

HRADNIBENI UČINAK KOMPLETNIH KRMNIH SMJESA RAZLIČITOG SASTAVA S DODATKOM ENZIMATSKIH PREPARATA U HRANJENJU BROJLERA

NUTRITIVE EFFECTS OF COMPLETE MIXED FEED WITH DIFFERENT INGREDIENTS AND ADDITION OF DIFFERENT ENZYMATIC PREPARATIONS IN BROILERS

V. Strelec, M. Volk

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.5.:636.084.1.087.7
Primljeno: 18. kolovoz 1994.

SAŽETAK

Proučavan je utjecaj dodataka enzimatskih preparata u 2100 brojlera: Polizyme 350 ppm, 500 ppm (pšenica, ječam) i Avizyme Tx 1000 ppm (pšenica), Avizyme Sx 1000 pm (ječam) na proizvodne rezultate brojlera.

Pilići su dobivali kompletne krmne smjese izračunate linerarnim programom, tretirane u hrani različitim enzimatskim preparatima iskazale su statistički značajne rezultate.

Iskazan je koristan pozitivan učinak primjenjenih enzimatskih dodataka u krmnim smjesama, prosječne težine pilića u starosti 14, 21, 38 i 45 dana, utrošak hrane za kg prirasta (kovverzija) i mortalitet.

Ključne riječi: Polizyme, Avizyme Sx, Avizyme Tx, pilići, hranidba, prirast tjelesne težine, konverzija, mortalitet.

UVOD

Sve procese u živoj stanici vode enzimski sustavi, koji se vrše u energetsko optimalnim uvjetima. Idealna je ekonomika sustava kemijskih reakcija u životinjama. S biotehnološkim postupcima danas se proizvode brojni enzimski nutritivni dodaci, koji se koriste u hranidbi brojlera. S obzirom na njihov učinak enzimatski dodaci dijele se u dvije grupe: u prvoj grupi su dodaci, koji se kao enzimi fiziološki izlučuju u gastrointestinalnom traktu životinje (alfa amilaza, proteaza, lipaza) u drugoj grupi su enzimi, koji se u organizmu ne sintetiziraju. Radi toga kod preživača ostaje dio hranjivih tvari neprobavljen ili djelomično probavljen.

Na izbor krmnih sirovina koje su se upotrebljavale u krmnim smjesama za perad utjecale su fiziološke anatomske osobine peradi:

- probavni trakt peradi razmjerno je kratak, što pogoduje veoma brzom protoku hrane,

- metabolizam je u peradi jako intenzivan, veoma velike proizvodnje traže velike količine energije i hranjivih tvari u hrani,

Mr. Vladimir Strelec, mr. Marko Volk - Univerza v Mariboru, Visoka kmetijska šola Maribor, Slovenija

- probavni sustav kod peradi nije sposoban proizvesti celulaze i beta glukanaze. Tako ostaju u žitaricama, kao kukuruz (*Zea mays*), pšenica (*Triticum species*), ječam (*Hordeum species*) i zob (*Avena sativa*) brojni potencijalno hranjivi krmni sastojci neiskorišteni i izlučuju se neprobavljeni s fecesom.

Osim enzima za razgradnju škroba brojleri ne sintetiziraju drugih enzima za razgradnju polisaharida. Tako mogu samo neznatno iskoristiti neškrobne polisaharide, koji su sastavni dio osnovnih staničnih opni iz različitih žitarica. U krmnim smjesama za perad, žitarice predstavljaju glavni nosilac energije, zbog toga su tako značajni neškrobni hranidbeni sastojci u hrani.

Dodatak enzimatskih preparata u krmnim smjesama za piliće ima za cilj:

- bolju resorpciju probavljivih hranjivih tvari obroka i učinak na fiziološku i tehnološku razinu hranidbe domaćih životinja,

- bolje iskorištavanje krmnih sastojaka posebno u krmnim smjesama za monogastrične životinje kao sirovina, koja su zaštićena sa celuloznom matrixom posebno kod mladih životinja,

- upotreba jeftinijih žitarica,

- upotpunjenje vlastitih probavnih enzima životinja,

- bolji prirasti i bolje iskorištenje krme kod različitih kategorija pilića,

- smanjenje proizvodnih troškova tova životinja zbog jeftinije stočne hrane.

