

# KRMIVA<sup>®</sup>

## RAZLIČIT UDIO TOPLINSKI OBRAĐENOG STOČNOG GRAŠKA U TOVU PILIĆA

## DIFFERENT PORTION OF THERMALLY TREATED FODDER PEA IN CHICKENS FATTENING

**M. Domaćinović, Z. Steiner, Marcela Šperanda, Katica Canecki, Z. Steiner**

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.5.636.083.3.  
Primljeno: 16. travanj 2004.

### SAŽETAK

Budući da stočni grašak kao krupnozrna leguminoza sadrži nekoliko antinutritivnih tvari u malim količinama, u sirovom stanju nije pogodan u većim koncentracijama kao komponenta za hranjenje peradi. Cilj istraživanja bio je usporediti 30 %, odnosno 60 % izobjelančevinaste zamjene sojine sačme i toplinski obrađenog stočnog graška u potpunim krmnim smjesama tovni pilića.

Završna tjelesna masa pilića pokazuje da su pilići pokusnih skupina na kraju pokusa bili za 14,6 % u P I i 15,3 % u P II skupini bolji od pilića kontrolne skupine, a razlike su statistički visoko opravdane ( $P < 0,01$ ). Drugi praćeni pokazatelj, prosječni dnevni prirast, tijekom pojedinih razdoblja tova potvrdio je također visoko značajne ( $P < 0,01$ ) bolje priraste pilića pokusnih skupina I i II u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Glede potrošnje hrane i konverzije hrane, zabilježene su također značajno bolje vrijednosti u pilića pokusnih skupina prema pilićima kontrolne skupine. Tako je dnevna konzumacija hrane bila veća u prvom razdoblju tova od 25,5 % u pokusnoj I do 8,9 %, u pokusnoj II skupini, uz bolju konverziju hrane u istim pokusnim skupinama, za 6,7 %, odnosno 5,3 %.

Kakvoća pilećih trupova dobivenih rasijecanjem, pokazala je veće vrijednosti relativnog udjela prsa i abdominalne masti u pilića pokusne II skupine, statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) prema kontrolnoj skupini, a statistički značajne ( $P < 0,05$ ) manje vrijednosti za parametre batak i nadbatak, te krila.

Analizom kemijskog sastava crvenog mesa pilića, potvrđena je bolja nutritivna vrijednost mesa u pokusnoj II skupini, s tim da utvrđene pozitivne razlike pokusne skupine nisu bile statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

**Ključne riječi:** pilići brojleri, grašak, hranidba, ekstrudiranje.

---

Prof. dr. Matija Domaćinović, prof. dr. Zdenko Steiner, dr. Marcela Šperanda, dr. vet. med., Mr. Zvonimir Steiner, Poljoprivredni fakultet u Osijeku; Katica Canecki, dipl. ing., TSH "Đ. Salaj" Valpovo, Hrvatska - Croatia.

## UVOD

Stočni ili poljski grašak (*Pisum arvense*) uz soju, stočni bob i lupinu zajednički nazivaju krupnozrnim leguminozama. Na osnovi kemijske analize, navedene leguminoze prema dominantnoj hranjivoj tvari imaju značajku bjelančevinastih krmiva, između 25 do 35 % sirovih bjelančevina dobre biološke vrijednosti. Ipak, na svjetskom tržištu stočne hrane neopravdano su tretirane kao moguća dobra alternativa vrijednijim biljnim bjelančevinastim komponentama (sačma soje), osobito na područjima gdje zbog nepovoljnih agroekoloških uvjeta uspijeva manji broj drugih vrijednijih ratarskih kultura (Popović i sur., 2002.). Drugorazredno značenje krupnozrnih leguminoza proistječe prije svega iz nepovoljnog odnosa antinutritivnih tvari u njima, što se kroz negativan fiziološki i gospodarski učinak odražava na rezultat stočarske proizvodnje.

