

## VARIJABILNOST KVALITATIVNIH POKAZATELJA KRMNIH SMJESA ZA TOV BROJLERA KORIŠTENIH U BOSNI I HERCEGOVINI

## VARIABILITY IN THE QUALITY OF FEED MIXTURES FOR BROILER FATTENING USED IN BOSNIA-HERZEGOVINA

**A. Gagić, Fahira Alibegović-Zečić, Emina Rešidbegović, Slavica Piplica, Aida Kavazović**

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.5.:636.085.1.  
Primljeno: 8. studeni 2002.

### SAŽETAK

Od 1980. do 1991. godine u laboratoriju za kontrolu kakvoće krmnih smjesa pri Katedri za hranu i ishranu domaćih životinja Veterinarskog fakulteta u Sarajevu kemijski je analizirano 170 uzoraka kompletnih krmnih smjesa za hranidbu brojlera od čega 97 uzoraka krmnih smjesa za početni tov (starter) i 73 uzorka za završni tov (finišer). Propisno uzorkovani uzorci krmnih smjesa za kemijsku analizu pristizali su na redovnu kontrolu kakvoće iz skladišta tvornica, odnosno mješaonica stočne hrane, s farmi i putem inspeksijskih organa. Kemijskom analizom određivan je sadržaj sirovih hranjivih tvari (vlaga, bjelančevine, mast, vlaknina, pepeo i NET), te minerali kalcij; fosfor, mangan, bakar, željezo i cink.

Rezultati statistički obrađenih kemijskih analiza pokazuju da su uzorci potpunih krmnih smjesa za početni tov pilića sadržavali prosječno 12,18% vlage, 19,97% sirovih bjelančevina, 4,12% sirove masti, 4,80% sirove vlaknine, 53,90% NET-a, 5,11% pepela, 0,97% kalcija, 0,67% fosfora, 60,40 mg mangana, 23,62 mg bakra, 249,99 mg željeza i 105 mg cinka. Utvrđena su značajna variranja u sadržaju kalcija uz koeficijent varijacije koji je iznosio 34,64%. Najveće variranje u sadržaju mikroelemenata utvrđeno je kod bakra gdje je koeficijent varijacije iznosio 127,92%. Niža, ali značajna variranja utvrđena su kod mangana ( $S\%=38,04$ ) i željeza ( $S\%=37,98$ ).

Analizirani uzorci potpunih krmnih smjesa za završni tov sadržavali su prosječno 12,20% vlage, 17,26% sirovih bjelančevina, 4,26% sirove masti, 4,79% sirove vlaknine, 56,80% NET-a, 4,74% pepela, 0,94% kalcija, 0,65% fosfora, 69,22 mg mangana, 12,19 mg bakra i 80,36 mg cinka. Najveće variranje u pogledu sadržaja u krmnim smjesama utvrđeno je kod bakra gdje je koeficijent varijacije iznosio 73,59%.

Najveća negativna odstupanja analitičkih pokazatelja u krmnim smjesama za početni tov pilića u odnosu na Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (SI list SFRJ broj 31/78) utvrđena u pogledu sadržaja sirovih bjelančevina u 53,6% slučajeva u odnosu na Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (SI list SFRJ broj 15/89) u 42,8% slučajeva, a u krmnim smjesama za završni tov pilića u 68,5% slučajeva.

Dr. Abdulah Gagić, red. profesor, dr. Fahira Alibegović-Zečić, docent, dr. Emina Rešidbegović, docent, dipl. ing. spec. Slavica Piplica, stručni suradnik, mr. Aida Kavazović, istraživač suradnik, Katedra za hranu i ishranu životinja, Veterinarski fakultet Sarajevo, BiH.

## UVOD

U uvjetima veoma skupog kapitala pred suvremenu industrijsku peradarsku proizvodnju postavlja se zahtjev da se proizvodni proces odvija brzo, učinkovito i ekonomično. To znači da treba osigurati što veći dnevni prirast brojlera, što manji utrošak hrane za jadicu proizvoda, što manji postotak uginuća i zdravlje životinja. Jedan od osnovnih preduvjeta za ostvarivanje takvih ciljeva jeste osiguravanje dovoljnih količina kvalitetnih i jeftinih krmnih smjesa. Kakvoća krmnih smjesa u prvom redu zavisi od izbora i kakvoće upotrijebljenih sirovina kao limitirajućeg čimbenika pri izradi krmnih smjesa za perad, te od sadržaja bitnih kemijskih sastojaka kao i od njihovog međusobnog odnosa. O kretanju sadržaja hranjivih tvari u krmnim smjesama za hranidbu brojlera objavljeno je relativno malo radova. Toj problematici su u proteklom razdoblju pažnju posvetili i o njoj pisali Sinovec i sur., (1989.) i Kastrati i sur., (1989.). Rezultati objavljenih kemijskih analiza u našem laboratoriju jasno ukazuju na značajno variranje i odstupanje kakvoće korištenih krmnih smjesa u BiH u odnosu na važeće nutritivne normative i preporuke za ovu vrstu i kategoriju peradi (NRC, 1984., NRC, 1994., Euribrid, 1987., Euribrid, 1998., AEC, 1987., Lohmann, 1998., Ševković i sur., 1991.) u proteklom razdoblju. Osim toga, dobiveni rezultati sugeriraju da bi što prije trebalo pokrenuti konstruktivne rasprave i pristupiti izmjenama važećeg Pravilnika o kakvoći stočne hrane (24) koji mora biti prilagođen međunarodnim standardima što do danas, nažalost još uvijek nije učinjeno u državi Bosni i Hercegovini.