Monogastrične životinje osim enzima za razgradnju škroba ne produciraju ostale enzime za razgradnju polisaharida. Nemaju ni enzima za razgradnju neškrobnih polisaharida, koji su sastavni dio staničnih stjenki žitarica. Najvažniji neškrobni polisaharidi su celuloza, beta glukani i ksilani.

Iskoristivost energije, koja se nalazi u žitaricama u hranidbi peradi ima različitu energetske vrijednosti i upotrebu vrijednost (Chesson, 1991, 1993).

Neiskoristivost jednog dijela energije i bjelančevina, koji se nalaze u sastojcima krmne smjese u vezi s polisaharidnim strukturama zrna i stanične stijenke povezan je s probavnim enzimima (Chesson, 1987).

O hranidbenoj vrijednosti zrna odlučuje količina škroba. Iskoristivost škroba ograničava aleuronski sloj i ljuska zrna. U nekim slučajevima je mikrobnom razgradnja visoko kvalitetnih sastojaka negativna, jer može pogoršati iskorištavanje energije i krme.

Prisutnost beta glukana koji se nalaze u celularnim zidovima zrna uzrokuje uvećanu potrošnju vode i viskoznost sadržaja crijeva i visoku ljepljivost. Treba

napomenuti, da to uzrokuje dehidraciju organizma životinja, pojavu ljepljivog izmeta, pogoduje nastajanju infekcija i pojavi mokre prostrirke.

Kod obavljanja izbora enzima (Pommer, 1990), treba uzeti u obzir sirovinski sastav krmnih smjesa, sadržaje inhibitora ili aktivatora enzima u krmnoj smjesi, starost životinja, temperature hrane (50 - 70°C), pH vrijednosti (od 4-8), a prije svega cilj, kojim se namjerava time postići.

Enzimatski preparati mogu biti mješavina enzima amilaze, proteaze, beta glukanaze, beta glukozidaze, hemicelulaze i celulaze, gdje osim glavnog enzima sadržavaju isto tako puno pratećih enzima o čijoj prisutnosti u krmnoj smjesi zavisi završni učinak tova.

Iz pokusa provedenih u Švedskoj u navodima tvrtke Novo - Nordisk (1989, 1990) i u Poljskoj Harenza i Kolodziej (1992), Adams (1989), Broz i Volker (1990), Friesen i sur. (1991), Marinšek-Logar i Nekrek (1993), Rotter i sur. (1990), Salobir (1994), Savić i sur. (1989), prikazali su pozitivne efekte, koji se mogu dobiti davanjem različitih enzimskih preparata.

MATERIJAL I METODE RADA

U pokusu na 2100 brojlera, proveniencije Arbor Acres podijeljenih u sedam grupa (A, B, C, D, E, F, G) sa tri boksa po 100 pilića u svakoj grupi ocjenjen je hranidbeni učinak različitih krmnih smjesa, s dodatkom enzimatskih preparata: Polizyma 350 ppm (dodatak kod pšenice i ječma, A, B), 500 ppm (receptura bez kukuruza, C), Avizyme Tx 1000 ppm (pšenica, pšenica-ječam, D, E), Avizyme Sx 1000 ppm (ječam, F). Hrana koja se bazirala jedino na kukuruzu (G) i nije sadržavala enzime.

Kompletne krmne smjese izračunate su pomoću linearnog programa nastojeći da se što bolje izjednače u bjelančevinama i energiji. Upotrebene su četiri različite vrste hrane: početna od 1-14 dana, porast 14-21 dana, završna (1) 21-38 dana i završna (2) 38-45 dana. Poslije izrade krmne smjese hrana je peletirana na 65°C. Početna i porast su peletirani i nakon toga granulirane, a završna (1) i završna (2) samo peletirani, u svih hrana promjer peleta je 4 mm. Završnom (2), koja je bez dodatka kokcidostatika, antibiotika hranjeni su pilići i kontrolne i pokusne skupine.