Ovisno o sorti, vrijednost sirovih bjelančevina u stočnom grašku varira od 22 do 30 %, biološkom vrijednošću bjelančevina za perad od 81 % predstavlja vrijednu komponentu u hranidbi tovnih kategorija peradi. Naglašen je visok udio lizina i arginina, ali manjak metionina. Dakle, pri komponiranju krmnih smjesa za perad preporuča se manjak sumpornih aminokiselina u grašku nadomjesti dodavanjem metionina (Berić i sur., 1997., Quemere 1990.). Prema rezultatima istraživanja Mandsena i Mortensena (1985.), u hrani svinja potvrđena je mogućnost potpune zamjene sojine sačme graškom, ali uz dodatak sintetskih aminokiselina. Drugi ograničavajući činilac u primjeni graška u hrani peradi i drugih jednoželučanih životinja je udio većeg broja antinutritivnih tvari; proteaza (tripsin i himotripsin inhibitor) i lektina, te u manjoj mjeri i tanina. Njihova prisutnost u probavnom traktu peradi negativno utječe na probavu i resorpciju bjelančevina i aminokiselina, smanjujući tako ukupnu hranjivu vrijednost graška (Ahmed i sur., 1991., Gatel, 1994). Koncentracija navedenih antinutritivnih tvari se u novijim sortama graška značajnije smanjila, a k tome njihov sadržaj može značajnije varirati prema sorti ili kultivaru unutar sorte. Ipak, značajnija je činjenica za nutricioniste da su antinutritivne tvari u stočnom grašku zbog njihove bjelančevinaste strukture termolabilne, te se mogu inaktivirati pri izlaganju visokim temperaturama od 105 do 125 °C.

Kada se kao tretman toplinske obrade graška odabere ekstrudiranje, tada se istodobno postiže kombinirani mehanički i toplinski učinak, te uz željeni učinak neutraliziranja antinutritivnog učinka prisutnih štetnih tvari, postiže se poboljšana hranjiva vrijednost tretiranog materijala. Toplinskim tretmanom dolazi do promjene fizikalno-kemijske strukture hranjivih tvari, što omogućava povećanu aktivnost probavnih enzima, a poboljšava se i zdravstvena ispravnost materijala (Domaćinović i sur., 1996., 1999., Voncken i Rensink, 1988.). Kao potvrda prethodnih tvrdnji su i rezultati ispitivanja primjene ovog toplinskog postupka na sirovom stočnom grašku pri čemu je utvrđeno poboljšano iskorištenje organske tvari graška u obroku peradi, a posebno kod pilića brojlera (Carre i sur. 1991., Conan i Carre, 1989.). Iz naših ranijih istraživanja na pilićima brojlerima potvrđena su poboljšanja u tovnim svojstvima kada su žitarice u krmnim smjesama tretirane ekstrudiranjem. Na osnovi rezultata istraživanja (Castell i sur., 1996., Igbasan i Guenter, 1996.), preporučuje se da grašak u hrani pilića ne prelazi 20 %, jer pri većim udjelima ima depresivan učinak.

U posljednje vrijeme uočava se povećana važnost značaj krupnozrnih leguminoza, a među njima najviše graška, potaknuto učestalim problemima s higijenskom ispravnošću životinjskih bjelančevinastih krmiva kao i njihove visoke cijene prema biljnim sirovinama. Uz sve to, mogućem povećanom korištenju graška u hrani jednoželučanih životinja doprinose i selekcijom stvorene novije sorte, koje sadrže niske koncentracije antinutritivnih tvari, a kada se još na njima primijeni jedan od komercijaliziranih postupaka toplinske obrade krmiva mogućih je u potpunosti neutralizirati. Cilj istraživanja bio je utvrditi nutritivni učinak toplinski obrađenog graška na tova i klaonička svojstva pilića brojlera i mogućnost njegove kompenzacije sa skupljim bjelančevinastim krmivom, sojinom sačmom.

