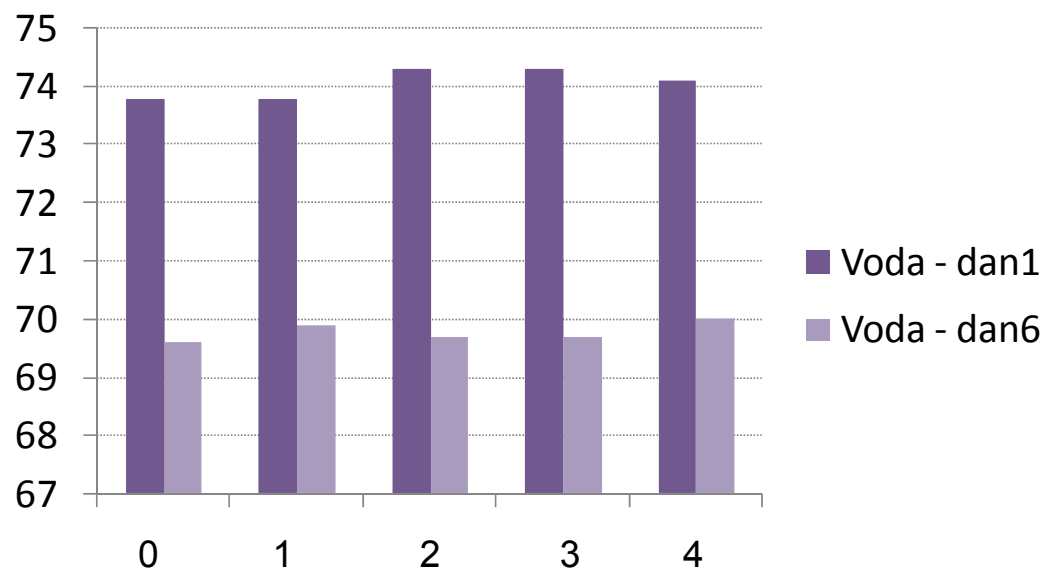


Univerza v Mariboru

Fakulteta za kmetijstvo in
biosistemske vede

CRP - Dodajanje tanina v prehrano prašičev

Rezultati – kakovost mesa



Preglednica 1: Struktura vzorca.

		Št. živali	Odvzeti deli črevesa (1×)			Št. histoloških preparatov	
			duodenum	jejunum	ileum		
Skupina	30 kg	kontrola	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		kontrola (TANEX 0,5)	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		kontrola (TANEX 1)	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		kontrola (CONTAN 2)	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		kontrola (FARMATAN 2)	2	duodenum	jejunum	ileum	6
	60 kg	kontrola	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		TANEX 0,5	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		TANEX 1	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		CONTAN 2	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		FARMATAN 2	2	duodenum	jejunum	ileum	6
	100 kg	kontrola	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		TANEX 0,5	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		TANEX 1	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		CONTAN 2	2	duodenum	jejunum	ileum	6
		FARMATAN 2	2	duodenum	jejunum	ileum	6
SKUPNO		30				90	

Preglednica 2: Opisna statistika merjenih parametrov vseh živali v vzorcu.

