

# Utjecaj koprive i kamilice kao biljnih dodataka u hranu tovnih pilića

---

**Pastuović, Kristian**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:092274>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-03**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Kristian Pastuović, absolvent

Diplomski studij Zootehnika

Smjer Hranidba domaćih životinja

**UTJECAJ KOPRIVE I KAMILICE KAO BILJNIH  
DODATAKA U HRANU TOVNIH PILIĆA**

Diplomski rad

**Osijek, 2017.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Kristian Pastuović, absolvent

Diplomski studij: Zootehnika

Smjer: Hranidba domaćih životinja

**UTJECAJ KOPRIVE I KAMILICE KAO BILJNIH  
DODATAKA U HRANU TOVNIH PILIĆA**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

Prof. dr. sc. Đuro Senčić, predsjednik

Prof. dr. sc. Matija Domaćinović, mentor

Doc. dr. sc. Ivana Klarić, članica

**Osijek, 2017.**

## **Sadržaj:**

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	3
2.1. Kopriva .....	3
2.2. Kamilica.....	8
3. MATERIJALI I METODE RADA.....	13
3.1. Plan provedbe pokusa .....	13
3.2. Način držanja i hranjenja .....	15
3.3. Proizvodni pokazatelji .....	18
3.4. Hematološke i biokemijske analize krvi tovnih pilića.....	18
3.5. Pokazatelji kvalitete mesa tovnih pilića.....	18
3.6. Kemijska analiza mesa prsa.....	20
4. REZULTATI.....	21
4.1. Proizvodni pokazatelji .....	21
4.1.1. Tjelesna masa pilića .....	21
4.1.2. Dnevni prirast.....	22
4.1.3. Konzumacija hrane.....	26
4.1.4. Konverzija hrane .....	28
4.2. Biokemijski pokazatelji .....	31
4.3. Klaonička kvaliteta pilećih trupova .....	33
4.4. Kemijski sastav pilećih prsa .....	34
4.5. Tehnološka svojstva mesa.....	35
5. RASPRAVA.....	38
5.1. Proizvodni pokazatelji .....	38

5.1.1. Tjelesna masa pilića .....	38
5.1.2. Dnevni prirasti.....	38
5.1.3. Konzumacija hrane.....	39
5.1.4. Konverzija hrane .....	40
5.2. Biokemijski pokazatelji .....	40
5.3. Klaonička svojstva pilećih trupova.....	41
5.4. Tehnološka svojstva mesa.....	42
6. ZAKLJUČAK.....	43
7. POPIS LITERATURE.....	44
8. SAŽETAK.....	49
9. SUMMARY.....	50
10. POPIS TABLICA.....	51
11. POPIS SLIKA.....	52
12. POPIS GRAFIKONA.....	53
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	54
BASIC DOCUMENTATION CARD.....	55

## POPIS KRATICA KORIŠTENIH U TEKSTU

HDL	lipoproteini visoke gustoće
LDL	lipoproteini niske gustoće
AST	aspartat aminotransferaza
ALT	alanin aminotransferaza
ALP	alkalna fosfataza
PCV	hematokrit
WBC	leukociti
RBC	eritrociti
Hb	hemoglobin
H/L	odnos neutrofilii/limfociti
NDV	virus Newcastleske bolesti
IBD	zarazna bolest burze
UIBC	kapacitet vezanja željeza
ALB	albumin
Fe	željezo
KOL	kolesterol
TGC	trigliceridi
CIE	Internacionalna komisija za rasvjetu

- L            stupanj bljedila
- a            stupanj crvenila
- b            stupanj žutila

## 1. UVOD

Peradarstvo je jedna od najvažnijih grana stočarske poljoprivredne proizvodnje. Privredni značaj peradarstva je proizvodnja mesa i proizvodnja konzumnih jaja. Proizvodnja mesa peradi u svijetu bilježi rast proizvodnje. U 2015. godini proizvedeno je 115 milijuna tona mesa peradi, dok se za 2016. godinu predviđa porast i ukupna proizvodnja bi trebala dosegnuti od 116 milijuna tona. Proizvodnja jaja u svijetu također bilježi porast proizvodnje, a u 2015. godini proizvedeno je više od 70 milijuna tona što je ekvivalentno 1,338 milijardi jaja. Prema procjenama Poultry Trendera proizvodnja jaja u svijetu je između 2000. i 2015. godine porasla za 38,7% što je prosječno 2,2% godišnje (Poultry trends, 2016.).

U Hrvatskoj peradarsku proizvodnju karakterizira visoki stupanj industrijalizacije. Veliki peradarski sustavi u proizvodnji mesa i jajakokoši upotrebljavaju genetski potencijal peradi koji omogućava visoku proizvodnju (hibridi – Ross, Cobb, Hubbard, Sasso i dr.). Takva proizvodnja uključuje uzgoj i držanje rasplodnih pilenki lakih i teških hibrida, uzgoj i držanje nesilica teških hibrida za proizvodnju rasplodnih jaja koja se koriste za proizvodnju jednodnevnog tovnog pomlatka te uzgoj i držanje lakih hibrida nesilica za proizvodnju konzumnih jaja. (HPA, n.d.). Udio peradarske proizvodnje u ukupnoj stočarskoj proizvodnji Hrvatske za 2015. godinu iznosio je 33,7%, što je u odnosu na 2011. godinu porast od 24% (DZZS, 2012a.; DZZS, 2016.).

Proizvodnja konzumnih jaja u Hrvatskoj je zadnjih nekoliko godina u stalnom padu, točnije proizvodnja jaja je od 2011. – 2015. godine pala za 18,5% (DZZS, 2012a.; DZZS, 2016.). Ovaj pad se pripisuje primjeni nove legislative EU i izostanku potrebnih investiranja domaćih farmera u zamjenu opreme ili investiranja u alternativne načine proizvodnje konzumnih jaja (Bobetić, 2015.). Proizvodnja mesa peradi je porasla u periodu od 2011. – 2016. godine sa 75,6 tisuća tona na 82,5 tisuća tona, a broj zaklane peradi povećao se sa 43,7 milijuna na 48,4 milijuna (DZZS, 2012; DZZS, 2017.).

Ovakav porast peradarske proizvodnje omogućio je korištenje hibrida lakih nesilica i tovnih pilića. U industrijskoj proizvodnji desetljećima su se koristili antibiotici u hranidbi, jer se pokazalo da uz liječenje bolesti imaju i pozitivan učinak na proizvodne performanse životinja. No, pretjeranom upotrebom antibiotika u hranidbi došlo je do pojave rezistentnih



sojeva bakterija. Zbog toga je nastupila zabrana korištenja antibiotika u hranidbi životinja u Švedskoj 1986. godine, a potom i u Europskoj uniji 2006. godine. Zbog ove zabrane počele su se tražiti alternative za antibiotike, a njih su pronašli u raznim drugim dodacima kao što su probiotici, prebiotici i fitogeni dodaci (Cheng i sur., 2014.). U fitogene dodatke spadaju začini, aromatsko bilje bogato sadržajem ekstrakta i esencijalnih ulja. Oni su pokazali značajno djelovanje na proizvodne performanse životinja, a djelovanje ovisi o upotrijebljenom fitobiotiku. Oni mogu poboljšati proizvodne performanse, imati antimikrobno, protuupalno, antioksidativno i imunostimulirajuće djelovanje. Kod fitobiotika se radilo dosta istraživanja, a pozitivno djelovanje pokazali su đumbir, anis, menta, kamilica, češnjak, origano, cimet, timijan, ružmarin, kim, crni papar, kopriva, kadulja, pelin, korijandar i drugi.

Cilj ovog istraživanja bio je proučiti djelovanje koprive i/ili kamilice na proizvodne performanse tovnih pilića i neke druge parametre.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Kopriva

Kopriva je biljka koja raste u umjerenim i tropskim krajevima svijeta. Ima dugu povijest korištenja u liječenju i prehrani ljudi. Usitnjeni ekstrakt lista koristi se kao antihemoragijsko sredstvo koje smanjuje pretjerani menstrualni protok i krvarenja iz nosa. Također se koristi i za liječenje artritisa, polenske groznice, te kao diuretik, astringent i za popravljavanje krvne slike u narodnoj medicini (KK i Parsuraman, 2014.). Djeluje na koštanu srž koju remineralizira, te obnavlja crvene krvne stanice. Blago pospješuje rad gušterače i izlučivanje inzulina pa na taj način smanjuje šećer u krvi, dobra je kod poremećaja respiratornog sustava (smiruje kašalj, blagotvorno djeluje na iskašljavanje, bronhitis i prehladu), potiče cirkulaciju krvi (poželjna je kod arteroskleroza, tegoba s venama i hemoroidima), čisti krv. Čaj od koprive smiruje upale kože i sluznica (sluznice želuca i crijeva, kožne upalne bolesti, infekcije, ekcemi, osipi), pospješuje rad bubrega, pomaže kod vrtoglavice i slabosti, potiče izlučivanje vode i mokraće iz tijela, pomaže kod urinarnih infekcija i povoljno djeluje na imunitet. Pomaže kod stresa, nervoze i depresije (Bogdanić, 2017.). Vanjski dio biljke koristi se za tretiranje problema s kožom, gihta, išijasa, neuralgije, hemoroida, problema s kosom itd. Korijen ima povoljno djelovanje kod povećane prostate i koristi se za tretiranje reumatskog gihta, osipa i vodenih kozica.

Sjeme i list koprive sadrže vitamine, minerale i aminokiseline. Listovi sadrže nikotinsku kiselinu, klorogenu kiselinu, visok udio klorofila i drugih pigmenata. Rizom koprive sadrži aglutin, fenolne tvari, derivate cimetne kiseline, kumarine i homovanilni alkohol (KK i Parsuraman, 2014.). Od minerala kopriva sadrži; željezo, kalcij, magnezij, natrij, fosfor, mangan i bor (Bogdanić, 2017.).

Kopriva se koristi i u hranidbi životinja, a u nastavku teksta navest ću više autora koji su istraživali utjecaj koprive na razne vrste i kategorije domaćih životinja.

Tabari i sur. (2015.) istraživali su utjecaj dodatka ekstrakta korijena koprive i ulja bundeve na proizvodna svojstva i crijevnu mikrofloru kod pilića brojlera. Korijen koprive je nakon branja opran i osušen, a nakon toga podvrgnuto hidro – alkoholnoj ekstrakciji metanolom i vodom (1:1). Ekstrakt je pod smanjenim tlakom isparavan, osušen i uskladišten

na 4 °C. Sjemenke bundeve osušene su na 75 °C 24 h i zatim samljevene u prah. Nakon toga je prah podvrgnut ekstrakciji i dobiveno ulje uskladišteno na 4 °C. Za pokus je korišteno 120 jednodnevnih muških pilića (Ross 308) koji su raspoređeni u četiri skupine (kontrolna i tri pokusne). Kontrolna skupina nije dobila nikakve dodatke u hranu dok su u hranu pokusnih skupina dodane različite koncentracije navedenih dodataka (PSO – 0,5 g/kg bundevinog ulja; NRE – 0,5 g/kg ekstrakta korijena koprive; NEPO – 0,5 g/kg bundevinog ulja + 0,5 g/kg ekstrakta korijena koprive). Svaki tjedan praćeni su tjelesna težina i konzumacija hrane te konverzija hrane. Na kraju eksperimenta koji je trajao 42 dana osam pilića iz svake skupine odabrano je i izvagano. Nakon 8 – satnog perioda uskraćivanja hrane podvrgnuti su klanju radi određivanja svojstava. Za mikrobiologiju je uzet uzorak iz crijeva, a pratila se brojnost bakterija *E. coli* i *Lactobacillus*. Rezultati: najveću tjelesnu masu imali su pilići iz skupine hranjene krmnom smjesom uz dodatak– 0,5 g/kg bundevinog ulja + 0,5 g/kg ekstrakta korijena koprive – NEPO dok je kontrolna skupina imala najmanje tjelesne mase. Također su imali najveću konzumaciju u periodu 22. – 42. dana i konverziju hrane. Što se tiče veličine unutrašnjih organa nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina (osim kod srca). Utvrđena je i razlika u masama batkova kod pilića iz skupine hranjene krmnom smjesom uz dodatak– 0,5 g/kg bundevinog ulja + 0,5 g/kg ekstrakta korijena koprive – NEPO i pilića hranjenih krmnom smjesom uz dodatak 0,5 g/kg ekstrakta korijena koprive –NRE skupina u odnosu na kontrolnu skupinu. Mikrobiološka analiza pokazala je da je brojnost *E. coli* bakterija bila najveća u kontrolnoj skupini, a najmanja u NRE i NEPO skupinama, a broj *Lactobacillus* bakterija bio je statistički značajno povećan kod skupina NEPO i NRE u odnosu na kontrolnu skupinu.

Ghasemi i sur. (2014.) istraživali su utjecaj dodatka koprive i nekih komercijalnih dodataka za hranu na proizvodne performanse i lipide u krvi kod pilića brojlera. Za potrebe istraživanja korišteno je 280 jednodnevnih pilića, koji su raspoređeni u sedam skupina. Istraživanje je trajalo 42 dana. Skupine su bile sljedeće: kontrolna, UD 1 – 3 (kopriava 10, 20, 30 g/kg), Pro (probiotik 1 g/kg), Pre (prebiotik 1 g/kg) i OA (mješavina organskih kiselina 1 g/kg). Hranidbeni program uključivao je tri smjese, starter (0 – 10 dana), grover (11 – 28 dana) i finišer (29 – 42 dana). Hrana i voda bili su dostupni po volji. Prirast i konzumacija hrane praćeni su 10., 28. i 42. dan. Na kraju istraživanja dva piletai iz svake skupine odabrane su za vađenje krvi potrebne za biokemijsku analizu (trigliceridi, kolesterol, HDL, LDL).

Rezultati: najbolje priraste (29. – 42. dan) i konverzije hrane ostvarile su skupine UD2, Pro i OA. Biokemijska analiza krvi pokazala je da su koncentracije triglicerida i kolesterola bile značajno niže kod skupina UD3, Pro i Pre u usporedbi sa kontrolnom skupinom.

Keshavarz i sur. (2014.) istraživali su utjecaj praha i esencijalnog ulja koprive na proizvodne performanse, metabolite u krvi, antioksidativnu stabilnost i svojstva trupa kod pilića brojlera. Za pokus je korišteno 150 jednodnevnih pilića (Cobb) i raspoređeno u pet skupina. Jedna skupina je određena kao kontrolna skupina (hrana bez dodataka), a ostale su bile pokusne skupine i dobile su različite koncentracije dodataka u hranu (5 g/kg praha koprive, 10 g/kg praha koprive, 5 g/kg ekstrakta koprive, 10 g/kg ekstrakta koprive). Hranidbeni program predviđao je dvije smjese, starter (0 – 21. dana) i grover (22. – 42. dana). Pilići i korištena krmna smjesa vagani su jednom tjedno i iz dobivenih rezultata određivani su prirast, konzumacija i konverzija hrane. S 35 dana starosti odabrana su iz svake skupine po četiri pileta za vađenje krvi i određivanje biokemijski parametara (kolesterol, trigliceridi, glukoza, AST, ALT, ALP (alkalna fosfataza)). Na kraju pokusa četiri pileta su žrtvovana te su određena svojstva trupa (randman, udjeli prsa, batkova i krila, te udjeli jetre, gušterače, želuca, pluća, tankog i debelog crijeva). Uzorak mesa s batkova svakog pileta uzet je za analizu oksidacije lipida mesa. Rezultati: proizvodni pokazatelji nisu pokazali značajne razlike između skupina, isto tako je i kod svojstava trupa i biokemijskih pokazatelja (osim kolesterola koji je bio značajno manji kod koncentracija 5 i 10 g/kg ekstrakt koprive).