## MATERIJAL I METODE RADA

S obzirom na postavljeni cilj istraživanja, biološki pokus je postavljen na 150 jednodnevnih pilića brojlera, hibrida Ross 308. Pokus je obuhvaćao tri skupine, od kojih su dvije bile pokusne, a jedna kontrolna. Svaka skupina imala je isti broj (50) pilića, s tim što su svi pokusni pilići bili ujednačeni i po

starosti. Tov se odvijao u odvojenoj prostoriji prilagođenoj za uzgoj pilića na dubokoj stelji. Pokus je ukupno trajao 6 tjedana, a prema vrsti hrane podijeljen je na razdoblje početka od 1. do 21. dana, i razdoblje završetka od 22. do 42. dana.

Osnovna razlika između kontrolne i pokusne krmne smjese je u izobjelančevinastoj zamjeni sojine sačme sa stočnim graškom prethodno termički obrađenom. U pokusnoj I skupini zamijenjeno je 30 % sojine sačme graškom, a u pokusnoj II skupini 60 %, što je značilo u P I skupini 15 % graška u početnoj i 11,5 % u završnoj krmnoj smjesi, a u P II skupini 25 % u početnoj i 20 % u završnoj krmnoj

smjesi. Manje korekcije glede koncentracije u krmnim smjesama pokusnih skupina pretrpjela je soja punomasna, zbog toplinskog tretiranja graška ekstrudiranjem kada je neophodna bila masnoća soje. Ekstrudiranje graška obavljeno je u kombinaciji sa sojom punomasnom. Temperatura u ekstruderu tijekom toplinskog postupka mjerena je između 115 % do 125 °C.

Hranjenje i napajanje je kroz cijelo razdoblje pokusa bilo po volji. Hrana je bila u brašnastom obliku. Prvih sedam dana pilići su hranjeni iz plitica, a potom iz visećih konusnih hranilica, u koje se hrana po potrebi ručno dostavljala.

**Tablica 1. Sastav i hranjiva vrijednost početne i završne krmne smjese za piliće**

**Table 1. Content and nutritive value of chick starter and finisher feed**

Krmivo, % - Feedstuff, %	Početna krmna smjesa - Starter			Završna krmna smjesa - Finisher		
Kukuruz - Corn	51,25			57,65		
Deh. lucerna - Alfalfa meal	3			4		
Sačma soje - Soybean meal	16,5			12		
Sačma suncok. - Sunflower meal	4			5		
Stočni kvasac - Yeast	3			3		
Riblje brašno - Fish meal	4			2,5		
Stočni grašak *- Pea	0	15	25	0	11,5	20
Soja punomasna - Fullfat soya	12			9,5		
Mast - Fat	3			3		
DKF - Dicalcium phosphate	1,1			1,3		
Vapnenac - Limestone	0,8			0,6		
Stočna sol - Salt	0,2			0,3		
VAM - Premix	1,0			1,0		
Metionin - Methyonine	0,15			0,15		
Kemijski sastav, % - Chemical composition, %						
Sir. bjelančevine - Crude proteins	21,2			19,06		
Lizin - Lysine	1,22			1,02		
Met. + Cist. - Methyonine + Cystine	0,86			0,80		
Triptofan - Tryptophane	0,24			0,22		
Kalcij - Calcium	0,97			0,88		
Fosfor - Phosphorus	0,67			0,63		
Metabolička energija, MJ/kg - Metabolic energy	12,96			12,97		

\* - udio graška u kontrolnoj, pokusnoj I i pokusnoj II skupini, objašnjeno u tekstu

Tijekom pokusa na pilićima su, izuzev prvog dana (sve skupine zajedno), provođena kontrolna mjerenja tjelesne mase svakih sedam dana. Na osnovi razlika u tjelesnoj masi između pojedinog mjerenja bilo je moguće matematički izračunati i prosječni dnevni prirast skupine pilića po razdobljima pokusa. Istodobno je kontrolirana i skupna potrošnja hrane u svakoj skupini, a obrađena također po razdobljima pokusa. Iz odnosa porasta tjelesne mase i potrošnje hrane izračunata je i konverzija hrane po skupinama i razdobljima tova.

