

VRSTA I ULOGA ADITIVA U ISHRANI ŽIVINE

*T. Pandurević, N. Đorđević, M. Lalović**

Izvod: U radu je dat pregled aktuelnih dodataka u ishrani živine, koji su značajni za poboljšanje proizvodnih rezultata, uz maksimalno moguće poštovanje zahtjeva potrošača. Uloga aditiva je nutritivna, stimulatívna i preventívna, ili se koriste kao konzervansi, antioksidansi, enzimi, kiseline, arome, boje i dr.

U nutritivne svrhe kao dodaci koriste se: sintetičke aminokiseline, mikroelementi i vitamini. Stimulativnu ulogu imaju probiotici i prebiotici, a preventivnu kokcidiostatici i antihelmintici. Pored nabrojanih, veliki značaj imaju i enzimski preparati (pre svega fitaze), pigmenti i zeoliti.

Ključne riječi: aditivi, sintetičke aminokiseline, mikroelementi, vitamini, probiotici, prebiotici, enzimi, pigmenti, zeoliti.

Uvod

Savremena i intenzivna proizvodnja u živinarstvu zahteva upotrebu kompletnih smeša koncentrata, koje su maksimalno izbalansirane u svim hranljivim materijama (Đorđević i sar, 2006-a). Pored osnovnih hranljivih sastojaka, danas se koristi sve veći broj dodataka koji imaju nutritivnu, stimulatívnu i preventívnu ulogu, ili se koriste kao konzervansi, antioksidansi, enzimi, kiseline, arome, boje i dr. (Đorđević i Dinić, 2006). Aditivi se opisuju kao supstance koje, dodate smešama koncentrata u malim količinama, potenciraju korisne, a suprimiraju štetne efekte. Prema Evropskoj klasifikaciji postoji oko 300 registrovanih aditiva (mikrohraniva) podeljenih u 14 grupa. Svaka vrsta dodataka može istovremeno biti u različitim kategorijama (hranljive materije, pronutritivne supstance, kondicioneri i profilaktici).

Vrsta i uloga dodataka

Sintetičke aminokiseline

Specifičnosti varenja i usvajanja hranljivih materija kod živine zahtevaju odgovarajuću snabdevenost esencijalnim aminokiselinama. Najbolji izvor esencijalnih aminokiselina su kvalitetna hraniva životinjskog porekla, ali je za većinu zajedničko visoka

* Tatjana Pandurević, dipl.inž., asistent, mr Miroslav Lalović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Istočno Sarajevo; dr Nenad Đorđević, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet Zemun-Beograd

cena, a vrlo često loš kvalitet i higijensko-zdravstvena ispravnost. Sa druge strane, većina hraniva biljnog porekla, sa izuzetkom leguminoza, i malog broja drugih biljnih vrsta, deficitarna su u glavnim esencijalnim aminokiselinama.

Danas se uveliko koriste različiti preparati esencijalnih aminokiselina za postizanje optimalnog hemijskog sastava obroka za nepreživare, u prvom redu lizina i metionina. Dodavanje sintetičkog metionina je naročito važno kod praktičnih obroka na bazi kukuruza i sojine sačme, koji su deficitarni u sumpornim aminokiselinama: metioninu i cistinu. Kombinovanjem proteinskih hraniva biljnog i celularnog porekla, sa ovim sintetičkim aminokiselinama, može se u potpunosti postići supstitucija skupih i nekvalitetnih hraniva životinjskog porekla i izbeći neprijatan miris mesa (Jokić i sar., 2004).

Mikroelementi

Hraniva biljnog i životinjskog porekla su najbolji izvori mikroelemenata u vidu organskih jedinjenja, pa je njihova efikasnost korišćenja veoma visoka. U cilju prevencije i sprečavanja simptoma deficita pojedinih mikroelemenata, intervenišu se upotrebom predmeša (premiksa) koje mogu da sadrže i neke potrebne vitamine, pa i antibiotike i tada se zovu mineralno-vitaminski ili mineralno-vitaminsko-antibiotski premiksi. U predmešama se najčešće koriste Fe, Mn, Cu, Zn, Co, J i Se (Nadaždin i sar., 1994). Mada je opasnost od predoziranja veoma mala, bilo bi dobro da se korišćenje mineralnih premiksa vrši u skladu sa rezultatima hemijskih analiza hraniva, koja se svakodnevno koriste (Koljajić i sar., 1996). Mikroelementi se decenijama dodaju u vidu sulfata, karbonata, hlorida, oksida i, ređe, nekih drugih oblika. Sulfatne soli se najefikasnije koriste, lakše se prečišćavaju i jeftine su. Nasuprot tome, oksidi su nerastvorljivi u vodi, hloridi su nerastvorljivi ili jako higroskopni, a karbonati su nerastvorljivi ili brzo oksidišu.