Loetscher i sur. (2013.) istraživali su utjecaj ružmarina (list), šipka, aronije (komina) i koprive na oksidativnu stabilnost mesa brojlera, te na proizvodne pokazatelje i kvalitetu mesa. U ovom istraživanju, koji se odnosio na dva pokusa, koristilo se 144 (2x72) muških pilića (Ross PM3). Prvih 7 dana svi su bili hranjeni komercijalnom krmnom smjesom starter, a nakon toga je započeo pokusni period od 4 tjedna. Ukupno je bilo šest skupina: (1) smjesa bez dodataka, (2) 200 IU DL – alfa – tokoferil acetata, odnosno 25 g/kg, (3) ružmarin, (4) šipak, (5) aronija i (6) kopriva. Biljni dijelovi koji su korišteni su listovi (ružmarin), cijeli nadzemni dijelovi biljke (kopriva), plod (šipak), komina (aronija). Svi ovi sastojci sušeni su na 50 °C 48 sati, a zatim samljeveni (0,75 mm). Sva korištena krmna smjesa bila je peletirana. Voda i hrana pilićima su bili dostupni po volji. Tijekom dva trodnevna perioda u 3. i 5. tjednu uzimani su uzorci fecesa i hrane. Nakon završetka pokusa pilićisu žrtvovani i određena su im

svojstva trupa (masa obrađenog trupa, randman, masa prsa, batkova i abdominalne masti, te srca, slezene, želuca, gušterače i jetre). Boja kože se mjerila na lijevom prsnom mišiću (nakon uklanjanja perja) i desnom režnju jetre. Rezultati su pokazali da je dodatak koprive imao značajan učinak na stupanj žutila kože (b\*) koje je bilo značajno veće od kontrolne skupine.

Mansoub (2011.) istraživao je utjecaje koprive i probiotika na performanse i sastav seruma kod pilića brojlera. Eksperiment je trajao 42 dana, a korišteno je 225 jednodnevnih pilića. Formirane su tri eksperimentalne skupine, jedna je dobivala hranu bez dodataka, a ostale dvije su dobile probiotic (1%, *L. acidophilus* i *L. casei*) i koprivu (1,5%). Pilići su tijekom pokusa dobivali dvije smjese (starter i grover). Potrošnja hrane i tjelesna masa praćeni su tjedno. Uz to, praćena je i konverzija hrane. Na kraju pokusa četiri pileta su odabrana za uzimanje uzoraka krvi za biokemijsku analizu (trigliceridi, kolesterol, HDL, LDL). Rezultati su pokazali da su obje pokusne skupine ostvarile bolje rezultate od kontrolne skupine. Biokemijska analiza krvi pokazala je značajno smanjenje razine kolesterola i triglicerida kod skupine hranjene dodatkom koprive u odnosu na kontrolnu skupinu.

Utjecaj različitih koncentracija koprive u starter i grover smjesama istraživali su Nasiri i sur. (2010.). U istraživanju je korišteno 324 jednodnevnih pilića (Ross 308). Pokus je proveden u 9 skupina: (1) kontrolna skupina (bez dodatka koprive), (2) 0,75 % i u starteru i groveru, (3) 0% u starteru i 0,75% u groveru, (4) 0,75% u starteru i 0% u groveru, (5) 1,5% u starteru i 0,75% u groveru, (6) 0,75% u starteru i 1,5% u groveru, (7) 0% u starteru i 1,5% u groveru, (8) 1,5% u starteru i 0% u groveru, (9) 1,5% u starteru i groveru. Tjelesna masa, konzumacija hrane i konverzija hrane praćeni su tjedno. Na kraju istraživanja (42 dana) dva pileta odabrana su za vađenje krvi za biokemijsku analizu (brojanje leukocita, glukoza, kolesterol, trigliceridi). Također su žrtvovana i dvapileta za određivanje svojstava trupa. Različite koncentracije koprive u smjesama starter i grover nisu pokazale značajne razlike u konzumaciji hrane (najbolju konzumaciju je ostvarila pokusna skupina 2), prirastima (najveće je imala pokusna skupina 6) i konverziji hrane (najbolje je imale pokusne skupine 1 i 6). Značajne razlike su postojale kod svojstava trupa, npr. udjeli prsa su bili veći kod svih pokusnih skupina, ali statistički značajne razlike utvrđene su kod pokusnih skupina 1, 7 i 9, a kod pokusne skupine 8 je utvrđen statistički značajno veći udio jetre. Biokemijska analiza krvi

(glukoza, kolesterol, trigliceridi, udjeli neutrofila i limfocita) nije pokazala statistički značajne razlike između kontrolne i pokusnih skupina.

Safamehr i sur. (2012.) istraživali su utjecaj koprive na proizvodne pokazatelje, imuni odgovor i biokemijske parametre u serumu kod pilića brojlera. U pokusu je korišteno 300 ženskih pilića (Ross 308), koji su raspoređeni u pet skupina. Pilići su bili smješteni u 20 boksova (15 pilića/boksu). Hranidbeni program predviđao je dvije smjese, starter (0 – 21. dan) i grover (22. – 42. dana). Jedna skupina određena je kao kontrolna (hrana bez dodatka koprive), a ostalim skupinama dodane su različite koncentracije koprive u hranu (0,5, 1,0, 1,5 i 2,0%). Tijekom trajanja eksperimenta (42 dana) prirastii konzumacija hrane praćeni su tjedno, a konverzija je izračunata na kraju 21. i 42. dana. Na kraju pokusa odabrana su po dva pileta iz svake skupine za žrtvovanje i određivanje svojstava trupa. Nakon uskraćivanja hrane u trajanju od 12 sati, uzeti su uzorci krvi od osam pilića iz svake skupine. Iz uzoraka krvi određivala se koncentracija glukoze, ukupnih proteina, kolesterola i triglicerida. Drugi uzorak krvi uzet je za određivanje broja neutrofila i limfocita. Rezultati: kod praćenih proizvodnih parametara najbolje rezultate postigla je skupina kojoj je dodano 1% koprive u hranu, a prirasti su im bili značajno veći u odnosu na kontrolnu skupinu. Postojala je i značajna razlika u koncentracijama kolesterola kod skupina hranjenih koprivom (1 – 2%) koje su bile značajno manje u odnosu na kontrolnu skupinu.

Kopriva se koristi i kod drugih vrsta i kategorija životinja. Kod prasadi je dodatak koprive u količini od 0,5 i 1% dao pozitivne rezultate što se tiče kvalitete mesa (Hanczakowska i sur., 2007.). Kod nesilica se pokazalo da se kopriva zbog svojeg kemijskog sastava može koristiti kao sredstvo za pojačavanje žute boje žumanjka jaja (Loetscher, 2013a.), a sličan rezultat pokazao se i kod boje kože kod pilića brojlera (Loetscher, 2013.). Nadalje, zbog višeg udjela kalcija u svom sastavu, dodatak koprive u hranu kokoši nesilica može poboljšati kvalitetu ljuske jaja (Poudel i Khanal, 2011.). Kopriva je našla primjenu i u akvakulturi, gdje je pokazale značajna poboljšanja kod proizvodnih parametara i imunološkog odgovora kod vrste šarana (*Labeo victorianus*) iz jezera Victoria (Ngugi i sur., 2015.).

## 2.2. Kamilica

Kamilica je jedna od najviše upotrebljivanih i najbolje dokumentiranih medicinskih biljaka na svijetu. Koristi se za liječenje već tisućama godina, a bila je poznata u drevnom Egiptu, Grčkoj i Rimu. Kao lijek ima uporabu u liječenju nadama, kolika, histerije i isprekidanih groznica (Singh i sur., 2011.).

Od kamilice se koriste cvjetna glavica i eterično ulje. Cvjetovi kamilice sadrže kao glavne aktivne tvari eterično ulje i glikozide. Kamilica sadrži 1,3% eteričnog ulja čija je glavna komponenta hamazulen ili verdazulen. Kvalitetnijim sortama se smatraju one koje sadrže mnogo hamazulena (5 – 18%). Ulje sa mnogo hamazulena je plavo poput tinte, a sa verdazulenom je zeleno. Također sadrži i terpene, seskviterpene do 10%, seskviterpenske alkohole do 20%, bisabolol, kadinen, parafine, te nonilni, kaprinsku i izovalerijansku kiselinu. U cvjetovima dolaze i supstance od kojih nastaje hamazulen, a to su matricin i matrikarin. Od glikozida su zastupljeni apiin, kvarcimetrin i glikozid fitosterin. Cvjetovi sadrže još umbeliferon, metilumbeliferon ili hemiarin, dioksikumarin, fitosterin, taraksasterol, gliceride oleinske, linolne, palmitinske i stearinske kseline, zatim salicilna, klorogenska, nikotinska i askorbinska kiselina, karotin, vitamin B<sub>1</sub> (do 1,15 mg), holin, gorke supstance (do 2,9%), smolu i sluz.

Ovako složen sastav kamilice uvjetuje i njezino djelovanje. Hamazulen, bisabolol i matricin imaju izraženo djelovanje na razne upalne procese, ubrzavaju regenerativne procese, umanjuju alergiju, a anestetično djelovanje na smanjenje bolova na mjestima podražaja. Kapilare proširene uslijed upalnih procesa dovode u normalno stanje. Glikozidi imaju umirujuće spazmolitičko djelovanje kod grčeva (Marković, 2008.).

U nastavku teksta će biti predstavljeni rezultati mnogih istraživanja o kamilici kao prirodnom dodatku u stočnoj hrani peradi, iako se ovaj dodatak koristi i u hranidbi drugih vrsta životinja.

Abaza i sur. (2014.) istraživali su utjecaj različitih koncentracija mljevenih cvjetova kamilice (0,0; 0,125; 0,25; 0,5 i 1%) kao promotora rasta kunića. Odabrali su 60 križanaca kunića (New Zealand x Black Baradi) starih šest tjedana prosječne tjelesne mase 572 g. Smjestili su ih u žičane kaveze i nasumično rasporedili u 5 skupina po 12 kunića. Vodu i

peletiranu hranu dobivali su po volji tijekom trajanja eksperimenta (od 6. do 14. tj. starosti). Svaki tjedan je praćena tjelesna masa i konzumacija hrane, a dnevni prirast i konverzija hrane su izračunati na kraju hranidbenog razdoblja. Na kraju pokusa (starost 14 tjedana) iz svake skupine odabrana su tri kunića te su žrtvovana. Uzeti su uzorci krvi iz kojih su se određivali ukupni proteini, albumini, kolesterol, trigliceridi, aktivnost aspartat aminotransferaze (AST) i alanin aminotransferaze (ALT) i koncentracija uree. Na kraju eksperimenta tri kunića iz svake skupine stavljeni su individualne boksove i korišteni u testiranju probavljivosti koji je trajao 5 dana. Konzumacija hrane i količina izmeta praćeni su svakodnevno. Skupljeni feces svrstan je po skupinama kojima su kunići pripadali i osušen na 60 °C te nakon pripreme za analizu određeni su postotak suhe tvari, sirovi proteini, sirova vlakna, sirove masti, dušik i pepeo. Dobiveni su sljedeći rezultati. Najveću tjelesnu masu i dnevni prirast ostvarili su kunići u čiju je smjesu dodano 0,125% kamilice. Što se tiče biokemijskih parametara određenih iz uzorka krvi pokazali su da je koncentracija ukupnih proteina, albumina, globulina, triglicerida i uree značajno povećavana kako je bio veći udjel cvjeta kamilice u smjesi. Dodatak cvjeta kamilice u većim koncentracijama (0,5 i 1%) pokazao je značajno smanjenje ukupnog kolesterola i triglicerida te povećanu koncentraciju ukupnih triglicerida plazme i uree.

Al – Kaisse i Khalel (2011.) istraživali su utjecaj cvijeta kamilice kao promotora rasta na produktivne performanse i hematološke parametre kod pilića brojlera. Istraživanje je trajalo 42 dana, a 250 jednodневnih pilića (Ross 308) podijeljeno je u pet skupina. Jedna skupina je određena kao kontrolna i hranjena je standardnim krmnim smjesama bez dodataka, a skupinama 2, 3, 4 i 5 dodana je kamilica u udjelima 0,25; 0,50; 0,75 i 1%. Program hranidbe uključivao je 2 smjese, starter i finiše. Od proizvodnih parametara praćeni su tjelesna masa, konzumacija hrane, prirast i konverzija hrane. Prije žrtvovanja pilićima je uzet uzorak krvi iz koje su analizirani biokemijski pokazatelji; hematokrit (PCV), leukocite (WBC) i eritrocite (RBC), hemoglobin (Hb), odnos neutrofililimfociti (H/L), glukozu i koncentraciju kolesterola. Rezultati su pokazali da su pilići hranjeni cvijetom kamilice postigli značajno veće završne tjelesne mase, konzumaciju hrane i konverziju hrane. Što se tiče hematoloških parametara, istraživanje je pokazalo da su pilići hranjeni cvijetom kamilice imali značajno manju koncentraciju kolesterola, glukoze, H/L odnos, eritrocite, hematokrit i hemoglobin u odnosu na piliće kontrolne skupine.



Dada i sur. (2015.) istraživali su utjecaj ekstrakta i praha cvijeta kamilice kao promotora rasta. U ovom pokusu korišteno je 420 jednodnevnih pilića (Ross 308) i podijeljeno u 6 skupina. Istraživanje je trajalo 42 dana. Korištene su sljedeće smjese: (1) osnovna smjesa (kontrolna skupina), (2) osnovna skupina + flavofosfolipol (antibiotski promotor rasta), (3) osnovna smjesa + prah cvijeta kamilice (2 g/kg), (4) osnovna smjesa + prah cvijeta kamilice (4 g/kg) (5) osnovna smjesa + ekstrakt kamilice u vodi za piće (1,8 ml), (6) osnovna smjesa + ekstrakt kamilice u vodi za piće (3,6 ml). Od proizvodnih parametara praćeni su tjelesna masa, prirast, konzumacija hrane i konverzija hrane. Na kraju eksperimenta žrtvovana su po dva pileta u svakom boksu radi ispitivanja svojstava trupa. Kod proizvodnih pokazatelja nije utvrđen poseban učinak kamilice u odnosu na ostale korištene dodatke.