Cilj ovog rada je prikazati prosječan kemijski sastav krmnih smjesa za hranidbu brojlera, stupanj i intenzitet variranja sadržaja nutritivnih sastojaka kao i razinu odstupanja u sadržaju, odnosno kakvoću u odnosu na važeće propise o kakvoći stočne hrane.

## MATERIJAL I METODE RADA

U laboratoriju za kontrolu kakvoće krmnih smjesa pri Katedri za hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta u Sarajevu kemijski je analizirano 170 uzoraka kompletnih krmnih smjesa za hranidbu brojlera od čega 97 uzoraka krmnih smjesa za početni tov (starter) i 73 uzoraka krmnih smjesa za završni tov (finišer). Propisno uzorkovani uzorci krmnih smjesa za kemijsku analizu pristizali

su na redovnu kontrolu kakvoće iz skladišta tvornica, odnosno mješaona stočne hrane, s farmi i putem inspekcijskih organa. Od ukupnog broja dostavljenih uzoraka na kemijsku analizu, u bosansko hercegovačkim tvornicama i mješaonama stočne hrane proizvedeno je 77,3% kompletnih krmnih smjesa za početni tov brojlera i 61,6% krmnih smjesa za završni tov. Ostali analizirani uzorci bili su iz Srbije (15,5% za početni i 37% za završni tov) i Hrvatske (7,2% za početni tov i 1,4% za završni tov).

Sadržaj sirovih hranjivih tvari u analiziranim uzorcima krmnih smjesa za tov brojlera određivan je po Weende-u (11,12), Ca, Mn, Cu, Zn metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (26) i fosfor fotometrijski po Woyu i Eggertz-Finkeneru (6).

## REZULTATI RADA I RASPRAVA

**Sirove hranjive tvari** - Tijekom desetogodišnjeg praćenja (1981. do 1991. godine) kakvoća krmnih smjesa za brojlere u dostavljenim uzorcima kemijskom analizom utvrđivan je sadržaj osnovnih sirovih hranjivih tvari (vlaga, bjelančevine, mast, vlaknina, pepeo) a sadržaj NET-a obračunavan je računskim putem.

**Vlaga** - Sadržaj vlage određivan je u ukupno 170 dostavljenih uzoraka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječna vrijednost sadržaja higroskopne vlage u analiziranim uzorcima za početni tov ( $n = 97$ ) iznosila je 12,18%. Varijacijska širina se kretala od 9,57% do 15,49%, uz koeficijent varijacije 8,11% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov prosječna vrijednost sadržaja higroskopne vlage u analiziranim uzorcima ( $n = 73$ ) iznosila je 12,20%. Varijacijska širina se kretala od 9,00% do 16,80% uz koeficijent varijacije od 10,66% (Tablica 2).

**Sirove bjelančevine** - Sadržaj sirovih bjelančevina određivan je u ukupno 170 dostavljenih uzoraka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj sirovih bjelančevina u uzorcima krmnih smjesa za početni tov ( $n = 97$ ) iznosio je 19,97%. Varijacijska širina sadržaja sirovih bjelančevina bila je velika i kretala se od 12,59% do 23,52%, uz koeficijent varijacije od 8,63% (tablica 1). U uzorcima krmnih smjesa za završni tov ( $n = 73$ ) prosječan sadržaj sirovih bjelančevina iznosio je 17,26%, uz varijacijsku širinu od 13,52% do 21,73% i koeficijent varijacije od 10,40% (tablica 2).

**Tablica 1. Sadržaj hranjivih tvari u krmnim smjesama za početni tov pilića u razdoblju od 1980. do 1991. godine**  
**Table 1. Nutritious matter content in the starter fattening rations over the period of 1980-1991 years**

Hranjive tvari - Nutritive matter	Mjere varijacije - Measurement of variation					
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	S%	Vš
Vlaga % - Moisture %	97	12,18	0,10	0,99	8,11	9,57 – 15,49
Bjelančevine % - Protein %	97	19,97	0,17	1,72	8,63	12,59 – 23,52
Mast % - Fat %	97	4,12	0,10	0,99	24,24	1,59 – 6,68
Vlaknina % - Fiber %	97	4,80	0,11	1,08	22,50	1,36 – 10,83
NET % - NFE %	97	53,90	0,27	2,70	5,01	44,36 – 63,54
Pepeo % - Ash %	96	5,11	0,09	0,92	18,09	2,27 – 7,72
Ca%	92	0,97	0,03	0,33	34,64	0,22 – 1,80
P%	92	0,67	0,01	0,12	17,77	0,40 – 1,01
Mn mg/kg	41	60,40	3,59	22,98	38,04	9,44 – 96,20
Cu mg/kg	37	23,62	4,96	30,22	127,92	5,72 – 130,40
Fe mg/kg	12	249,99	27,41	94,94	37,98	91,05 – 396,30
Zn mg/kg	14	105,00	8,80	32,92	31,35	42,90 – 165,80

**Tablica 2. Sadržaj hranjivih tvari u krmnim smjesama za završni tov pilića u razdoblju od 1980. do 1991. godine**  
**Table 2. Nutritious matter content in the finisher fattening rations over the period of 1980-1991 years**