	Duodenum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD
VIŠINA SLUZNICE [um]	24	1058.4	118.5	13	1210.4	176.1	36	1225.1	135.1
VIŠINA RESICE [um]	24	639.7	97.7	13	742.4	105.4	30	651.6	156.7
GLOBINA KRIPT [um]	24	370.4	70.1	13	379.5	123.2	25	451.5	113.6
KRIPTA/RESICA	24	0.59	0.15	13	0.52	0.18	25	0.77	0.28
VIŠINA EPITELA [um]	20	38.2	6.6	17	45.5	8.6	20	40.5	7.6
	Jejunum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD
VIŠINA SLUZNICE [um]	22	851.8	98.0	10	942.9	80.9	14	968.6	109.3
VIŠINA RESICE [um]	22	512.8	100.0	10	581.2	74.8	14	508.7	90.8
GLOBINA KRIPT [um]	22	325.2	52.3	10	326.0	108.9	13	339.3	87.9
KRIPTA/RESICA	22	0.66	0.19	10	0.59	0.27	13	0.69	0.22
VIŠINA EPITELA [um]	17	29.1	6.0	12	29.5	4.6	10	32.0	8.7
	Ileum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD
VIŠINA SLUZNICE [um]	20	853.0	110.5	28	891.8	111.4	36	905.7	111.2
VIŠINA RESICE [um]	20	513.6	102.2	28	580.1	94.1	36	492.6	89.4
GLOBINA KRIPT [um]	20	316.2	71.5	28	290.6	69.8	36	350.1	84.2
KRIPTA/RESICA	20	0.65	0.22	28	0.51	0.14	36	0.74	0.24
VIŠINA EPITELA [um]	16	30.8	4.8	21	29.6	6.4	33	36.7	6.5

Preglednica 3: Povprečne vrednosti višine nekroz s standardnim odklonom v primerih, ko so bile prisotne ter število primerov, ko prisotnosti nekroz nismo ugotovili.

	Duodenum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
VIŠINA NEKROZ [um]	10	195.26 ^b	95.75	4	266.81 ^a	58.08	26	374.60 ^a	160.88
ODSOTNOST NEKROZ (n)	13			9			8		
	Jejunum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
VIŠINA NEKROZ [um]	17	275.32 ^a	105.27	8	266.35 ^a	108.37	14	330.74 ^a	130.22
ODSOTNOST NEKROZ (n)	5			1			0		
	Ileum								
	30 kg			60 kg			100 kg		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
VIŠINA NEKROZ [um]	20	205.65 ^a	117.35	28	265.76 ^a	148.63	36	183.50 ^a	114.42
ODSOTNOST NEKROZ (n)	11			18			21		

Vpliv dodatka taninov
 Poročilo histometrične analize tankega črevesa

^{a,b} - med vrednostmi z različno oznako (a,b) znotraj posameznega dela tankega črevesa, obstaja statistično značilna razlika, p<0.05

Preglednica 3: Matrika korelacij med ključnimi parametri in prirastom.

		HISTOMETRIČNI PARAMETRI					MIKROBIOLOŠKA SLIKA				PRIRAST [kg/dan]	
		VIŠINA NEKROZ [μm]	VIŠINA RESICE [μm]	GLOBALNA KRIPT [μm]	NEKROZA/ RESICA	KRIPTA /RESICA	PCA (Splošen)	VRBG (Enterobakterije)	ECC (E.coli)	MRS (Bifido)		
HISTOMETRIČNI PARAMETRI	VIŠINA NEKROZ [μm]		n.s.	,166*	,986**	,175*	n.s.	,210**	,229**	,151*	-230**	
	VIŠINA RESICE [μm]			n.s.	-211**	-661**	n.s.	n.s.	-155*	n.s.	205*	
	GLOBALNA KRIPT [μm]				,169*	,771**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-245**	
	NEKROZA/ RESICA					,242**	n.s.	,201**	,213**	n.s.	-255**	
	KRIPTA/ RESICA						,160*	,197**	,204**	n.s.	-333**	
MIKROBIOLOŠKA SLIKA	PCA (Splošen)							,906**	,955**	,858**	-480**	
	VRBG (Enterobakterije)								,921**	,841**	-516**	
	ECC (E.coli)									,873**	-455**	
	MRS (Bifido)										-528**	
		PRIRAST [kg/dan]										