U novije vreme, u praksu se uvode i organski vezani mikroelementi, koji su deo hemijskog kompleksa sa peptidima i amino-kiselinama (proteinati i helati) ili ugljenim hidratima (SQM i karbozani). Takav oblik mikroelemenata ne gradi nerastvorljive komplekse i bolje se koristi u odnosu na njihova neorganska jedinjenja. Prema navodima Vandergrift-a (1995), iskoristivost organski vezanih mikroelemenata veća je u odnosu na sulfatne oblike, i to: gvožđa za 20%, bakra 40–70%, cinka 25–35%, a mangana za 20–75%. Prednosti korišćenja organskih oblika mikroelemenata prikazani su u tabeli 1.

Tab. 1. Telesna masa pilića na obrocima sa neorganskim i organskim izvorom selena (Stolić i sar., 2002)

Body weight of chicken on diet with anorganic and organic source selen (Stolić at al., 2002.)

Grupa Group	Mere varijacije Size of variation					
	n	Prosek Average	S _d	S _g	C.V.	Indeks, % Index, %
Do 21. dana ogleda - To 21.day of experiment						
K	47	681,7	72,09	10,51	10,57	100,0
O-I	49	690,3	67,91	9,802	9,84	102,2
O-II	49	707,9	50,87	6,86	7,19	102,5
Do 42. dana ogleda - To 42.day of experiment						
K	47	1769,0	242,6	35,77	13,79	100,0
O-I	45	1841,0*	180,0	25,72	9,78	102,0
O-II	49	1886,0**	172,8	24,68	9,16	102,4

Vitamini

Dodaju se, slično mikroelementima, u vidu predsmesa (premiksa). Za razliku od preživara, nepreživari zavise isključivo od količine vitamina koji se nalaze u obroku, te za njih vitaminski premiksi imaju daleko veći značaj (Jokić i sar., 1997, 1999, 2000). Potrebe u vitaminima su eksperimentalno utvrđene i maksimalno precizirane u savremenim normativima. Za razliku od drugih, vitamin C se sintetise u dovoljnim količinama u jetri sisara i bubrezima ptica, te nije neophodno da se unosi hranom. i pored toga, stres izazvan nepovoljnim uslovima spoljašnje sredine (porast temperature i vlažnosti vazduha, ili subklinička oboljenja) mogu povećati potrebe za vitaminom C, pa pod tim uslovima životinje pozitivno reaguju na njegovo prisustvo u obroku (Jovanović i sar., 2000). Ovo je naročito karakteristično za koke nosilje u uslovima povećane temperature. U skladu sa tim, Radovanović i sar. (1990) su kokama nosiljama dodavali vitamin C u količini od 50, 75 i 100 mg/kg hrane, i pratili proizvodne rezultate. Autori su konstatovali da je potrebno dodavati vitamin C, ali u većim količinama od ispitivanih.

Probiotici

Probiotici su živi mikroorganizmi (bakterije, gljivice i kvasci) koji izazivaju korisne efekte kod životinja domaćina održavanjem eubioze (Fuller, 1989). Upotrebom probiotika postizu se slični efekti kao i korišćenjem antibiotika, s tim što se izbegavaju mogući neželjeni efekti (rezidue, karencija, rezistencija, alergije, genotoksičnost). Pored toga, nedostatak antibiotika je i u tome što je za puno dejstvo potrebno da prođe 5–10 dana od početka davanja, pri čemu efekat traje samo dok su prisutni (Veld, 1997). Mehanizmi kojima normalna bakterijska populacija ostvaruje kolonizacionu rezistenciju zasnivaju se na nekoliko dejstava (Fuller and Cole, 1988): konkurencija za mjesta pripajanja na intestinalnom epitelu; lokalna proizvodnja antibiotika; konkurencija za hranljive sastojke; stvaranje neodgovarajućeg pH.