Pored praćenih tovnih pokazatelja, na kraju pokusa je iz kontrolne i pokusne skupine II izdvojeno po 10 pilića (5 m i 5 ž) i upućeno na klanje. Nakon čišćenja obavljeno je rasijecanje trupova na osnovne dijelove: batak i zabatak, krila, prsa, leđa i abdominalnu mast. Meso batka i zabatka je odvojeno od kože i kosti, te nakon

pripreme uzoraka, upućeno na kemijsku analizu (suha tvar, bjelančevine, mast i pepeo).

Svi podaci praćenih pokazatelja obrađeni su statističkim paketom, program Statistica (2001.).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

Obuhvatnost ovog istraživanja odnosila se na kontrolu osnovnih tovnih svojstava, te na vrijednosti kakvoće pilećih trupova, kao i kemijski sastav crvenog mesa pilića.

Na tablici 2 prikazano je kretanje tjelesne mase pilića tijekom pokusa. Tijekom prva dva tjedna pokusna I skupina imala je visoko značajno ( $P < 0,01$ ) bolju vrijednost mase od kontrolne kao i od pokusne II skupine. Kroz slijedeća dva tjedna

**Tablica 2. Prosječna tjelesna masa pilića po skupinama i tjednima, (g)**

**Table 2. Average body weight according to groups and weeks, (g)**

Tjedan – Week		1.Kontrolna skupina – Control group	2. Pokusna skupina I – Experimental group I	3. Pokusna skupina II - Experimental group II
1. tjedan – 1 <sup>st</sup> week	x	94,36	124,36 <sup>**K, P2</sup>	115,26 <sup>**K</sup>
	sd	9,82	13,74	15,15
	vk	10,40	11,04	13,14
2. tjedan – 2 <sup>nd</sup> week	x	251,64	347,69 <sup>**K, P2</sup>	322,12 <sup>**K</sup>
	sd	39,66	45,91	46,95
	vk	15,76	13,20	14,57
3. tjedan – 3 <sup>rd</sup> week	x	536,78	712,28 <sup>**K</sup>	678,60 <sup>**K</sup>
	sd	81,33	88,46	101,02
	vk	15,15	12,41	14,88
4. tjedan – 4 <sup>th</sup> week	x	967,60	1191,42 <sup>**K</sup>	1173,60 <sup>**K</sup>
	sd	149,93	134,03	158,12
	vk	15,49	11,24	13,47
5. tjedan – 5 <sup>th</sup> week	x	1460,40	1715,51 <sup>**K</sup>	1731,20 <sup>**K</sup>
	sd	219,25	184,98	227,35
	vk	15,01	10,78	13,13
6. tjedan – 6 <sup>th</sup> week	x	1926,00	2207,75 <sup>**K</sup>	2222,00 <sup>**K</sup>
	sd	280,47	246,46	293,36
	vk	14,56	11,16	13,20

\*\* - ( $P < 0,01$ )

pokusna I skupina imala je i nadalje najbolju vrijednost mase, ali su visoko značajne razlike ( $P < 0,01$ ) zabilježene samo između dvije pokusne skupine u odnosu na kontrolnu. Do kraja pokusa su pilići pokusne skupine II glede tjelesne mase pretekli su piliće iz pokusne I skupine, ali su statistički visoko značajne razlike ( $P < 0,01$ ) i tada potvrđene samo između dviju pokusnih skupina u odnosu na kontrolnu skupinu. Treba konstatirati da je tjelesna masa pilića u pokusnoj II skupini tijekom cijelog tova bila također visoko značajno ( $P < 0,01$ ) bolja u odnosu na kontrolnu skupinu. Uspoređujući završne tjelesne mase pilića, vidljivo je da su pilići pokusnih skupina na kraju pokusa bili za 14,6 % u P I i 15,3 % P II bolji od pilića kontrolne skupine. Zabilježeni rezultati većih završnih tjelesnih masa pokusnih pilića ukazuju na pozitivan nutritivni učinak toplinski tretiranog stočnog graška, što se slaže s rezultatima ranijih istraživanja pri upotrebi graška u hranidbi pilića (*Castell i sur., 1996., Igbasan i Guenter, 1996.*). Ako se prihvati kalkulacija prema kojoj su troškovi toplinske obrade krmiva između 8 do 10 %, tada se uz pozitivan proizvodni učinak, ova hipoteza može braniti i gospodarski.