Hranjive tvari - Nutritive matter	Mjere varijacije - Measurement of variation					
	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	S%	Vš
Vlaga % - Moisture %	73	12,20	0,15	1,30	10,66	9,00 – 16,80
Bjelančevine % - Protein %	73	17,26	0,21	1,79	10,40	13,52 – 21,73
Mast % - Fat %	73	4,26	0,12	1,05	24,61	2,48 – 7,22
Vlaknina % - Fiber %	73	4,79	0,10	0,83	17,40	3,01 – 8,00
NET % - NFE %	73	56,80	0,28	2,41	4,24	49,85 – 62,14
Pepeo % - Ash %	73	4,74	0,08	0,70	14,72	3,43 – 6,53
Ca%	71	0,94	0,03	0,26	28,09	0,56 – 1,73
P%	71	0,65	0,01	0,10	16,24	0,47 – 1,01
Mn mg/kg	17	69,22	5,16	21,27	30,72	23,73 – 100,2
Cu mg/kg	15	12,19	2,31	8,97	73,59	5,80 – 42,86
Zn mg/kg	8	80,36	8,06	18,04	22,44	61,00 – 99,60

**Sirova mast** - Sadržaj sirove masti određivan je u ukupno 170 dostavljenih uzoraka smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj sirove masti u analiziranim krmnim smjesama za početni tov (n = 97) bio je 4,12%. Varijacijska širina se kretala od 1,59% do

6,68%, uz koeficijent varijacije od 24,24% (tablica 1). Prosječan sadržaj sirove masti u analiziranim krmnim smjesama za završni tov (n = 73) iznosio je 4,26%. Varijacijska širina se kretala od 2,48% do 7,22%, uz koeficijent varijacije od 24,61% (tablica 2).

**Sirova vlaknina** - Sadržaj sirove vlaknine određivan je u ukupno 170 dostavljenih uzoraka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj sirove vlaknine u krmnim smjesama za početni tov (n = 97) iznosio je 4,80%, s veoma širokom granicom variranja od 1,36% do 10,83%, uz koeficijent varijacije od 22,50% (tablica 1). U analiziranim uzorcima krmnih smjesa za završni tov (n = 73) prosječan sadržaj sirove vlaknine bio je 4,79%, varijacijska širina se kretala od 3,01% do 8,00%, uz koeficijent varijacije od 17,40% (Tablica 2).

**Nedušične ekstraktivne tvari (NET)** - Sadržaj NET-a obračunavan je u ukupno 170 dostavljenih uzoraka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj NET-a u 97 analiziranih uzoraka krmnih smjesa za početni tov iznosio je 53,90%, uz varijacijsku širinu od 44,36% do 63,54% i koeficijent varijacije od 5,01% (tablica 1). U 73 analizirana uzorka krmnih smjesa za završni tov prosječan sadržaj NET-a iznosio je 56,80%. Varijacijska širina se kretala od 49,85% do 62,14% uz koeficijent varijacije od 4,24% (tablica 2).

**Pepeo** - Sadržaj pepela određivan je u ukupno 169 dostavljenih uzoraka krmnih smjesa za tov brojlera. U analiziranim uzorcima krmnih smjesa za početni (n = 96) i završni tov pilića (n = 73) nisu bila utvrđena odstupanja od Pravilnika (23,24) (tablice 3 i 4). Prosječan sadržaj pepela u krmnim smjesama za početni tov iznosio je 5,11%, varijacijska širina se kretala od 2,27% do 7,72%, uz koeficijent varijacije od 18,09% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov prosječan sadržaj pepela iznosio je 4,7%, varijacijska širina se kretala od 3,43% do 6,53%, uz koeficijent varijacije od 14,72% (tablica 2).

### Mineralne tvari

Pored osnovnih sirovih hranjivih tvari tijekom desetogodišnje kontrole kakvoće u dostavljenim uzorcima krmnih smjesa za brojlere određivan je sadržaj makroelemenata (kalcija i fosfora), i mikroelemenata (mangana, željeza i cinka).

**Makroelementi** - Sadržaj kalcija određivan je u ukupno 163 dostavljena uzorka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj kalcija u krmnim smjesama za početni tov pilića (n = 92) iznosio je 0,97%, uz veoma veliku varijacijsku širinu koja se kretala od 0,22% do 1,80%. Koeficijent varijacije iznosio je čak 34,64% (tablica 1). U krmnim

smjesama za završni tov pilića (n = 71) prosječan sadržaj kalcija bio je 0,94%. Varijacijska širina se kretala od 0,56% do 1,73%, uz koeficijent varijacije 28,09% (tablica 2).

Sadržaj fosfora određivan je u ukupno 163 dostavljena uzorka krmnih smjesa za tov brojlera. Prosječan sadržaj fosfora u analiziranim uzorcima za početni tov (n = 92) iznosio je 0,67%, a varijacijska širina se kretala od 0,40% do 1,01%. Koeficijent varijacije bio je 17,77% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov pilića (n = 71) prosječna vrijednost fosfora iznosila je 0,65%. Varijacijska širina se kretala od 0,47% do 1,01%, uz koeficijent varijacije 16,24% (tablica 2).

**Mikroelementi** - Sadržaj mikroelemenata u kompletnim krmnim smjesama za brojlere nije određivan u svim dostavljenim uzorcima. U krmnim smjesama za tov brojlera određivani su mangan (n = 58), bakar (n = 52), željezo (n = 12) i cink (n = 22).

