

## Prinos i udeo pojedinih kategorija mesa pilića pri dodatku mineralnih adsorbenata u hranu\*

Radović Vera<sup>1</sup>, Filipović Slavko<sup>1</sup>, Okanović Đorđe<sup>2</sup>, Dosković Vladimir<sup>1</sup>, Karović Dejan<sup>3</sup>

*S a d r Ź a j:* U ovom radu saopšteni su rezultati primene mineralnog adsorbenta u ishrani pilića u tovu. Cilj istraživanja bio je da se utvrdi da li mineralni adsorbenti „Minazel” i „Minazel Plus” dodati u hranu, utiču na prinos i udeo pojedinih kategorija mesa pilića.

Istraživanje je obavljeno na 440 pilića za tov provenijence Cobb 500 podeljenih u četiri grupe, prema nivou dodatog mineralnog adsorbenta: kontrolna grupa K (100 pilića, 0,0% mineralnog adsorbenta); ogledna grupa O-I (100 pilića, 0,5% Minazela); ogledna grupa O-II (100 pilića, 0,2% Minazela Plus) i ogledna grupa O-III (100 pilića, 0,3% Minazela Plus). Ogled ishrane trajao je 42 dana. Pilići su uzgajani u podnom sistemu držanja i hranjeni su ad libitum.

Pošto je prinos trupova, kao i prinos i udeo pojedinih kategorija mesa obrađenih trupova pilića bitan činilac kvaliteta, praćen je uticaj tretmana ishrane na navedene osobine.

Rezultati istraživanja pokazuju da su pilići O-I grupe imali najveći prinos mesa I kategorije (919,500 g), a najmanji K-grupa (773,53 g). Najveći prinos mesa II kategorije imala je O-I grupa (141,10 g), a najmanji K-grupa (122,36 g). Najveći prinos mesa III kategorije imala je O-I grupa (393,11 g), a najmanji K-grupa (260,08 g).

Razlike između grupa bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ) i statistički vrlo značajne ( $P < 0,01$ ).

**Ključne reči:** ishrana pilića, mineralni adsorbenti, kategorije mesa.

### Uvod

Ishrana životinja vidno utiče, kako na kvantitet mesa, tako i na kvalitet animalnih proizvoda, odnosno najvažnijih namirnica za ishranu ljudi. Zakonski propisi sve većeg broja zemalja u svetu zahtevaju da ove namirnice ne sadrže rezidue pesticida, sulfonamida, antibiotika, mikotoksina ili bilo kojih drugih supstanci koje mogu da narušavaju zdravlje ljudi (Radović i dr., 2008).

U ishrani pilića u tovu upotrebljavaju se razni dodaci: vitamini, mikroelementi, amino-kiseline, lekovi, enzimi, mineralni adsorbenti itd. Svrha upotrebe aditiva u hrani za piliće je, kako povećanje proizvodnje, tako i dobijanje pilećeg mesa što boljeg nutritivnog kvaliteta (Radović i Bogosavljević-Boš-

ković, 2006). Sa porastom ekonomske moći stanovništva u svetu raste i potreba za kupovinom namirnica animalnog porekla, koje su od izuzetnog značaja u ishrani ljudi (Radović i dr., 2008). U svetu i kod nas, proizvodnja i potrošnja živinskog mesa je u stalnom porastu. Živinsko meso je na prvom mestu po potrošnji kod nas, 17 kg po stanovniku godišnje.

Kontaminacija hrane za životinje raznim vrstama plesni i njihovim metabolitima u stalnom je porastu. Kvarljivost i škodljivost ovakve hrane po prima razmere epidemije (Sinovec i dr., 2003). Mikotoksini, uneti u organizam životinja i ljudi, izazivaju intoksikacije, tzv. mikotoksikoze (Elaroussi i dr., 2008). Pored gubitaka u proizvodnji, poseban problem predstavljaju rezidue mikotoksina u animalnim proizvodima, što može da dovede do štetnih efekata

\*Kratik sadržaj rada je objavljen u „Zborniku kratkih sadržaja“ sa Međunarodnog 56. savetovanja industrije mesa, održanog na Tari od 12. do 15. juna 2011.