Tablicom 3 prikazane su vrijednosti prosječnih dnevnih prirasta pilića praćenih po razdobljima pokusa. Rezultati prirasta potvrđuju prethodnu tablicu o kretanje tjelesnih masa pilića. Naime, u prvom razdoblju tova pilići pokusne I skupine u

kojoj je 30 % sojine sačme zamijenjeno ekstrudiranim graškom imali su najveći prirast, koji je bio visoko značajan ( $P < 0,01$ ) prema kontrolnoj i pokusnoj II. skupini. Iako nešto niži od pokusne I skupine, prirast pilića u pokusnoj II skupini je također bio visoko značajan ( $P < 0,01$ ) prema kontrolnoj skupini. U drugom razdoblju prosječne vrijednosti dnevnih prirasta bile su najbolje u pokusnoj II skupini, a statistički visoko značajne razlike ( $P < 0,01$ ) potvrđene su između dviju pokusnih skupina u odnosu na kontrolnu skupinu. Gledano kroz cijelo razdoblje pokusa, prirasti pilića bili su gotovo ujednačeni u pokusnih skupina pilića, a visoko značajno bolji ( $P < 0,01$ ) u odnosu na kontrolnu skupinu pilića. Sukladno rezultatima provedenih istraživanja, su rezultati ranijih istraživanja (*Berić i sur., 1997*), u kojima su zadovoljavajuće priraste ostvarili pilići kojima je 66 % graška zamijenilo sojinu sačmu.

Rezultati o potrošnji hrane i konverziji hrane, kojima se upotpunjuju praćeni tovnj pokazatelji, prikazani su tablicom 4. Ako se ostvarenoj većoj konzumaciji hrane u pokusnim skupinama u početnom razdoblju od 25,5 % pokusna I, i 8,9 % pokusna II, pridoda i bolja konverzija hrane u istim pokusnim skupinama za 6,7 %, odnosno 5,3 %, tada je objašnjen karakter reakcije pokusnih pilića na ponuđene promjene u pokusnoj hrani koje su rezultirale većim proizvodnim učinkom (Tablica 2 i 3). I tijekom završnog razdoblja veća potrošnja

**Tablica 3. Prosječni dnevni prirast pilića po razdobljima tova, (g)**

**Table 3. Average daily weight gain of chickens per periods of experiment, (g)**

Razdoblje tova - Fattening period		1. Kontrolna skupina – Control group	2. Pokusna skupina I – Experimental group I	3. Pokusna skupina II – Experimental group II
a) Početno razdoblje – Starter period	x	21,06	27,99** <sup>K,P2</sup>	26,82** <sup>K</sup>
	sd	3,45	3,57	4,13
	vk	16,38	12,75	15,39
b) Završno razdoblje – Finisher period	x	66,15	71,21** <sup>K</sup>	73,49** <sup>K</sup>
	sd	10,00	7,79	9,34
	vk	15,11	10,93	12,70
Prosjek (a + b) – Average (a + b)	x	43,61	49,60** <sup>K</sup>	50,16** <sup>K</sup>
	sd	6,45	5,56	6,64
	vk	14,79	11,20	13,23

\*\* - ( $P < 0,01$ )

**Tablica 4. Dnevna potrošnja hrane i konverzija hrane, po razdobljima pokusa****Table 4. Daily feed consumption and feed conversion per experiment periods**