**p<0.01; *p<0.05

1.3. Mikrobiološka slika in prirast glede na prisotnost/odsotnost nekroz

	brez nekroz			nekroze prisotne		
	N	Mean	SD	N	Mean	SD
PCA (Splošen)	86	1.22E+11	1.70E+11	101	1.60E+11	2.12E+11
	n.s.					
VRBG (Enterobakterije)	84	1.80E+11	3.97E+11	95	2.84E+11	4.86E+11
	n.s.					
ECC (E.coli)	84	2.82E+11	5.41E+11	95	4.49E+11	6.72E+11
	n.s.					
MRS (Bifido)*	86	6.21E+10	1.16E+11	101	1.27E+11	2.28E+11
	0,017					
MRS+CIS (Lactobacilus)	86	3.47E+10	6.60E+10	101	2.32E+10	4.01E+10
	n.s.					
PRIRAST [kg]**	57	.88889	.150159	69	.80414	.142638
	0,002					

*p<0.05, p**<0.01

a) 30 kg (kontrola)

		duodenum *		jejunum *		ileum *	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PCA (Splošen)	10	6.16E+06 ±	9.24E+06	5.60E+06 ±	8.51E+06	6.97E+06 ±	1.08E+07
VRBG (Enterobakterije)	10	4.56E+09 ±	1.16E+10	6.00E+09 ±	1.49E+10	6.34E+09 ±	1.65E+10
ECC (E.coli)	9	5.14E+07 ±	1.10E+08	6.03E+07 ±	1.45E+08	5.40E+07 ±	1.31E+08
MRS (Bifido)	10	3.65E+06 ±	4.69E+06	3.61E+06 ±	4.28E+06	2.93E+06 ±	3.39E+06
MRS+CIS (Lactobacilus)	10	9.68E+09 ±	2.16E+10	1.17E+10 ±	2.56E+10	9.35E+09 ±	2.25E+10

* n.s. (P≥0.05)

		Duodenum			Jejunum			Ileum				
		N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
VIŠINA SLUZNICE [um]	24	1058.37	^a ±	118.48	22	851.76	^b ±	98.00	20	852.98	^b ±	110.53
VIŠINA RESICE [um]	24	639.71	^a ±	97.73	22	512.75	^b ±	100.04	20	513.58	^b ±	102.16
VIŠINA EPITELA [um]	20	38.19	^a ±	6.60	17	29.08	^b ±	6.03	16	30.80	^b ±	4.80
GLOBINA KRIPT [um]	24	370.38	^a ±	70.05	22	325.16	^b ±	52.34	20	316.24	^b ±	71.53
VIŠINA NEKROZ [um]	23	84.90	^a ±	116.39	22	212.74	^b ±	149.63	16	64.27	^a ±	115.60
pozitivno na nekroze	10	195.26	^a ±	95.75	17	275.3	^b ±	105.3	20	205.7	^b ±	117.4
odsotnost nekroz		13 (56.5%)			5 (22.7%)			11 (35.5%)				

^{ab} – vrednosti z različno oznako se statistično značilno razlikujejo med deli črevesa (P<0.05)