Sastav i hranidbene vrijednosti za početnu, porast, završnu (1) i završnu (2) krmnu smjesu kojima su bili hranjeni pilići dani su na tablicama 1-3.

Tablica 1 Sastav, hranidbena vrijednost početne krmne smjese (u %)
Table 1 Composition and nutritive value of pre-starter (%)

Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Pšenica Wheat	50,165	-	49,570	50,11	-	49,52	-
Ječam Barley	-	51,565	20,00	-	51,50	20,00	-
Kukuruz Corn	20,00	20,00	-	20,00	20,00	-	68,50
Sojina sačma Soybean meal	24,87	21,02	22,36	24,87	21,02	22,36	23,30
Mesno brašno Meat Meal	-	3,00	3,70	-	3,00	3,70	3,00
Sojino ulje Soybean oil	0,19	0,85	0,23	0,19	0,85	0,23	0,20
Metionin Methionine	0,22	0,23	0,21	0,22	0,23	0,21	0,22
Lizin Lyzine	0,15	0,14	0,12	0,15	0,14	0,12	0,15
Sol (NaCl) Salt	0,31	0,26	0,31	0,31	0,26	0,31	0,30
Vapnenac Limestone	1,87	1,20	1,74	1,87	1,20	1,74	1,75
Monokalcij Monocalcium	1,19	0,71	0,71	1,19	0,71	0,71	0,72
Enzim Polizym Enzyme Polizym	0,035	0,035	0,050				
Enzim Avizyme Tx Enzyme Avizyme Tx				0,100		0,100	
Enzim Avizyme Sx Enzyme Avizyme Sx					0,100		
Premiks, Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ukupno	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
SB/C. protein	19,23	18,75	19,99	19,23	18,75	19,99	19,90
SV/C. fibre	2,77	4,13	3,79	2,77	4,13	3,79	3,82
SM/C. fat	2,36	3,24	2,08	2,36	3,24	2,08	2,57
Met. energ. (MJ/kg)	12,10	11,93	12,00	12,10	11,93	12,00	12,10
Ca	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00
P	0,65	0,65	0,64	0,65	0,65	0,62	0,64
Na	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Lizin Lyzine	1,08	1,08	0,95	1,08	1,08	0,95	1,07
Metionin Methionine	0,50	0,50	0,54	0,50	0,50	0,54	0,52

Tablica 2 Sastav, hranidbena vrijednost krmne smjese u porastu (u %)
Table 2 Composition and nutritive value of bro-starter (%)

Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Pšenica Wheat	41,355	-	40,94	41,27	-	40,89	-
Ječam Barley	-	37,035	20,00	-	36,97	20,00	-
Kukuruz Corn	20,00	20,00	-	20,00	20,00	-	60,01
Sojina sačma Soybean meal	28,56	30,55	27,93	28,56	30,55	27,93	28,50
Mesno brašno Meat Meal	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
Sojino ulje Soybean oil	2,47	4,83	3,57	2,47	4,83	3,57	3,90
Metionin Methionine	0,21	0,22	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21
Lizin Lyzine	0,06	-	0,05	0,06	-	0,05	0,06
Sol (NaCl) Salt	0,29	0,30	0,29	0,29	0,30	0,29	0,30
Vapnenac Limestone	1,15	1,12	1,18	1,15	1,12	1,18	1,18
Monokalcij Monocalcium	0,39	0,41	0,28	0,39	0,41	0,28	0,35
Enzim Polizym Enzyme Polizym	0,035	0,035	0,050				
Enzim Avizyme Tx Enzyme Avizyme Tx				0,100		0,100	
Enzim Avizyme Sx Enzyme Avizyme Sx					0,100		
Premiks, Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ukupno	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
SB/C. protein	22,30	22,30	22,30	22,30	22,30	22,30	22,40
SV/C. fibre	2,79	3,93	3,35	2,79	3,93	3,35	3,45
SM/C. fat	4,88	7,16	5,56	4,88	7,16	5,56	6,40
Met. energ. (MJ/kg)	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55	12,55
Ca	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96
P	0,63	0,65	0,62	0,63	0,65	0,62	0,64
Na	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Lizin Lyzine	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,21
Metionin Methionine	0,52	0,54	0,52	0,52	0,54	0,52	0,53