Razdoblje tova Fattening period		1. Kontrolna skupina - Control group	2. Pokusna skupina I - Experimental group I	3. Pokusna skupina II - Experimental group II
Dnevna potrošnja hrane, g - Daily feed consumption per head				
Početna krmna smjesa Starter mixture	x	39,00	48,97	42,47
	%	100,0	125,5	108,9
Završna krmna smjesa Finišer mixture	x	125,00	138,96	139,80
	%	100,0	111,1	111,8
Konverzija hrane, kg/kg - Feed conversion				
Početno razdoblje Starter period	x	1,64	1,53	1,39
	%	100,0	93,3	84,7
Završno razdoblje Finisher period	x	1,91	1,95	1,90
	%	100,0	102,1	99,4

hrane zabilježena je u pilića pokusnih skupina, s nešto ujednačenijim vrijednostima prema kontrolnoj skupini (11,1 i 11,8 %). Za vrijednosti konverzije hrane u drugom dijelu tova moglo bi se reći da se gotovo izjednačile u sve tri skupine. Ipak, pokusna I skupina pilića imala je za 2,1 % lošiju konverziju od kontrolne. Dakle, vidljivo je da su pilići na inicirane promjene u pripremi hrane reagirali nižom konverzijom i većom potrošnjom hrane u jedinici vremena, s izraženijim učinkom u prvom razdoblju tova. Skloni smo tvrditi da poboljšana učinkovitost iskorištenja hrane dolazi kao rezultat bolje prilagođenosti stanične strukture toplinski obrađenih krmiva aktivnosti probavnih enzima i njihove veće probavljivost, što potvrđuju i ranija

istraživanja s graškom u tovu pilića, (*Carre i sur. 1991., Conan i Carre, 1989*). Sličan učinak glede ova dva tova pokazatelja dobiveni su u ranijim pokusima na pilićima, kada su žitarice podvrgnute toplinskoj obradi (*Domaćinović, i sur. 1999*).

Nakon završetka biološkog dijela istraživanja, uzimajući u obzir postavljeni cilj i ostvarene rezultate tovnih pokazatelja, obavljeno je klanje i potom rasijecanje pilića kontrolne i pokusne II. skupine, te prikazan relativni udio pojedinih dijelova trupa (Tablica 5.). Iz dobivenih rezultata vidljivo je, da su vrijednosti prsa i abdominalne masti bili veći u pokusnoj II. skupini, što je bilo i statistički vrlo značajno ( $P < 0,01$ ). Relativni udio batka i zabatka te krila prema trupu bio je veći kod pilića kontrolne

**Tablica 5. Pokazatelji kakvoće pilećih trupova, (%)****Table 5. Indicators of chicken carcass quality, (%)**

Pokazatelj - Indicator	Kontrolna skupina - Control group			Pokusna II skupina - Experimental group II		
	x	sd	vk	x	sd	vk
Masa trupa - Carcass mass, g	1700,0	129,4	7,61	1878,0	271,16	14,43
Udjeli dijelova u trupu, % Carcass parts portions						
Prsa - Breast	25,78	0,83	3,21	28,48**	0,97	3,40
Batak i zabatak - Thigh and drumstick	24,27*	0,93	3,81	23,36	0,72	3,06
Leđa - Back	24,91	0,88	3,53	24,44	0,69	2,82
Krila - Wings	10,19*	0,27	2,64	9,60	0,50	5,20
Abd. mast - Abd. fat	1,17	0,38	34,47	1,65**	0,32	19,39

\* - ( $P < 0,05$ ); \*\* - ( $P < 0,01$ )

skupine, što je bilo statistički značajno na razini ( $P < 0,05$ ).