Vpliv dodatka taninov

Poročilo histometrične analize tankega črevesa

b) 60 kg

Preglednica: Histometrija

PRIRAST		0.97 ^a ± 0.19		0.89 ^{ab} ± 0.15		0.93 ^a ± 0.10		0.82 ^b ± 0.11		0.93 ^a ± 0.07	
		kontrola		TANEX 0,5		TANEX 1		CONTAN 2		FARMATAN 2	
N		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
VIŠINA SLUZNICE [um]	2-5 d	1151.4↑ ± 151.1		1376.9↑ ± 172.6		1196.5↑ ± 161.6		1142.6↑ ± 176.0			
	2-3 j	911.7↑ ± 39.7				969.2↑ ± 83.4		899.6↑ ± 113.6		999.5↑ ± 39.9	
	4-8 i	866.0↑ ± 77.7		889.9↑ ± 120.9		838.2↓ ± 148.6		966.4↑ ± 76.1		844.5↓ ± 111.8	
VIŠINA RESICE [um]	2-5 d	747.1↑ ± 85.7		747.7↑ ± 110.9		819.2↑ ± 107.5		691.1↑ ± 108.8			
	2-3 j	620.3↑ ± 51.3				586.9↑ ± 83.8		583.4↑ ± 63.2		530.1↑ ± 131.6	
	4-8 i	601.2↑ ± 13.9		535.4↑ ± 122.1		564.1↑ ± 110.1		600.9↑ ± 49.0		599.3↑ ± 161.2	
VIŠINA EPITELA [um]	2-6 d	45.9↑ ± 5.2		50.7↑ ± 8.5		47.3↑ ± 6.7		36.2↓ ± 7.1			
	1-5 j	27.2↓ ± 2.9		26.6↓ ±		33.4↑ ± 4.7				30.2↑ ± 5.6	
	3-6 i	25.0↓ ± 2.3		27.2↓ ± 8.0		38.0↑ ± 5.1		33.1↑ ± 3.2		28.7↓ ± 0.7	
GLOBINA KRIPT [um]	2-5 d	297.7↓ ± 81.1		489.2↑ ± 219.9		319.8↓ ± 94.4		382.1↑ ± 14.1			
	2-3 j	299.6↓ ± 61.5				344.4↑ ± 35.9		282.6↓ ± 142.1		389.7↑ ± 209.3	
	4-8 i	273.3↓ ± 71.3		326.6↑ ± 43.8		241.4↓ ± 69.3		335.3↑ ± 65.1		230.0↓ ± 17.3	
KRIPTA/ RESICA	2-5 d	0.4 ± 0.1		0.7 ± 0.3		0.4 ± 0.1		0.6 ± 0.1			
	2-3 j	0.5 ± 0.1				0.6 ± 0.0		0.5 ± 0.3		0.8 ± 0.6	
	4-8 i	0.5 ± 0.1		0.6 ± 0.1		0.4 ± 0.1		0.6 ± 0.1		0.4 ± 0.2	
VIŠINA NEKROZ [um]	2-5 d	0.0↓ ± 0.0		0.0↓ ± 0.0		0.0↓ ± 0.0		213.4↑ ± 129.5			
	1-3 j	283.3↑ ± 73.0				326.3↑ ± 145.9		122.0↓ ± 120.8		219.5↑ ±	
	3-6 i	0.0↓ ± 0.0		0.0↓ ± 0.0		155.4↑ ± 226.6		67.2↑ ± 115.0		49.6↓ ± 85.8	
pozitivno na nekroze	4 d	266.8↑ ± 58.1									
	1-3 j	283.3↑ ± 73.0				326.3↑ ± 145.9		183.0↓ ± 82.9		219.5↓ ±	
	3-6 i					388.5↑ ± 156.0		201.6↓ ± 109.2		148.7↓ ±	
odсотnost nekroz		8 (17.8%)		8 (17.8%)		11 (24.4%)		14 (31.1%)		4 (8.9%)	

^{ab} vrednosti (prirast) z različno oznako se statistično značilno razlikujejo (P<0,05)