Tablica 3 Sastav, hranidbena vrijednost završnih krmnih smjesa 1 i 2 (u %)
Table 3 Composition and nutritive value of finisher 1 and 2 (%)

Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Pšenica Wheat	46,525	-	45,575	46,48	-	45,51	-
Ječam Barley	-	38,055	20,00	-	37,99	20,00	-
Kukuruz Corn	20,00	25,80	-	20,00	25,80	-	66,28
Sojina sačma Soybean meal	21,58	22,07	21,31	21,58	22,07	21,31	21,56
Mesno brašno Meat Meal	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Sojino ulje Soybean oil	3,82	6,00	5,14	3,82	6,00	5,14	4,10
Metionin Methionine	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18
Lizin Lyzine	0,16	0,13	0,14	0,16	0,13	0,14	0,17
Sol (NaCl) Salt	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,28	0,29
Vapnenac Limestone	1,09	1,06	1,12	1,09	1,06	1,12	1,10
Monokalcij Monocalcium	0,32	0,37	0,21	0,32	0,37	0,21	0,32
Enzim Polizym Enzyme Polizym	0,035	0,035	0,050				
Enzim Avizyme Tx Enzyme Avizyme Tx				0,100		0,100	
Enzim Avizyme Sx Enzyme Avizyme Sx					0,100		
Premiks, Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ukupno	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
SB/C. protein	20,04	19,40	20,13	20,04	19,40	20,13	20,13
SV/C. fibre	2,52	3,63	3,08	2,52	3,63	3,08	2,75
SM/C. fat	6,26	8,49	7,14	6,26	8,49	7,14	6,44
Met. energ. (MJ/kg)	13,09	13,09	13,09	13,09	13,09	13,09	13,09
Ca	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
P	0,60	0,62	0,60	0,60	0,62	0,60	0,61
Na	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Lizin Lyzine	1,13	1,12	1,12	1,13	1,12	1,12	1,13
Metionin Methionine	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47

Tablica 4 Dodani vitamini, mikrominerali, kokcidiostatiki, nutritivni antibiotici u hranu
Table 4 Added vitamins, trace-minerals, antibiotics, coccidiostatics in feed

	Početna - porast	Završna 1	Završna 2
Vitamins (to be added) - dodani vitamini	per kg/na kg	per kg/na kg	per kg/na kg
A, i.j.	12000	10000	8000
D3, i.j.	3000	3000	2200
E, mg.	30,0	30,0	30,0
K3, mg	1,65	1,65	1,65
B1, mg	1,1	1,1	1,1
B2, mg	6,6	6,6	5,5
Pantotenska kis., mg	11,0	11,0	11,0
Niacin, mg	66,0	66,0	66,0
B6, mg	4,4	4,4	3,0
Folna kis., mg	1,0	1,0	1,0
Kolin klorid, mg	550	550	440
B12, mg	0,022	0,022	0,011
Biotin, mg	0,2	0,2	0,11
Trace Minerals (to be added) - mikrominerali			
Mn, mg	100	100	100
Zn, mg	75	75	75
Fe, mg	100	100	100
Cu, mg	8	8	8
I, mg	0,45	0,45	0,45
Se, mg	0,3	0,3	0,3
Kokcidiostatik, antibiotik			
Cygro, mg	5	5	-
Avotan, mg	15	15	-

Ukupna količina dodanih vitamina minerala, kokcidiostatika nutritivnog antibiotika u hrani iznosila je kako je to prikazano na tablici 4.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kemijske analize krmnih smjesa za hranidbu pilića kontrolne i pokusnih skupina obavljene su u laboratoriju Perutnine Ptuj. Na tablici 5. prikazani su rezultati kemijske analize smjese koji ukazuju da je smjesa

odgovarajuća za sva razdoblja tova u bjelančevinama, energiji, mineralima, aminokiselinski sastav bjelančevina startera i finišera, koji je određen računski na temelju poznatih sastojaka smjese, odgovara potrebama pilića u tovu.