Od navedenih mikroelemenata jedino je sadržaj mangana reguliran važećim propisima Pravilnika o kvalitetu stočne hrane (24). Na osnovu obrade analitičkih rezultata prosječan sadržaj mangana u krmnim smjesama za početni tov pilića (n = 41) iznosio je 60,40 mg. Varijacijska širina je bila veoma velika i kretala se od 9,44 mg do 96,20 mg, uz koeficijent varijacije od 38,04% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov (n = 17) prosječan sadržaj mangana bio je 69,22 mg, varijacijska širina se kretala od 23,73 mg do 100,20 mg, s koeficijentom varijacije koji je iznosio 30,72% (tablica 2).

Najveće variranje utvrđeno je u pogledu sadržaja bakra i to naročito u krmnim smjesama za početni tov pilića. Prosječan sadržaj bakra u krmnim smjesama za početni tov pilića (n = 37) iznosio je 23,62 mg. Varijacijska širina je bila velika i kretala se od 5,72 mg do 130,40 mg, uz koeficijent varijacije od čak 127,92% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov (n = 15) prosječan sadržaj bakra iznosio je 12,19 mg, uz koeficijent varijacije od 73,59% i varijacijsku širinu od 5,80 mg do 42,86 mg (tablica 2).

Prosječan sadržaj cinka iznosio je 105 mg u krmnim smjesama za početni tov pilića (n = 14). Varijacijska širina se kretala od 42,90 mg, do 165,80 mg, uz koeficijent varijacije od 31,35% (tablica 1). U krmnim smjesama za završni tov pilića (n = 8) prosječan sadržaj cinka iznosio je 80,36 mg, varijacijska širina se kretala od 61,00 mg do 99,60 mg, uz koeficijent varijacije od 22,44% (tablica 2).

U analiziranim uzorcima krmnih smjesa za početni tov pilića (n = 12), prosječan sadržaj željeza iznosio je 249,99 mg, varijacijska širina se kretala od 91,05 mg do 396,30 mg, uz koeficijent varijacije od 37,98% (tablica 1).

Prosječan sadržaj vlage od 12,8% u krmnim smjesama za početni i 12,20% u krmnim smjesama za završni tov pilića tijekom istraživanja bio je s aspekta Pravilnika zadovoljavajući. Međutim, procjenom sadržaja vlage u pojedinačnim analiziranim uzorcima krmnih smjesa u odnosu na kriterije važećeg Pravilnika (23, 24) utvrđena su značajna odstupanja kako u krmnim smjesama za početni, tako i u krmnim smjesama za završni tov pilića. Krmne smjese za početni tov pilića sadržavale su u 20,6% slučajeva više vlage, dok su ovakva odstupanja utvrđena u skoro 30% krmnih smjesa za završni tov pilića. Povećan sadržaj vlage je najvjerovatnije i najčešće posljedica neodgovarajuće kakvoće, a potom skladištenja sirovina i gotovih proizvoda, mada to ponekad može biti i komercijalni interes proizvođača stočne hrane jer time dobivaju na težini proizvoda i štede skupe sirovine. Krmne smjese koje imaju povećan sadržaj vlage - više od 13 do 14% u uvjetima neadekvatnog skladištenja s visokom relativnom vlagom više od 80% i temperaturom većom od 13°C mogu biti podložne kvarenju i razvoju različitih mikroorganizama. To svakako nepovoljno utječe i na higijensku ispravnost krmnih smjesa i umanjuje njihovu nutritivnu vrijednost tijekom hranidbe tovnih pilića. Slična odstupanja u 18,4% analiziranih krmnih smjesa za početni tov pilića utvrdili su Sinovec i sur., 1989. Međutim, njihovi rezultati povećanog sadržaja vlage u samo 11,5% krmnih smjesa za završni tov pilića znatno su povoljniji od naših rezultata.

Prosječan sadržaj od 19,97% sirovih bjelančevina u krmnim smjesama za početni tov pilića (tablica 1) i 17,26% u krmnim smjesama za završni tov pilića tijekom desetogodišnjeg razdoblja praćenja (tablica 2) bio je u usporedbi s normativima Pravilnika nizak. Usporedo s niskim prosječnim sadržajem sirovih bjelančevina uočljive su velike varijacije unutar obje vrste hrane. Naime, bilo je krmnih smjesa koje su sadržavale ekstremno niske vrijednosti sirovih bjelančevina, svega 12,59% (krmnih smjesa za početni tov pilića), odnosno 13,52 krmnih smjesa za završni tov pilića. Analizirani uzorci krmnih smjesa za početni tov pilića (n = 69) u