ZELENO – pozitiven učinek; **RDEČE** – negativen učinek

↓↑ - gibanje vrednosti spremenljivke glede na vrednosti prejšnjega obdobja

Preglednica: Mikrobiološka slika

PRIRAST		0.97 ^a ± 0.19		0.89 ^{ab} ± 0.15		0.93 ^a ± 0.10		0.82 ^b ± 0.11		0.93 ^a ± 0.07	
		kontrola		TANEX 0,5		TANEX 1		CONTAN 2		FARMATAN 2	
N		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PCA (Splošen)	2 d	7.40E+10↑ ±	2.83E+09	4.09E+10↑ ±	4.64E+10	3.16E+09↑ ±	4.02E+09	6.00E+10↑ ±	8.48E+10	2.74E+09↑ ±	2.74E+09
	2 j	4.11E+12↑ ±	5.71E+12	2.36E+12↑ ±	3.32E+12	3.97E+09↑ ±	4.99E+09	3.00E+10↑ ±	4.24E+10	3.70E+10↑ ±	4.67E+10
	2 i	7.73E+10↑ ±	8.13E+09	3.39E+10↑ ±	3.80E+10	2.69E+09↑ ±	3.27E+09	5.00E+10↑ ±	7.07E+10	2.09E+09↑ ±	2.24E+09
	6	1.42E+12 ±	3.30E+12	8.10E+11 ±	1.91E+12	3.27E+09 ±	3.27E+09	4.67E+10 ±	5.46E+10	1.39E+10 ±	2.75E+10
VRBG * (Enterobakterije)	2 d	5.24E+10↑ ±	7.23E+10	1.51E+09↓ ±	6.97E+08	3.42E+08↓ ±	4.60E+08	1.15E+06↓ ±	9.42E+05	5.18E+09↑ ±	6.81E+09
	2 j	1.39E+11↑ ±	2.09E+10	1.00E+11↑ ±	1.41E+11	2.71E+08↓ ±	3.70E+08	2.55E+06↓ ±	2.87E+06	3.84E+10↑ ±	4.02E+10
	2 i	5.24E+10↑ ±	7.23E+10	1.01E+09↓ ±	6.97E+08	2.38E+08↓ ±	3.23E+08	2.88E+06↓ ±	3.02E+06	5.30E+09↓ ±	6.65E+09
	6	8.12E+10 ±	6.45E+10	3.43E+10 ±	8.12E+10	2.84E+08 ±	3.05E+08	2.19E+06 ±	2.08E+06	1.63E+10 ±	2.52E+10
ECC (E.coli)	2 d	7.23E+10↑ ±	3.91E+10	1.57E+11↑ ±	8.01E+10	7.26E+09↑ ±	9.53E+09	6.01E+09↑ ±	8.48E+09	2.30E+09↑ ±	1.45E+08
	2 j	2.54E+12↑ ±	3.48E+12	4.51E+12↑ ±	5.98E+12	6.72E+09↑ ±	8.88E+09	6.25E+09↑ ±	8.84E+09	9.91E+10↑ ±	1.33E+11
	2 i	8.45E+10↑ ±	3.60E+10	1.83E+11↑ ±	1.28E+11	7.26E+09↑ ±	9.54E+09	5.75E+09↑ ±	8.13E+09	2.68E+09↑ ±	6.20E+08
	6	8.99E+11↑ ±	2.01E+12	1.62E+12 ±	3.49E+12	7.08E+09 ±	7.23E+09	6.01E+09 ±	6.58E+09	3.47E+10 ±	7.76E+10
MRS (Bifido)	2 d	8.55E+10↑ ±	4.88E+10	1.85E+11↑ ±	1.96E+11	3.24E+09↑ ±	3.43E+09	1.75E+09↑ ±	2.47E+09	2.05E+09↑ ±	1.42E+09
	2 j	1.71E+12↑ ±	2.21E+12	3.94E+12↑ ±	5.14E+12	3.46E+09↑ ±	3.59E+09	1.70E+09↑ ±	2.40E+09	3.88E+10↑ ±	5.12E+10
	2 i	9.43E+10↑ ±	7.16E+10	2.05E+11↑ ±	1.59E+11	3.64E+09↑ ±	4.28E+09	1.76E+09↑ ±	2.47E+09	1.95E+09↑ ±	1.84E+09
	6	6.30E+11 ±	1.29E+12	1.44E+12 ±	3.00E+12	3.45E+09 ±	2.94E+09	1.74E+09 ±	1.90E+09	1.43E+10 ±	2.98E+10
MRS+CIS (Lactobacillus)	2 d	1.28E+11↑ ±	1.06E+10	2.04E+11↑ ±	5.11E+10	2.53E+10↑ ±	3.50E+10	2.36E+08↓ ±	3.28E+08	2.16E+09↓ ±	2.48E+09
	2 j	6.20E+12↑ ±	8.63E+12	8.68E+12↑ ±	1.19E+13	4.77E+10↑ ±	6.69E+10	1.87E+08↓ ±	2.57E+08	2.03E+10↑ ±	2.33E+10
	2 i	1.53E+11↑ ±	5.30E+10	2.05E+11↑ ±	6.36E+10	3.02E+10↑ ±	4.21E+10	2.70E+08↓ ±	3.77E+08	2.14E+09↓ ±	2.46E+09
	6	2.16E+12 ±	4.97E+12	3.03E+12 ±	6.89E+12	3.44E+10 ±	4.01E+10	2.31E+08 ±	2.54E+08	8.21E+09 ±	1.41E+10