Tablica 5 Kemijske analize krmnih smjesa u %
Table 5 Chemical analytical value, %

Početna krmna smjesa - Pre-starter							
Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Vlaga/Moister	13,31	13,02	13,22	13,08	13,31	13,27	13,24
Bjelančevine/C. Protein	19,05	19,14	19,23	18,91	19,24	19,31	19,07
Mast/C. Fat	3,21	3,27	3,42	3,17	3,29	3,68	3,14
Ca	0,97	0,91	0,93	1,07	0,97	0,99	1,04
P	0,67	0,61	0,52	0,63	0,59	0,55	0,58
Sol (NaCl)/Salt	0,48	0,47	0,52	0,51	0,45	0,43	0,51
Krmna smjesa u porastu - Starter							
Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Vlaga/Moister	13,33	13,02	13,32	13,09	13,52	13,21	13,35
Bjelančevine/C. Protein	20,98	21,89	22,63	21,71	22,66	22,54	22,30
Mast/C. Fat	4,75	6,20	5,38	4,84	6,44	5,03	5,72
Ca	0,90	0,75	0,89	0,86	0,78	0,75	0,87
P	0,57	0,56	0,57	0,60	0,57	0,56	0,57
Sol (NaCl)/Salt	0,49	0,47	0,51	0,49	0,47	0,52	0,48
Završna krmna smjesa 1 - Finisher 1							
Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Vlaga/Moister	12,11	13,02	12,57	12,68	12,79	12,82	12,87
Bjelančevine/C. Protein	18,58	18,60	19,47	18,74	19,21	19,43	19,43
Mast/C. Fat	6,60	8,50	7,69	6,40	8,72	7,30	7,21
Ca	1,09	0,99	0,91	1,08	0,97	0,94	0,98
P	0,61	0,56	0,53	0,61	0,58	0,52	0,59
Sol (NaCl)/Salt	0,58	0,59	0,58	0,54	0,58	0,52	0,51
Završna krmna smjesa 2 - Finisher 2							
Grupa/Group	A	B	C	D	E	F	G
Vlaga/Moister	11,91	11,96	11,59	12,18	11,71	11,71	12,06
Bjelančevine/C. Protein	19,47	19,74	19,94	19,65	20,81	20,36	19,82
Mast/C. Fat	6,22	7,02	8,41	6,12	7,01	7,06	7,86
Ca	1,06	0,97	0,94	0,93	0,96	1,03	1,04
P	0,53	0,55	0,48	0,52	0,53	0,52	0,58
Sol (NaCl)/Salt	0,53	0,55	0,44	0,53	0,54	0,49	0,49

Prosječna tjelesna masa pilića tijekom pokusa prikazana je na tablicama 6, 7, 8, 9.

Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 14. dan

Prosjek tjelesne mase u pilića sa 14 dana je u rasponu od 347,17 g(C) do 371,22 g (E) a konverzija od 1,43 kg (E) do 1,51 kg (C)

Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 21. dana

Tjelesna masa pilića 21. dan starosti bila je u prosjeku nešto iznad tehnološko propisanih normativa koji temelji na 700 g za proveniencu Arbor Acres; u kontrolnoj grupi pilići su postigli 728 g (G) tjelesne mase, isto tako odstupa sa 721 g (B), dok su manja odstupanja grupe 701 g (A), 704 g (C), 709 g (E), 712 g (F), a u pilića grupe sa 698 g (D) malo ispod normativa. Konverzija u pilića kod svih grupa nije znatno odstupala i iznosi između 1,53 do 1,59 kg.