odnosu na Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (23) odstupali su, odnosno imali su niži sadržaj sirovih bjelančevina od propisanog u 53,6% slučajeva a prema Pravilniku o kvalitetu stočne hrane (24) u 42,85% slučajeva (tablica 3). Uzorci krmnih smjesa za završni tov pilića (n = 73) u odnosu na važeće propise (23, 24) odstupali su u 68,5% slučajeva (tablica 4). Uspoređujući prosječan sadržaj sirovih bjelančevina u analiziranim uzorcima krmnih smjesa za tov pilića s drugim referentnim normativima koji su važili u razdoblju od 1980. do 1991. god. (Scott, 1985., Ševković i sur., 1991., AEC, 1987., Euribrid, 1987., Degusa, 1984., Lohmann, 1988., NRC, 1984.), utvrđene vrijednosti uvijek su bile niže. Iz naprijed navedenog, a procjenjujući kakvoću krmnih smjesa prema sadržaju sirovih bjelančevina u njima, može se konstatirati da krmne smjese za tov pilića s ovakvim prosječnim sadržajem sirovih bjelančevina i značajnim odstupanjima u odnosu na propisane kriterije Pravilnika o kvalitetu stočne hrane, te normativne preporuke koje su važile za ovu kategoriju peradi, nisu mogle dati odgovarajuće proizvodne rezultate iskazane kroz prirast, završnu tjelesnu masu i konverziju hrane u intenzivnom tovu. Osim toga manjak bjelančevina mogao je izazvati pojavu kanibalizma, imunosupresiju i pogoršanje općeg zdravlja pilića. Rezultate slične našim utvrdili su Kastrati i sur., (1989.). Po njihovim podacima krmnim smjesama za početni tov utvrđena je prosječna vrijednost sirovih bjelančevina od 19,67%. U krmnim smjesama za završni tov autori su utvrdili prosječnu vrijednost sirovih bjelančevina od 17,96%, uz koeficijent varijacije 13,36% i varijacionu širinu od 12,46% do 22,23%. Sinovec i sur., (1989.) su utvrdili nešto veće vrijednosti prosječnog sadržaja sirovih bjelančevina u odnosu na postignute rezultate. Tako je po njihovim podacima, prosječan sadržaj sirovih bjelančevina u krmnim smjesama za početni tov pilića iznosio 20,73%, a u krmnim smjesama za završni tov pilića 18,15%. Ti autori su utvrdili i drugačiju dinamiku odstupanja sadržaja sirovih bjelančevina u odnosu na važeći Pravilnik. Prema njihovim podacima samo je 28,61% analiziranih krmnih smjesa za početni tov imalo niži sadržaj sirovih bjelančevina, dok je broj od 50% krmnih smjesa za završni tov pilića koje su imale niži sadržaj sirovih bjelančevina, približan našim rezultatima. Ipak, treba napomenuti da su ove vrijednosti utvrđene u daleko manjem broju analiziranih uzoraka u odnosu na naše.

Prosječan sadržaj sirove masti od 4,12% u krmnim smjesama za početni tov pilića i 4,26% u krmnim smjesama za završni tov pilića bio je nizak. Sadržaj sirove masti u pojedinim uzorcima bio je izrazito nizak 1,59% (krmna smjesa za početni tov), odnosno 2,48% u krmnoj smjesi za završni tov pilića. Pravilnikom o kvalitetu stočne hrane do 1989. godine nije bio reguliran sadržaj sirove masti u kompletnim krmnim smjesama za tov pilića.

Minimalan sadržaj sirove masti regulira se tek Pravilnikom (24) i prema njemu je kontrolirano 28 uzoraka krmnih smjesa za početni tov pilića. U 18 uzoraka ili 64,3% slučajeva utvrđena je niža vrijednost sirove masti od propisane (tablica 3).

U svim analiziranim krmnim smjesama za završni tov pilića (100%) u ovom razdoblju utvrđen je niži sadržaj sirove masti (tablica 4).

**Tablica 3. Odstupanja od Pravilnika u krmnim smjesama za početni tov pilića koje nisu zadovoljavale normativne kriterije**

**Table 3. Starter fattening rations not meeting the standards set by Regulation**

Hranjive tvari - Nutritive matter	Broj uzoraka - Samples No.	Odstupanje od Pravilnika - Aberration from Regulations	
		Broj - Number	%
Vlaga - Moisture	97	20	20,6
Bjelančevine - Protein*	69	37	53,6
Bjelančevine - Protein**	28	12	42,8
Mast** - Fat	28	18	64,3
Vlaknina - Fiber	97	32	33,0
Pepeo - Ash	96	-	-
Kalcij** - Calcium **	24	11	45,8
Fosfor** - Phosphorus**	24	11	45,8
Mangan** - Manganese**	20	12	60,0

**Tablica 4. Odstupanja od Pravilnika u krmnim smjesama za završni tov pilića koje nisu zadovoljavale normativne kriterije**

**Table 4. Finisher fattening rations not meeting the standards set by Regulation**

Hranjive tvari - Nutritive matter	Broj uzoraka - Samples No.	Odstupanje od Pravilnika - Aberration from Regulations	
		Broj - Number	%
Vlaga* - Moisture*	62	18	29,0
Vlaga ** - Moisture	11	-	-
Bjelančevine - Protein*	73	50	68,5
Mast** - Fat	11	11	100
Vlaknina - Fiber	73	31	42,5
Pepeo - Ash	73	-	-
Kalcij** - Calcium **	9	3	33,0
Fosfor** - Phosphorus**	9	6	67,0
Mangan** - Manganese**	7	3	42,8

\* Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (br. 31/78)

\*\* Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (br. 15/89)

Prosječna vrijednost sirove vlaknine od 4,80% u krmnim smjesama za početni tov pilića (tablica 1) i 4,79% u krmnim smjesama za završni tov pilića (tablica 2) bila je visoka za ovu vrstu i kategoriju peradi. U krmnim smjesama za početni tov pilića uočavaju se velike varijacije tako da je bilo uzoraka s veoma niskim sadržajem sirove vlaknine (1,36%), ali i uzoraka koji su sadržavali nedozvoljeno krajnje visoke vrijednosti do 10,83%. U krmnim smjesama za završni tov pilića utvrđen je sadržaj sirove vlaknine 8%. Prema tome, sadržaj sirove vlaknine u velikom broju analiziranih uzoraka krmnih smjesa za tov pilića bio je znatno iznad preporuka. U usporedbi s važećim propisima (23, 24) utvrđeno je da 33% analiziranih uzoraka krmnih smjesa za početni tov pilića 42,5% uzoraka krmnih smjesa za završni tov pilića imalo veći sadržaj sirove vlaknine (tablice 3 i 4). Ovako povećan sadržaj sirove vlaknine u krmnim smjesama za tov pilića, uz manji sadržaj sirovih bjelančevina u njima, mogao je bitno utjecati na iskorištavanje hranjivih tvari, pasažu hrane, usporiti rast pilića, smanjujući dnevne priraste i završne tjelesne mase.