* statistično značilne razlike med KONTROLO ter TANEX 1, CONTAN 2 in FARMATAN 2 (med ostalimi ni razlik)

^{ab} vrednosti (prirast) z različno oznako se statistično značilno razlikujejo (P<0,05)

ZELENO – najvišja vrednost; **RDEČE** – najnižja vrednost

↓↑ - gibanje vrednosti spremenljivke glede na vrednosti prejšnjega obdobja

c) 100 kg

Preglednica: Histometrija

PRIRAST		0.66 ^a ± 0.23			0.72 ^{ab} ± 0.10			0.76 ^{ab} ± 0.33			0.77 ^{ab} ± 0.12			0.90 ^b ± 0.07		
		kontrola		TANEX 0,5			TANEX 1			CONTAN 2			FARMATAN 2			
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD			
	N															
VIŠINA	4-11 d	1255.6↑ ± 55.6		1162.3↓ ± 94.6		1234.8↑ ± 158.0		1168.0↑ ± 107.6		1305.5 ± 188.8						
SLUZNICE [um]	2-5 j	989.1↑ ± 18.1		904.4 ± 101.8		1153.5↑ ± 61.7		940.1↑ ± 22.2		966.5↓ ± 128.0						
	3-12 i	892.2↑ ± 101.4		797.0↓ ± 46.3		955.1↑ ± 151.1		937.7↓ ± 90.7		876.1↑ ± 105.3						
VIŠINA RESICE [um]	4-8 d	713.3↓ ± 125.0		553.5↓ ± 97.4		808.9↓ ± 108.4		593.6↓ ± 166.0		628.9 ± 177.8						
	1-6 j	467.7↓ ± 15.3		451.9 ± 90.9		502.1↓ ± 100.3		627.6↑ ± 22.7		520.3↓ ± 25.8						
	3-12 i	464.2↓ ± 71.5		427.4↓ ± 49.1		474.1↓ ± 63.0		573.6↓ ± 88.6		479.9↓ ± 108.9						
VIŠINA EPITELA [um]	2-8 d	42.1↓ ± 9.5				37.8↓ ± 7.1		39.2↑ ± 8.4		40.4 ± 7.2						
	1-6 j	34.2↑ ± 6.6				51.4↑ ± 9.8		27.6 ± 4.1								
	3-9 i	37.7↑ ± 6.8		38.0↑ ± 5.0		37.4↓ ± 9.8		34.9↑ ± 6.4		36.5↑ ± 5.7						
GLOBINA KRIPT [um]	4-6 d	434.7↑ ± 136.7		442.6↓ ± 100.7		338.5↑ ± 62.0		484.3↑ ± 127.1		519.5 ± 90.7						
	1-5 j	282.2↓ ± 95.4		334.2 ± 39.0		461.8↑ ± 100.0		286.2↑ ± 18.0		337.4↓ ± 185.0						
	3-9 i	376.5↑ ± 95.4		323.6↓ ± 42.8		379.3↑ ± 101.3		340.8↑ ± 58.9		278.7↑ ± 55.4						
KRIPTA/ RESICA	4-6 d	0.6↑ ± 0.3		0.8↑ ± 0.1		0.4 ± 0.1		0.9↑ ± 0.4		1.0 ± 0.2						
	1-5 j	0.6↑ ± 0.3		0.8 ± 0.2		0.9↑ ± 0.0		0.5 ± 0.0		0.7↓ ± 0.4						
	3-9 i	0.8↑ ± 0.3		0.8↑ ± 0.2		0.8↑ ± 0.2		0.6 ± 0.2		0.6↑ ± 0.2						
VIŠINA NEKROZ [um]	3-11 d	12.0↑ ± 31.7		421.2↑ ± 115.9		503.1↑ ± 158.7		343.1↑ ± 206.8		224.8 ± 181.0						
	2-5 j	241.3↓ ± 58.9		451.9 ± 90.9		259.8↓ ± 242.3		265.5↑ ± 66.9		286.2↑ ± 10.1						
	3-7 i	45.6↑ ± 78.4		81.5↑ ± 90.3		155.3 ± 175.8		68.4↑ ± 120.6		0.0↓ ± 0.0						
pozitivno na nekroze	1-11 d	83.8↓ ± 76.8		421.2 ± 115.9		503.1 ± 158.7		343.1 ± 206.8		299.7 ± 137.6						
	2-5 j	241.3↓ ± 58.9		451.9 ± 90.9		259.8↓ ± 242.3		265.5↑ ± 66.9		286.2↑ ± 10.1						
	2-4 i	136.8 ± 76.8		122.3 ± 79.5		232.9↓ ± 165.6		239.3↑ ± 74.3								
odсотnost nekroz		21↑ (25.9%)			19↑ (23.5%)			11↓ (13.6%)			15↓ (18.5%)			15↑ (18.5%)		