Ahmed i sur. (2015.) istražili su utjecaj sjemenki bosiljka i/ili kamilice na piliće brojlerne. Za pokus je korišteno 120 jednodnevnih pilića (Hubbard) koji su smješteni u četiri skupine. Prva skupina je određena kao kontrolna skupina, a skupine 2, 3 i 4 su odabrane kao pokusne i dobivale različite dodatke u smjesu (2 – 10 g/kg bosiljka, 3 – 10 g/kg kamilice, 4 – 5 g bosiljka i 5 g/kg kamilice). Hranidbenim programom određene su dvije smjese (starter i finišer) tijekom trajanja eksperimenta (35 dana). Praćeni su proizvodni parametri (tjelesna masa, prirast, konzumacija hrane, konverzija hrane), te uzeti uzorci tkiva (timus, bursa fabricii, slezena) i krvi za biokemijsku analizu. Iz uzorka krvi određivane su koncentracije ukupnih proteina, albumina, globulina, triglicerida, ukupnih lipida i kolesterola. Rezultati su pokazali da je dodatak kamilice doveo do neznatnog smanjenja tjelesna mase pilića i konzumacije hrane, te poboljšanja konverzije hrane. Što se tiče klaoničkih svojstava, sve pokusne skupine ostvarile su bolji randman. Biokemijska analiza krvi pokazala je da dodatak kamilice utječe na povećanje koncentracije proteina i albumina, te smanjenje lipida, triglicerida i kolesterola.

Ibrahim i sur. (2014.) istraživali su utjecaj cvijeta kamilice na depoziciju masti u tkivima, svojstva trupa i proizvodne performanse kod pekinške patke. Za pokus je korišteno 180 jednodnevnih pačića koji su raspoređeni u četiri skupine i tovljene do starosti od 12 tjedana. Jedna skupina je određena kao kontrolna i ona je dobivala hranu bez dodataka, dok je ostalim skupinama u hranu dodan usitnjeni cvijet kamilice u koncentracijama 0,25; 0,50 i 0,75%. Pačići su dobivali dvije smjese, starter (0 – 4. tj.) i finišer (5. – 12. tj.). Na kraju pokusa trima pačićima je izvađena krv za analizu (kreatinin, alanin aminotransferaza, aspartat

aminotransferaza, albumin, ukupni proteini, kolesterol, trigliceridi). Također, na kraju pokusa odabrana su tri pilića i žrtvovana zbog određivanja svojstava trupa. Jestivi organi su izvađeni i izvagani te uračunati u udjel trupa. Uzorci kože su uzeti sa područja prsa, vrata, nogu i donjeg dijela abdomena zbog određivanja masti u tkivima. Rezultati su pokazali da dodatak kamilice u hranu doveo do značajnog smanjenja masnoće abdomena, prsa, vrata i nogu. Pokazalo se i značajno povećanje mase obrađenog trupa. Kod proizvodnih pokazatelja pokazalo se značajno poboljšanje konverzije hrane, završne tjelesne mase i prosječnih dnevnih prirasta. Biokemijska analiza krvi pokazala je značajno povećanje koncentracije proteina (40%; 53%), globulina (113%; 137%), kod koncentracija 0,50 i 0,75%, i albumina (12%) kod koncentracije 0,75%, te smanjenja koncentracije aspartat aminotransferaze (za 16, 41 i 51%), alanin aminotransferaze (10, 29 i 37%) kod koncentracija 0,25; 0,50 i 0,75%. Također su utvrđene manje koncentracije kolesterola i HDL kolesterola, te veće vrijednosti LDL kolesterola kod pokusnih skupina.

Jakubcova i sur. (2014.) istraživali su utjecaj različitih koncentracija ekstrakta kamilice na antimikrobne parametre kod pilića. Za pokus je korišteno 80 muških pilića (Ross 308) starih 7 dana. Oni su smješteni u četiri skupine, kontrolna i tri pokusne (0,3; 0,6; 1,2%). Po 5 pilića iz svake skupine odabrano je za žrtvovanje 18., 25., 32. i 39. dana. Prije početka pokusa pilići su izvagani, označeni krilnom markicom i raspoređeni u četiri skupine. Brojnost patogenih mikroorganizama (*C. Perfringens* i *E. coli*) određivan je iz uzoraka fecesa. Rezultati su pokazali da je najveća količina navedenih bakterija pronađena kod kontrolne skupine, a najmanji kod skupine s dodatkom kamilice 0,3%.

Mahmmod (2013.) je istraživao utjecaj kamilice na proizvodne performanse, karakteristike trupa i imunološki odgovor kod pilića brojlera. Istraživanje je trajalo 42 dana, a 240 jednodnevnih pilića (Cobb 500) podijeljeno je u 4 skupine. Kontrolna skupina dobivala je standardnu krmnu smjesu bez dodatka cvijeta kamilice, a pokusne skupine su imale dodano 0,50; 1,00 i 1,0% cvijeta kamilice u hranu. Hranidbeni program uključivao je tri smjese: starter (0 – 21. dan), grover (22. – 35. dan) i finišer (36. – 42. dan). Hrana i voda bile su dostupne po volji tijekom trajanja pokusa. Tijekom trajanja pokusa praćeni su tjelesna masa, prirast, konzumacija hrane i konverzija hrane. Na kraju pokusa po dva pileta iz svake skupine odabrane su za određivanje klaoničkih svojstava trupa. Uzorci krvi uzeti su za analizu

protutijela na Newcastle bolest (NDV) i virus zarazne bolesti burze (IBD). Rezultati su pokazali da su pilići hranjeni hranom s dodatkom kamilice 1% imali značajno bolje tjelesne mase i priraste od ostalih skupina. Konzumacija i konverzija hrane bile su značajno veće kod skupina s 0,50 i 1,00% dodane kamilice. Ostali praćeni parametri nisu pokazali značajne razlike između skupina.

Al – Mashhadani i sur. (2013.) proučavali su utjecaj različitih koncentracija ulja kamilice na performanse brojlera. Za istraživanje je korišteno 225 jednodnevnih pilića (Cobb 500) koji su podijeljeni u pet skupina. Pokus je trajao 35 dana. Jedna skupina je bila određena kao kontrolna, a ostale su bile pokusne i u njihovu hranu su dodane različite koncentracije ulja kamilice (100 mg/kg, 200 mg/kg, 300 mg/kg, 400 mg/kg). Ulje kamilice izmiješano je sa biljnim uljem i izmiješano sa standardnom smjesom. Smjese u pripremane svaki tjedan od 7. – 21. dana (starter), a od 18. – 38. dana dva puta tjedno. Od proizvodnih parametara tjedno su praćeni tjelesna masa, dnevni prirasti, konzumacija hrane i konverzija hrane. Na kraju tova po dva pileta iz svake skupine korištena su za uzorkovanje krvi koja je koristila za biokemijsku analizu na glukozu i kolesterol. Rezultati su pokazali da su pilići koji su dobivali najveću količinu ulja kamilice u krmnoj smjesi ostvarili značajno veće završne tjelesne mase kao i konverziju hrane u odnosu na piliće iz kontrolne skupine. Također je kod pilića iz te skupine utvrđena statistički manja koncentracija kolesterola u krvi. Pokazalo se i da se količina glukoze u krvi smanjivala sa porastom koncentracije ulja kamilice u hrani.

### 3. MATERIJALI I METODE RADA

#### 3.1. Plan provedbe pokusa

Praktični dio istraživanja podrazumijevao je provođenje biološkog pokusa na jednodnevnim pilićima brojlerima, a proveden je u samostojećem objektu privatnog vlasnika iz Višnjevca. Objekt je za potrebe pokusa prethodno prilagođen potrebama plana istraživanja. Pokus je proveden na 120 pilića brojlera Ross 308, tvrtke Valipile d.o.o. Zagreb. Pilići su prethodno seksirani prema spolu i nakon vaganja raspoređeni u četiri skupine (30 pilića u skupini). Pilići su 7. dana bili označeni prstenima.

Tijekom tova primijenjen je podni način uzgoja, a to znači da su pilići u svakom boksu bili na stelji od drvene strugotine. U početku pokusa pilići su hranu i vodu dobivali iz malih zvonastih plastičnih hranilica i pojilica. Temperatura u objektu je održavana uz pomoć UV – žarulja (150 W). Hrana i voda im je tijekom cijelog pokusa bila ponuđena po volji.



**Slika 1.** Objekt priređen za provođenje pokusa



**Slika 2.** Pokusni pilići u boksovima

*(Izvor: Vlastite fotografije)*

S obzirom na vrstu krmne smjese koju su pilići konzumirali tijekom pokusa, pokus je bio podijeljen u dva dijela; starter razdoblje (tri tjedna) i finiše razdoblje (tri tjedna). Na temelju načinjene recepture smjese starter i finiše za sve skupine pilića u pokusu provedena je priprema komponenti i potom miješanje u vertikalnoj šaržnoj miješalici WP 25 – M u praktikumu Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, na Zavodu za stočarstvo. Miješanje smjese, a

prema tehničkim karakteristikama miješalice, trajalo je 7 minuta. Za svaku skupinu pilića namješana je starter smjesa u količini od 45 kg, a potom finiše smjesa u količini od 90 kg.

Smjese starter i finiše su prema hranjivoj i energetskej vrijednosti usklađene prema normativima pilića brojlera u sve tri skupine jednako. Razlika između pilića kontrolne skupine i pilića tri pokusne skupine se odnosila na pojedinačnu primjenu dvaju fitododataka kao i njihovu zajedničku primjenu u tri pokusne skupine. U pokusnoj skupini I (P1) pilićima je u smjesu dodano 2% mljevene koprive, pilićima skupine II (P2) 2% mljevene kamilice, a pilićima pokusne skupine III (P3) 1% koprive i 1% kamilice (Tablica 1.).



**Slika 3.** Mljevena kopriva



**Slika 4.** Mljeveni cvijet kamilice

(Izvor: Vlastite fotografije)

**Tablica 1.** Shema provedbe pokusa

	Skupine pilića			
	Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)
<b>Broj životinja</b>	30	30	30	30
Krmna smjesa : starter i finiše	Standardna krmna smjesa	Standardna krmna smjesa + 2% koprive	Standardna krmna smjesa + 2% kamilice	Standardna krmna smjesa + 1% koprive i + 1% kamilice

### **3.2. Način držanja i hranjenja**

Tijekom istraživanja pilići u svim skupinama su držani su u jednakim uvjetima. Temperatura, vlaga i osvjetljenje u objektu održavani su u optimalnim granicama, prema preporukama proizvođača za navedeni hibrid.

Istraživanje je započelo pojedinačnim vaganjem jednodnevnih seksiranih pilića, nakon čega su slučajnim odabirom pilići podijeljeni u 4 skupine sa po 30 pilića u svakoj. Svaki boks bio je 3 m<sup>2</sup> površine i bio je podignut od betonskog poda 15 cm, te je imao drveni pod. Boksovi su međusobno bili odijeljeni pletenom žicom. Za svaki boks bila je instalirana hranilica, pojilica i UV – žarulja. Vanjska i gornja strana boksa prvih sedam dana je bila toplinski izolirana (stiropor), a svaki boks je imao vrata za komunikaciju pri opsluživanju pilića tijekom pokusa. Uzgoj je bio podni na drvenoj strugotini koja je prema potrebi mijenjana više puta tijekom pokusa.

Hranjenje i napajanje je tijekom cijelog razdoblja pokusa bilo iz poluautomatskih stojećih i visećih hranilica i pojilica, a način hranjenja i napajanja po volji. Sirovinski sastav korištenih krmnih smjesa kao i kalkulatívni izračun energetske i hranjive vrijednosti smjesa prikazan je u Tablici 2. Sastav premiksa korištenog u ovom istraživanju (Valpopremiks za tovne piliće) prikazan je u Tablici 3. Analiza kemijskog sastava krmnih smjesa izvršena je u Laboratoriju za hranidbu, anatomiju i fiziologiju životinja Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku.

**Tablica 2.** Sirovinski i kemijski sastav smjesa starter i finiđer za piliće u pokusu

Krmivo, %	Starter smjesa	Finišer smjesa
	1. – 21.dan	22. – 42. dan
Kukuruz zrno	37,5	42,3
Pšenica, lom	11,5	11,5
Sačma soje	16,5	14
Sačma suncokreta	6,0	6
Stočni kvasac	4,0	3
Soja punomasna	18,4	16,5
Biljno ulje	2,0	3
DKF	1,8	1,7
Vapnenac	1,3	1,1
Sol	0,3	0,3
Premiks za piliće	0,5	0,5
Lizin	0,1	0,05
Met.+Cist.	0,1	0,05
Ukupno	100,0	100,0
<b>Hranjiva i energetska vrijednost smjesa</b>		
Sirove bjelančevine, %	22,05	20,18
Sirova mast, %	8,07	7,30
Sirova vlaknina, %	4,50	4,52
Lizin, %	1,34	1,15
Metionin+Cistin, %	0,82	0,73
Triptofan, %	0,27	0,25
Kalcij, %	1,12	1,00
Fosfor, %	0,71	0,66
ME, MJ/kg	12,78	13,24

**Tablica 3.** Sastav premiksa za tovne piliće korišten u smjesama, sadržaj u 1 kg

<b>Hranjiva tvar</b>	<b>Količina</b>
Vitamin A	1 200 000 IJ
Vitamin D3	200 000 IJ
Vitamin E	3 000 mg
Vitamin K3	250 mg
Vitamin B1	150 mg
Vitamin B2	600 mg
Vitamin B6	200 mg
Vitamin B12	1 mg
Folna kiselina	50 mg
Niacin	4400 mg
Ca pantotenat	1 500 mg
Biotin	10 mg
Kolin klorid	50 000 mg
Željezo	5 000 mg
Bakar	700 mg
Mangan	8 000 mg
Cink	5 000 mg
Jod	75 mg
Kobalt	20 mg
Magnezij	750 mg
Selen	15 mg
Antioksidans BHT	10 000 mg
Metionin	100 000
Biljni nosač	do 1 000g



### **3.3. Proizvodni pokazatelji**

Prema postavljenim ciljevima istraživanja tijekom provođenja pokusa mjereni su osnovni tovni pokazatelji; tjelesna masa, dnevni prirast, potrošnja hrane i konverzija hrane. Tjelesna masa pilića kontrolirana je individualnim vaganjem pilića svakog tjedna, korištenjem elektronske vage Avery Berkel Fx 220. Na temelju dobivenih vrijednosti tjelesnih masa pilića bilo je moguće izračunati prosječan dnevni prirast. Potrošnja hrane pilića po skupinama mjerena je također svaki tjedan. Četvrti tovni pokazatelj, prosječna konverzija hrane svake skupine izračunata je iz omjera ukupne potrošnje hrane i ukupnog prirasta svakog tjedna.

### **3.4. Hematološke i biokemijske analize krvi tovnih pilića**

Krv je uzorkovana 42. dana nasumično odabranim pilićima (10 pilića iz svake skupine).

Vađenje krvi izvršeno je punkcijom nadlaktične vene (*lat. v. cutaneaulnaris*) odabranih pilića. U plazmi su utvrđene vrijednosti odabranih parametara: aspartat (AST) i alanin aminotransferaze (ALT) te glukoze, kapacitet vezanja željeza (UIBC), proteini, albumini (ALB), željezo (Fe), kolesterol (KOL), trigliceridi (TGC), lipoproteini visoke gustoće (HDL), lipoproteini niske gustoće (LDL) i urata.