Kao probiotici koriste se bakterije: *Bacillus* (*subtilis*); *Lactobacillus* (*acidophilus*, *bifidus*); *Streptococcus* (*faecium*); kvasci (*Saccharomyces* i *Torulopsis*). Probiotski preparati mogu da budu pojedinačne vrste mikroorganizama ili mešavina više vrsta. Moraju da ispunjavaju sledeće kriterijume: da su pogodni za širu upotrebu i industrijsku obradu; da tokom lagerovanja i upotrebe moraju da budu stabilni i živi; da mogu da prežive u intestinalnom ekosistemu i da životinje koje ih koriste imaju bolje proizvodne rezultate i zdravstveno stanje kao efekat zaštite.

Mehanizam delovanja probiotika ni do danas nije dovoljno razjašnjen. Fuller and Cole (1988) smatraju da probiotici deluju slično kao i normalna mikroflora creva, tj. neutrališu toksine, vrše supresiju rasta mikroflora, kompeticijom na adhezivna mjesta, izazivaju poremećaje metabolizma drugih bakterija, stimulišu imunitet, proizvode vitamine, obnavljaju normalnu crijevnu mikrofloru nakon terapije sa antibioticima. Krajnji efekti delovanja probiotika po Kalivodi (1983) su bolje iskorišćavanje hrane, povećanje prirasta, popravljjanje odnosa mesa, masti i vode, poboljšanje nosivosti, mlečnosti i plodnosti i dr.

Prebiotici

Prebiotici su nesvarljivi sastojci hrane koji povoljno deluju na domaćina, selektivno stimulišući rast i/ili aktivnost jedne ili ograničenog broja vrsta bakterija u digestivnom traktu, čime poboljšavaju zdravstveno stanje domaćina (Sinovec i Marković, 2005). Uslovi koje prebiotici moraju da ispunjavaju su: da se ne hidrolizuju i apsorbuju u prednjim partijama digestivnog trakta; da predstavljaju selektivni supstrat za jednu ili ograničen broj poželjnih vrsta bakterija; da stimulišu rast i/ili metabolički aktiviraju poželjne vrste bakterija. U ovu svrhu mogu da služe: nesvarljivi ugljeni hidrati; neki peptidi i proteini; neki lipidi.

Prethodno navedenim uslovima, za sada najviše odgovaraju neki neskrbni ugljeni hidrati, koji nepromenjeni dolaze u zadnje delove digestivnog trakta. Najveću perspektivu imaju manani, polimeri manoze. Zajedno sa glukanima i hitinom predstavljaju glavne komponente ćelijskog zida kvasca u kome učestvuju sa oko 30% (O'Del, 1984). Princip dejstva manana bazira se na kompatibilnosti strukture manozama i lektina koji se nalaze na bakterijskim pilama i fimbrijama. Dodavanjem mananooligosaharida dolazi do stvaranja kompleksa manan-bakterija čime se onemogućava pripajanje patogenih bakterija za zid creva. Pošto mananooligosaharidi nisu razgrađivi od strane endogenih enzima, nesmetano prolaze kroz digestivni trakt do zadnjih delova gde se na opisani način vezuju sa patogenim bakterijama. Ovakav kompleks se zatim izbacuje iz organizma. Eksperimentalno je dokazano da *E. coli* ne može da se pripoji na površinu epitelne ćelije u prisustvu manoze (Salit and Gotschlich, 1977). Pored toga, utvrđeno je da *E. coli* može da se ukloni sa površine epitelne ćelije za 30 minuta od momenta izlaganja mananima. To znači da manani ne samo da sprečavaju pripajanje patogenih mikroorganizama za zid creva, već su u stanju da već pripojene patogene "počiste" (Newman, 1994). Nasuprot ovome, poželjne bakterije crevnog trakta (*Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus casei*, *L. acidophilus*, *L. delbrekii*) poseduju enzim manazu koja sprečava stvaranje ovakvog kompleksa. Ovom važnom razlikom između patogenih i korisnih bakterija omogućena je selektivnost u delovanju prebiotika tipa manana.

Enzimi

S obzirom da su enzimi po hemijskoj prirodi proteini, mogu biti podložni uticaju endogenih proteolitičkih enzima. Zbog toga je jako bitan izbor enzimskog preparata. Uslovi koje enzim kao uspešan aditiv u hrani mora da ispunjava su: a) aktivnost pri normalnoj fiziološkoj pH vrednosti; b) rezistentnost na proteolitički atak endogenih enzima životinja i nizak pH želuca; c) stabilnost u toku dužeg perioda skladištenja; d) termostabilnost.