S obzirom da u ranijim analizama rasijecanja pilića pri primjeni toplinske obrade krmiva nisu uočene statistički značajne promjene pojedinih dijelova trupa pilića, kao i veća prehrambena vrijednost bijelog mesa, ovaj podatak bit će vrlo koristan u narednim istraživanjima i stvaranju pouzdanog zaključka o mogućem utjecaju graška na promjenu odnosa pojedinih dijelova trupa pilića.

Poznavajući činjenicu da se sadržaj hranjivih tvari u mesu peradi može mijenjati prema sadržaju ili odnosu energetskih i strukturnih tvari hrane (Mužić i Janječić 1998), analiziran je kemijski sastav crvenog mesa pilića (batak i zabatak) (Tablica 6), i praćen moguć utjecaj primijenjenog

Kretanje rasta pilića praćeno je tjedno, a pokazalo je visoko značajno ( $P < 0,01$ ) bolje tjelesne mase pilića pokusnih skupina I i II. Završne tjelesne mase pilića ukazuje da su pilići pokusnih skupina na kraju pokusa bili za 14,6 % u P I i 15,3 % u P II bolji od pilića kontrolne skupine.

Intenzitet rasta pilića mjeren na osnovi prosječnog dnevnog prirasta tijekom pojedinih razdoblja tova potvrdio također je visoko značajno ( $P < 0,01$ ) bolje priraste pilića pokusnih skupina I i II u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Glede potrošnje hrane i konverzije hrane, također su zabilježene značajno bolje vrijednosti kod pokusnih skupina prema kontrolnoj skupini, a osobito poboljšani pozitivan učinak izražen je u mlađoj dobi pilića, razdoblju početnom.

**Tablica 6. Kemijski sastav crvenog mesa pilića (batak i zabatak), %**

**Table 6. Chemical composition of chicken dark meat (Thigh and drumstick), %**

Pokazatelj - Indicator	Kontrolna skupina - Control group			Pokusna II skupina - Experimental group II		
	x	sd	vk	x	sd	vk
Suha tvar - Dry substance	27,59	2,56	9,27	28,15	2,27	8,06
Bjelančevine - Proteins	16,98	0,81	4,77	17,20	0,69	4,01
Mast - Fat	8,04	10,71	21,26	7,70	2,81	36,49
Pepeo - Ash	0,88	0,07	7,95	0,92	0,02	2,17

postupka pripreme hrane na njega. Na osnovi utvrđenih vrijednosti osnovnih hranjivih tvari mesa pokusnih i kontrolnih pilića, prema kojima su pilići pokusne II. skupine zbog većeg udjela suhe tvari i bjelančevina, a manjeg udjela masti postigli bolju nutritivnu vrijednost mesa. Ipak, utvrđene razlike kemijskog sastava niti jednog praćenog parametra nisu bile i statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

## ZAKLJUČAK

Polazeći od postavljene hipoteze ovog istraživanja, po kojoj bi se stočni grašak prethodnim toplinskim postupkom u hranjivom i zdravstvenom pogledu oplemenio i tako primijenio u hrani pilića u značajnijoj mjeri, zamjenjujući pri tom skuplje biljne komponente, sojinu sačmu.

Kakvoća pilećih trupova dobivena rasijecanjem, pokazala je veće vrijednosti relativnog udjela prsa i abdominalne masti u pilića pokusne II skupine, statistički visoko značajno ( $P < 0,01$ ) prema kontrolnoj skupini, a manje vrijednosti za parametre batak i zabatak te krila, statistički značajno ( $P < 0,05$ ).

Nutritivna vrijednost crvenog mesa bila je bolja kod pilića pokusne II. skupine, s tim da utvrđene pozitivne razlike pokusne skupine nisu bile statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

## LITERATURA

1. Ahmed, A. E., R. Smithard, M. Ellis (1991): Activities of enzymes of the pancreas, and the lumen and mucosa of the small intestine in growing broiler cockerels fed on tannin-containing diets. Br. J. Nutr., 65, 189-197.