Tablica 6 Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 14. dana
Table 6 Success parameter for fattening chickens 14. days

Grupa Group	Broj pilića u tovu N. of fattening chickens	Dan starosti Age day	Tjelesna masa pilića g Chick body weight g	Ukupna težina g total weight g	Utrošeno hrane po grupi kg Feed consumption per group kg	Konverzija hrane Feed conversion
A	295	14	363,51	107236	159,03	1,48
B	291	14	370,17	107720	160,04	1,49
C	294	14	347,71	102228	154,34	1,51
D	298	14	354,42	105617	155,56	1,48
E	295	14	371,22	109510	156,17	1,43
F	292	14	355,22	103725	150,93	1,46
G	295	14	361,51	106645	154,63	1,45

Tablica 7 Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 21. dana
Table 7 Success parameter for fattening chickens 21. days

Grupa Group	Broj pilića u tovu N. of fattening chickens	Dan starosti Age day	Tjelesna masa pilića g Chick body weight g	Ukupna težina g Total weight g	Utrošeno hrane po grupi kg Feed consumption per group kg	Konverzija hrane Feed conversion
A	291	21	701,32	204084	320,41	1,57
B	291	21	720,94	211235	329,66	1,56
C	292	21	704,07	205588	324,32	1,58
D	294	21	698,07	205232	325,93	1,59
E	290	21	709,76	205830	323,52	1,56
F	291	21	712,54	207349	320,18	1,54
G	293	21	728,29	213389	326,48	1,53

Tablica 8 Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 38. dana
Table 8 Succless parameter for fattening chickens 38. days

Grupa Group	Broj pilića u tovu N. of fattening chickens	Dan starosti Age day	Tjelesna masa pilića g Chick body weight g	Ukupna težina g total weight g	Utrošeno hrane po grupi kg Feed consumption per group kg	Konverzija hrane Feed conversion
A	281	38	1842,75	517813	942,42	1,82
B	280	38	1863,58	521803	956,77	1,83
C	278	38	1743,74	484760	899,04	1,86
D	279	38	1840,59	513525	964,71	1,88
E	284	38	1954,62	476927	980,50	1,79
F	283	38	1702,80	478487	887,26	1,86
G	282	38	1872,23	527968	955,62	1,81

Tablica 9 Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 45. dana
Table 9 Succless parameter for fattening chickens 45. days

Grupa Group	Broj pilića u tovu N. of fattening chickens	Dan starosti Age day	Tjelesna masa pilića g Chick body weight g	Ukupna težina g total weight g	Utrošeno hrane po grupi kg Feed consumption per group kg	Konverzija hrane Feed conversion
A	276	45	2308,45	637132	1178,69	1,85
B	275	45	2380,51	628455	1252,12	1,94
C	276	45	2265,58	625300	1163,69	1,83
D	272	45	2300,35	625695	1254,51	1,96
E	281	45	2407,53	676517	1293,40	1,88
F	281	45	2183,55	617944	1174,81	1,89
G	277	45	2346,51	649983	1195,97	1,84

Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 38. dana

Već kod starosti 38. dana pilići su tjelesno sazreli i postigli nadprosječne težine, koje su bile osim u grupi C i F oko 1850 g, a u grupi E iznad 1950 a konverzija se kretala u rasponu od 1,79 (E) do 1,88 (D).

Pokazatelji uspješnosti tova brojlera 45. dana

Pilići su na kraju tova individualno vagani, i u svim grupama se iskazuju izvanredno dobri rezultati, kako po postignutoj tjelesnoj masi pilića kao i konverziji hrane. obzirom na razlike između pojedinih grupa po Duncano-

vom testu iskazuje se signifikantno odstupanje P između grupa A i F; G i F; B i E, C i D.

Na tablici 10. prikazani su pokazatelji uspješnosti tova pilića, gdje se je upotrijebila metoda s proizvodnim brojem, i sa konverzijom kod težine brojlera 1500 g (računski). Svi ti rezultati svedeni su na indekse po kojima se može zaključiti da je kod zamjene žitarica i s dodatka enzima moguće postići zadovoljavajuće proizvodne rezultate, što u literaturi navode i drugi istraživači. Odstupanje tjelesne težine i konverzije u pilića je razmjerno malo u korelaciji s kontrolnom grupom, tako da o upotrebi zamjene utječe samo ekonomska cijena pojedinih sirovina ili cijena krmne smjese.