U eksperimentalne ili komercijalne svrhe koristi se jedna vrsta ili mešavina enzima. Matošić-Čajavac (1982) u obimnom pregledu literature citira primere korišćenja amilolitičkih i celulolitičkih enzima za bolje korišćenje obroka na bazi kukuruza, sirka i ječma u ishrani živine.

Veliki problem u ishrani nepreživara je prisustvo celuloznog kompleksa u hranivima biljnog porekla. Efikasnost iskorišćavanja ovakvih hraniva može se povećati upotrebom odgovarajućih enzimskih preparata (White et al., 1982). Skrob kao nestrukturani ugljeni

hidrat se, istina, bolje koristi kod nepreživara, ali pri unošenju velikih količina u digestivni trakt jedan deo može proći potpuno neiskorišćen. Zbog toga se preporučuje dodavanje -amilaze svim smešama namenjenim mladim i visokoproizvodnim životinjama čiji su obroci sastavljeni na bazi žitarica (Jeroch et al., 1987).

Pored navedenih enzima, za ishranu nepreživara jako su značajne i fitaze, koje se dodaju u cilju razgradnje kompleksa fitinska kiselina – fosfor, i povećanja iskoristivosti fosfora. Naime, obroci za nepreživare su sastavljeni uglavnom od hraniva biljnog porekla koja sadrže značajne količine fosfora, određenog klasičnim laboratorijskim metodama (Đorđević i sar., 2003-b). Međutim, 50–80% tog fosfora vezano je u kompleks sa fitinskom kiselinom (Simons et al., 1990). Ovakav kompleks ne može biti razložen endogenim enzimima nepreživara, pa je iskoristivost fosfora znatno smanjena (na primer, u pilića svega 10%). Najveću produkciju fitaze imaju gljivice iz roda *Aspergillus* (Jarak et al., 2005). Problemi sa deficitom fosfora rešavaju se na dva načina. Prvi je da se u obroke dodaju mineralna hraniva sa fosforom, koja poskupljuju proizvodnju i predstavljaju rizik po zdravlje životinja i ljudi (Živkov-Baloš i sar., 2001). Druga mogućnost novijeg datuma je dodavanje enzima fitaze obroku za nepreživare, koji ima višestruko dejstvo. Pre svega, ovaj enzim hidrolizuje fitate do inozitola i neorganskog fosfora, čije se usvajanje u digestivnom traktu povećava za 50–60% (Simons et al., 1990). Osim toga, oslobađaju se minerali, proteini i digestivni enzimi, povećava retencija azota i smanjuje ekskrecija azota u okolinu za 30% (Kies et al., 2001). Isti autori navode da obroci dopunjeni fitazom kod pilića doprinose povećanju prirasta i telesne mase za 1,5–3,8%. Živkov-Baloš i sar. (2005) su u eksperimentu na tovnim pilićima koristili isključivo obroke na bazi hraniva biljnog porekla, s tim što su ogleđnoj grupi u obrok uključili preparat fitaze u količini od 250 PU/kg smeše. Autori su ustanovili da postojeće razlike u proizvodnim rezultatima nisu signifikantne. Međutim, razlike u količini fosfora i kalcijuma u himusu, kao i svarljivosti fosfora bile su signifikantne ili značajno signifikantne (tabela 2).

Tab. 2. Efekat dodavanja fitaze na postignute rezultate pilića u tovu (Živkov-Baloš i sar., 2005),

The effect of adding phytase on the obtained results with the broilera (Živkov-Baloš et al., 2005.)

Ispitivani parametri Investigated traits	Kontrolna grupa Control group	Ogledna grupa Trial group
Telesna masa - Body weight (g)	2216,1±268,6	2259,5±312,8
Dnevni prirast - Daily weight (g)	51,11±6,42	54,10±7,33
Konverzija hrane - Feed conversion ration (kg)	1,76	1,73
Sadržaj P u himusu - Content of phosphorus in chyme (g/kg)	2,080±0,802 ^a	1,611±0,301 ^b
Svarljivost P - Digestibility of phosphorus (%)	50,59±12,90 ^x	75,27±14,86 ^y
Sadržaj kalcijuma u himusu - Content of calcium in chyme (g/kg)	2,274±1,247 ^{a,x}	1,561±0,590 ^x
Svarljivost Ca - Digestibility of calcium (%)	42,30±22,46	59,88±17,49