2. Berić, Ž., Tajana Černy, Jasna Posavac, Z. Janječić (1997): Krupnozrne leguminoze u hranidbi monogastričnih životinja, *Krmiva*, 39, 4, 181–190.
3. Castell A. G., W. Guenter, F. A. Igbasan (1996): Nutritive value of peas for nonruminant diets. *Anim. Feed Sci. and Technology*, 60, 3-4, 209-227.
4. Conan, L., B. Carre (1989): Effect of autoclaving on metabolizable energy value of smooth pea seed (*Pisum sativum*) in growing chicks. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 26, 337-345.
5. Domaćinović, M., Đ. Senčić, Z. Antunović (1999): Micronized cereals in chicken fattening. *Czech Journal Anim. Sci.*, 44, 223-227.
6. Domaćinović, M., Zlata Milaković, Z. Steiner, M. Zirdum, Suzana Brkić (1996): Mikrobiološko stanje nekih žitarica nakon procesa mikronizacije *Krmiva*, 38, 6, 287-291.
7. Gatel, F. (1994): Protein-quality of legume seed for non-ruminant animals. *Anim. Feed Sci. and Technology*, 45, 3-4, 317-348.
8. Igbasan, F. A., W. Guenter (1996): The evaluation and enhancement of the nutritive value of yellow-, green- and brown-seeded pea cultivars for unpelleted diets given to broiler chickens. *Anim. Feed Sci. and technology*, 63,1-4, 9-24.
9. Madsen, A., H.P. Mortensen (1985): Peas for bacon pigs (in Danish). *Beret. Statens Husdyrbrugsforsog*, 581,45.
10. Mužić, S., Z. Janječić (1998): Utjecaj hranidbe na kakvoću mesa peradi. *Krmiva*, 40,4, 209-218.
11. Quemere, P. (1990): Synthèse des essais français et étranges sur l'utilisation du pois proteagineux par les porcins (porcelets, porcs charcutiers truies). *Journal Rech. Porc*, 22, 133-150.
12. Popović, S., M. Stjepanović, Sonja Grljušić, T. Čupić, Marijana Tucak, Gordana Bukvić (2002): Prinos i kakvoća zrna jarog stočnog graška. *Krmiva*, 44, 4, 191-197.
13. Voncken, T., E. Rensink (1988): Cereals in Decomposed Condition – An Interesting Variation for Industrial Compound Feeds. *Feed Magazine International*. 50 – 52.
14. .... Statistički program, Statistica 2001.

## SUMMARY

Concerning the fact that fodder pea as a legume seed contains several antinutritive substances (in small amounts), it is not favourable in high concentrations as a component part of feeding fowls in a raw form. The aim of our research was to compare 30 %, and 60 % of isoprotein substitute of soybean meal and thermally treated fodder pea in the complete mixtures for fattening chickens.

The final body mass of chickens shows that the chickens in the experimental group, at the end of the experiment, were 14.6 % in P I and 15.3 % in P II better than the chickens in the control group and the differences were statistically highly justified ( $P < 0,01$ ). The second indicator that we watched, the average daily gain, showed over certain fattening periods significantly better increase in the chickens of the experimental group I and II comparing to the chickens in the control group ( $P < 0,01$ ).

Looking at the consumption and the conversion of feed, we also noticed better values in chickens in the experimental group than those in the control group. Therefore, the daily consumption of feed was higher in the first fattening period from 25.5 % in the experimental group I to 8.9 % in the experimental group II with better feed conversion in the same experimental groups by 6.7 % and 5.3 % respectively.

The quality of chicken carcass, showed higher values of relative breast share and the abdominal fat in chickens in the experimental group II. They were statistically highly significant ( $P < 0,01$ ) in comparison to the control group with lower values to the thigh, drumstick and wing parametres ( $P < 0,05$ ).

Dark meat chemical analysis confirmed better nutritive value of meat in the experimental group II, with the fact that the observed positive differences of the experimental group were not statistically significant ( $P > 0,05$ ).

*Key words:* broiler chickens, pea, feeding, extruding.