**Napomena:** Rezultati prezentovani u radu deo su istraživanja u okviru projekta „Istraživanje savremenih biotehnoških postupaka proizvodnje hrane za životinje, u cilju povećanja konkurentnosti, kvaliteta i bezbednosti hrane“ koji finansira Ministarstvo na nauku i tehnološki razvoj RS, ev. br. projekta 046012.

<sup>1</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32 000 Čačak, Republika Srbija;

<sup>2</sup>Institut za prehrambene tehnologije, Bulevar cara Lazara br. 1, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija;

<sup>3</sup>„Agronor“, Železnička 6/9, 32 300 Gornji Milanovac, Republika Srbija.

**Autor za kontakt:** mr Vladimir Dosković, [vladosko@ffc.kg.ac.rs](mailto:vladosko@ffc.kg.ac.rs)

kod ljudi (Husein i Brasel, 2001). S obzirom na to da upotreba hrane kontaminirane nekim od hemijskih i mikrobioloških hazarda, zbog povećanog morbiditeta i mortaliteta, smanjenja proizvodnje, povećane konverzije, nanosi velike ekonomske štete i dovodi do umanjenja nutritivne vrednosti proizvoda, neophodna je stalna kontrola kvaliteta hrane za životinje (Sinovec i Resanović 2005a; Dosković i dr., 2008).

Mineralni adsorbenti pod komercijalnim nazivom „Minazel“ i „Minazel Plus“ su proizvodi na bazi prirodnih zeolita, tehnološki prilagođeni za dodavanje u hranljive smeše za životinje. Sadrže 90% zeolitskog minerala klinoptilolita. Odlikuju se izraženom moći adsorpcije mikotoksina, bakterija i gasova, štetnih i raspadnih produkata hrane. Potpuno su neresorptivni, neškodljivi, ne ostavljaju rezidue u mesu i jajima. Zbog navedenih svojstava, zeolit deluje na poboljšanje iskoristivosti hrane, smanjenje konverzije i povećanje proizvodnje (Radović i dr., 2001; Sinovec i Resanović, 2005b; Miazzo i dr., 2005). Minazel je proizvod II generacije na bazi prirodnog zeolita (sa 80% klinoptilolita), izbalansiranog odnosa izmenjivih katjona Ca, K, Na. Preporučene koncentracije su od 0,2 do 0,5%, a Minazela Plus 0,2–0,3%. Minazel Plus je mineralni adsorbent III generacije. Dobi- jen je organskom modifikacijom površine adsorbenta sa dugolančanim organskim katjonima (surfakantima), odnosno izmenom površinskog naelektrisanja i hidrofobnosti, čime je postignuta bolja adsorpcija (Tomašević-Čanović i dr., 2001).

Cilj ovih istraživanja bio je naučno utvrđivanje podataka o uticaju različitih količina mineralnih adsorbenata (pod trgovačkim nazivom „Minazel“ i „Minazel Plus“) dodatih u hranu za piliće u toku na prinos trupova i udeo pojedinih kategorija mesa obrađenih trupova, koji je bitan činilac kvaliteta dobijenih proizvoda.

## Materijal i metode

Istraživanja su obavljena ogledom ishrane pilića. Naseljeno je 400 oglednih pilića, provenijence Cobb 500. Pilići su raspoređeni u 4 ogledne grupe (po 100 pilića u grupi), u 4 fizički razdvojena boksa, s obzirom na različite tretmane ishrane. Primijenjena je standardna tehnologija tova u podnom sistemu držanja, u trajanju od 42 dana. Na pilićima je sproveden program imunoprofilakse.

Kontrolna grupa (K) i ogledne grupe (O-I, O-II i O-III) pilića hranjene su potpunom hranljivom smešom istog sirovinskog sastava ad libitum. Jedina razlika bila je količina dodatog mineralnog adsorbenta (Minazela i Minazela Plus) u hranu. Kontrolnoj grupi nije dodavan mineralni adsorbent (K grupa

0,0%). Minazel je dodavan prvoj oglednoj grupi (O-I, 0,5%), a Minazel Plus u druge dve ogledne grupe (O-II, 0,2% i O-III 0,3%). U toku pilića korišćene su tri smeše: starter (0–21dan), grover (22–37 dana) i od 38–42 dana završna smeša.