Adsorbenti mikotoksina

Gline i zeoliti predstavljaju veliku grupu prirodnih aluminosilikata, funkcionalno veoma različitih osobina. Karakteriše ih velika specifična površina i visoka vrednost kapaciteta katjonske izmene, koja potiče od izomornih supstitucija trovalentnog aluminijuma dvovalentnim katjonima (Mg^{2+} , Ca^{2+}). Zbog toga zeoliti poseduju negativno naelektrisanje površine koje je kompezovano sa katjonima koji se mogu lako zameniti sa drugima. Mikotoksini čiji molekuli spadaju u grupu polarnih kao što su aflatoksini, veoma se efikasno adsorbuju na prirodnim mineralima koji poseduju negativno naelektrisanje površine (Đorđević i sar, 2003-a; 2006-b). Sa smanjenjem polarnosti molekula mikotoksina, opada i efikasnost njihove adsorpcije na negativnim formama bilo glina ili zeolita. Prirodni zeolit, sa visokim udelom klinoptilolita (preko 80%) može da bude efikasno sredstvo za adsorpciju većine toksina u hrani za životinje. Kao rezultat toga popravljaju se proizvodni rezultati životinja i smanjuje mogućnost deponovanja toksina u proizvodima stočarstva (Đorđević i sar., 2005).

Boje i pigmenti

Boja žumanca jajeta i kože brojlera potiče od prisutnih pigmenata, koji se ne stvaraju u organizmu, već se unose hranom. Danas se kvalitet jaja ocenjuje na osnovu njegove veličine, boje, debljine i tvrdoće ljuske, procenta belanca, kao i boje žumanca. Pored toga, boja kože zaklanih brojlera utiče u velikoj meri na odluku kupaca da kupuju iste. Najvažniji prirodni izvori pigmenata koji boje žumance i kožu brojlera su kukuruz (zrno i kukuruzni gluten), brašno od lucerke i proteinsko-karotinoidni koncentrat soka lucerke (PKKL) i brašno od trava. Najveći deo biološki aktivnih karotinoida u navedenim hranivima čine lutein (pigment žute boje) i zeaksantin (narandžasti pigment), a zajedno se zovu "ksantofili". Pored ovih, za bojenje žumanca koriste se paprika, cvet kadifice (*Tagetes erecta*), crveni račići i dr. (Krsmanović i sar. 1990). Danas se uveliko koriste i različiti komercijalni preparati koji su na bazi prethodno navedenih izvora karotinoida. Sintetički karotinoidi su takođe bili u masovnoj upotrebi, ali su zakonom u mnogim zemljama Evrope zabranjeni.

Ekstrakti lekovitog bilja

Poslednjih godina veoma su aktuelni ekstrakti bilja ili "biljni" aditivi, koji deluju u nekoliko pravaca: kao antioksidanti, u zaštiti životne sredine putem kontrole količine amonijaka i izlučenog azota, kao poboljšivači metabolizma i kao regulatori razvoja patogenih mikroorganizama (plesni i bakterija). Takođe, ovi dodaci imaju i antimikrobijalnu, kokcidiostatsku i antihelmintičku aktivnost (Davidović, 2006).

Zaključak

Dodaci hrani za životinje sa nutritivnom, stimulativnom, preventivnom i drugim ulogama imaju veliki značaj za savremeno i intenzivno živinarstvo, jer omogućavaju visoku i ekonomičnu proizvodnju, uz maksimalno poštovanje zahteva potrošača. Zahvaljujući upotrebi savremenih aditiva omogućena je potpuna supstitucija hraniva životinjskog porekla, koja svojim kvalitetom, higijensko-zdravstvenom ispravnošću i visokom cenom negativno utiču na proizvodnju. Kao alternativa antibioticima, koji su zabranjeni u Evropskoj uniji od 01.01.2006., javljaju se probiotici, prebiotici i ekstrakti lekovitih biljaka. Problem prisustva mikotoksina u hrani za živinu prevenira se upotrebom mineralnih adsorbentata-zeolita.