Slične prosječne vrijednosti sadržaja sirove vlaknine, ali u manjem broju uzoraka, u svom radu utvrdili su Sinovec i sur., (1989.) i to u krmnim smjesama za početni tov pilića 4,55%, a u krmnim smjesama za završni tov pilića 4,73%. Ti autori su utvrdili odstupanja u sadržaju sirove vlaknine u odnosu na Pravilnik u krmnim smjesama za početni tov pilića, u 28,6% slučajeva, a u krmnim smjesama za završni tov pilića u 42,3% slučajeva, što se skoro podudara s našim rezultatima.

Kastrati i sur., (1989.) su u odnosu na naše rezultate tijekom dvogodišnjeg istraživanja utvrdili nešto niže prosječne vrijednosti sadržaja sirove vlaknine od 4,07% do 4,15% u krmnim smjesama za početni tov pilića, odnosno 3,37% do 4,13% u krmnim smjesama za završni tov pilića. Ipak, njihove su vrijednosti rezultat kontrole znatno manjeg broja uzoraka u usporedbi s našim.

U analiziranim uzorcima krmnih smjesa za početni i završni tov pilića nisu utvrđena odstupanja (tablice 3 i 4) sadržaja pepela u odnosu na važeće propise (23, 24). Treba naglasiti da u pojedinim uzorcima, ali unutar dozvoljenih granica, ipak su utvrđene značajne varijacije u sadržaju pepela, naročito u krmnim smjesama za završni tov pilića. U ovim smjesama se sadržaj pepela kretao od 2,27 do 7,72, uz koeficijent varijacije od 18,7% (tablica 2).

Slične rezultate i variranja u pogledu sadržaja pepela u krmnim smjesama za početni i završni tov pilića utvrdili su Sinovec i sur., (1989.) i Kastrati i sur., (1989.).

U odnosu na važeće propise odstupanja u sadržaju kalcija utvrđena su u 45,8% uzoraka krmnih smjesa za početni tov pilića i u 33% uzoraka krmnih smjesa za završni tov pilića (tablice 3 i 4). Prosječne vrijednosti kalcija od 0,97% u krmnim smjesama za početni tov pilića i 0,94% u krmnim smjesama za završni tov pilića bile su zadovoljavajuće. Međutim, pojedini uzorci krmnih smjesa za početni tov pilića sadržavali su niske, pa i nedopustivo male količine kalcija (0,22%), a bilo je i uzoraka u kojima je sadržaj kalcija (1,80%) bio znatno iznad potreba (tablica 1). Slična i značajna variranja kalcija u krmnim smjesama za početni tov pilića utvrdili su Sinovec i sur., (1989.) i Kastrati i sur., (1989.).

Prosječne vrijednosti ukupnog fosfora od 0,67% u krmnim smjesama za početni tov pilića i u 0,65% u krmnim smjesama za završni tov pilića zadovoljavale su važeće propise, ali je bilo uzoraka krmnih smjesa koji su sadržavali niže (0,40% i 0,47%), kao i više vrijednosti (1,01%) ukupnog fosfora u odnosu na potrebe za konkretnu vrstu i kategoriju peradi. S obzirom da su sadržaj kalcija i fosfora za tov pilića normativno regulirani 1989. godine, od analiziranih 24 uzorka krmnih smjesa za početni tov i devet uzoraka krmnih smjesa za završni tov pilića njih 45,4%, odnosno 67% nisu zadovoljavale normative (tablice 3 i 4). U odnosu na naše rezultate Sinovec i sur., (1989.) su u krmnim smjesama za početni tov utvrdili niži prosječan sadržaj (0,54%) ukupnog fosfora, ali se u krmnim smjesama za završni tov njihovi rezultati vrijednosti prosječnog sadržaja ukupnog fosfora od 0,63% visoko podudaraju s našim rezultatom od 0,65%. S druge strane, prosječne vrijednosti sadržaja ukupnog fosfora u krmnim smjesama (od 0,91% do 0,96% u početnom i 0,87% do 0,93% u završnom), koje su dobili Kastrati i sur., (1989.) znatno su veće od naših. Prosječan međusobni odnos kalcija i fosfora u krmnim smjesama za početni tov bio je 1,41 : 1, ali je varirao od 0,50 : 1 do 2,9 : 1. Odnos ova dva minerala u krmnim smjesama za završni tov iznosio je 1,43 : 1 i također je varirao od 0,62 : 1 do 2,27 : 1. Prosječan međusobni odnos ova dva minerala u obje vrste krmnih smjesa bio je u

granicama potrebnim za rast pilića, ali se zapaža da je on u pojedinim uzorcima krmnih smjesa bio širi, odnosno nezadovoljavajući i kao takav mogao je utjecati na poremećaje u rastu i prirastu pilića, njihovom zdravstvenom stanju (rahitis, osteomalacija) i krajnjim rezultatima tova.