Za ogled su korišćeni mineralni adsorbenti pod trgovačkim nazivom „Minazel“ i „Minazel Plus“. Odmerene količine (0,2%, 0,3% i 0,5%) dodavane su u premikse, a zatim mešane u horizontalnoj protivstrujnoj mešalici u trajanju od 7 minuta, a nakon toga umešavani u potpune smeše.

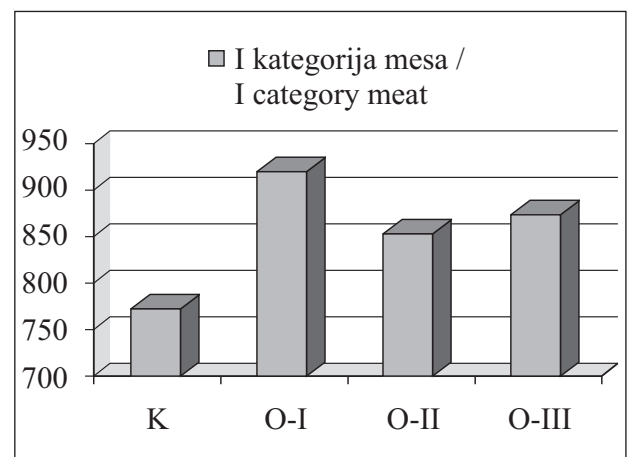
Uzorak pilića za dalja ispitivanja klaničnih osobina sastojao se od 8 pilića (4 muška i 4 ženska u svakoj oglednoj grupi) odabranih metodom slučajnog uzorka. Merenja mase pilića su vršena pre klanja. Posle klanja merene su mase obrađenih toplih trupova i mase ohlađenih trupova. Posle rasecanja trupova, mereni su osnovni delovi: grudi, bataci, karabataci, krila, leđa i karlica. Merenja su vršena na električnoj vagi, sa tačnošću  $\pm 0,1$  g.

Statistička obrada podataka izvršena je primenom programskog paketa Microsoft STATISTICA, Ver.5.0., StatSoft Inc. (1995). Od statističkih parametara prikazane su mere varijacije i to: x, Sd, cv, iv.

## Rezultati i diskusija

Podaci o rezultatima rasecanja obrađenih trupova pilića eksperimentalnih grupa prikazani su u tabeli 1 i grafikonima 1, 2 i 3 sa gledišta prinosa i uдела pojedinih kategorija mesa pilića.

Iz podataka u tabeli 1 vidi se da je prinos mesa I kategorije (grudi, bataci, karabataci) u apsolutnim pokazateljima bio najveći kod pilića O-I grupe (919,50 g), zatim kod O-III grupe (872,56 g), O-II grupe (852,15 g) i najmanji kod K-grupe (773,53 g),



**Grafikon 1.** Meso I kategorije  
**Figure 1.** I category meat

**Tabela 1.** Prinos i udeo pojedinih kategorija mesa obrađenih trupova pilića, n = 32  
**Table 1.** Yield and share of some meat categories of dressed carcasses of chickens, n = 32