Nakon centrifugiranja krvi (oko 10 minuta na 3000 okretaja) iz krvnog seruma analizirane su vrijednosti prethodno navedenih biokemijskih pokazatelja. Vrijednosti biokemijskih pokazatelja očitane su na automatskom biokemijskom analizatoru Beckman Coulter AU400 (Beckman Coulter, SAD).

### **3.5. Pokazatelji kvalitete mesa tovnih pilića**

Po završetku tova (nakon 42. dana) i nakon 10 – satnog gladovanja slučajnim odabirom žrtvovano je po 10 pilića iz svake skupine. Za potrebe ovih istraživanja trupovi pilića obrađeni su kao «pripremljeni za roštilj» sukladno postupku navedenom u Uredbi komisije (EZ – a) br. 543/2008 (Komisija Europske zajednice, 2008.).

Masa trupova pilića mjerena je nakon klanja elektronskom vagom Avery Berkel Fx 220, a zatim su trupovi rasječeni na osnovne dijelove: bataci sa zabatacima, krila, prsa i leđa sa zdjelicom.

Masa osnovnih dijelova u trupu utvrđena je također elektronskom vagom Avery Berkel Fx 220. Udjeli osnovnih dijelova u trupu izračunati su prema sljedećem obrascu:

$$\text{Udio dijela trupa u trupu (\%)} = \text{masa dijela trupa (g)} / \text{masa trupa (g)} \times 100$$

Randman pilećih trupova izračunat je kao razlika između završne (g) i klaoničke mase (g) te je izražen kao postotak klaoničke mase u odnosu na završnu masu. Prinosi osnovnih dijelova trupa (batak sa zabatak, krila, prsa i leđa sa zdjelicom) prikazani su kao relativni udjeli u trupu (%).

U svrhu ispitivanja kvalitete mesa, u svim uzorcima mišića prsa utvrđena je pH<sub>1</sub> vrijednost (unutar 45 minuta nakon klanja pilića) i pH<sub>2</sub> vrijednost (24 sata nakon klanja pilića) uz pomoć digitalnog pH – metra marke Mettler model MP120-B.

Boja prema standardnom CIE (izražena kroz tri vrijednosti: L – za stupanj bljedila, a – za stupanj crvenila i b – za stupanj žutila) kože i mesa pilića utvrđena je na odsječku kože unutar 45 minuta uz pomoć instrumenta Minolta Chromametar CR – 410, dok se boja mesa utvrdila na ohlađenom odsječku nakon 24 – satnog hlađenja na +4 °C uz pomoć instrumenta Minolta Chromametar CR – 410 (Minolta Camera Co. Ltd.). Boja mišićnog tkiva prsa očitana je za tri vrijednosti: CIE L\* za svjetlost, CIE a\* za stupanj crvenila i CIE b\* za stupanj žutoće. Prije samog mjerenja boje napravljen je svježiji vertikalni rez na sredini prsnog mišića. Uzorak je ostavljen 10 minuta na sobnoj temperaturi kako bi se boja „stabilizirala“, nakon čega je kromometrom očitana boja mišića.

### 3.6. Kemijska analiza mesa prsa

Na kraju pokusa (42. dan) iz uzoraka mesa prsa kod deset pilića iz svake skupine, nakon pripreme uzoraka provedena kemijska analiza klasičnom Wende metodom. Analizom je utvrđen sadržaj suhe tvari (vlaga), bjelančevina, masti i pepela.

Sadržaj sirovih bjelančevina određen je kao ukupan dušik prema Kjeldahl metodi. Ovom metodom uzorak se prvotno razara pod djelovanjem jake kiseline ( $H_2SO_4$ ) pri čemu organski dušik prelazi u amonij sulfat. Na  $(NH_4)_2SO_4$  djeluje se potom natrijevom lužinom, a kao proizvod te reakcije oslobađa se amonijak, a oslobođeni amonijak se destilira i hvata uz pomoć  $H_3BO_3$ . Titracijom sa 0,1 m HCl se na temelju utrošenog volumena HCl – a računskim putem odredio sadržaj dušika. Postotak sirovih bjelančevina dobio se množenjem postotka N sa koeficijentom 6.

Sadržaj masti određen je prema Soxhlet metodi.

Sadržaj suhe tvari određen je sušenjem prethodno odvaganih uzoraka fecesa (3 g) na temperaturi od 105 °C u trajanju od 16 sati, do stabilne – konstantne mase uzorka. Uzorak je nakon sušenja ohlađen u eksikatoru te potom izvagan. Količina suhe tvari izračunata je na temelju odnosa mase osušenog uzorka nakon sušenja i mase svježeg uzorka prije sušenja.

Količina pepela određena je izgaranjem organske tvari na 550 °C do konstantne mase, a sadržaj pepela prikazan je kao postotni ostatak mase uzorka.

### 3.7. Statistička obrada podataka

Dobiveni rezultati su obrađeni statistički, korištenjem računalnog programa Statistika 12, Tulsa, SAD. Značajnost razlika između srednjih vrijednosti skupina provjerena je metodom GLM (*engl.* General Linear Model), analizom varijance (ANOVA), na razini značajnosti  $P < 0,05$  i  $P < 0,01$ . U slučajevima gdje je analiza varijance pokazala značajne razlike napravljen je i Fisherov *post hoc test*, kako bi se utvrdilo između kojih srednjih vrijednosti skupina postoje razlike. U tablicama su rezultati prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Proizvodni pokazatelji

#### 4.1.1. Tjelesna masa pilića

Za potrebe praćenja tjelesne mase kao jednog od četiri osnovna proizvodna pokazatelja jednom tjedno provođena su kontrolna vaganja, a dobiveni rezultati statistički obrađeni prikazani su u Tablici 4.

Tablica 4. Prosječne tjelesne mase pilića po tjednima, g

Tjedan tova		Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)	P- vrijednost
Na početku 1. tjedna	$\bar{x}$	44,53	44,50	45,03	44,53	0,943
	sd	3,49	4,32	3,96	3,86	
Na kraju 1. tjedna	$\bar{x}$	175,73	169,80	169,13	168,93	0,487
	sd	21,05	17,86	21,27	18,16	
Na kraju 2. tjedna	$\bar{x}$	411,23 <sup>A4</sup>	417,50 <sup>A4; a3</sup>	387,60 <sup>A4; a2</sup>	335,17 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	35,31	38,43	44,98	28,45	
Na kraju 3. tjedna	$\bar{x}$	806,93 <sup>A4</sup>	808,53 <sup>A4</sup>	766,67 <sup>A4</sup>	632,57 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	64,88	59,17	81,68	50,54	
Na kraju 4. tjedna	$\bar{x}$	1312,13 <sup>A4</sup>	1305,17 <sup>A4</sup>	1286,33 <sup>A4</sup>	1078,00 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	99,96	123,95	141,85	77,03	
Na kraju 5. tjedna	$\bar{x}$	1904,10 <sup>A4</sup>	1992,40 <sup>A4</sup>	1904,47 <sup>A4</sup>	1641,07 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	168,33	154,22	207,20	110,48	
Na kraju 6. tjedna	$\bar{x}$	2503,40 <sup>A4</sup>	2550,17 <sup>A4</sup>	2480,87 <sup>A4</sup>	2193,30 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	223,29	206,97	265,55	170,34	

$\bar{x}$  = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina

<sup>A</sup> P<0,01; <sup>a</sup> P<0,05; K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice; PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

U Tablici 4. je vidljivo da su prosječne tjelesne mase pilića na početku pokusa bile ujednačene, i očekivano nisu postojale niti statistički značajne razlike ( $P > 0,05$ ) između skupina. Na kraju prvog tjedna prosječna tjelesna masa kod pilića kontrolne skupine bila je veća nego u trima pokusnim skupinama, ali razlike između skupina nisu bile i statistički značajne ( $P > 0,05$ ). Tjelesna masa na kraju drugog tjedna pokazala je najbolje vrijednosti u pokusnoj skupini I, dok je najmanja vrijednost zabilježena u pokusnoj skupini III. Razlike u prosječnim tjelesnim masama između pokusne skupine I i skupine II bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ), dok su statistički visoko značajno bolje vrijednosti ( $P < 0,01$ ) zabilježene u kontrolnoj skupini (411,23 g) i pokusnim skupinama I i II (417,50 g; 387,60 g) u odnosu na pokusnu skupinu III (335,17 g). U narednim tjednima trend kretanja tjelesnih masa po skupinama je nastavljen te je, osim na kraju 4. tjedna, kada je najbolje vrijednosti ostvarila kontrolna skupina pilića, najbolje tjelesne mase na kraju 3., 5, i 6. tjedna postignuta kod pilića pokusne skupine I. Dakle, od trećeg do šestog tjedna kontrolna vaganja su pokazala statistički visoko značajne razlike ( $P < 0,01$ ) kod pilića kontrolne skupine i pokusnih skupina I i II u odnosu na pilićepokusne skupine III. Najveću završnu prosječnu tjelesnu masu postigli su pilići iz pokusne skupine I (2550,17 g), nešto slabije vrijednosti zabilježene su kod kontrolne skupine i pokusne skupine II (2503,40 g; 2480,87 g), dok je najmanja vrijednost bila kod pilića pokusne skupine III (2193,30 g).

#### **4.1.2. Dnevni prirast**

Iz podataka dobivenih tjednim kontrolnim vaganjima bilo je moguće izračunati prosječni dnevni prirast po tjednima, a dobivene vrijednosti vidljivi su u Tablici 5.

**Tablica 5.** Prosječni dnevni prirasti po skupinama i tjednima tova, g

Tjedan tova		Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)	P- vrijednost
1. tjedan	$\bar{x}$	18,74	17,90	17,73	17,77	0,478
	sd	2,98	2,60	3,20	2,62	
2. tjedan	$\bar{x}$	33,64 <sup>A4; a3</sup>	35,39 <sup>A3,4</sup>	31,21 <sup>A2,4; a1</sup>	23,75 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	3,01	3,73	4,09	3,31	
3. tjedan	$\bar{x}$	56,53 <sup>A4</sup>	55,86 <sup>A4</sup>	54,15 <sup>A4</sup>	42,49 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	10,28	5,49	6,28	5,47	
4. tjedan	$\bar{x}$	72,17 <sup>A4</sup>	70,95 <sup>a4</sup>	74,24 <sup>A4</sup>	63,63 <sup>A1,3; a2</sup>	<0,01
	sd	7,77	12,36	10,74	5,61	
5. tjedan	$\bar{x}$	84,57 <sup>A2</sup>	98,18 <sup>A1,3,5</sup>	88,30 <sup>A2; a4</sup>	80,44 <sup>A2; a3</sup>	<0,01
	sd	12,02	12,66	12,68	8,51	
6. tjedan	$\bar{x}$	85,61	79,68	82,34	78,89	0,214
	sd	11,88	11,94	10,94	18,07	
Prva 3 tj.	$\bar{x}$	36,30 <sup>A4</sup>	36,38 <sup>A4</sup>	34,36 <sup>A4</sup>	28,00 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	3,10	2,81	3,92	2,44	
Druga 3 tj.	$\bar{x}$	80,78 <sup>a4</sup>	82,93 <sup>A4</sup>	81,63 <sup>A4</sup>	74,32 <sup>A2,3; a1</sup>	<0,01
	sd	8,97	8,08	9,69	7,52	
Ukupan	$\bar{x}$	58,54 <sup>A4</sup>	59,66 <sup>A4</sup>	58,00 <sup>A4</sup>	51,16 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	5,32	4,92	6,32	4,02	

$\bar{x}$  = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina

<sup>A</sup> P<0,01; <sup>a</sup> P<0,05; K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice; PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

U prvom tjednu najviše dnevne priraste imali su pilići kontrolne skupine (18,74 g), dok su rezultati triju pokusnih skupina bili nešto manji, i vrlo ujednačeni (PI – 17,90 g; PII – 17,73 g; PIII – 17,77 g). Razlike vrijednosti dnevnih prirasta između skupina u prvom tjednu pokusa nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

U drugom tjednu pokusa najbolji dnevni prirast ostvarili su pilići pokusne skupine I (35,39 g), nešto manje priraste pilići kontrolne skupine (33,64 g), a najmanje priraste zabilježili su pilići pokusne skupine III (23,75 g). Razlike dnevnih prirasta po skupinama u drugom tjednu su bile izraženije te su utvrđene i statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) razlike dnevnih prirasta pokusne skupine I i II kao i kontrolne skupine u odnosu na pokusnu skupinu III. Također je utvrđena i statistički značajna ( $P < 0,05$ ) razlika u dnevnim prirastima između kontrolne skupine (33,64 g) i pokusne skupine II (31,21 g).

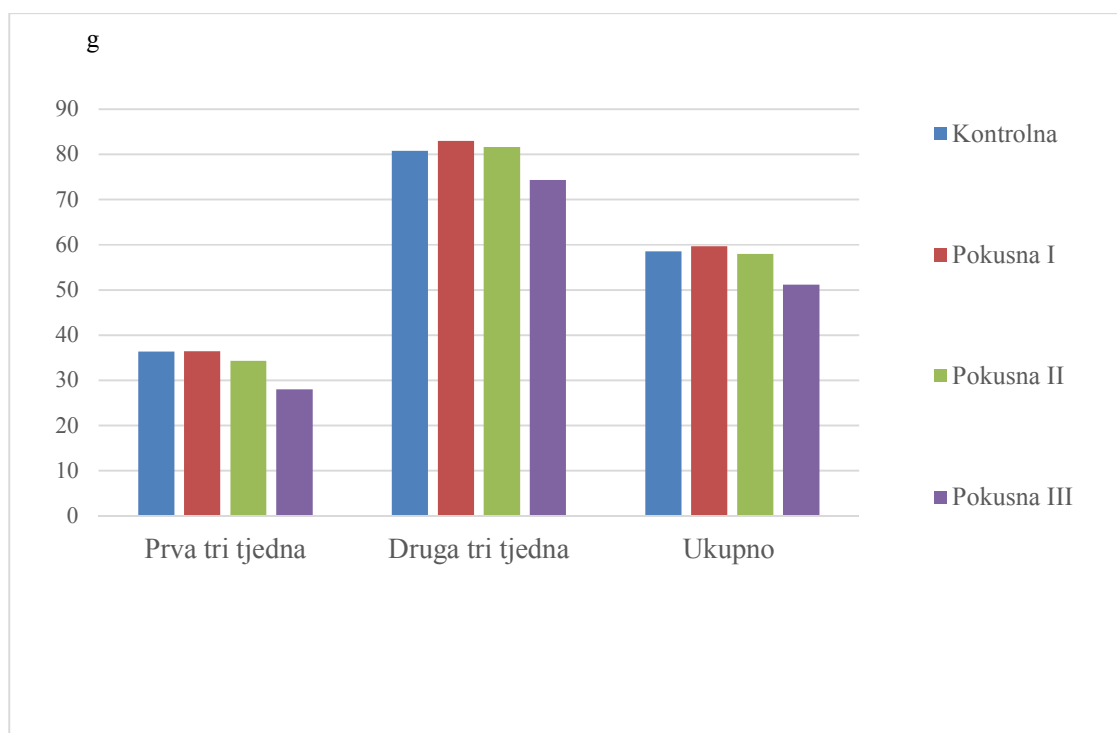
U trećem tjednu najviše dnevne priraste ostvarili su pilići kontrolne skupine (56,53 g), nešto manje vrijednosti pilići pokusne skupine I (55,86 g), a najmanje vrijednosti pilići pokusne skupine III (42,49 g). Statistički visoko značajno ( $P < 0,01$ ) bolje vrijednosti dnevnih prirasta ostvarili su pilići kontrolne skupine i pokusnih skupina I i II u odnosu na piliće pokusne skupine III. Nije utvrđena statistički značajna razlika između prirasta pilića ostalih pokusnih skupina.

U četvrtom tjednu najviše dnevne priraste postigli su pilići pokusne skupine II (74,24 g), nešto manje vrijednosti zabilježene su kod pilića kontrolne skupine (72,17 g), a najmanje priraste ponovno su ostvarili pilići pokusne skupine III (63,63 g) te značajna razlika ( $P < 0,05$ ) između pokusne skupine I (70,95) i pokusne skupine III (63,63). Utvrđene razlike dnevnih prirasta bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ) između pilića pokusne skupine I i III, dok su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) razlike utvrđene između pilića pokusne skupine II i kontrolne skupine u odnosu na piliće pokusne skupine III.

U petom tjednu najviši prirasti utvrđeni su kod pokusne skupine I (98,18 g), potom kod pilića pokusne skupine II (88,30 g), a najmanji ponovno kod pilića pokusne skupine III (80,44 g). Razlike dnevnih prirasta su bile statistički značajne ( $P < 0,05$ ) između pokusnih skupina II i III, a statistički visoko značajne razlike ( $P < 0,01$ ) dnevnih prirasta utvrđene su između pilića kontrolne skupine I pokusne skupine II u odnosu na piliće pokusne skupine III.

U šestom tjednu tova najviši dnevni prirast imali su pilići kontrolne skupine (85,61 g), potom pilići pokusne skupine II (82,34 g), a najmanji dnevni prirast pilići pokusne skupine III (78,89 g), ali u ovom posljednjem tjednu pokusa utvrđene razlike dnevnih prirasta između pojedinih skupina nisu bile i statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

Kada se gleda prosječan dnevni prirast po razdobljima pokusa, tada je vidljivo da su u prva tri tjedna pokusa najbolje vrijednosti ostvarili pilići pokusne skupine I i pilići kontrolne skupine. Ove razlike između pilića kontrolne skupine i pilića pokusne skupine I i II bile su statistički visoko značajne u odnosu na piliće pokusne skupine III. U razdoblju finišer smjese (druga 3 tjedna) također su kontrolna i pokusne skupine I i II imale bolje priraste u odnosu na piliće pokusne skupine III, što je bilo i statistički značajno ( $P < 0,05$ ) između kontrolne skupine i pokusne skupine III, a statistički visoko značajno ( $P < 0,01$ ) između pokusnih skupina I i II u odnosu na piliće pokusne skupine III. Ukupno gledano kroz cijelo razdoblje pokusa, najveće dnevne priraste ostvarili su pilići pokusne skupine I (59,66 g), potom pilići kontrolne skupine (58,54 g), nadalje pilići pokusne skupine II, a najmanje pilići pokusne skupine III (51,16 g). Utvrđene razlike dnevnih prirasta ukupno bile su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) između pokusnih skupina I i II te kontrolne skupine u odnosu na piliće pokusne skupine III (Grafikon 1.)



**Grafikon 1.** Prosječan dnevni prirast pilića po razdobljima pokusa



### 4.1.3. Konzumacija hrane

Konzumacija hrane pilića u pokusu praćena je tjedno po skupinama, a dobiveni rezultati u apsolutnim i relativnim vrijednostima prikazani su u Tablici 6.

**Tablica 6.** Konzumacija hrane pilića po skupinama i tjednima tova

<b>Tjedan tova</b>	<b>Kontrolna (K)</b>	<b>Pokusna I (PI)</b>	<b>Pokusna II (PII)</b>	<b>Pokusna III (PIII)</b>
1. tjedan kg	4,7	5,3	5,1	5,4
%	100	112,7	108	115
2. tjedan kg	10	9,9	8,4	6,9
%	100	99	84	69
3. tjedan kg	18,05	18,54	17,52	13,42
%	100	105	97	74
1. – 3. tjedan kg	32,75	33,74	31,02	25,72
%	100	103	95	78
4. tjedan kg	25,5	28,6	24,6	20,1
%	100	121	94	79
5. tjedan kg	33,3	32,46	33,1	27,98
%	100	97	99	84
6. tjedan kg	37,6	37,3	36,3	31,42
%	100	99	96	84
4. – 6. tjedan kg	96,4	98,36	94,0	79,5
%	100	102	97	82
1. – 6. tjedan kg	129,15	132,10	125,02	105,22
%	100	102	97	81

K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice;  
PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

Iz prethodne tablice je uočljivo da je konzumacija hrane već u prvom tjednu pokusa bila veća u pokusnim skupinama, a najveću konzumaciju hrane imali su pilići pokusne skupine III (5,4 kg), što je u odnosu na kontrolnu skupinu (4,7 kg) za 15% više. Pilići u pokusnim skupinama I i II (5,3 kg; 5,1 kg) konzumirali su za 12,7 odnosno 8% više hrane u odnosu na piliće kontrolne skupinu.

U drugom tjednu promijenjen je trend potrošnje hrane kod pilića pokusnih skupina. Najveću potrošnju hrane u drugom tjednu postigli su pilići kontrolne skupine (10 kg), a najmanju pilići pokusne skupine III (6,9 kg), što je bilo čak za 31% manja potrošnja u odnosu na kontrolnu skupinu.

U trećem tjednu najveću konzumaciju imali su pilići pokusne skupine I (18,54 kg), što je 5% više od pilića kontrolne skupine (18,05 kg). Konzumacija hrane kod pilića pokusne skupine II (17,52 kg) je bila manja u odnosu na piliće kontrolne skupine za 3%, a konzumacija hrane kod pilića pokusne skupine III (13,42 kg) u odnosu na piliće kontrolne skupine bila je manja čak za 26%.

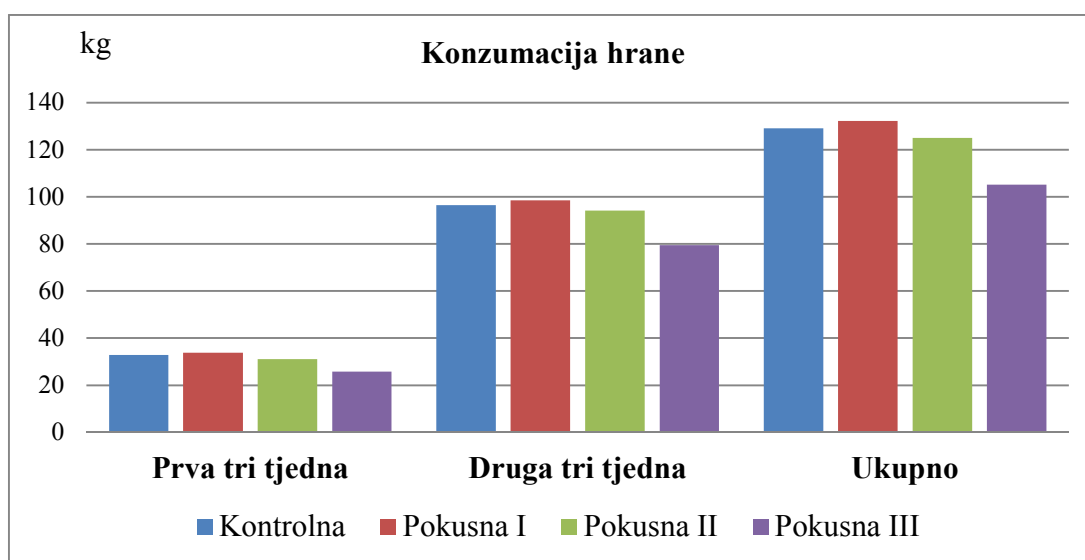
U četvrtom tjednu najveću konzumaciju hrane također su postigli pilići pokusne skupine I (28,6 kg), što je bilo više od konzumacije u kontrolnoj skupini za 21%. Pilići pokusne skupine II (24,6 kg) i III (20,1 kg) imali su manju konzumaciju u odnosu na kontrolnu za 6 odnosno za 21%.

U petom tjednu pilići kontrolne skupine ostvarili su najveću konzumaciju hrane (33,3 kg), a vrlo slična konzumacija zabilježena je kod pilića pokusne skupine II (33,1 kg) i pokusne skupine I (32,46 kg), dok je najniža konzumacija bila kod pilića pokusne skupine III (27,98 kg), što je u odnosu na kontrolnu skupinu pilića 16% manje.

U šestom tjednu ponovno je najveću konzumaciju hrane postigla kontrolna skupina pilića (37,6 kg), dok su pilići pokusne skupine I (37,3 kg) i pokusne skupine II (36,3 kg) ostvarile nešto manju konzumaciju (za 1%, odnosno za 4%) od pilića kontrolne skupine. Pilići pokusne skupine III imali su za 16% manju konzumaciju hrane (31,42 kg) u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Kada se gleda konzumacija hrane po razdobljima pokusa, može se primjetiti da su u starter razdoblju (prva tri tjedna) najbolju konzumaciju imali pilići pokusne skupine I. Razlike konzumacija hrane pilića kontrolne i pokusnih skupina I i II bile su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) u odnosu na piliće pokusne skupine III. U drugom razdoblju pokusa također su najbolju konzumaciju ostvarili pilići pokusne skupine I. Utvrđena je i statistički visoko značajna razlika ( $P < 0,01$ ) konzumacija pilića kontrolne i pokusnih skupina I i II u odnosu na

onu pilića pokusne skupine III. Gledajući ukupnu konzumaciju hrane najveću su ostvarili pilići pokusne skupine I, a statistički visoko značajna razlika ( $P < 0,01$ ) utvrđena je između konzumacija kontrolne i pokusnih skupina I i II u odnosu na pokusnu skupinu III (Grafikon 2).



**Grafikon 2.** Prosječna konzumacije hrane po razdobljima pokusa, kg

#### 4.1.4. Konverzija hrane

Na temelju poznatih vrijednosti tjedno računatih prirasta pilića i konzumacije hrane određena je konverzija hrane, koja se izračunava iz odnosa ukupne konzumacije hrane i ukupnog prirasta. Dobiveni rezultati konverzije hrane prikazani su u Tablici 7.

**Tablica 7.** Konverzija hrane pilića po skupinama i tjednima tova

<b>Tjedan tova</b>	<b>Kontrolna (K)</b>	<b>Pokusna I (PI)</b>	<b>Pokusna II (PII)</b>	<b>Pokusna III (PIII)</b>
1. tjedan kg/kg %	1,2 100	1,41 117	1,40 116	1,45 121
2. tjedan kg/kg %	1,42 100	1,33 94	1,30 92	1,38 97
3. tjedan kg/kg %	1,52 100	1,58 104	1,57 103	1,50 99
1. – 3. tjedan kg/kg %	1,43 100	1,47 103	1,46 102	1,46 102
4. tjedan kg/kg %	1,68 100	1,92 114	1,60 95	1,50 89
5. tjedan kg/kg %	1,88 100	1,57 84	1,81 96	1,65 88
6. tjedan kg/kg %	2,09 100	2,23 107	2,11 101	1,93 92
4. – 6. tjedan kg/kg %	1,89 100	1,88 99	1,84 97	1,74 92
1. – 6. tjedan kg/kg %	1,75 100	1,76 101	1,73 99	1,66 95

K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice;  
PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

Iz Tablice 7. uočljivo je da su u prvom tjednu pokusa najbolju konverziju hrane postigli pilići kontrolne skupine (1,2 kg/kg), dok su pilići triju pokusnih skupina imale veću konverziju hrane, za 17% – PI, za 16% – PII i za 21% – PIII.

U drugom tjednu sve pokusne skupine su imale bolju konverziju hrane u odnosu na kontrolnu skupinu (1,42 kg/kg), a najbolju konverziju postigla je pokusna skupina II (1,30 kg/kg), što je bilo za 8% manje od kontrolne skupine pilića. Pilići pokusne skupine I (1,33 kg/kg) imali su manju konverziju hrane za 6%, a pilići pokusne skupine III (1,38 kg/kg) za 3% u odnosu na kontrolnu skupinu pilića.

Na kraju trećeg tjedna došlo je do manjih promjena te je tako pokusna skupina III imala najbolju konverziju hrane (1,50 kg/kg), što je bilo za 1% manje od konverzije pilića

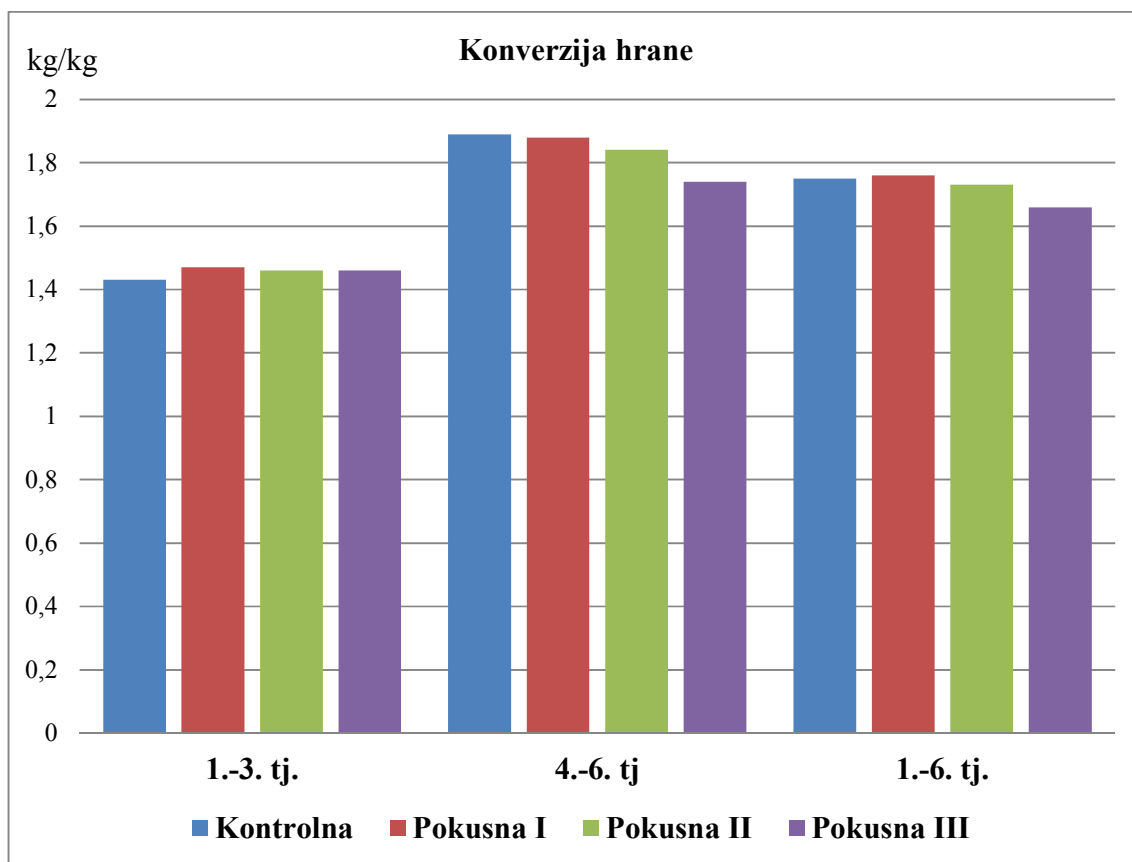
kontrolne skupine (1,52 kg/kg), dok su pilići pokusne skupine I (1,58 kg/kg) i II (1,57 kg/kg) imali veću konverziju hrane u odnosu na piliće kontrolne skupine za 4, odnosno 3%.