Od mikroelemenata jedino je sadržaj mangana bio reguliran Pravilnikom o kvalitetu stočne hrane (24). Prosječan sadržaj mangana u krmnim smjesama za početni tov pilića iznosio je 60,40 mg (tablica 1), a u krmnim smjesama za završni tov pilića 69,22 mg (tablica 2) što je bilo zadovoljavajuće. Međutim, varijacijska širina sadržaja mangana u krmnim smjesama za početni tov pilića krelala se od krajnje niske vrijednosti 9,44 mg do 96,20 mg/kg (tablica 1), a u krmnim smjesama za završni tov pilića 23,73 mg do 100,2 mg (tablica 2). Variranje i odstupanje sadržaja mangana prema važećim propisima u pojedinačnim uzorcima krmnih smjesa za početni tov pilića iznosili su 60% a u krmnim smjesama za završni tov pilića 42,8% (tablice 3 i 4).

Veliko odstupanje utvrđeno je u pogledu sadržaja bakra. U krmnim smjesama za početni tov pilića koeficijent varijacije je iznosio 127,92%, a u krmnim smjesama za završni tov pilića 73,59%. Prosječan sadržaj bakra u uzorcima krmnih smjesa za početni tov pilića iznosio je 23,62 mg, što je znatno više od normativnih potreba (od 5 mg do 11 mg) (tablica 1). Osim toga, bilo je i uzoraka koji su sadržavali nedozvoljene količine bakra (130,40 mg), znatno iznad maksimalno dozvoljenih 50 mg za perad (25). Ovakve vrijednosti bakra mogle su uticati na usporen rast pilića i proizvodne pokazatelje u prvom razdoblju.

Prosječan sadržaj cinka iznosio je 105 mg u krmnim smjesama za početni tov pilića što je za oko dva puta više u odnosu na normativne potrebe a prema važećim propisima (25) utvrđene vrijednosti su bile na gornjoj granici dozvoljene količine ovog elementa u krmnim smjesama za perad (tablica 1).

Identična situacija je bila i s obzirom na sadržaj željeza. U analiziranim uzorcima krmnih smjesa za početni tov pilića prosječan sadržaj željeza iznosio je 249,99 mg. Utvrđene vrijednosti su bile na gornjoj dozvoljenoj granici koncentracije (25), i oko tri puta veće u odnosu na normativne potrebe date

vrste i kategorije peradi. U velikom broju sadašnjih analiza, sadržaj željeza u uzorcima različitih krmnih smjesa za perad obično je znatno iznad nutritivnih normativa. Mada se željezo u biljkama nalazi u neznatnim količinama smatra se da bi jedan od razloga gore navedenog mogao biti kontaminacija biljaka koje se koriste kao sirovine industrijske stočne hrane zbog povećane količine željeza u pojedinim tlima. Osim toga, na povećan sadržaj željeza u krmnim smjesama mogle bi utjecati njegove povećane koncentracije u sirovinama stočne hrane životinjskog podrijetla ali i kakvoće mikrododataka ili pogreške pri njihovom dodavanju u krmne smjese. U svakom slučaju smatra se da bi ovom problemu u narednom razdoblju trebalo posvetiti više pažnje.

## ZAKLJUČCI

1. Analizirani uzorci potpunih krmnih smjesa korištenih za početni tov pilića u Bosni i Hercegovini sadržavali su prosječno 12,18% vlage, 19,97% sirovih bjelančevina, 4,12% sirove masti, 4,80% sirove vlaknine, 53,90% NET-a, 5,11% pepela, 0,97% kalcija, 0,67% fosfora, 60,40 mg mangana, 23,62 mg bakra, 249,99 mg željeza, 105 mg cinka. Utvrđena su značajna variranja u pogledu sadržaja kalcija uz koeficijent varijacije koji je iznosio 34,64%. Najveće variranje u sadržaju mikroelemenata utvrđeno je kod bakra gdje je koeficijent varijacije iznosio 127,92%. Niža, ali značajna variranja utvrđena su i kod mangana ( $S\% = 38,04$ ) i željeza ( $S\% = 37,98$ ).

2. Analizirani uzorci potpunih krmnih smjesa korištenih za završni tov pilića u Bosni i Hercegovini sadržavali su prosječno 12,20% vlage, 17,26% sirovih bjelančevina, 4,26% sirove masti, 4,79% sirove vlaknine, 56,80% NET-a, 4,74% pepela, 0,94% kalcija, 0,65% fosfora, 69,22 mg mangana, 12,19 mg bakra, 80,36 mg cinka. Najveće variranje u pogledu sadržaja u krmnim smjesama za završni tov pilića utvrđeno je kod bakra gdje je koeficijent varijacije iznosio 73,59%.

3. Najveća odstupanja analitičkih pokazatelja u krmnim smjesama za početni tov u odnosu na Pravilnik o kvalitetu stočne hrane iz 1978. god. utvrđeno je u pogledu sadržaja sirovih bjelančevina u 53,6%



slučajeva, a u odnosu na Pravilnik o kvalitetu stočne hrane iz 1989. god. u 42,8% slučajeva. Ovakva odstupanja u pogledu sadržaja sirovih bjelančevina utvrđena su i u 68,5% slučajeva u uzorcima krmnih smjesa za završni tov pilića. Sadržaj sirove masti u krmnim smjesama za početni tov pilića u odnosu na Pravilnik (24) bio je niži od propisanog u 64,3% slučajeva, odnosno u 100% slučajeva u krmnim smjesama za završni tov pilića. Sadržaj sirove vlaknine u krmnim smjesama za početni tov pilića u odnosu na važeće propise Pravilnika (23, 24) bio je veći od propisanog u 33% slučajeva u krmnim smjesama za početni tov pilića, odnosno u 42,5% slučajeva u smjesama za završni tov.