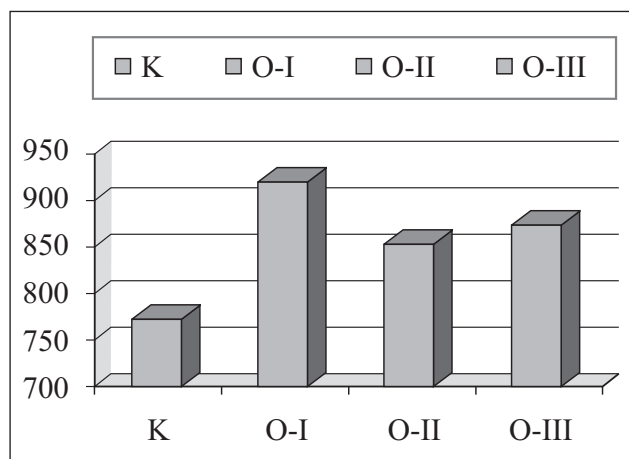
Pokazatelj / Parameter	Grupa / Group	Masa ohlađenog trupa, g / Weight of cold carcass, g	I kategorija mesa / I category meat		II kategorija mesa / II category meat		III kategorija mesa / III category meat	
			g	%	g	%	g	%
Prosek / Average	K	1220,63	773,53 <sup>A,B,C</sup>	63,33	122,36 <sup>E,f</sup>	10,01	260,08 <sup>G,h</sup>	21,35
Sd		56,41	54,27		15,54		28,82	
Cv %		4,62	7,02		12,70		11,08	
Indeks / Index		100,00	100,00		100,00		100,00	
Prosek / Average	O-I	1540,00	919,50 <sup>A,d</sup>	59,71	141,10 <sup>E</sup>	9,17	393,11 <sup>G,I,J</sup>	25,52
Sd		47,21	49,45		12,30		46,92	
Cv %		3,07	5,38		8,71		11,94	
Indeks / Index		126,16	118,87		115,31		151,15	
Razlika / Difference		26,16	17,87		12,31		46,15	
Prosek / Average	O-II	1331,25	852,15 <sup>B,d</sup>	64,02	129,65	9,74	282,18 <sup>I</sup>	21,18
Sd		37,68	44,11		16,38		39,90	
Cv %		2,83	5,18		12,63		14,14	
Indeks / Index		109,06	110,16		105,96		108,50	
Razlika / Range		9,06	9,16		2,96		3,50	
Prosek / Average	O-III	1400,00	872,56 <sup>C</sup>	62,30	140,69 <sup>f</sup>	10,07	308,35 <sup>h,j</sup>	22,02
Sd		50,99	48,36		7,82		28,32	
Cv %		3,64	5,54		5,56		9,18	
Indeks / Index		114,70	112,80		114,69		118,56	
Razlika / Range		14,70	11,80		11,98		13,56	

**Legenda/Legend:**

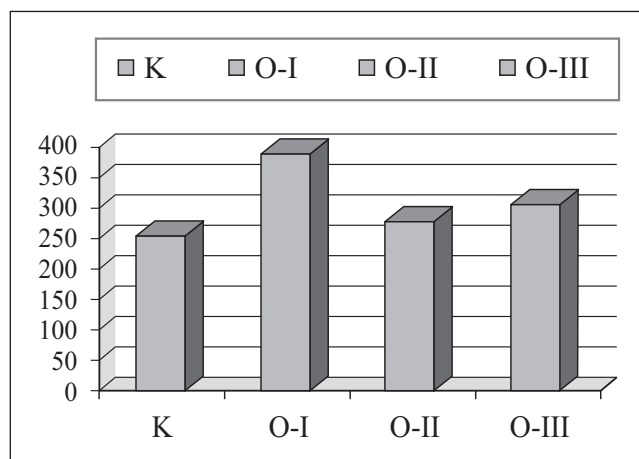
A, B, C, E, G, I, J – P < 0,01; d, f, h – P < 0,05

Sd – standardna devijacija/standard deviation

Cv – koeficijent varijacije/coefficient of variation



**Grafikon 2.** Meso II kategorije  
**Figure 2.** II category meat



**Grafikon 3.** Meso III kategorije  
**Figure 3.** III category meat

odnosno pilići O-I grupe postigli su bolje rezultate za 17,87% u odnosu na K-grupu. Što se tiče udela mesa I kategorije (u odnosu na masu ohlađenog trupa) relativni pokazatelji rezultata su sledeći: O-II grupa (64,02%), K-grupa (63,33%), O-III grupa (62,30%) i O-I grupa (59,91%). Razlike srednjih vrednosti bile su statistički značajne za grupe O-I i O-II ( $P < 0,05$ ) i statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) između K-grupe i O-I grupe.

Što se tiče prinosa i udela mesa II kategorije (krila), uočavaju se približno rezultati za O-I grupu (141,10 g) i O-III grupu (140,69 g); dalje za O-II grupu (129,65 g) i K-grupu (122,36 g). Ako se posmatra udeo mesa II kategorije, on je bio sledeći: O-III grupa (10,07%), K-grupa (10,01%), O-II grupa (9,74%) i O-I grupa (9,17%). Razlike srednjih vrednosti bile su za K i O-I grupu statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ), odnosno za K i O-III grupu statistički značajne ( $P < 0,05$ ).

Prinos i udeo mesa III kategorije (karlica i leđa) bio je sledeći: O-I grupa 393,11 g, O-III grupa 308,35 g, O-II grupa 282,18 g i na kraju K-grupa 260,08 g.

Sa stanovišta procentualnog učešća mesa III kategorije, uočava se da je bilo najveće kod grla O-I grupe (25,52%), zatim O-III grupe (22,02%), K-grupe (21,35%) i na kraju O-II grupe (21,18%).

Razlike srednjih vrednosti između ispitivanih grupa bile su statistički visoko značajne (K i O-I, O-I i O-II, O-I i O-III), ( $P < 0,01$ ) i statistički značajne ( $P < 0,05$ ).

Na osnovu iznetih podataka i razmatranja može da se konstatuje, da su pilići koji su hranom dobijali mineralni adsorbent („Minazel“ ili „Minazel Plus“) imali najveći udeo mesa I kategorije (O-I grupa, 0,5% Minazela i O-III grupa, 0,3% Minazela Plus). Ovi rezultati su logični, s obzirom na najveći prinos bataka, karabataka i grudi. K grupa odnosno grupa bez dodatka mineralnog adsorbenta, imala je najslabije rezultate. Potvrdu istraživanja predstavljaju dobijeni rezultati *Bogosavljević-Bošković*

(1994) i *Radović i Bogosavljević-Bošković* (2004), koji su ustanovili visoku korelacionu zavisnost između mase trupova i prinosa osnovnih delova. Poređenja rezultata ovih istraživanja sa podacima iz dostupne literature znatno su otežana, jer mnogobrojni autori koji su ispitivali primenu mineralnih adsorbentata u ishrani pilića navode podatke koji se odnose na telesnu masu, ali ne i detaljna razmatranja što se tiče udela osnovnih delova u trupovima pilića. Podaci brojnih autora pokazuju pozitivno delovanje mineralnih adsorbentata dodatih u hranu za životinje. Dodatak 0,2, 0,3 ili 0,5% Minazela u hranu za koke nosilje koja je bila kontaminirana mikotoksinima pokazuje da je najbolja nosivost, najveća masa jaja, najbolja konverzija, najmanji mortalitet postignut sa dodatkom 0,5% Minazela (*Radović*, 1997). Upotreba Minazela u nivou 0,2% u ishrani brojlera imala je pozitivan efekat na smanjenje mortaliteta, postizanje većih telesnih masa i povoljniju konverziju (*Resanović i Sinovec*, 2006). Mineralni adsorbent Minazela Plus dodat u hranu ćuraka u tovu (0,3%) takođe je delovao na proizvodne osobine i preživljavanje (*Radović i Bogosavljević-Bošković*, 2004).

## Zaključak

Rezultati istraživanja dobijeni ogledom ishrane pilića u tovu, koji su hranom dobijali različite količine mineralnih adsorbentata (Minazel ili Minazel Plus), a odnose se na prinos i udeo različitih kategorija mesa u trupovima pilića, pokazuju da su grupe pilića koje su hranom dobijale mineralni adsorbent (O-I, O-II, O-III) postigli bolje proizvodne rezultate u odnosu na kontrolnu grupu (K grupa) koja hranom nije dobijala mineralni adsorbent.

Zaključujemo da su mineralni adsorbenti dodati u hranu za piliće uticali na bolje iskorišćavanje hrane, a time i na postizanje boljih proizvodnih rezultata pilića. Dobijene razlike bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ) i statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ).

## Literatura

- Bogosavljević-Bošković S., 1994.** Uticaj načina gajenja na toвне osobine i kvalitet mesa brojlera teških linijskih hibrida kokoši. Doktorska disertacija, Beograd.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković S., Radović V., Đoković R., 2008.** Uticaj Minazela na prirast junadi u tovu. *Tehnologija mesa* 49, 1–2, 51–54.
- Elaroussi M. A., Mohamed F. R., Elgendy M. S., Abdou A. M., Hatab M. H., 2008.** Ochratoxicosis in broilers chickens: functional and histological changes in target organs. *International Journal of Poultry Science*, 75, 414–422.
- Husein S. H., Brasel J. M., 2001.** Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, 167, 101–134.
- Maizzo R., Peralta F., Magnoli C., Salvano M., Ferrero S., Chiacchiero S. M., Rosa C. A., Dalcero A., 2005.** Sodium bentonite from south Argentina on the bioavailability of aflatoxin and fumonisina in broilers chickens. *Poultry Science*, 84, 1–8.
- Radović V., 1997.** Uticaj zeolita u ishrani kokoši nosilja Isabrown SSL na proizvodnju i kvalitet jaja. Magistarska teza, Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak.

- Radović V., Rajić I., Radovanović T., Stanić, D., 2001.** Uticaj zeolita dodatog u krmne smeše za kokoši nosilje na broj hogovih jedinica jaja. Simpozijum Naučna dostignuća u stočarstvu, juni 2001, Herceg Novi. Savremena poljoprivreda, posebno izdanje, Novi Sad, 3–4, 125–127.
- Radović V., Rajić I., Bogosavljević-Bošković S., 2004.** Minazel plus u ishrani ćuraka u tovu, uticaj na proizvodne osobine. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 20, 5–6, p. 259–263.
- Radović V., Bogosavljević-Bošković S., 2006.** Primena prirodnih zeolita u ishrani živine. Prirodne mineralne sirovine i mogućnosti njihove upotrebe u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji. Monografija – Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara i Geoinstitut, Beograd, 275–287.
- Radović V., Karović D., Okanović Đ., Filipović S., Kormanjoš Š., 2008.** Uticaj mineralnih adsorbenata, dodatih u hranu, na neke proizvodne rezultate brojlera. *Tehnologija mesa*, 5–6, 271–275.
- Resanović R., Sinovec Z., 2006.** Effects of broiler limited feeding by aflatoxin contaminated feed on performances. 28 *Mycotoxin Workshops*, 56.
- Sinovec Z., Sinovec S., Resanović R., 2003.** Prevencija i kontrola mikotoksina korišćenjem adsorbenata. IX Savetovanje veterinarara Republike Srpske, 56.
- Sinovec Z., Resanović R., 2005a.** Mikotoksini u hrani za životinje – rizik po zdravlje ljudi. *Tehnologija mesa*, 46, 200), 1–2, 39–44.
- Sinovec Z., Resanović R., 2005b.** Prevencija i kontrola mikotoksikozna korišćenjem modifikovanog klinoptilolita. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 108, 147–155.
- Tomašević-Čanović M., Đaković A., Dumić M., Vukićević O., 2001.** Mineralni adsorbenti mikotoksina Minazel i Minazel Plus. *ITNMS*, 47–55.

## The yield and share of some categories of chicken meat with application of additional mineral adsorbent in the diet

*Radović Vera, Filipović Slavko, Okanović Đorđe, Dosković Vladimir, Karović Dejan*

*S u m m a r y:* In this work results of mineral adsorbents application are presented considering diet of fattening chickens. The aim of this examination was to determine if the mineral adsorbents “Minazel” and “Minazel Plus”, added into diets, had influence on yield and share of some categories of chicken meat.

The examination was done on 400 fattening chickens of Cobb 500 provenience, divided into four groups according to the following design: control group K (100 chickens, 0,0% of mineral adsorbent); experimental group O-I (100 chickens, 0,5% of Minazel); experimental group O-II (100 chickens 0,2% of Minazel Plus) experimental group O-III (100 chickens 0,3% of Minazel Plus). The feeding trial lasted for 42 days. Feed and water supply for chickens was ad libitum applying floor housing system.

Since the yield of carcass as well as the yield and share of some meat categories of cold carcass dressing are very important facts of quality, the influence of feeding treatments on some mentioned traits was monitored.

The results of trial show that chickens of O-I group had the greatest yield of meat of the first category (919,50 g) and the chickens of K-group (773,53 g) the lowest. The greatest yield of meat of the second category (919,50 g) had O-I group (141,10 g) and the chickens of K-group (122,36 g) the lowest. The greatest yield of the third category meat had O-I group (393,11gr) and the chickens of K-group (260,08 g) the lowest.

The differences between groups were statistically significant ( $P < 0,05$ ) and statistically very significant ( $P < 0,01$ ).

**Key words:** chickens feeding, mineral adsorbents, meat categories.

Rad primljen: 9.05.2011.

Rad ispravljen: 19.09.2011.

Rad prihvaćen: 12.10.2011.