Tablica 10 Pokazatelji uspješnosti tova brojlera
Table 10 Success parameters of fattening chickens

Grupa/Group	G	A	B	C	D	E	F
Dani starosti Age day	45	45	45	45	45	45	45
Tjelesna masa pilića g Chick body weight g	2346,51	2308,45	2380,51	2265,58	2300,35	2407,53	2183,55
Indeks/Index	100	98,38	101,45	96,55	98,03	102,60	93,06
Proizvodni broj Production number	262	255	250	253	237	267	242
Indeks/Index	100	97,33	95,42	96,57	90,46	101,91	92,37
Konverzija hrane na 1,5 kg Feed conversion on 1,5 kg	1,47	1,53	1,60	1,52	1,65	1,51	1,60
Indeks/Index	100	104,08	108,84	103,40	112,25	102,72	108,84

Tablica 11 Uginuće pilića u % (kumulativno po starosti)
Table 11 Mortality broiler in % (cumulative in different days of age)

Grupa/Dani starosti Group/Age day	14		21		38		45	
A	5	1,7%	9	3,0%	19	6,3%	24	8,0%
B	9	3,0%	9	3,0%	20	6,7%	25	8,3%
C	6	2,0%	8	2,7%	22	7,3%	24	8,0%
D	2	0,7%	6	2,0%	21	7,0%	28	9,3%
E	5	1,7%	10	3,3%	16	5,3%	19	6,3%
F	8	2,7%	9	3,0%	17	5,7%	19	6,3%
G	5	1,7%	7	2,3%	18	6,0%	23	7,7%

Tijekom pokusa klinički nisu zapaženi nikakvi znakovi promjene zdravstvenog stanja pilića. Smrtnost je po grupama prikazana na tablici 11.

Svi uginuli pilići su patoanatomski pregledani, rezultati razudbe uginulih pilića ukazali su na uobičajenu patologiju u tovu pilića s tim da su se pretežno pojavljivale ADS, (acute death syndrom), ascites i slabosti donjih ekstremiteta, zbog čega je ukupno uginuće nešto iznad normativa i iznosilo je u svim grupama od 6,3 do 9,3%.

ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata istraživanja može se zaključiti da je uz upotrebu enzima u hrani za piliće moguće ostvariti zadovoljavajuće rezultate po kilogramu hrane i da zamjena žitarica znatno ne utječe na prirst tjelesne mase i konverziju hrane pilića u tovu.

Pilići su držani u povoljnim programski kontroliranim mikroklimatskim uvjetima tako, da je i ovaj faktor zajedno s dobrim zdravstvenim stanjem pogodovalo postignutim rezultatima tova.

Istraživani enzimi su poboljšali probavljivost hrane i sadržaj probavljive energije.

Kretanje prosječnih masa statistički se razlikuje kod $P < 0,05$ u grupa A i F; G i F; B i E; C i D, u starosti 45 dana.

U pilića različitih skupina uginuće se kretalo od 6,2 - 9,3% u 45 dana starosti.

Dobiveni rezultati ukazuju na realnu mogućnost korištenja enzima za poboljšanje nutritivne vrijednosti pšenice i ječma u tovu pilića uz nižu cijenu koštanja krmne smjese.