Na kraju četvrtog tjedna pilići pokusne skupine III ponovno imaju najbolju konverziju hrane (1,50 kg/kg), što je za 11% manje u odnosu na piliće kontrolne skupine (1,68 kg/kg). Pilići pokusne skupine I (1,92 kg/kg) postigli su za 14% veću, a pilići pokusne skupine II (1,60 kg/kg) za 5% manju konverziju hrane od kontrolne skupine pilića.

Na kraju petog tjedna sve pokusne skupine pilića zabilježile su bolju konverziju od pilića kontrolne skupine (1,88 kg/kg), a najbolju je imala pokusna skupina I (1,57 kg/kg), za 16% manju od kontrolne skupine. Pilići pokusne skupine II (1,81 kg/kg) postigli su 4% manju, a pilići pokusne skupine III (1,65 kg/kg) za 12% manju konverziju hrane u odnosu na kontrolnu skupinu pilića.

Na kraju šestog tjedna pilići pokusne skupina III ostvarili su najbolju konverziju hrane (1,93 kg/kg), što je za 8% manje od pilića kontrolne skupine (2,09 kg/kg), dok su pilići pokusne skupine I i II (2,23 kg/kg; 2,11 kg/kg) imali veću konverziju hrane u odnosu na kontrolnu skupinu za 7, odnosno 1%.

U prvom razdoblju pokusa (1. – 3. tj.) najbolju konverziju ostvarili su pilići kontrolne skupine. U odnosu na pokusne skupine nije utvrđena statistički značajna razlika. U drugom razdoblju pokusa (4. – 6. tj.) najbolju konverziju hrane ostvarila je pokusna skupina III. U usporedbi sa ostalim skupinama, utvrđena je značajna razlika ( $P < 0,05$ ) između pokusne skupine III u odnosu na kontrolnu skupinu i pokusnu skupinu II. Gledajući konverziju za cijelo razdoblje pokusa najbolju konverziju ostvarila je pokusna skupina III (Grafikon 3).



**Grafikon 3.** Prosječna konverzija hrane po razdobljima pokusa, kg/kg

#### 4.2. Biokemijski pokazatelji

Biokemijska analiza krvi obuhvatila je sljedeće parametre: aspartat transaminaza (AST), alanin aminotransferaza (ALT), glukoza, urea, nezasićeni kapacitet vezanja željeza (UIBC), proteini, albumini (ALB), željezo (Fe), kolesterol (KOL), trigliceridi (TGC), lipoproteini visoke gustoće (HDL), lipoproteini niske gustoće (LDL) i urati. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 8.

**Tablica 8.** Biokemijski pokazatelji u krvi pilića 42. dana tova

Pokazatelj		Kontrolna	Pokusna I	Pokusna II	Pokusna III	P-vrijednost
AST (U/L)	$\bar{x}$ sd	482,09 <sup>A2,4</sup> 99,21	352,16 <sup>A1</sup> 54,67	412,36 100,59	325,06 <sup>A1</sup> 75,27	<0,01
ALT (U/L)	$\bar{x}$ sd	1,62 0,41	1,28 0,26	1,48 0,30	1,30 0,52	0,195
GLUKOZA (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	14,14 0,49	14,23 0,30	13,73 1,40	14,05 0,44	0,513
UREA (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	1,58 0,11	1,54 0,09	1,56 0,16	1,52 0,08	0,690
UIBC (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	2,10 0,86	4,88 5,04	3,10 0,55	3,70 0,70	0,155
PROTEINI (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	33,57 2,58	35,71 3,43	34,80 3,10	35,63 1,79	0,301
ALB (U/L)	$\bar{x}$ sd	13,10 <sup>a4</sup> 1,03	14,13 1,28	13,89 1,12	14,43 <sup>a1</sup> 0,60	<0,05 (0,042)
Fe (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	22,36 14,04	18,64 3,22	19,04 2,53	19,17 3,95	0,674
KOL (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	3,19 0,50	3,12 0,31	3,10 0,30	3,22 0,35	0,872
TGC (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	1,71 1,78	1,14 0,32	1,40 0,29	1,38 0,39	0,608
HDL (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	1,91 0,43	2,17 0,19	2,14 0,21	2,23 0,16	0,071
LDL (U/L)	$\bar{x}$ sd	0,50 0,22	0,43 0,16	0,32 0,16	0,37 0,17	0,156
URATI (mmol/l)	$\bar{x}$ sd	347,48 84,44	404,22 50,65	375,03 118,47	395,77 95,62	0,515

$\bar{x}$  = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina

<sup>A</sup> P<0,01; <sup>a</sup> P<0,05; K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice; PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

Statističkom obradom rezultata odabranih pokazatelja krvi tovnih pilića u većini slučajeva utvrđene razlike između skupina nisu bile statistički značajne. Kod enzima aspartat transaminaze utvrđena je statistički visoko značajna (P<0,01) razlika između kontrolne skupine (482,09) i pokusnih skupina I i III (352,16;325,06). Glede sadržaja albumina vidljivo je da su njegove vrijednosti bile veće kod svih tri pokusne skupine pilića, ali je utvrđena

statistički značajna razlika ( $P < 0,05$ ) samo između pilića pokusne skupine III (14,43) i pilića kontrolne skupine (13,10).

### 4.3. Klaonička kvaliteta pilećih trupova

Određivani su sljedeći parametri: živa masa trupa, masa obrađenog trupa, udjeli pojedinih dijelova u trupu i randman, a dobiveni rezultati statistički obrađeni prikazani su u Tablici 9.

**Tablica 9.** Klaonička kvaliteta pilećih trupova

Pokazatelj		Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)	P-vrijednost
Živa masa trupa, g	$\bar{x}$	2494,70 <sup>A4</sup>	2469,60 <sup>A4</sup>	2435,40 <sup>A4</sup>	2150,80 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	82,98	104,84	106,75	61,27	
Masa obrađenog trupa, g	$\bar{x}$	1883,20 <sup>A4</sup>	1881,20 <sup>A4</sup>	1873,80 <sup>A4</sup>	1594,60 <sup>A1,2,3</sup>	<0,01
	sd	79,56	109,93	97,58	97,00	
Udio batka sa zabatakom, %	$\bar{x}$	37,69	38,16	37,72	36,79	0,325
	sd	1,66	1,79	1,72	1,48	
Udio prsa, %	$\bar{x}$	26,03	25,90	26,43	27,21	0,076
	sd	0,99	1,41	1,21	1,04	
Udio krila, %	$\bar{x}$	21,59	21,46	21,54	20,94	0,273
	sd	0,84	0,59	0,95	0,85	
Udio leđa i zdjelice, %	$\bar{x}$	10,12 <sup>a4</sup>	10,19	10,40	10,89 <sup>a1</sup>	<0,05 (0,039)
	sd	0,73	0,51	0,59	0,65	
Udio vrata, %	$\bar{x}$	4,58 <sup>a3</sup>	4,29	3,91 <sup>a1</sup>	4,18	<0,05 (0,043)
	sd	0,46	0,38	0,57	0,57	
Randman %	$\bar{x}$	75,48	76,15	76,92	74,13	0,082
	sd	1,46	2,33	1,21	3,77	

$\bar{x}$  = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina

<sup>A</sup>  $P < 0,01$ ; <sup>a</sup>  $P < 0,05$ ; K = kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice; PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.



Statističkom obradom podataka klaoničke kvalitete tovnih pilića utvrđeno je da su zabilježene razlike vrijednosti analiziranih pokazatelja kod pilića pojedinih skupina bile i statistički značajne kod žive mase trupa, mase obrađenog trupa, udjela leđa i zdjelice te udjela vrata.

Statistički značajne razlike na razini ( $P < 0,05$ ) utvrđene su kod udjela leđa i zdjelice između pilića kontrolne (10,12%) i pokusne skupine III (10,89%), te za udjel vrata između pilića kontrolne skupine (4,58%) i pokusne skupine II (3,91%). Za pokazatelje žive mase trupa pilića utvrđena je statistički visoko značajna ( $P < 0,01$ ) razlika između pilića kontrolne i pokusnih skupina I i II (2494,70 g; 2469,60 g; 2435,40 g) i pokusne skupine III (2150,80 g). Razlike masa obrađenog trupa također su bile statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) između pilića kontrolne skupine i pokusnih skupina I i II (1883,20 g; 1881,20 g; 1873,80 g) i pilića pokusne skupine III (1594,60 g).

#### 4.4. Kemijski sastav pilećih prsa

Iz uzoraka mesa pilećih prsa rađena je klasična kemijska analiza s obzirom na sastav sirovih bjelančevina, masti, pepela te udio vode u mesu, dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 10.

**Tablica 10.** Kemijski sastav pilećih prsa

Hranjiva tvar		Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)	P- vrijednost
Vlaga, %	$\bar{x}$	75,08	74,69	74,94	74,92	0,193
	sd	0,35	0,52	0,36	0,33	
Sirove bjelančevine, %	$\bar{x}$	23,43	23,37	22,83	22,87	0,110
	sd	0,79	0,91	0,14	0,64	
Sirove masti, %	$\bar{x}$	1,34	1,34	1,38	1,26	0,395
	sd	0,22	0,17	0,16	0,09	
Sirovi pepeo, %	$\bar{x}$	1,33	1,38	1,41	1,39	0,373
	sd	0,10	0,12	0,09	0,10	

$\bar{x}$  = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina  
<sup>A</sup> P<0,01; <sup>a</sup> P<0,05; K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice;  
PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

Statističkom obradom podataka praćenih pokazatelja kemijske analize mesa pilećih prsa nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina niti kod jednog pokazatelja.

#### **4.5. Tehnološka svojstva mesa**

Prosječne vrijednosti praćenih pokazatelja tehnoloških svojstava mesa, koji se odnose na pH mesa te boju kože i mesa prikazani su u Tablici 11.

Tablica 11. Pokazatelji tehnološke kvalitete mesa

Pokazatelji		Kontrolna (K)	Pokusna I (PI)	Pokusna II (PII)	Pokusna III (PIII)	P- vrijednost
pH <sub>1</sub>	$\bar{x}$	6,59 <sup>a4</sup>	6,44	6,33	6,26 <sup>a1</sup>	<0,05
	sd	0,32	0,19	0,22	0,20	(0,023)
pH <sub>2</sub>	$\bar{x}$	5,74 <sup>a2,3,4</sup>	5,84 <sup>A3,4 ;a1</sup>	5,65	5,64	<0,01
	sd	0,08	0,08	0,07	0,10	
Boja kože, L *	$\bar{x}$	56,08	54,01	54,84	54,26	0,189
	sd	2,34	2,62	1,92	2,07	
Boja kože, a *	$\bar{x}$	10,81	10,71	10,70	12,03	<0,05
	sd	1,20	1,22	1,07	1,27	(0,047)
Boja kože, b *	$\bar{x}$	11,53 <sup>A2</sup>	13,84 <sup>A1,3,4</sup>	11,50 <sup>A2</sup>	11,30 <sup>A2</sup>	<0,01
	sd	1,32	1,38	1,20	1,07	
Boja mesa, L *	$\bar{x}$	65,91	65,58 <sup>a3</sup>	69,02 <sup>a2</sup>	67,42	<0,05
	sd	1,90	2,18	3,16	3,23	(0,027)
Boja mesa, a *	$\bar{x}$	5,93	5,01	5,28	5,55	0,296
	sd	1,25	1,29	1,02	0,75	
Boja mesa, b *	$\bar{x}$	11,03	13,73	13,50	13,47	0,116
	sd	2,69	2,21	2,75	3,33	

L\*- stupanj svjetloće; a \*- stupanj crvenila; b \*- stupanj žutila

$\bar{x}$ = aritmetička sredina; sd = standardna devijacija; značajne vrijednosti između srednjih vrijednosti skupina

<sup>A</sup> P<0,01; <sup>a</sup> P<0,05; K= kontrolna skupina; PI = krmna smjesa + 2% koprive; PII = krmna smjesa + 2% kamilice; PIII = krmna smjesa + 1% koprive + 1% kamilice.

Vrijednosti pH<sub>1</sub> (45 minuta nakon klanja) pokazale su manje vrijednosti kod pilića svih triju pokusnih skupina, a statistički značajna (P<0,05) razlika utvrđena je između pilića kontrolne skupine (6,59) i pokusne skupine III (6,26). Vrijednosti pH<sub>2</sub> (mjerene 24 sata nakon klanja) pokazale su najveću vrijednost kod pilića pokusne skupine I (5,84), što je bilo statistički značajno (P<0,05) u odnosu na piliće kontrolne skupine (5,74). Na istoj razini značajnosti vrijednost pH<sub>2</sub> pilića kontrolne skupine bila je značajna u odnosu na piliće

pokusne skupine II i III (5,65; 5,64). Vrijednost pH<sub>2</sub> bila je statistički visoko značajno veća (P<0,01) kod pilića pokusne skupine I u odnosu na piliće pokusne skupine II i III.

Boja kože mjerena kao vrijednost L (stupanj svjetloće) pokazala je veće vrijednosti u pilića kontrolne skupine, ali vrijednosti između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05). Boja kože mjerena kao vrijednost a (stupanj crvenila) pokazala je najbolje vrijednosti u pilića pokusne skupine III (12,03), a manje i približno ujednačene vrijednosti u pilića pokusnih skupina I i II i kontrolne skupine. Niti u ovom slučaju razlike između skupina nisu bile statistički značajne (P>0,05). Boja kože mjerena kao vrijednost b (stupanj žutila) bila je najveća u pilića pokusne skupine I (13,84), a što je bilo i statistički visoko značajno (P<0,01) u odnosu na piliće pokusne skupine II i III (11,50;11,30) i kontrolnu skupinu pilića (11,53).

Boja mesa mjerena kao vrijednost L pokazala je da su najveće vrijednosti zabilježene kod pilića pokusne skupine II (69,02), što je bilo i statistički značajno u odnosu na piliće pokusne skupine I (65,58). Boja mesa mjerena vrijednosti a bila je najveća kod pilića kontrolne skupine, ali utvrđene razlike nisu bile i statistički značajne (P>0,05). Boja mesa mjerena kao vrijednost b pokazala je veće vrijednosti kod pilića triju pokusnih skupina, ali razlike između skupina ponovno nisu bile i statistički značajne (P>0,05).