Literatura

1. *Davidović, V. (2006):* Ispitivanje uticaja ekstrakta rizoma i korena kukureka (*Helleborus odoratus* W. et K.) na promene vrednosti parametara krvne slike, koncentraciju proteina akutne faze i stepen fagocitoze kod Wistar pacova. Magistarska teza. Fakultet veterinarske medicine.
2. *Đorđević, N., Grubić, G., Koljajić, V., Adamović, M., Nešić, S. (2003-a):* Efikasnost preparata na bazi prirodnog zeolita u siliranju različitih hraniva. X simpozijum tehnologije hrane za životinje (sa međunarodnim učešćem). Vrnjačka banja, 306-313.
3. *Đorđević, N., Grubić, G., Jokić, Ž. (2003-b):* Osnovi ishrane domaćih životinja (praktikum). Poljoprivredni fakultet, Zemun.
4. *Đorđević, N., Grubić, G., Adamović, M., Stojanović, B., Adamović, O., Radivojević, M. (2005):* Rezultati domaćih istraživanja u vezi efikasnosti dodataka silaži na bazi zeolita. XIX savetovanje agronoma, veterinarara i tehnologa, Padinska Skela. Zbornik naučnih radova, 11, 3-4, 75-83.
5. *Đorđević, N., Dinić, B. (2006):* Koncentrati za domaće životinje, divljač i ribe. NOLIT-Beograd.
6. *Đorđević, N., Grubić, G., Vitorović, D., Joksimović-Todorović, M., Jokić, Ž., Stojanović, B., Davidović, V. (2006-a):* Savremena dostignuća u pripremanju hrane i ishrani domaćih životinja. XVII inovacije u stočarstvu, Poljoprivredni fakultet Zemun. Biotehnologija u stočarstvu, 22 (poseban broj), 85-102.
7. *Đorđević, N., Grubić, G., Koljajić, V., Stojanović, B., Adamović, M. (2006-b):* Uticaj dodataka na bazi zeolita na biohemijske i mikotoksikološke parametre kvaliteta silaža. Monografija: Prirodne mineralne sirovine i mogućnosti njihove upotrebe u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji. 241-249.
8. *Fuller, R. (1989):* Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 66: 365-378.
9. *Fuller, R., Cole, B. C. (1988):* The scientific basis of probiotic concept. U: *Probiotics-Theory and Application*. 1-14, Chalcombe Publ., Bucks.
10. *Jarak, M., Čolo, J., Budinčević, J. (2005):* Primjena mikroorganizama u ishrani pilića. XVIII naučno-stručni skup poljoprivrede i prehrambene industrije. Neum, Zbornik apstrakata, 176-177.

11. *Jeroch, H., Aboud, M., Köhler, R., Jackisch, B. (1989):* Improving the feeding value of barley for broilers by addition of enzymes. In Symposium »Vitamine und Ergotropika« 1987. ref. U Nutrition abst. Rev. 59, 3: 169.
12. *Jokić, Ž., Kovčín, S., Stančić, B., Petrović, M., Đorđević, N. (1997):* Preživljavanje embriona u prvih 30. dana suprasnosti posle dodavanja folne kiseline obroku nazimica. Veterinarski glasnik, 51, 5-6: 221-229.
13. *Jokić, Ž., Hristov, S., Kovčín, S., Đorđević, N. (1999):* Biotin u ishrani svinja. Veterinarski glasnik, 53, 3-4: 121-133.
14. *Jokić, Ž., Hristov, S., Đorđević, N. (2000):* Uticaj dodavanja metionina, holina i magnezijum-sulfata u obrok na prirast i iskorišćavanje hrane u tovu pilića. Veterinarski glasnik, 54, 1-2: 29-38.
15. *Jokić, Ž., Kovčín, S., Joksimović-Todorović, M. (2004):* Ishrana živine. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
16. *Jovanović, R., Dujčić, D., Glamočić, D. (2000):* Ishrana domaćih životinja. Stylos- Novi sad.
17. *Kalivoda, M. (1983):* Koristi i rizici upotrebe stimulativnih i drugih dodataka u stočnoj hrani. Krmiva, 25, 1-2: 1-7.
18. *Kies, K.A., Hemert, Van F.H.K., Sauer, W.C. (2001):* Effect of phytase on protein and amino acid digestibility and energy utilisation. World's poultry science journal, 57, 109-126.
19. *Koljajić, V., Đorđević, N., Pavličević, A., Jovanović, R. (1996):* Nedostaci korišćenja premiksa u ishrani domaćih životinja. V savetovanje o primeni premiksa u stočnoj hrani. Pokajnica, Zbornik radova, 5-11.
20. *Krsmanović, M., Huskić, L., Pavešić, L., Kos, K. (1990):* Utjecaj pigmentera u hrani nesilica na boju žumanjka jaja. Krmiva, 32, 11-12: 209-213.
21. *Matošić-Čajavec, V. (1982):* Enzimi u hranidbi životinja. I hranidba peradi. Krmiva, 24, 5: 97-101.
22. *Nadaždin, M., Koljajić, V., Rajić, I., Jakobčić, Z., Radovanović, S., Savković, S., Radivojević, R. (1994):* Naučno-tehničke osnove u savremenoj proizvodnji predmeša (premiksa). Savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa Jugoslavije: "Kvalitet stočne hrane u svetlu novih propisa". Zbornik referata, naknadno dodat materijal, bez numeracije
23. *Newman, E. K. (1994):* Mannan-oligosaccharides: Natural polymers with significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. U: Biotechnology in the feed industry, 167.
24. *O'Del, L. (1984):* Bioavailability of trace elements. Nutr. Rev., 42, 301-308.
25. *Radovanović, T., Rajić, I., Jevtić, S., Teodosić, G., Stanojlović, M. (1990):* Ispitivanje mogućnosti zamene kukuruza sa drugim hranivima u potpunim krmnim smešama. III savetovanje iz tehnologije stočne hrane SR Srbije. Divčibare, Zbornik radova (bez numeracije).
26. *Salit, I. E., Gotschlich, E. C. (1977):* J. Exp. Med. 146: 1182-1194.
27. *Sinovec, Z., Marković, R. (2005):* Using prebiotics in poultry nutrition. 8th International Symposium modern trends in livestock. Belgrade, Zemun, Serbia and Montenegro, Biotechnology in animal husbandry, 21, 5-6, 1, 235-239.