LITERATURA

1. Adams, C.D. (1989): Kemzyme i probava stočne hrane. *Krmiva* 31, 7-8, 139-144.
2. Bedford, M.R., H.L. Classen (1992): Reduction in intestinal viscosity through manipulation of dietary rye and pentosane concentration is effected through changes in the carbohydrate composition in the intestinal aqueous phase and results in improved growth rate and food conversion efficiency of broiler chicks. *J. Nutr.* 122, 560-569.
3. Broz, J., L. Volker (1990): Efficacy studies with *Trichoderma viride* enzyme complex in broiler chicks. *Proc. 9th Europ. Symp. Poultry Nutr.*, Barcelona, 275-278.
4. Broz, J., M. Frigg (1986a): Effects of cellulolytic enzyme products on the feeding value of various broiler diets. *Arch. Geflügelkunde*, 50-3, 104-110.
5. Broz, J., M. Frigg (1985b): Effects of beta-glukanase on the feeding value of broiler diets based on barley or oats. *Arch. Geflügelkunde*, 50-1, 41-47.
6. Chesson, A., (1987): Supplementary enzymes to improve the utilization of pig and poultry diets. V: *Recent advances in animal nutrition*, Butterworths, London, 71-89.
7. Friesen, O.D., W. Guenter, B.A. Rotter, R.R. Marquardt (1991): The effect of enzyme supplementation on the nutritive value of grain (*Secale cereale*) for the young broiler chick. *Poultry Science*, 70, 2501-2508.
8. Friesen, O.D., W. Guenter, R.R. Marquardt, B.A. Rotter (1992): The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, and rye for the young broiler chick. *Poultry Science*, 71, 1710-1721.
9. Harenza, T., J. Kolodziej (1992): Hranibeni učinak kompletnih krmnih smjesa s dodatkom enzimatskih preparata u hranjenju mladih svinja. *Krmiva*, 2, 93-99.
10. Jeroch, H., E. Helander, K.H. Schloffel, K.H. Engerer, H. Pingel, G. Gebhardt (1991): Prüfung der Wirksamkeit des Beta-glukanase enthaltenden Enzympräparates "Avizyme" zu einer Broilermastmischung auf Gerstebasis. *Arch. Geflügelkunde*, 55- 1, 22-25.
11. Marinšek-Logar, R., F.V. Nekrep (1993): Mikrobna razgradnja ksilana. *Zb. Bioteh. fak., Univ. v Ljubljani, zootehnika*, 62, 243-255.
12. Matošić-Čajvec, V. (1987): Prikaz rezultata primjene celuloitičkih enzima u hranidbi životinja. *Krmiva* 8, 181-187.
13. Rotter, B.A., O.D. Friesen, R.R. Marquardt, W. Guenter (1990): Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley. *Poultry Science*, 69, 1174-1181.
14. Rotter, B.A., R.R. Marquardt, W. Guenter, C. Biliaderis, C.W. Newman (1989): In vitro viscosity measurements of barley extract as predictors of growth responses in chick feed barley-based diets supplemented with a fungal enzyme preparation. *Can J. Anim. sci.*, 69, 431-439.
15. Rusac, J., Z. Bidin, I. Velan, Z. Pilat, K. Kos (1991): Utjecaj dodavanja enzima u hranu na proizvodne rezultate pilića u tovu. *Krmiva* 3-4, 49-55.
16. Salobir, J. (1994): Uporaba encimov v prehrani neprežvekovalcev, Varno do ekonomske proizvodnje, "Krka", tovarna zdravlja, Novo Mesto, 1-14.
17. Savić, S., D. Palić, R. Jovanović (1989): Poboljšanje iskoristivosti hraniva primenom enzimskih preparata. *Krmiva* 7- 8, 135-138.
18. Stekar, Jasna, Vekoslava Stibilj, M. Kodra (1991): Sastav zrnja ječma. *Krmiva* 3-4, 57-60.

SUMMARY

The effect of enzyme additives Polizyme 350 ppm, 500 ppm (Wheat, Barley), Avizyme Tx 1000 ppm (Wheat) and Avizyme Sx 1000 ppm (Barley), on production results in 2100 broiler chickens was tested.

Broilers which received complete mixed feed determined by the linear program, which were treated with different enzyme additives showed statistically significant results.

The positive effect of the enzyme additives in complete feed mix on the body weight, feed conversion and mortality in broilers at the age of 14, 21, 38 and 45 days was proved.

Key words: Polizyme, Avizyme Sx, Avizyme Tx, chicks, nutrition, body weight gain, conversion, mortality.