## **5. RASPRAVA**

### **5.1. Proizvodni pokazatelji**

#### **5.1.1. Tjelesna masa pilića**

Rezultat postignut dodatkom koprive (pokusna skupina I) sukladan je s rezultatima istraživanja Tabari i sur., 2016.; Keshavarz i sur., 2014.; Loetscher i sur., 2013.; Nasiri i sur., 2011.. Iako su vrijednosti tjelesne mase bile najbolje u pokusnoj skupini I, ipak, nije se značajno razlikovala od one dobivene u kontrolnoj skupini, a slične rezultate dobili su i ranije navedeni autori, iako su koristili različite koncentracije dodatka koprive u krmnim smjesama za piliće. Nasuprot tome, značajne razlike završnih tjelesnih masa u odnosu na kontrolne skupine objavili su neki drugi autori, koji su ispitivali niže koncentracije dodatka koprive u hranu, npr. 1% (Safamehr i sur., 2012.) i 1,5% (Mansoub, 2011.), dok su Kwiecien i Winiarska – Mieczan (2009.) i Ghasemi i sur. (2014.) takve rezultate dobili pri dodatku koprive s udjelom od 2%.

Dodatak cvijeta kamilice u koncentraciji 2% (pokusna skupina II) pokazao je manju tjelesnu masu u odnosu na kontrolnu skupinu, iako ta razlika nije bila statistički značajna ( $P>0,05$ ). Ovi rezultati sukladni su s onima koje su dobile neki autori pri uporabi cvijeta kamilice od 0,25 – 0,50% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Dada i sur., 2015.) i 1,5% (Mahmmod, 2013.). Značajno veće završne tjelesne mase dobivene su dodatkom kamilice u koncentracijama 0,75 i 1% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Mahmmod, 2013.) ili dodatkom ulja kamilice u koncentraciji 400 mg/kg hrane (Al – Mashhadani i sur., 2013.). Ahmed i sur. (2015.) dodatkom kamilice u hranu u koncentraciji 1% nisu dobili pozitivan učinak glede tjelesne mase. Ibrahim i sur., (2014.) su kod pekinške patke postigli veću tjelesnu masu u odnosu na kontrolnu skupinu, kada su kamilicu dodavali u hranu u koncentraciji 0,75%.

#### **5.1.2. Dnevni prirasti**

Prosječni dnevni prirasti koje je ostvarila pokusna skupina I sukladni su sa rezultatima koje su u svojim istraživanjima dobili Tabari i sur., 2016.; Keshavarz i sur., 2014.; Loetscher i sur., 2013.; Nasiri i sur., 2011.. Značajno bolje dnevne priraste dobili su (Mansoub, 2011.;

Safamehr i sur., 2012.) pri korištenju nižih koncentracija dodatka koprive, dok su (Ghasemi i sur., 2014.) postigli značajno bolje priraste korištenjem iste koncentracije dodatka koprive kao u ovom pokusu.

Dodatak cvijeta kamilice od 2% (pokusna skupina II) nije pokazao značajnu razliku prirasta u odnosu na kontrolnu skupinu. Rezultate slične kao u ovom pokusu postignuti su pri dodavanju kamilice u hranu u koncentracijama 0,25 – 0,50% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Dada i sur., 2015.), te (Mahmmod, 2013.) pri koncentraciji od 1,5%. Pozitivni učinak na dnevni prirast postignut je dodavanjem cvijeta kamilice u koncentracijama 0,75 i 1% u istraživanjima (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Mahmmod, 2013.) te pri dodavanju 400 mg/kg ulja kamilice (Al – Mashhadani, 2013.), dok Ahmed i sur. (2015.) nisu postigli značajan učinak na prirast pri dodatku kamilice u koncentraciji 1%. Dodatak od 0,75% kamilice u hranu potvrdio je pozitivan učinak na dnevni prirast i kod pekinških patki u istraživanju (Ibrahima i sur., 2015.).

### **5.1.3. Konzumacija hrane**

Dodatak koprive u koncentraciji 2% u krmnu smjesu doveo je do veće konzumacije krmne smjese (2% u odnosu na kontrolnu). S navedenim su sukladni rezultati koje je dobilo više autora (Tabari i sur., 2016.; Loetscher i sur., 2013.; Nasiri i sur., 2011.; Safamehr i sur., 2012.; Ghasemi i sur., 2014.)

Pokusna skupina II (kamilica 2%) tijekom cijelog pokusa pokazivala je manju konzumacijukrmne smjese, ali ta razlika nije bila značajna. Ovakav rezultat sukladan je s rezultatima dobiveni pri korištenju kamilice u koncentracijama 0,25 – 0,50% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Dada i sur., 2015.) i 1,5% (Mahmmod, 2013.). Značajan učinak na konzumaciji postignut je korištenjem 0,75 i 1% kamilice u krmnoj smjesi (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Mahmmod, 2013.) te 400 mg/kg ulja kamilice u krmnoj smjesi (Al – Mashhadani i sur., 2013.). Nasuprot njima, Ahmed i sur. (2015.) utvrdili su da dodatak kamilice od 1% nije imao značajan učinak na konzumaciju krmne smjese.

#### **5.1.4. Konverzija hrane**

Dodatak koprive u koncentraciji od 2% u hranu (pokusna skupina I) nije pokazao značajan učinak na konverziju hrane. Sa rezultatima konverzije hrane u ovom pokusu suglasni su rezultati istraživanja (Keshavarz i sur., 2014.; Loetscher i sur., 2013.; Nasiri i sur., 2011.). U usporedbi s rezultatima ovog pokusa, pojedini autori su u svojim istraživanjima dobili značajno bolju konverziju, s koncentracijama dodatka koprive koje su bile manje nego u ovom pokusu (Tabari i sur., 2016.; Safamehr i sur., 2012.; Mansoub, 2015.). Ghasemi i sur. (2014.) je dobio identične vrijednosti konverzije hrane kao u ovom pokusu.

Pilići pokusne skupine II (kamilica 2%) imali su bolju konverziju hrane u odnosu na kontrolnu skupinu, ali ta razlika nije statistički značajna. Slične rezultate dobilo je više autora, dodavanjem kamilice u hranu u koncentracijama 0,25 – 0,50% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Dada i sur., 2015.) i 1,5% (Mahmmod, 2013.). Značajan učinak na konverziju hrane postignut je dodatkom cvijeta kamilice u hranu u koncentracijama 0,75 i 1% (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Mahmmod, 2013.) te 400 mg/kg hrane ulja kamilice (Al – Mashhadani i sur., 2013.). Dodatak kamilice u koncentraciji 0,75% u hranu pokazao je značajan učinak na konverziju hrane i kod pekinških patki (Ibrahim i sur., 2014.).

#### **5.2. Biokemijski pokazatelji**

Temeljem proučene literature o praćenim pokazateljima u krvi kod tovnih pilića koji su u krmnoj smjesi imali dodatak koprive, pokazali su da su istraživanja drugih autora sukladna s ovim istraživanjem. Utvrdili su statistički značajno manju razinu AST-a, ALT-a, veće razine glukoze, proteina, albumina i HDL-a, a manje razine kolesterola, triglicerida i LDL-a u odnosu na kontrolnu skupinu. Keshavarz i sur. (2014.) je objavio slične rezultate kod određivanja razine kolesterola, triglicerida, glukoze, AST-a i ALT-a pri dodatku cvijeta kamilice 0,5 – 1%. Mansoub (2011.) je dobio značajno manje razine kolesterola, LDL kolesterola i triglicerida te veću razinu HDL kolesterola pri korištenju dodatka kamilice od 1,5%. Safamehr i sur. (2012.) dobili su značajno manje razine kolesterola i triglicerida, te veće razine glukoze i proteina korištenjem različitih koncentracija kamilice (0,5 – 2%). Ghasemi i sur. (2014.) zabilježili su značajno manje razine triglicerida i kolesterola kod

dodatka kamilice 3%, te veću razinu HDL kolesterola i manju razinu LDL kolesterola kod svih korištenih koncentracija dodatka kamilice (1 – 3%). Kod svinja je također bio potvrđen ovaj trend kao i kod pilića, a Sczwezyk i sur. (2006.) utvrdili su smanjenje razine kolesterola, HDL i LDL kolesterola, triglicerida i lipida pri dodatku koprive u količinama od 500 i 1000 mg/kg hrane.

Dodatak kamilice u hranu pilića (pokusna skupina II) pokazao je neke sličnosti u vezi hematoloških parametara koje su utvrdili u istraživanjima i drugi autori. Iako nije utvrđena statistički značajna razlika, dodatak koprive u hranu doveo je do povećanja koncentracije proteina i albumina, te smanjenja razine lipida, kolesterola i triglicerida (Ahmed i sur., 2015.). Al – Mashhadani i sur. (2013.) utvrdili su značajno manju koncentraciju kolesterola i triglicerida kod svih dodataka ulja kamilice u hranu pokusnih skupina u odnosu na kontrolnu skupinu. Isto to potvrdili su u svom istraživanju i Al – Kaisse i Khalel (2015.). Iako u ovom pokusu nisu utvrđene značajne razlike između ovdje navedenih parametara, trend smanjenja koncentracije kolesterola, glukoze i triglicerida, te povećanje koncentracije proteina i albumina u krvi, može se potvrditi kod pilića pokusne skupine II, koja je hranjena krmnom smjesom uz dodatak kamilice.

### **5.3. Klaonička svojstva pilećih trupova**

Temeljem proučene novije stručne literature većeg broja autora koji su se također bavili primjenom koprive u hranidbi tovnih pilića postigli su rezultate klaoničke kvalitete pilića sukladne istraživanjima u ovom pokusu. Safamehr i sur. (2012.) i Nasiri i sur. (2011.) koristili su isti hibrid pilića kao i u ovom pokusu (Ross 308) i zabilježili veći randman u odnosu na piliće kontrolne skupine, ali su značajnu razliku utvrdili Safamehr i sur. (2012.) kod koncentracije koprive od 1%. Keshavarz i sur. (2014.) i Loetscher i sur. (2013.) također u svojim istraživanjima nisu utvrdili statistički značajnu razliku između pokusnih i kontrolne skupine. Treba napomenuti da su ovi autori koristili druge toвне hibride pilića i koncentracije dodatka koprive u hranu.

Dodatak kamilice u koncentraciji 2% u hranu nije pokazao značajan učinak na randman i ostale pokazatelje klaoničke kvalitete trupa pilića. Ovakav rezultat iz ovog



istraživanja sukladan je sa rezultatima brojnih autora koji su utvrdili da različite koncentracije dodatka kamilice nema značajnog utjecaja na randman trupa (Al – Kaisse i Khalel, 2011.; Dada i sur., 2015.; Ahmed i sur., 2015.; Mahmmod, 2013.). Značajan pozitivan učinak na udjele određenih dijelova trupa utvrdio je Mahmmod (2013.), i to kod udjela batka sa zabatakom pri dodatku kamilice od 0,5% te prsa kod dodatka kamilice 1%. Treba napomenuti da je autor u svom istraživanju koristio drugi tovni hibrid pilića (Cobb 500). Ibrahim i sur. (2014.) su istraživali utjecaj dodatka kamilice u hranu tovnih pekinških pataka u koncentraciji od 0,75% i pri tom zabilježio bolji randman.

#### **5.4. Tehnološka svojstva mesa**

Stupanj žutila kože koji je određen kod pilića pokusne skupine I suglasan je sa rezultatima istraživanja koje su dobili Loetscher i sur. (2013.). Oni su zabilježili da kod pilića pokusnih skupina pri dodatku 2,5% koprive statistički značajno bolje vrijednosti u odnosu na piliće kontrolne skupine. Loetscher i sur. (2013a.) isto su potvrdili i u eksperimentu s nesilicama, gdje su utvrdili da dodatak koprive ima pozitivan učinak na isticanje žute boje žumanjka jaja.

Dodatak kamilice u koncentraciji od 2% u hranu pilića nije pokazao značajan utjecaj na boju kože i mesa u odnosu na piliće kontrolne skupine.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi utjecaj koprive i kamilice na proizvodne, klaoničke, biokemijske i tehnološke pokazatelje kod tovnih pilića. Kod proizvodnih pokazatelja najveću tjelesnu masu (2550,17 g), dnevne priraste (59,66 g) i konzumaciju (132,10 kg) ostvarila je pokusna skupina I (kopriva), dok je pokusna skupina III (kopriva + kamilica) postigla najbolju konverziju hrane (1,66 kg/kg). Kod biokemijskih pokazatelja statistički značajna razlika utvrđena je kod koncentracije aspartat aminotransferaze (AST) između pokusnih skupina I (352,16) i III (325,06) i kontrolne skupine (482,09), te koncentracije albumina između pokusne skupine III (14,43) i kontrolne skupine (13,10). Kod klaoničkih svojstava utvrđene su statistički značajne razlike kontrolne i pokusnih skupina I i II u odnosu na pokusnu skupinu III kod parametara živa masa trupa i masa obrađenog trupa, te u udjelu zdjelice i leđa između kontrolne i pokusne skupine III. Analiza kemijskog sastava pilećih prsa nije pokazala statistički značajne razlike između skupina. Kod tehnološke kvalitete mesa statistički značajne razlike pokazale su se između kontrolne i pokusne skupine III kod parametra pH<sub>1</sub>, te svih pokusnih skupina i kontrolne skupine kod parametra pH<sub>2</sub>.

Na temelju rezultata ovog pokusa i pregleda proučene literature može se zaključiti da je dodatak koprive u koncentraciji 2% u hranu pilića brojlera opravdan, dok se za dodatak kamilice u koncentraciji 2% u hranu, kao i kombinacija koprive i kamilice ne može u potpunosti opravdati.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Abaza, I. M., El – Din, A. T., Abd El – Hamid, A. E., El-Gayar, H. F. (2014.): Effect of chamomille flowers as feed additive on some biological parameters for growing rabbits. 7<sup>th</sup> International poultry conference. Ain Sukhna, Egypt, 335 – 344.
2. Ahmed, H. A., Sadek, K. M., Taha, A. E. (2015.): Impact of two herbal supplementation on growth performance and some biochemical blood and tissue parameters of broiler chickens. International journal of biological, biomolecular, agricultural, food and biotechnological engineering, 9: 265 – 270.
3. Al – Kaisse, G. A. M., Khalel, E. K. (2011.): The potency of chamomille flowers (*Matricaria chamomilla* L.) as feed supplements (growth promoters) on productive performance and hematological parameters constituents of broiler. International journal of poultry science, 10: 726 – 729.
4. Al – Mashhadani, E. H., Al – Mashhadani, H., Al – Shamire, J. S. (2013.): Effect of supplementing different levels of chamomille oil on broiler performance and some physiological traits. International journal of poultry science 12: 426 – 429.
5. Bobetić, B. (2015.): Globalna konkurentnost peradarske proizvodnje u Europskoj uniji te stanje i trendovi proizvodnje i tržišta Republike Hrvatske u drugoj godini članstva u Europskoj Uniji. Zbornik radova. XI. Peradarski dani. Zagreb, 15 – 19.
6. Cheng, G., Hao, H., Xie, S., Wang, X., Dai, M., Huang, L., Yuan, Z.(2014.): Antibiotic alternatives: the substitution of antibiotics in animal husbandry?. Frontiers in microbiology, 5: 1 – 15.
7. Dada, R., Toghyani, M., Tabeidian, S. A. (2015.): The effect of chamomille flower (*Matricaria chamomilla* L.) extract and powder as growth promoter on growth performance and digestive organs of broiler chickens. Research opinions in animal and veterinary sciences, 5: 290 – 294.
8. Ghasemi, H. A., Taherpour, K., Hajkhodadani, I., Akhavan-Salamat, H. (2014.): Comparative effects of nettle (*Urtica dioica*) and commercial feed additives on productive

performance and blood lipid profile of broiler chickens. *Journal of animal science advances*, 4: 633 – 640.