^{ab} vrednosti z različno oznako se statistično značilno razlikujejo (P<0,05)

ZELENO – pozitiven učinek; **RDEČE** – negativen učinek

↓↑ - gibanje vrednosti spremenljivke glede na vrednosti prejšnjega obdobja

Preglednica: Mikrobiološka slika

PRIRAST		0.66 ^a ± 0.23		0.72 ^{ab} ± 0.10		0.76 ^{ab} ± 0.33		0.77 ^{ab} ± 0.12		0.90 ^b ± 0.07	
		kontrola		TANEX 0,5		TANEX 1		CONTAN 2		FARMATAN 2	
N		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
PCA (Splošen)	2 d	2.89E+11↑ ±	1.47E+11	4.29E+11↑ ±	4.32E+11	3.87E+11↑ ±	3.30E+10	7.94E+10↑ ±	1.43E+10	3.36E+11↑ ±	6.22E+10
	2 j	3.30E+11↓ ±	1.27E+11	4.63E+11↓ ±	5.18E+11	4.30E+11↑ ±	8.01E+10	3.90E+12↑ ±	5.33E+12	3.53E+11↑ ±	1.09E+11
	2 i	3.46E+11↑ ±	2.13E+11	4.53E+11↑ ±	4.34E+11	4.08E+11↑ ±	2.59E+10	9.84E+10↑ ±	5.77E+09	3.43E+11↑ ±	8.06E+10
	6	3.22E+11↓ ±	1.31E+11	4.49E+11↓ ±	3.59E+11	4.08E+11↑ ±	4.49E+10	1.36E+12↑ ±	3.09E+12	3.44E+11↑ ±	6.72E+10
VRBG (Enterobakterije)	2 d	9.64E+11↑ ±	1.03E+11	7.59E+11↑ ±	1.05E+12	6.07E+11↑ ±	4.01E+11	9.41E+10↑ ±	3.17E+10	6.12E+11↑ ±	8.41E+11
	2 j	1.13E+12↑ ±	1.09E+11	8.13E+11↑ ±	1.11E+12	5.97E+11↑ ±	3.72E+11	4.54E+12↑ ±	6.27E+12	6.38E+11↑ ±	8.66E+11
	2 i	1.27E+12↑ ±	3.47E+11	8.11E+11↑ ±	1.12E+12	6.30E+11↑ ±	5.33E+11	1.14E+11↑ ±	2.65E+10	6.18E+11↑ ±	8.52E+11
	6	1.12E+12↑ ±	2.18E+11	7.95E+11↑ ±	8.47E+11	6.11E+11↑ ±	3.42E+11	1.58E+12↑ ±	3.62E+12	6.22E+11↑ ±	6.61E+11
ECC (E.coli)	2 d	9.84E+11↑ ±	6.69E+11	1.19E+12↑ ±	1.29E+12	9.65E+11↑ ±	6.95E+11	1.47E+11↑ ±	7.22E+10	9.82E+11↑ ±	1.06E+12