28. *Simons, P C., Vesteeagh, H A.J., Jongbloed, A.W., Kemme, P.A., Slump, P., Bos, K.D., Wolters, M G.E., Beudeker, R F., Verschoor, G.J. (1990):* Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *British Journal of nutrition*, 64, 525-540.
29. *Stolić, N., Radovanović, T., Stolić, N., Milošević, B., Milenković, M., Dosković, V. (2002):* Ispitivanje poboljšanja kvaliteta krmnih smeša piladi u tovu korišćenjem organskog selena. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 5-6, 239-246.
30. *Vandergrift, B. (1995):* Mineral proteيناتes in the animal feed industry. *Feed magazine*.
31. *Veld, J. H. J. (1997):* Probiotics and the control of pathogens: what do we know? XI International Congress of the Veterinary Poultry Association, Abstracts, 111, Budapest.
32. *White, W. B., Bird, H. R., Sunde, M. L., Prentice, N., Bureger, W. C., Marlett, J. A. (1982):* The viscosity, interaction of barley-beta-glucan with trichoderma viride cellulase in chick intestine. *Nutrition abstr. Rv.*, 52, 2, 75.
33. *Živkov-Baloš, M., Mihaljev Ž., Tlamočić, D., Suđi, I., Mašić, Z. (2001):* Fluoropotencijalni kontaminant sirovina za proizvodnju hrane za životinje. *Savremena poljoprivreda*, 50, 3-4, 159-163.
34. *Živkov-Baloš, M., Sinovec, Z., Jakšić, S., Mihaljev, Ž., Kovačević, M. (2005):* Upotreba fitaze u cilju poboljšanja nutritivne vrednosti i bezbednosti hrane za životinje. XI međunarodni simpozijum tehnologije hrane za životinje. Vrnjačka Banja, Zbornik radova, 55-63.

TYPE AND ROLE OF ADDITIVE IN POULTRY NUTRITION

*T. Pandurević, N. Đorđević, M. Lalović**

Summary

In aim was given actualy, different additions in poultry nutrition, which correcting production results. Use of antibiotics, like stimulation additions, was prohibition in EU, well today are actualy additions in type probiotics and prebiotics. Specific digestion at poultry needs enzyme of celulooid and phytase. Big significance are giving to trace elements, like selen, which level added to nutrition has positive effect on increase, reproduction characteristic, health condition.

Key words: additive, synthetic aminoacids, trace elements, probiotics, prebiotics, enzyme, pigments, zeolite.

* Tatjana Pandurević B.Sc., Miroslav Lalović, M.Sc., Faculty of Agriculture, Eastern Sarajevo; Nenad Đorđević, Prof. Ph.D., Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade.