

Pregledni rad

UDK 619:636.5:636.085

## NAJČEŠĆE NUTRIOPATIJE U ŽIVINARSKOJ PROIZVODNJI

Miloš Kapetanov\*, Dušan Orlić, Dubravka Potkonjak  
Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad

### Kratak sadržaj

U savremenoj živinarskoj proizvodnji, visoka produktivnost jata približava se biološkom potencijalu hibrida te su i zahtevi u pogledu ishrane i zdravstvene zaštite sve veći. U radu su detaljno analizirana najčešća odstupanja u tehnologiji ishrane, kao što je struktura i distribucija hrane, hranidbeni prostor, stručni i tehnički propusti u dizajniranju sastava kompletnih smeša. Adekvatno i blagovremeno otklanjanje faktora odgovornih za nastanak određene nutriopatije, u vezi sa hranom ili tehnologijom ishrane, predstavlja ključ uspešne živinarske proizvodnje.

**Ključne reči:** nutriopatije, živina, kvalitet hrane, tehnologija ishrane

## THE MOST FREQUENT NUTRIPATHIES IN POULTRY PRODUCTION

Miloš Kapetanov, Dušan Orlić, Dubravka Potkonjak  
Scientific Veterinary Institute "Novi Sad", Novi Sad

### Abstract

In modern poultry farming, high productivity approaches close to its biological potentials, so the nutritional and health care requirements are more demanding. In the paper, the most frequent deviations and nutritional requirements are analyzed in detail, such as: structure and distribution of feed, feeding space, expert and technical aberrations in composition of complete diets. Adequate and forehand elimination of factors that had lead to particular nutripthy, directly linked to feed or feeding technology, represent the key of successful poultry production.

**Key words:** nutripthy, poultry, feed quality, feeding technology

---

\* E-mail: milos@niv.ns.ac.rs

## UVOD

Savremena ishrana živine predstavlja veoma precizno zadovoljavanje potreba vrlo zahtevnih novih provijenci živine u cilju profitabilne proizvodnje namirnica animalnog porekla bez štetnih materija (Kapetanov, 1997). Visoka produktivnost koja se sve više približava biološkom maksimumu životinja postavlja i sve veće zahteve, pre svega u pogledu ishrane i zdravstvene zaštite, koje je istovremeno sve teže ispuniti. Otuda često ovakvu proizvodnju u našim uslovima prate brojni problemi i ozbiljno narušavanje kvaliteta proizvoda i zdravstvenog stanja životinja (Kapetanov i sar., 1997). Nastali problemi se karakterišu kao nutriopatije.

U ovom radu ukazano je na najčešće uzroke i posledice nutriopatija u živinarskoj proizvodnji sa ciljem njihovog umanjivanja, odnosno eliminisanja.

## KARAKTERISTIKE OBLIKA HRANE

**Granulacija hrane.** Živina su ptice koje su po prirodi zrnojed. Pilićima i odrasloj živini je potrebna grubo mlevena brašnasta hrana. Preveliki udeo vrlo finih čestica, kao i prekrupna granulacija hrane dovode do selektivnog uzimanja hrane i neujednačenog snabdevanja pojedinim hranljivim materijama. Sitna granulacija hrane uzrokuje smanjenje konzumacije hrane, što može dovesti do pothranjenosti i ispoljavanja posledica nedostataka pojedinih materija (Pavkov i sar., 1993). U toku vrelog perioda godine, kada je u proizvodnim objektima maksimalno uključena standardna ili tunelska ventilacija, preveliki deo finih – puderastih čestica sa esencijalnim vrednostima hraniva biva izbačen. Prostori ispred i oko ventilatora (crepovi na krovu i deo ekonomskog dvorišta) su prekrivenih naslagama u vidu belih površina.

Oblik hrane varira u velikoj meri jer sam obrok može biti u obliku brašnaste hrane, peleta ili ekstrudata. U nekim delovima sveta je uobičajeno da se pre hranjenja, u samu hranu pomešaju žitarice u zrnju. Uopšteno govoreći peletiranom hranom ili ekstrudatom je mnogo lakše rukovati, u poređenju sa brašnastom hranom. Poznato da pojedinačne čestice ne treba da budu veće od 3 mm u starteru za piliće i 5 mm u hrani živine u odgoju.

**Veličina i tvrdoća peleta.** Veličina i tvrdoća peleta mora biti usklađena sa vrstom, uzrastom i kategorijom živine. Međutim, ne retko, pelete budu krupne i tvrde. Navedene neusklađenosti peleta kod ishrane živine bivaju evidentne, odmah kod prvog kontrolnog merenja telesnih masa, što će imati tendenciju rapidno zaostajanje u porastu. Opservacijom jata živine zapaža se da je mali broj jedinki oko sistema za hranjenje, te da živina kljunom izbacuje pelete tražeći adekvatne po veličini i tvrdoći. Ostatak jata živine, na pojavu čoveka u objektu, počinju u masi da se kreće za njim uporno ključajući obuću. Oko

sistema za hranjenja postoji dosta izbačene hrane koja se često ne primećuje, ali uklanjanjem tankog sloja prostirke ona se može uočiti. U slučajevima duže konzumacije takvih peleta dolazi do pojave mehaničkih oštećenja usnih duplji. Naša iskustva ukazuju na česte slučajeve pojave kod ćurića u tovu. Prema iskustvima starijih živinara i vlastitim uverenjem o proceni tvrdoće pelete za prvu ruku može da posluži vreme rastvaranja peleta u čaši mlake vode, koja ne sme biti duža od pet minuta za živinu i pola sata za ribe.

**Zrnasta hrana u vreme parenja.** Važno je napomenuti značajan broj paunova u гине u vreme parenja konzumirajući najčešće celo zrno kukuruza. U proleće za vreme parenja mužjaci pauna se, da bi privukli ženke pored svoje raskošne lepote, veoma glasno oglašavaju kada naiđu na hranu. Odazivanjem ženki na poziv da se u blizini nalazi hrana, mužjak halapljivo uzima celo zrno kukuruza koje ne završava svaki put u jednaku, već odlazi u traheju („jevrejski kraj“) i tu se zauvek zadržava. Tako paun okonča plaćajući glavom muški egoizam. Mužjaci kod kojih je zrno kukuruza otišlo u traheju nekoliko sati uporno pokušavaju da ga izbace kretajući se unazad ispruženog vrata. Vremenom zrno kukuruza bubri otežavajući disanje i dovodi do neizbežnog uginuća. Naravno-učeniје bi bilo da se u vreme parenja jato pauna ne hrani zrnastom hranom, pogotovo ne celim zrnom kukuruza.

## HRANIDBENI PROSTOR I DISTRIBUCIJA HRANE

Nezavisno od tipa sistema hranjenja koji se koristi, hranidbeni prostor je od suštinskog značaja. Ukoliko je hranidbeni prostor nedovoljan, stopa prirasta će biti smanjena, a uniformisanost jata značajno ugrožena. Danas napredni tovljači brojlerskih pilića u cilju povećanja hranidbenog prostora pored savremene opreme za hranjenje koriste prvih desetak dana tova dodatno ekološki bezbedan samorazgrađujući papir (*chick paper*, papir za piliće) na koji se u manjim količinama a u češćim navratima posipa hrana. Širina samorazgrađujućeg papira je od 1 do 1,5 m, a dužina predstavlja 1/3 proizvodnog objekta. Menadžment brojlerske proizvodnje vodio se idejom da u cilju iskorišćavanja genetskog potencijala brojlerskih pilića obezbedi dovoljnu količinu potpune smeše, ali i njenu dostupnost, što je ključ za postizanje ciljne stope konverzije hrane. Dosadašnja iskustva ukazuju da ne mali broj pilića posle konzumiranja hrane ostaju u hranilicama onemogućavajući pristup ostalim, a ovakvi slučajevi naročito su izraženi u hladnijem periodu godine. Postavljanjem samorazgrađujućeg papira postiže se povećanje hranidbenog prostora i dostupnosti hrane, što se pozitivno odražava na prirodne pokazatelje proizvodnje pilića.

Nedovoljan hranidbeni prostor i slaba distribucija hrane kod odgojnih jata lakog ili teškog genotipa živine sa restriktivnom ishranom ostavlja posledice na opšte slabe rezultate proizvodnje i zdravstveno stanje;

- U odgojnim farmama živina zaostaje u porastu, uniformisanost telesnih masa jata je nezadovoljavajuća sa visoko izraženim intervalom varijacije.
- Tokom hranjenja jedinke se ozleđuju, naročito glavu, vratove i ekstremitete, jer se istovremeno povećava međusobna konkurencija za hranom. Između osme i petnaeste nedelje uzrasta u fazi odgoja dolazi do masovnih pojava jednostranih ili obostranih otoka skočnih zglobova. Sekcijskim pregledom skočnih zglobova žrtvovanih ili uginulih jedinki konstatovano je zamućenje sinovijalne tečnosti i prisustvo neprijatnog purulentnog sadržaja. Bakteriološkom analizom suspektih organa redovno je izolovan *Staphylococcus aureus* (Kapetanov i sar., 1999). Dakle, mehaničkim povređivanjem ekstremiteta prilikom neuslovnog hranjenja stvorena su vrata infekcije. Mehaničko povređivanje skočnih zglobova sa stafilokoknom infekcijom uglavnom je prisutno kod odgoja petlova teških roditeljskih linija. Često se postavlja pitanje kasnije funkcionalnosti petlova u eksploataciji roditeljskog jata nakon stafilokokne infekcije skočnih zglobova.

Smanjeno konzumiranje hrane bilo zbog nedovoljnog hranidbenog prostora ili neadekvatne distribucije jedinke kompenzuju žderanjem prostirke i to se naročito dešava u periodu osvežavanja tj. nanošenja novog sloja seckane slame ili hoblovine. U ovakvim prilikama se često javlja klostridioza živine poznata kao štalska infekcija (Kapetanov i sar., 2008).

U odgojnim jatima živine gde se osnovna zaštita protiv kokcidioze ne vrši sprovođenjem imunoprofilakse nego hemoterapijom koristeći lekove-antikokcidijale previdi se da je kod njih prisutna restriktivna ishrana. U takvim uslovima, s jedne strane korišćenjem hemoterapeutika protiv kokcidioze i, s druge strane, restriktivnom ishranom, kokcidioza je vrlo česta pojava, a naročito kada se tehnologija ishrane ne poštuje. Pojava kokcidioze obično koincidira sa vremenom promene antikokcidijala. U našim slučajevima ne retko se dešava pojava mešanih infekcija kokcidioze i klostridioze u odgojnim jatima. Kod ovakvih mešanih infekcija nismo svaki put bili sigurni koja je bolest bila uzrok, a koja posledica. Poučeni ranijim iskustvom potrebno je da se uzorkuju organi na sveobuhvatnu analizu kako bi se moglo sa sigurnošću i blagovremeno primeniti lečenje.

Kod kaveznog sistema eksploatacije komercijalnih koka nosilja neretko su sistemi za hranjenje, takozvani valovi, deformisani tako da dobijaju izgled kanapa. Deo dužine valova koji su u vidu knapa više zadržava hranu i time omogućuje dužu dostupnost kokama ispred čijih se kaveza nalaze u odnosu na ostale.

Analizom strukture uginuća u jatima gde ne postoji dovoljno hranidbenog prostora i neadekvatne distribucije hrane dominiraju: gušenje, gladni mortalitet, tehnološki škart, mehaničke povrede i posledice pojave pojedinih uslovljenih bolesti (Kapetanov i sar., 1997; Kapetanov i sar., 2000; Kapetanov i sar., 2003; Orlić i sar., 2005; Živkov-Baloš, 2007).

## STRUČNO TEHNIČKI PROPUSTI U KOMPLETNIM SMEŠAMA I NJENIM KOMPONETAMA

**Toksičnost lekova.** Prilikom donošenja odluke o sprovođenju terapije u jatima živine koja koriste hranu sa ugrađenim antikokcidijalima neophodno je sagledavanje eventualne kontraindikacije izabranog leka. Istovremena upotreba pojedinih lekova, kao primer jonoformnih antibiotika i tiamulina, monenzina i sulfonamida ili eritromicina i sl., potencira njihovu toksičnost i u terapijskoj dozi. Neželjeni efekti se za vrlo kratko vreme ispoljavaju u vidu ekscitacije jedinki u jatu, ubrzanim i otežanim disanjem, otokom glave, eksudativnom i hemoragičnom dijatezom i uginućem sa ispruženom glavom i donjim ekstremitetima. Dakle, svaku pošiljku proizvedene hrane treba da prati deklaracija u kojoj je naveden svaki dodat sastojak mimo standarda sa njenom kontraindikacijom.

**Deficit kalcijuma.** Posledica nedostatka kalcijuma u potpunim smešama je konstatovana u svim fazama odgoja i eksploatacije živine, međutim najpogubnija je u punoj fazi proizvodnje jaja. Postavljanje dijagnoze deficita kalcijuma u ovoj fazi je vrlo zahvalno s obzirom na veliki broj slupanih jaja i mekih ljuski, pod uslovom da su isključene moguće virusne infekcije jata. Međutim, kada se u fazi predpronošenja jata ne obezbedi blagovremeno i dovoljno konzumiranje hrane koja će u sebi sadržati veći procenat proteina i kalcijuma kako je tehnologijom ishrane predviđeno, postavljanje dijagnoze je teže. Iznosimo naša iskustva u takvim slučajevima. Nailazili smo na velik broj koka koje su ležale, često sa opuštenom glavom, nakostrešenim perjem na vratu, opruženim nogama bez striktnog pravila i čestim pingvinskim stavom, pokretanje pomažući se krilima, omekšan i deformisan kljun i deformacije grudnog koša usled savijanja sternuma, rebra i kičme.

**Deficit vitamina E.** Deficit vitamina E u hrani pilića manifestuje se kroz dva sindroma, koji mogu da nastanu zajedno ili pojedinačno i to kao encefalomalacija i eksudativna dijateza pilića.

Encefalomalacija pilića se obično javlja u uzrastu od 2-4. nedelje, ali nisu retki slučajevi da se oboljenje javlja ranije već sa sedmim danom. Prvi simptomi se manifestuju pospanošću, ataksijom, kretanjem u krug, tremorom, kloničnim grčevima, tortikolisom i opistotonusom, nešto kasnije nastupa postrano ležanje i smrt. Sekcijski nalaz je obično oskudan. Samo u retkim slučajevima može se primetiti edem mozga i retka tačkasta krvarenja na površini preseka mozga. Eksudativna dijateza kod pilića se javlja od treće do šeste nedelje života. Na pilićima se uočavaju potkožni edemi na vratu, grudima i abdomenu. Koža na tim mestima je prljavo plave boje i hladna. Prema našim iskustvima, slučajevi oba oblika deficijencije vitamina E javljali su se u letnjem periodu godine i to isključivo u brojerskim jatima pilića koji su postizali izvanredne

priraste. Hrana kojom su hranjeni pilići sa ispoljenom eksudativnom dijatezom često je odavala specifičan miris koji je podsećao na užeglost koja je bila naročito izražena trljanjem hrane između dlanova. Interesantno je napomenuti kao zajedničku osobinu za oba oblika oboljenja da se pilići normalno oglašavaju. Rešavanje nastalih zdravstvenih problema sa zadovoljavajućim uspehom postizali smo kada smo uspeali da otklonimo uzrok koji je doveo do oboljenja i potpornom terapijom kombinacijom vitamina E i selen. Gotova kombinacija vitamina E i selen već postoji pod komercijalnim imenom "Evitaselen", data u količini 50 ml na 1000 kg žive mere jednokratno u trajanju od tri dana. Takođe, dobre rezultate postizali smo i primenom polivitaminskih preparata koji u svom sastavu sadrže visoke koncentracije vitamina E i A i selen.

**Trovanje nedovoljno termički obrađenim sojinim proizvodima.** Pored visokog sadržaja hranljivih materija, u soji su prisutne i neke nepoželjne i toksične supstance. Sirovi sojini bobovi sadrže inhibitore tripsina, a takođe lipoksidazu, hemaglutine i alergene. Sve navedene supstance su iz grupe belančevina, koje se u uslovima primene određene temperature obrade denaturišu, a njihova aktivnost se snižava do bezopasnog nivoa. Međutim, u našim ispitivanjima aktivnosti ureaze u sojinim proizvodima (sojina sačmi, pogača i griz) u periodu 2009-2010. godine posle završetka žetve i u toku njene najveće prerade, dobijeni rezultati su bili nepovoljni. Laboratorijskim ispitivanjem utvrđen je značajan udeo neispravnih sojinih proizvoda bilo da su nedovoljno ili preterano termički obrađeni: 19,56% sojine sačme, 28,95% sojinog griza i 14,29% sojine pogače. Slučajevi trovanja živine nedovoljno termički obrađenim sojinim proizvodima zabeleženi su kod svih vrsta i kategorija živine. Najčešće smo oboljenja registrovali kod brojlerskih pilića s obzirom da oni najviše konzumiraju hrane u kojima su ugrađeni sojini proizvodi. Držaoci brojlerskih pilića najčešće su se obraćali za pomoć kada su pilići bili u uzrastu od 3 do 4 nedelje. U tom uzrastu kod pilića se počela jasno uočavati neuniformisanost jata, slaba vitalnost praćena grupisanjem oko grejnih tela i ispoljeni simptomi bolesti u vidu pareze i paralize ekstremiteta i kljućanja prostirke, zida, sistema za hranjenja i napajanja. Prostirka je bila vlažna usled proliva žute do blede crvene boje, uz vidljivi sadržaj nesvarene hrane. Telesna masa pilića bila je ispod zadatih tehnoloških normativa, a u narednim merenjima zaostajanje je bilo sve izraženije. Posle svakog kontrolnog merenja povećavao se broj izdvojenih pilića za koje nije postojala ekonomska opravdanost daljeg tova. Uginuli pilići nalazili su se ravnomerno po celoj površini proizvodnog objekta u položaju sa ispruženim donjim ekstremitetima. Koža i vidljive sluznice pilića bile su blede i anemične, konstatovana je slaba operjalost uz značajno prisustvo paperja i zaprljanosti kloake zbog nalaza retkog izmeta. Sekcijom su utvrđeni slabo razvijeni žlezdani i mišićni želudac, atrofija do hipertrofije pankreasa i izražen kataralni enteritis prednjih partija digestivnog trakta. Anamnestički podaci

držaoca živine, klinička slika i patoanatomski nalaz obolelih i uginulih jedinki nisu signifikantni u postavljanju dijagnoze bez prethodnog uvida u tehnološke pokazatelje proizvodnje i hemijske analize sojinih proizvoda. Interesantno je zapažanje da su redovnim serološkim kontrolama jata nakon izvršenih vakcinacija rezultati vrlo često bili ispod zaštitnih vrednosti za određene bolesti. Kada postoji osnovana sumnja da su sojini proizvodi u potpunim smešama nedovoljno termički obrađeni potrebno ih je odmah zameniti ispravnim uz davanje polivitaminskih preparata koji u sebi sadrže esencijalne aminokiseline (Kapetanov i sar., 2010).

**Posledica upotrebe sveže skinutih žitarica u potpunim smešama.** Proizvođači stočne hrane ili držaoci živine, zbog nedostatka ili visokih cena pojedinih žitarica na tržištu, kao što su pšenica ili kukuruz, odmah ih po završetku žetve ugrađuju u potpune smeše pri tom ne vodeći računa o procentualnoj zastupljenosti. Ovakve žitarice sadrže nedopustiv visok sadržaj vlage i toksičnu materiju histamin. Konzumirajući ovakve žitarice, ugrađene u potpunim smešama, živina za kratko vreme oboljeva. Simptomi bolesti su pareza, paraliza, eksudativna dijateza, redak sadržaj izmeta sa dosta nesvarenih čestica hrane, kataralni enteritis, a zatim takve jedinke uginjavaju. Simptomi bolesti uglavnom su registrovani u brojerskoj proizvodnji. Otklanjanjem uzroka nastanka oboljenja uz davanje vitamina E i selen problem su bili za kratko vreme rešeni.

## ZAKLJUČAK

Adekvatno i blagovremeno otklanjanje nutriopatija u živinarskoj proizvodnji, bilo da je direktno ili indirektno vezano za hranu ili tehnologiju hranjenja, predstavlja bitan ključ uspešne proizvodnje. Analiziranjem nutritivne vrednosti hraniva, odnosno komponenti, hraniva treba isključivo sagledavati kroz njihovu dobrobit za živinu. Kada se tehnološki normativi ne ostvaruju u živinarskoj proizvodnji, u skladu sa vrstom i kategorijom živine, a uslovi držanja su ispunjeni, potrebno je da se ispitivanja usmere na kvalitet hrane i tehnologiju ishrane.

Na živinarskim farmama je potrebno svakodnevno evidentiranje:

- količina i vrsta isporučene hrane sa eventualnim naznakama ili izmenama na deklaraciji;
- organoleptička odstupanja hrane u odnosu na prethodne isporuke: boja, miris, frakcija, rastresitost;
- vreme i dužina hranjenja uz eventualna odstupanja od normalnog: rasipanje, česti i iznenadni prekidi konzumacije hrane uz naizmenično uzimanje vode;



- od svake isporučene količine hrane potrebno je da se uzme reprezentativan uzorak radi eventualne analize.

Svakodnevним zdravstvenim nadzorom u jatima moguće je da se blagovremeno uoče promene kao što su pojava uznemirenosti jedinki u jatu, promene boje i konzistencije fecesa, otok glave, pareza i paraliza ekstremiteta, pojava eksudativnih i hemoragičnih dijateza i dr.

Pri kliničkom pregledu obolele i sekciji uginule živine korisno je da se praktikuje termometriranje i pregled ileocekalnih tonzila. Ovako mali, dodatni pregledi mogu da ukažu da li je u obolelom jatu živine prisutan biološki agens ili neki drugi uzrok.

Kada postoji sumnja na oboljenje jata živine uzrokovano hranom potrebno je smešu zameniti novom količinom, uz potpurnu polivitaminsku terapiju.

## LITERATURA

1. Kapetanov M.: Uticaj pojedinih ekonomsko-organizacionih faktora na proizvodnju pilića u tovu na farmi PIK Bečej u periodu od 1988-1995. godine. Magistarski rad, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 1997.
2. Kapetanov M., Mrđen M., Orlić D., Mašić Z., Stojanov I.: Stepen kontaminiranosti plesnima kod kompletnih krmnih smeša za živinu. U: *Zbornik radova*, VII Simpozijum tehnologija stočne hrane, Tara, Novi Sad: Tehnološki fakultet, Zavod za tehnologiju stočne hrane, 1997, 118-123.
3. Kapetanov R., Pejin I., Tešić M., Palić T., Kapetanov M.: Retardation of natural indicators in cooperative production of broiler chicks. U: *Zbornik radova*, XI Svetski kongres živinara, Budimpešta, 1997, 369.
4. Kapetanov M., Stojanov I., Orlić D., Nikolovski N., Palić T.: Stafilocokne infekcije kao problem oboljenja organa za kretanje kod petlića teških roditelja. *Nauka u živinarstvu*, 1-2, 4, 1999.
5. Kapetanov M., Kapetanov R., Suvajdžić LJ., Velhner M.: Prilog poznavanja kolere -pastereloze u roditeljskim jatima. *Živinarstvo*, 35, 11, 211-213, 2000.
6. Kapetanov M., Orlić D., Velhner M.: Osnovni principi tehnologije odgoja nojevskih pilića. *Živinarstvo*, 38, 10, 7-8, 2003.
7. Kapetanov M., Potkonjak D., Stojanov I., Velhner M., Orlić D.: Prisustvo klostridioze u jatu fazanskih roditeljskih parova. U: Blagoje Stančić, urednik, *Zbornik kratkih sadržaja*, Simpozijum Stočarstvo, veterinarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane sa međunarodnim učešćem, 22-29. jun, Herceg Novi, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, 2008, 75.



8. Kapetanov M., Orlić D., Potkonjak D., Živkov-Baloš M., Mihaljev Ž., Prunić B.: Trovanje živine nedovoljno termički obrađenim sojinim proizvodima i mogućnost preveniranja. In: Jovanka Lević, editor, *Proceedings*, 2nd Workshop FEED-TO-FOOD FP/REGPOT-3 [i] XIV International Symposium Feed Technology, 19-21 October, Novi Sad, Novi Sad: Institut za prehrambene tehnologije, 2010, 242-243.
9. Orlić D., Kapetanov M., Velhner M., Potkonjak D., Milojević M.: Analiza hazarda primenom sistema kritičnih tačaka kontrole (HACCP) u živinarskoj industriji. U: Blagoje Stančić, urednik, *Zbornik kratkih sadržaja*, Simpozijum Stočarstvo, veterinarstvo i agroekonomija u tranzicionim procesima, 19-24. juni, Herceg Novi, Novi Sad: Poljoprivredni fakultet, 2005, 79.
10. Pavkov S., Mašić Z., Mihaljev Ž., Kapetanov M., Kapetanov R.: Ispitivanje uticaja mikroelemenata i toksičnih metala iz hraniva na živinarsku proizvodnju. *Živinarstvo*, 28, 7-9, 75-77, 1993.
11. Živkov-Baloš M., Mihaljev Ž., Kapetanov M., Orlić D., Košarčić S.: Prime-na fitaze u ishrani živine u cilju povećanja svarljivosti mineralnih materija = Effect of phytase in broilers nutrition on performances and availability of mineral matters. *Savremena poljoprivreda*, 56, 1-2, 59-64, 2007.

Primljeno: 25.07.2011.

Odobreno: 20.09.2011.