	2 j	9.38E+11↓ ±	7.53E+11	1.18E+12↓ ±	1.30E+12	9.97E+11↑ ±	7.17E+11	6.87E+12↑ ±	9.52E+12	9.70E+11↑ ±	1.06E+12
	2 i	9.50E+11↑ ±	6.64E+11	1.17E+12↑ ±	1.31E+12	1.01E+12↑ ±	7.40E+11	1.51E+11↑ ±	2.83E+10	9.20E+11↑ ±	1.11E+12
	6	9.57E+11↑ ±	5.40E+11	1.18E+12↓ ±	1.01E+12	9.92E+11↑ ±	5.56E+11	2.39E+12↑ ±	5.49E+12	9.57E+11↑ ±	8.35E+11
MRS (Bifido)	2 d	3.44E+11↑ ±	1.96E+10	1.07E+11↓ ±	1.13E+11	5.15E+11↑ ±	6.43E+11	1.68E+11↑ ±	2.00E+11	2.30E+10↑ ±	2.87E+10
	2 j	3.38E+11↓ ±	1.75E+10	1.20E+11↓ ±	1.13E+11	5.57E+11↑ ±	7.30E+11	1.53E+12↑ ±	1.77E+12	1.62E+10↓ ±	1.48E+10
	2 i	3.37E+11↑ ±	5.16E+10	1.17E+11↓ ±	8.97E+10	4.40E+11↑ ±	5.24E+11	1.42E+11↑ ±	1.57E+11	1.47E+10↑ ±	1.70E+10
	6	3.40E+11↓ ±	2.62E+10	1.15E+11↓ ±	8.23E+10	5.04E+11↑ ±	4.97E+11	6.13E+11↑ ±	1.07E+12	1.80E+10↑ ±	1.68E+10
MRS+CIS * (Lactobacilus)	2 d	1.69E+09↓ ±	2.32E+09	4.00E+10↓ ±	4.71E+09	3.40E+08↓ ±	4.62E+08	8.50E+10↑ ±	1.20E+11	7.21E+06↓ ±	5.43E+06
	2 j	1.53E+09↓ ±	2.08E+09	6.17E+10↓ ±	1.65E+10	5.10E+08↓ ±	6.93E+08	7.05E+10↑ ±	9.84E+10	7.70E+06↓ ±	3.31E+06
	2 i	5.22E+08↓ ±	6.80E+08	2.83E+10↓ ±	1.18E+10	1.69E+09↓ ±	2.33E+09	7.17E+10↑ ±	1.01E+11	7.05E+06↓ ±	1.44E+06
	6	1.25E+09↓ ±	1.54E+09	4.33E+10↓ ±	1.78E+10	8.45E+08↓ ±	1.29E+09	7.57E+10↑ ±	8.33E+10	7.32E+06↓ ±	2.93E+06

* statistično značilne razlike med CONTAN 2 ter kontrolo, TANEX 1 in FARMATAN 2 (med ostalimi ni razlik)

^{ab} vrednosti z različno oznako se statistično značilno razlikujejo (P<0,05)

ZELENO – najvišja vrednost; **RDEČE** – najnižja vrednost

↓ ↑ - gibanje vrednosti spremenljivke glede na vrednosti prejšnjega obdobja