9. Hanczakowska, E., Swiatkiewicz, M., Szewczyk, A. (2007.): Effect of dietary nettle extract on pig meat quality. *Medycina weterynaryjna*, 63: 525 – 527.

10. Ibrahim, S. A. M., El Ghamry, A. A., El Allawy, H. M. H., Ali, F. A. F., Magrabi, N. (2014.): The effect of chamomille flower as feed additive on fat deposition in certain subcutaneous tissues, carcass quality and growth performance in Pekin duck. *Global veterinaria*, 13: 767 – 773.

11. Jakubcova, Z., Zeman, L., Mares, P., Mlcek, J., Jurikova, T., Dostalova, L., Mrazkova, E., Mrkvicova, E., Balla, S., Sochor, J. (2014.): Effect of supplements to feeding doses on antimicrobial parameters in poultry. *Potravinarstvo scientific journal for food industry*, 8: 228 – 232.

12. Keshavarz, M., Rezaeipour, V., Asadzadeh, S. (2014.): Growth performance, blood metabolites, antioxidant stability, carcass characteristics of broiler chickens fed diets containing nettle (*Urtica dioica L.*) powder or essential oil. *International journal of advanced biological and biomedical research*, 2: 2553 – 2561.

13. KK, M. A., Parsuraman, S. (2014.): *Urtica dioica L.*, (Urticaceae): A stinging nettle. *Systematic reviews in pharmacy*, 5: 6 – 8.

14. Komisija Europske zajednice (2008.): Uredba Komisije Europske zajednice br. 543/2008.

15. Kwiecien, M., Winiarska – Mieczan, A. (2009.): Effect of addition of herbs on body weight and assesment of physical and chemical alterations in the tibia bones of broiler chickens. *Journal of elementology*, 14: 705 – 715.

16. Loetscher, Y., Kreuzer, M., Messikommer, R. E. (2013.): Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poultry science*, 92: 2938 – 2948.

17. Loetscher, Y., Kreuzer, M., Messikommer, R. E. (2013a.): Utility of nettle (*Urtica dioica*) in layer diets as natural yellow colorant for egg yolk. *Animal feed science and technology*, 186: 158 – 168.
18. Mahmmod, Z. A. (2013.): The effect of chamomille plant (*Matricaria chamomilla* L.) as feed additive on productive performance, carcass characteristics and immunity response of broiler. *International journal of poultry science*, 12: 111 – 116.
19. Mansoub, N. H. (2011.): Comparison of effects of using nettle (*Urtica dioica*) and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. *Global veterinaria*, 6: 247 – 250.
20. Marković, S. (2008.): Kamilica. *Vaše zdravlje*, 4: 98 – 99.
21. Nasiri, S., Nobakht, A., Safamehr, A. (2010.): The effects of different levels of nettle *Urtica dioica* L. (Urticaceae) medicinal plant in starter and grower feeds on performance, carcass traits, blood biochemical and immunity parameters of broilers. *Iranian journal of applied animal science*, 1: 177 – 181.
22. Ngugi, C. C., Oyoo-Okoth, E., Mugo-Bundi, J., Orina, P. S., Jepyegon Chemoiwa, E., Aloo, P. A. (2015.): Effects of dietary administration of stinging nettle (*Urtica dioica*) on the growth performance, biochemical, hematological and immunological parameters in juvenile and adult *Labeo victoriano* (*Labeo victoriano*) challenged with *Aeromonas hydrophila*. *Fish and shellfish immunology*, 44: 533 – 541.
23. Poudel, N., Khanal, D. R. (2011.): Effect of stinging nettle feeding on productivity and immune status in laying hens. *Nepalese veterinary journal*, 30: 51 – 58.
24. Safamehr, A., Mirahmadi, M., Nobakht, A. (2012.): Effect of nettle (*Urtica dioica*) medicinal plant on growth performance, immune responses, and serum biochemical parameters of broiler chickens. *International research journal of applied and basic sciences*, 3 (4): 721 – 728.

25. Scewczyk, A., Hanczakowska, E., Swiatkiewicz, M. (2006.): The effect of nettle (*Urtica dioica*) extract on fattening performance and fatty acid profile in the meat and serum lipids of pigs. *Journal of animal and feed sciences*, 15: 81 – 84.
26. Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., Srivastava, M. K. (2011.): Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacognosy review*, 5: 82 – 95.
27. StatSof, Inc. (2010.): *Statistica for Windows 2010* (inačica 10,0). StatSof Inc., Tulsa, OK, SAD.
28. Tabari, M. A., Ghazvian, K. H., Irani, M., Molaei, R. (2016.): Effects of dietary supplementation of nettle root extract and pumpkin seed oil on production traits and intestinal microflora in broiler chickens. *Bulgarian journal of veterinary medicine*, 2: 108 – 116.
- ...Bogdanić, M.: Kopriva – kraljica bilja. 16.4.2017. Dostupno na: <https://studio-martina-natura.hr/2017/04/16/kopriva-kraljica-bilja/>. 17.8.2017.
- ...Državni zavod za statistiku: Klanje stoke i peradi u 2011. 11. lipnja 2012. Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2012/01-01-24\\_01\\_2012.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2012/01-01-24_01_2012.htm). 21.8.2017.
- ...Državni zavod za statistiku: Klanje stoke i peradi u 2016. 13. lipnja 2017. Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2017/01-01-24\\_01\\_2017.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/01-01-24_01_2017.htm). 21.8.2017.
- ...Državni zavod za statistiku: Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2012. Prosinac 2012a. Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2012/sljh2012.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2012/sljh2012.pdf). 21.8.2017.
- ...Državni zavod za statistiku: Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2016. Dostupno na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2016/sljh2016.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2016/sljh2016.pdf). 21.8.2017.
- ...Hrvatska poljoprivredna agencija. N.D. Dostupno na: <http://www.hpa.hr/sektori/sektor-za-razvoj-stocarske-proizvodnje/odjel-za-male-zivotinje-i-ekolosku-proizvodnju/peradarstvo/>. 21.8.2017.

...Poultry Trends (2016.). Dostupno na: <http://www.poultrytrends.com/2016/index.php#/2>.  
21.8.2017.

## 8. SAŽETAK

Cilj ovog pokusa bio je utvrditi utjecaj koprive i kamilice na proizvodne i druge pokazatelje tovnih pilića. Pokus je proveden na 120 jednodnevnih tovnih pilića (Ross 308), koji su podijeljeni u četiri skupine (kontrolna- smjesa bez dodatka fitobiotika; pokusna I- smjesa + 2% koprive; pokusna II- smjesa + 2% kamilice; pokusna III- smjesa + kopriva 1% i kamilica 1%). Hranidbeni program uključivao je dvije smjese, starter (0 – 21 d) i finišer (22 – 42 d). Tijekom trajanja istraživanja mjereni su proizvodni pokazatelji, biokemijski parametri krvi, te klaonička i tehnološka svojstva mesa tovnih pilića. Rezultati su pokazali da je dodatak koprive u koncentraciji 2% u hranu imao pozitivan učinak na proizvodne (tjelesna masa, dnevni prirast, konzumacija) i biokemijske parametre (AST, ALT, proteini, kolesterol, trigliceridi), te klaonička svojstva (randman) i tehnološka svojstva mesa (pH<sub>2</sub>, boja kože b). Kamilica je u koncentraciji 2% pokazala blago depresivan učinak na proizvodne pokazatelje, ali i pozitivan učinak na biokemijske pokazatelje (AST, ALT, glukoza, proteini, albumini, kolesterol, trigliceridi) i klaonička svojstva (randman).

Na temelju rezultata ovog pokusa i pregleda proučene literature može se zaključiti da je dodatak koprive u koncentraciji 2% u hranu pilića brojlera opravdan, dok se za dodatak kamilice u koncentraciji 2% u hranu, kao i kombinacija koprive i kamilice ne može u potpunosti opravdati.

Ključne riječi: tovni pilići, fitogeni dodatci, kopriva, kamilica



## 9. SUMMARY

The aim of this experiment was to determine the effect of nettle and chamomille on growth performance and other parameters of broilers. Experiment was conducted on 120 one – day old broilers (Ross 308), which were separated in four groups (control – basal diet, no additives; experimental I – basal diet + 2% nettle; experimental II – basal diet + 2% chamomille; experimental III – basal diet + nettle 1% + chamomille 1%). Broilers were fed with starter (0 – 21 d) and finisher diet (22 – 42 d). During the experiment growth parameters were measured, with biochemical analysis of blood, carcass traits and technological parameters of the meat of broilers. Results showed that addition of 2% chamomille in feed has positive effect on growth parameters (body weight, weight gain, feed intake), biochemical parameters (AST, ALT, protein, cholesterol, triacylglycerols), carcass traits (carcass yield), and technological parameters (pH<sub>2</sub>, skin color b). Addition of 2% chamomille in feed had mildly depressive effect on growth parameters, but also positive effect on biochemical parameters (AST, ALT, glucose, protein, albumins, cholesterol, triacylglycerols) and carcass traits (carcass yield).

Based on the results of this experiment and overview of literature conclusion is that addition of 2% nettle in broiler feed is justified, while addition of 2% chamomille and combination of nettle and chamomille isn't completely justified.

Keywords: broilers, phytogetic additives, nettle, chamomille

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Shema pokusa .....	14
Tablica 2. Sirovinski i kemijski sastav smjesa starter i finišer za piliće u pokusu .....	16
Tablica 3. Sastav premiksa za tovne piliće korišten u smjesama .....	17
Tablica 4. Prikaz prosječne tjelesne mase pilića po tjednima .....	21
Tablica 5. Prosječni dnevni prirasti po skupinama i tjednima tova .....	23
Tablica 6. Konzumacija hrane pilića po skupinama i tjednima tova .....	26
Tablica 7. Konverzija hrane pilića po skupinama i tjednima tova .....	29
Tablica 8. Biokemijski pokazatelji u krvi pilića 42. dana tova .....	32
Tablica 9. Klaonička kvaliteta pilećih trupova .....	33
Tablica 10. Kemijski sastav pilećih prsa .....	35
Tablica 11. Pokazatelji tehnološke kvalitete mesa .....	36

## **11. POPIS SLIKA**

Slika 1. Objekt priređen za provođenje pokusa.....	13
Slika 2. Pokusni pilići u boksovima .....	13
Slika 3. Mljevena kopriva.....	14
Slika 4. Mljeveni cvijet kamilice.....	14

## **12. POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Prosječan dnevni prirast pilića po razdobljima pokusa.....	25
Grafikon 2. Prosječna konzumacije hrane po razdobljima pokusa .....	28
Grafikon 3. Prosječna konverzija hrane po razdobljima pokusa.....	31

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Hranidba domaćih životinja

## Utjecaj koprive i kamilice kao biljnih dodataka u hranu tovnih pilića

Kristian Pastuović

### Sažetak:

Cilj ovog pokusa bio je utvrditi utjecaj koprive i kamilice na proizvodne i druge pokazatelje tovnih pilića. Pokus je proveden na 120 jednodnevnih tovnih pilića (Ross 308), koji su podijeljeni u četiri skupine (kontrolna – smjesa bez dodatka fitobiotika; pokusna I – smjesa + 2% koprive; pokusna II – smjesa + 2% kamilice; pokusna III – smjesa + kopriva 1% i kamilica 1%). Hranidbeni program uključivao je dvije smjese, starter (0 – 21 d) i finišer (22 – 42 d). Tijekom trajanja istraživanja mjereni su proizvodni pokazatelji, biokemijski parametri krvi, te klaonička i tehnološka svojstva mesa tovnih pilića. Rezultati su pokazali da je dodatak koprive u koncentraciji 2% u hranu imao pozitivan učinak na proizvodne (tjelesna masa, dnevni prirast, konzumacija) i biokemijske parametre (AST, ALT, proteini, kolesterol, trigliceridi), te klaonička svojstva (randman) i tehnološka svojstva mesa (pH<sub>2</sub>, boja kože b). Kamilica je u koncentraciji 2% pokazala blago depresivan učinak na proizvodne pokazatelje, ali i pozitivan učinak na biokemijske pokazatelje (AST, ALT, glukoza, proteini, albumini, kolesterol, trigliceridi) i klaonička svojstva (randman).

Na temelju rezultata ovog pokusa i pregleda proučene literature može se zaključiti da je dodatak koprive u koncentraciji 2% u hranu pilića brojlera opravdan, dok se za dodatak kamilice u koncentraciji 2% u hranu, kao i kombinacija koprive i kamilice ne može u potpunosti opravdati.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** prof. dr. sc. Matija Domaćinović

**Broj stranica:** 48

**Broj grafikona i slika:** 7

**Broj tablica:** 11

**Broj literarnih navoda:** 32

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** tovni pilići, fitogeni dodatci, kopriva, kamilica

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

Prof. dr. sc. Đuro Senčić, predsjednik

Prof. dr. sc. Matija Domaćinović, mentor

Doc.dr. sc. Ivana Klarić, članica

**Rad je pohranjen:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Vladimira Preloga 1

# BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Nutrition of domestic animals, course

Effect of chamomile and nettle as phytogetic additives on the performance of broilers

Kristian Pastuović

## Abstract:

The aim of this experiment was to determine the effect of nettle and chamomille on growth performance and other parameters of broilers. Experiment was conducted on 120 one – day old broilers (Ross 308), which were separated in four groups (control – basal diet, no additives; experimental I – basal diet + 2% nettle; experimental II – basal diet + 2% chamomille; experimental III – basal diet + nettle 1% + chamomille 1%). Broilers were fed with starter (0 – 21 d) and finisher diet (22 – 42 d). During the experiment growth parameters were measured, with biochemical analysis of blood, carcass traits and technological parameters of the meat of broilers. Results showed that addition of 2% chamomille in feed has positive effect on growth parameters (body weight, weight gain, feed intake), biochemical paramaters (AST, ALT, protein, cholesterol, triacylglycerols), carcass traits (carcass yield), and technological parameters (pH<sub>2</sub>, skin color b). Addition of 2% chamomille in feed had mildly depressive effect on growth parameters, but also positive effect on biochemical parameters (AST, ALT, glucose, protein, albumins, cholesterol, triacylglycerols) and carcass traits (carcass yield).

Based on the results of this experiment and overview of literature conclusion is that addition of 2% nettle in broiler feed is justified, while addition od 2% chamomille and combination of nettle and chamomille isn't completely justified.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** Matija Domaćinović, PhD

**Number of pages:** 48

**Number of figures:** 7

**Number of tables:** 11

**Number of references:** 32

**Original in:** Croatian

**Keywords:** broilers, phytogetic additives, nettle, chamomille

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

PhD Đuro Senčić, professor – president

PhD Matija Domaćinović, professor – supervisor

Assistant professor Ivana Klarić, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1