#### LITERATURA

1. Adilović, S. (1994.): Opšte stočarstvo sa biostatistikom. "Grafika", 182 Sarajevo.
2. Barić, Stana (1965.): Statističke metode primjenjene u stočarstvu, Zagreb.
3. Božičković, P., M. Findrik, Gabrijela Krivec (1978.): Kvaliteta sirovina kao limitirajući faktor pri izradi krmnih smjesa za perad. Zbornik radova, Peradarski dani, 105 - 108, Opatija.
4. Gagić, A., Fahira Alibegović-Zečić, Emina Rešidbegović, Slavica Piplica (1998.): Hemijski sastav krmnih smjesa za nosilje konzumnih jaja u svjetlu Pravilnika o kvalitetu stočne hrane. I Kongres veterinaru Bosne i Hercegovine, Tuzla.
5. Kastrati, R., R. Bakalli, H. Berisha, Sh. Dreshaj (1989.): Hemijska vrijednost smjesa koncentrata za ishranu živine korištenih na Kosovu u periodu 1987-1988. Peradarstvo XXIV, 11 - 12, 311 -313.
6. Lenkeit, W., M. Becker (1949): Praktikum der Ernährungsphysiologie der Haustiere. Vandenhoech Ruprecht, Gottingen.
7. Scott, M. L. (1985): Dietary Nutrient Allowances for Chickens, Turkeys. Feedstuffs.
8. Scott, M. L. (1975): Nutrient Requirements of Chickens, Turkeys. Feedstuffs, 38, 58.
9. Sinovec, Z., M. Damjanović, N. Jovanović (1989.): Osvrt na hemijski sastav krmnih smjesa za tov brojlera. Peradarstvo, XXIV, 11-12, 319 - 320.
10. Ševković, N., S. Pribičević, I. Rajić (1991.): Ishrana domaćih životinja. Naučna knjiga, Beograd.
11. Ševković, N., I. Rajić, Ljiljana Basarić-Dinić (1983.): Praktikum iz ishrane. Beograd.
12. Wiessmann, H., K. Nehring (1951): Agrikulturchemisches Praktikum. Paul Parey, Berlin.
13. .... AEC Rhone - Poulenc Animal Nutrition, 5<sup>th</sup> Edition 1987.
14. .... Euribrid: Information Boxmer 1985.
15. .... Euribrid: Technical information on Hybro broilers, 1987.
16. .... Euribrid technical information on Hybro broilers, Boxemer, 1998.
17. .... Informationsdienst für die Mischfutterindustrie, Degussa AG, 1984.
18. .... Empfehlunggen zur Versorgung von Geflügel mit Degussa, 1996.
19. .... Lohmann Tierzucht Produkt - Information, 1988.
20. .... Lohmann Broiler management program, 1998.
21. .... Nutrient requirements of Poultry, Washington, 1984.
22. .... Nutrient requirements of Poultry, Washington, 1994.
23. .... Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (Sl. list SFRJ br. 31/78).
24. .... Pravilnik o kvalitetu stočne hrane (Sl. list SFRJ br. 15/78 -Uredba RBiH 2/92).
25. .... Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani (Sl. list SFRJ 2/92).
26. .... Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin - Elmer, Norwalk, U.S.A. 1968.

#### SUMMARY

Over the years from 1980 to 1991, chemical analysis of 170 samples of complete feed mixtures for broilers, 97 out of which were starter and 73 finisher diets, was conducted at the laboratory of the department of Feedstuffs and Nutrition of Animals of the Veterinary Faculty, Sarajevo. The feed samples properly collected for chemical analysis were submitted for the regular control of quality by the Factories of Animal Feed, Mixing

Plants, by farms and by inspection services. By the chemical analysis determined was content of nutritious matter (moisture, protein, fat, fiber, ash and NFE) and minerals: calcium, phosphorus, manganese, copper, iron and zinc.

The chemical analysis results, statistically processed, show that the samples of complete feed mixtures for starter fattening contained on the average 12,18% moisture, 19,97% of crude protein, 4,12% crude fat, 4,80% crude fiber, 53,90% NFE, 5,11% ash, 0,97% calcium, 0,67% phosphorus, 60,40 mg manganese, 23,62 mg copper, 249,99 mg iron, 105 mg zinc. Considerable differences were found between the content of calcium, with variation coefficient of 34,64%. Among mikroelements the greatest differences were found in copper, with variation coefficient of 127,92%. Smaller, but significant differences were found for manganese (S% -38,04) and iron (S% - 37,98).

The finisher complete feed samples contained on the average 12,20% moisture, 17,26% crude protein, 4,26% crude fat, 4,79% crude fiber, 4,74% ash, 56,80% NFE, 0,94% calcium, 0,65% phosphorus, 69,22 mg manganese, 12,19 mg copper, 80,36 mg zinc. The greatest differences in the content were found for copper with variation coefficient of 73,59%.

The starter feed mixtures in 53,6% of samples failed to meet the standards set by the Regulation on Animal Feed Quality from year 1978 concerning crude protein content, and in 42,8% cases with regard to the standards set by the Regulation on Animal Feed Quality from year 1989, and in finisher feed mixtures in 68,5% cases.

*narudžbenica*

Knjiga:

**HRANIDBA KONJA**

Autor:

**Prof. dr. sc. Vlasta Šerman**

redoviti profesor

Veterinarskog fakulteta u Zagrebu

Ime i prezime

Institucija

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis