

**PRILOG POZNAVANJU UTJECAJA PULVERIZIRANE MASTI U SMJESI
ZA BROJLERE NA SADRŽAJ I SASTAV LIPIDA KRVNE PLAZME**

SUMMARY

Proveden je pokus u kojem je ispitan utjecaj masti koja je pomoću adsorbensa — amorfnä kemična kiselina — AKK pulverizirana, na priraste težine te koncentraciju ukupnih lipida i pojedinih frakcija lipoproteina u krvnoj plazmi pilića. Kontrolna skupina dobivala je u smjesi mast na klasičan način. Pokus je proveden na ukupno 120 pilića podijeljenih u 2 skupine a trajao je 56 dana. Krv za biokemijske analize uzeta je 28. 42. i 56. dana pokusa a u krvnoj plazmi određivane su ukupne masti i frakcije lipoproteina elektroforezom na cellogelu. Na osnovu dobivenih rezultata možemo konstatirati slijedeće: Pulverizirana mast nije imala signifikantan utjecaj na težine pilića. Peroksidni broj krmne smjese koja je sadržavala pulveriziranu mast brže je rastao nego u kontrolnoj smjesi.

Utvrđene količine ukupnih lipida bile su 28. i 42. dana pokusa visokosignifikantne ($P < 0,05$) veće u krvnoj plazmi pilića hranjenih smjesom koja je sadržavala pulveriziranu mast, dok su na kraju pokusa (56. dan) bile izjednačene ($P > 0,05$) s koncentracijama u krvnoj plazmi kontrolnih pilića. U krvnoj plazmi nađeni su α_1 , α_2 i beta lipoproteini a hylomikroni samo u tragovima. Frakcija prebeta nije nađena. Kompleks amorfnä kremična kiselina — mast imao je utjecaja na sadržaj lipoproteinskih frakcija u krvnoj plazmi pilića ali samo u prvih 42 dana pokusa.

U V O D

U seriji pokusa koje su proveli Berić i sur. (1971, 1972. i 1973. godine) ustanovljeno je da se pulveriziranje masti, tj. njeno prevođenje u brašnastu (dispergiranu) strukturu, uspješno postiže pomoću adsorbensa amorfnä kremične kiseline (AKK). Tako dobivena pulverizirana mast jednostavno se (dispergiranu) strukturu, uspješno postiže pomoću adsorbensa amorfnä miješa i vrlo dobro homogenizira s ostalim komponentama krmne smjese, a uz dodatak antioksidanata kvarenje je svedeno na minimum i dobro se uskladištava.

Pilići hranjeni u pokusu smjesom koja je sadržavala pulveriziranu mast imali su signifikantno ujednačenu prosječnu završnu težinu, potrošnju i

Dr Željko BERIĆ, dr Vlatko RUPIC, dipl. vet., mr Irena ŠTÖTER, Stjepan MUŽIC, dipl. inž. P. DELIĆ, Teodor POŽEŽANAC, viši kem. teh.

OOOR Institut za stočarstvo i mljekarstvo Fakulteta poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Šimunska cesta 25, 41000 Zagreb

konverziju hrane kao i oni pilići koji su u pokusu hranjeni smjesom u kojoj je ista količina masti dodana na klasičan, u praksi uobičajeni način.

No, iako su pilići obje pokusne skupine dobivali u smjesu posve istu količinu masti, kemijska analiza prosječnih uzoraka je pokazala, da je ukupni sadržaj masti u smjesi, koja je sadržavala pulverizirnu mast iznosio 6,58% a u smjesi u kojoj je mast dodana na uobičajeni klasičan način 7,14%. Razlika od 0,56% pokazala se je vrlo signifikantnom ($P < 0,05$). Moglo bi se pretpostaviti da amorfnu kremičnu kiselinu kao vrlo jak adsorbens u analitičkom postupku ekstrakcije s eterom teže otpušta čestice masti (iako je trajanje ekstrakcije produženo od 6 na 12 sati).

Uz pretpostavku da bi ovako izrazita adsorbivna svojstva amorfne kremične kiseline, kao nosača mogle eventualno utjecati na brzinu iskorištenja i resorpciju masti u probavnom traktu pileta (odnosno na metabolizam masti u širem smislu riječi) prišli smo utvrđivanju sadržaja i sastava lipida krvne plazme brojlera.

Iako su se problemom masti bavili brojni istraživači, u dostupnoj nam literaturi nismo našli podatke, direktno vezane uz navedenu problematiku.

Bieri, Pollard i Briggs (1957) istraživali su utjecaj dietarne masti na sadržaj ukupnih masti u krvnoj plazmi New Hampshire pilića. Nakon 8 tjedana ishrane ustanovili su da je koncentracija ukupnih masti u krvnoj plazmi pilića hranjenih bezmasnom smjesom iznosila 489 mg % a pilića hranjenih komercijalnom smjesom, koja je sadržavala mast, 467 mg %. Razlike u koncentraciji masti u krvnoj plazmi pokusnih pilića nisu bile signifikantne.

Kolb (1962) je ustanovio koncentraciju od 520 mg % ukupnih masti u krvnoj plazmi kokoši. Smatra da količina masti u hrani ima vrlo veliki utjecaj na nivo masti u krvnoj plazmi peradi, te da vrlo visoki postotak masti u hrani izaziva nutritivnu lipemiju.

Bell i Freeman (1971) istraživali su masti u krvnoj plazmi nesilica. Ustanovili su da se sadržaj ukupne masti krvne plazme prije proneska diže od 0,2 do 0,5 g/100 ml na 10 do 14 g/100 ml, a samim proneskom pada na 1,5 do 3,0 g/100 ml plazme. Autori su utvrdili značajan utjecaj dietarne masti na lipogenezu, tj. na općenito smanjenje lipogeneze u jetri i masnom tkivu.

Bide (1972) je elektroforezom na škrobnom gelu utvrđivao utjecaj gladovanja na alfa — lipoproteine krvne plazme. Pokus je vršen na White Leghorn pilićima u dobi od 1 do 15 tjedana.

Ustanovio je da gladovanje uzrokuje slabu separaciju pojedinih frakcija lipoproteina. Postupno reduciranje hranidbe izazvalo je nejasno odvajanje frakcije, a gladovanje od 15 sati djelovalo je vrlo značajno na alfa — lipoproteinsku frakciju. Na osnovu svega spomenutog smatramo da bi alfa — lipoproteini mogli biti vrlo dobar indikator neadekvatne hranidbe u pilića i ostale peradi.

MATERIJAL I METODE RADA

Jednodnevni pilići »Hybro« nabavljeni su u Božjakovini iz valionice »Agrokoke« Zagreb. Slučajnim izborom ukupno 120 neseksiranih pilića raspore-

đeno je u dvije skupine od po 6 pilića u skupini. Svi pokusni pilići označeni su krilnim markicama te izvagani na električnoj vagi koja ima odstupanje za $\pm 0,1$ g. Kontrola težine pilića u pokusu vršena je 28, 42. i 56. dana. Pilići su držani podno na stelji od blanjevine u peradnjaku s prirodnom ventilacijom te grijani infracrvenim sijalicama. Pilići su hranjeni iz visećih hranilica i pojeni iz automatskih pojilica ad libitum. Do 42. dana pokusa pilići su hranjeni starterom a od tada do 56. dana (završetak) pokusa finišerom. Obje pokusne smjese pravljene su u mješavini stočne hrane »Gavrilović« iz Petrinje. Sastav pokusnih smjesa prikazuje tabela 1.

Pilići II pokusne skupine dobivali su u smjesi mast, koja je uz dodatak od 30% amorsne kremične kiseline prevedena u brašnasto stanje. Da bi količina čiste masti koju su dobivali u starteru i finišeoru bila jednaka kao i rani s pulveriziranom masti dobili su u starteru 3,9% a u finišeoru 5,2% u kontrolnoj skupini, na uštrb participacije kukuruza u smjesi, pilići tretirani s pulveriziranom masti dobili su u starteru 3,9% a u finišeoru 5,2% takve mješavine (mast + amorfnu kremičnu kiselinu).

Krv za biokemijske hematološke analize uzimali smo od po 30 pilića iz svake pokusne skupine i to 28, 42. i 56. dana pokusa. Krv je uzeta iz krilne vene (vena cutanea ulnaris et radialis) i stavljena u heparinizirane epruvete. U krvnoj plazmi pokusnih pilića određivali smo ukupne masti metodom Zöllner — Kirsch (1962) dok smo lipoproteine krvne plazme određivali elektroforezom na cellogelu (aparatura Chemetrom — Milano). U elektroforezi lipoproteina korišten je veronalni pufer pH 9,2, boja Ciba 7B te cellogel trake 2,5 x 14 cm. Elektroforeza je provedena pod naponom od 205 V u trajanju od 45 minuta. Frakcije lipoproteina eluirane su smjesom ethylacetata i metanola (80:20) a eluat fotometričan kod 530 mm.

Sve vrijednosti biokemijskih i drugih pokazatelja obrađene su uobičajenim variaciono-statističkim metodama (Snedecor i Cochran, 1971).

Tabela 1 — Sastav pokusnih smjesa »starter« i »finišer«

Table 1 — Composition of experimental feed mixtures »starter« and »finisher«

Krmiva u %	pokusne skupine experimental groups			
	starter		finišer	
	I	II	I	II
Kukuruz (8,5%) Corn	58,0	57,1	62,0	60,8
Sojina sačma (45%) Soybean oil meal	26,0	26,0	21,0	21,0
Riblje brašno (60%) Fish meal	2,5	2,5	1,0	1,0
Mesno brašno (55%) Meat meal	2,0	2,0	4,0	4,0
Kvasac (48%) Yest	2,5	2,5	1,0	1,0

	I	II	I	II
Dehidrirana lucerna (17%)	3,0	3,0	4,5	4,5
Alfalfa meal				
Mast nedispergirana	3,0	—	4,0	—
Undispersed fat				
Mast dispergirana	—	3,9	—	5,2
Dispersed fat				
Dikalcijev fosfat	0,5	0,5	0,5	0,5
Dicalcium phosphate				
Stočna kreda	1,5	1,5	1,0	1,0
Limestone				
Sol	0,5	0,5	0,5	0,5
Salt				
Premiks	0,5	0,5	0,5	0,5
VAM				
Ukupno	100,0	100,0	100,0	100,0
Kemijski sastav smjesa u %				
Chemical composition				
Surovi protein	20,94	20,86	18,76	18,66
Crude protein				
Surova vlakna	3,42	3,40	3,50	3,48
Crude fiber				
Ca	1,11	1,11	1,01	1,01
P	0,67	0,67	0,66	0,66
Metabolička energija Kcal/kg	2967	2937	3102	3062
Metabolisable energy				
Omjer ME : Surovi protein	141	140	165	164
Relation ME : Crude protein				
Amino kiseline				
Aminoacids				
Arginin — Arginine	1,419	1,415	1,271	1,265
Glicin — Glicine	1,173	1,170	1,142	1,138
Triptofan — Triptophan	0,231	0,230	0,204	0,203
Lizin — Lysine	1,145	1,144	0,970	0,968
Metionin — Methionine	0,414	0,413	0,365	0,363
Cistin — Cystine	0,301	0,300	0,274	0,272

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kretanje težine pilića u pokusu

Kretanje težine pilića u pokusu (u gramima) za 1, 42. i 56. dan prikazano je u tabeli 2.

Tabela 2 — Tjelesne težine pilića (g) u pokusu
 Table 2 — Body weight of chicken (g)

Dob u danima Age in days	Statistički pokazatelj Stat. data	Pokusne skupine Experimental groups		Nivo signifikantnosti Level of significance
		I	II	
1.	n	60	60	P>0,05
	x	60,53	36,45	
	± s	0,48	0,50	
	x			
	s	3,74	3,83	
42.	V	10,23	10,61	P>0,05
	n	59	59	
	x	1299,33	1368,65	
	± s	26,18	25,13	
	x			
56.	s	201,08	192,95	P>0,05
	V	15,48	15,21	
	n	58	59	
	x	1972,41	2032,31	
	± s	46,64	42,15	
	s	355,15	323,69	
	V	18,01	15,93	

Statistički opravdanih razlika u težini pilića tokom pokusa nije bilo. Nešto viši variacioni koeficijent (V) rezultira iz činjenice, što su pokusne skupine sačinjavali pilići različitog spola (muški + ženski). Moglo bi se zaključiti da poluverzirana mast nema značajnijeg utjecaja na tjelesnu težinu pilića u dobi do 56 dana.

Konzumiranje i konverzija hrane u pokusu

Obzirom da pilići nisu hranjeni individualno rezultati nisu mogli biti statistički obrađeni nego su prikazani kao prosjeci po skupinama. Prikaz rezultata dat je u tabeli 3.

Tabela 3 — Prosječno konzumiranje i konverzija hrane po piletu u 56 dana pokusa (g)
 Table 3 — Average feed consumption and conversion by chickens in the experiment (g)

Skupine Groups	Konzumiranje hrane Consumption of feed	Konverzija hrane Feed conversion
I	4,195	2,166
II	4,369	2,189

Peroksidni broj

Kontrola ispravnosti smjesa za ishranu pilića vršena je određivanjem peroksidnog broja kao najizrazitijeg pokazatelja kvarenja masti. Za određivanje upotrebljena je AOAC metoda (1970).

Smjesu »starter« pilići su dobivali kroz 42 dana, a smjesu »finišer« kroz daljnjih 14 dana pokusa. Peroksidni broj ustanovljen je kod svake smjese na početku i na kraju perioda ishrane a rezultati analiza prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4 — Peroksidni broj krmnih smjesa — Peroxide value of the mixture (Miliiekvivalent peroksida u 1 kg eternog ekstrakta uzroka)

Pokusna skupina Experimental group	Vrsta smjese Mixture	Peroksidni broj početak Peroxide value start	Peroksidni broj kraj Peroxide value end
I	Starter	4,1	6,1
II	Starter	5,1	8,0
I	Finišer	6,5	6,6
II	Finišer	6,8	9,4

U starteru i finišeru II pokusne skupine dodana je mast u pulveriziranom (dispergiranom) stanju. Tim je povećana površina masti i izloženost utjecaja vanjskih faktora. To je razlog da je porast peroksidnog broja jače izražen u starteru i finišeru kojim je u pokusu hranjena II pokusna skupina.

Balla i sur. (1967) navode da peroksidni broj ekstrahirane masti starenjem smjese raste. Uže glim se smatraju smjese u kojih peroksidni broj masti iznosi od 10 do 50. No prilikom davanja ocjene o kvaliteti smjese na osnovi peroksidnog broja i kiselinskog stupnja, treba voditi računa o sadržaju masti u smjesi. Naime, i mast s niskim peroksidnim brojem može biti toksična, u koliko je njen postotak u smjesi visok.

Naše pokusne smjese prema tome bile su, što se tiče peroksidnog broja a i organoleptičkih svojstava, u granicama dozvoljenog.

Ukupni lipidi

Sadržaj ukupnih lipida u krvnoj plazmi pilića određen je 28., 42. i 56. dana a statistički obrađene vrijednosti prikazane su u tabeli 5.

Iz tabele 5 je vidljivo da je prosječni sadržaj ukupnih lipida (mg %) u I skupini pilića kojima je u smjesu dodana mast na klasičan način bio 28. i 42. dana određivanja visoko signifikantno ($P < 0,01$) niži nego u skupini II pilića čija je smjesa sadržavala dispergiranu mast. Dobivene vrijednosti u obje skupine bile su na kraju pokusa (56. dan) dosta izjednačene ($P > 0,05$).

Tabela 5 — Sadržaj ukupnih lipida u krvnoj plazmi pilića u mg %
 Table 5 — Total lipids content of blood plasma mg %

Dan Day of experiment	Pokusna skupina Experimental group	Statistički pokazatelji Statistical data					Nivo signifikantnosti Level of significance
		n	x	+sx	s	V	
28.	I	30	597,11	14,09	77,15	12,92	P>0,01
	II	27	574,50	21,49	111,67	19,44	
42.	II	28	706,62	19,23	101,75	14,40	P<0,01
	I	30	596,87	22,26	121,90	20,44	
56	II	28	562,67	18,30	96,81	17,21	P<0,05
	I	30	383,69	17,51	95,89	24,99	

Promatramo li pak utjecaj vremena određivanja ukupnih lipida (28. 42. i 56. dan); na utvrđene vrijednosti, neovisno o pokusnim skupinama, možemo uočiti, da je najniža vrijednost u I skupini utvrđena 28. dana pokusa. Analiza varijance je pokazala da je ova vrijednost visokosignifikantno ($P<0,01$) niža od međusobno signifikantno ujednačenih vrijednosti ustanovljenih 42. i 56. dana pokusa.

U II pak pokusnoj skupini situacija je nešto drugačija. Najviša je vrijednost evidentirana u drugom određivanju (42. dana). Analiza varijance je ustanovila da je ova vrijednost visokosignifikantno ($P<0,01$) više nego li signifikantno ujednačene vrijednosti dobivene u 1. i 3. određivanju (28. i 56. dana).

Najniža dakle količina je ukupnih lipida u toku čitavog pokusa (bez obzira na tretman) ustanovljena je 28. dana određivanja u skupini I (382,69 mg %) a najviša 42. dana određivanja u skupini II (706,62 mg %). Ako izuzmemo ove dvije norme vrijednosti mogli bismo reći, da se je sadržaj ukupnih lipida u krvnoj plazmi pilića kretao od 597,11 mg % do 562,67 mg %. Ove su vrijednosti nešto više od rezultata koje navode Bieri, Pollard i Briggs (489 mg %, odnosno 467 mg %) i Kolb u krvnoj plazmi kokoši (520 mg %).

Činjenica da je količina ukupnih lipida 28. i 42. dana pokusna visokosignifikantna ($P<0,01$) veća u skupini pilića koji su putem hrane konzumirali poluveriziranu mast (II skupina) navodi na pretpostavku da je amorfnu kiselina, kao vrlo jak adsorbans, sa velikom adsorptivnom površinom, imala znatan utjecaj na nivo ukupnih masti u krvnoj plazmi pilića u prvom dijelu pokusa. Vrlo je vjerojatno da je vrijeme probave masti u probavnim organima, odnosno oslobađanje masti od adsorbensa te njen transport i promet u plazmi, a nakon toga i lipogeneza u jetri i masnom tkivu pod izvjesnim utjecajem kompleksa mast — adsorbens.

Koncentracije masti u krvnoj plazmi pilića 56. dana pokusa između pokusnih skupina signifikantno su ujednačene te se čini vjerojatnom da je u

Tabela 6 — Sadržaj lipoproteina (u % od ukupnih lipida) u krvnoj plazmi pilica
 Table 6 — Lipoproteins content of blood plasma (in % of total lipide)

Dan određi- vanja Day of determi- nation	Pokusna skupina Experi- mental group	Alfa ₁ — lipoproteini Alfa ₂ — lipoproteini %, %											
		x	±sx	s	V	x	±sx	s	V	x	±sx	s	V
28.	I	22,11	1,02	3,94	17,80	42,51	2,08	8,06	18,95	35,56	1,51	5,85	16,45
	II	16,85	1,06	4,12	24,43	36,71	1,24	4,80	13,08	46,40	1,35	5,22	11,25
42.	I	12,58	1,28	4,95	39,36	15,21	1,80	6,96	45,77	72,21	2,51	9,73	13,48
	II	16,62	1,30	5,04	30,33	26,87	1,37	5,32	19,80	56,51	1,55	5,99	10,60
56.	I	18,97	0,95	3,69	19,48	21,83	0,76	2,93	13,42	59,00	1,23	4,77	8,08
	II	18,59	0,82	3,18	17,11	20,57	1,14	4,43	21,56	60,83	1,25	4,86	7,99
28.	I:II	P<0,01			I:II	P<0,05			I:II	P<0,01			
42.	I:II	P<0,05			I:II	P<0,01			I:II	P<0,01			
56.	I:II	P>0,05			I:II	P>0,05			I:II	P>0,05			

drugom dijelu pokusa došlo do određenog izjednačavanja u brzini iskorištenja i prometa masti u plazmi bez obzira na način dodavanja masnoća u smjesu.

Frakcije lipida

Zastupljenost pojedinih frakcija lipida izražena kao postotak od ukupnih lipida u krvnoj plazmi pilića prikazan je u tabeli 6.

Elektroforezom na celiogelu nađene su tri frakcije lipoproteina u plazmi pilića I i II pokusne skupine i to: alfa₁ — lipoproteini, alfa₂ — lipoproteini i beta — lipoproteini. Hilomikroni kao i četvrta frakcija nađeni su samo u tragovima. U obje pokusne skupine pilića nisu nađene patološke frakcije prebeta što ukazuje da amorfnu kremičnu kiselinu (AKK) na koju je bila vezana dietarna mast u smjesi II pokusne skupine pilića, nije poremetila lipogenezu jetre i masnog tkiva pokusnih pilića.

Statističkom analizom pojedinih frakcija lipoproteina između I i II pokusne skupine pilića utvrđena je signifikantna razlika u postocima alfa₁, alfa₂ i beta — lipoproteinskih frakcija 28. i 42. dana pokusa. Razlike u utvrđenim postocima lipoproteina 56. dan pokusa nisu se signifikantno razlikovale.

Kretanje postotaka pojedine lipoproteinske frakcije statistički je analiziran između 28, 42. i 56. dana pokusa a I i II pokusnoj skupini pilića. Statistička analiza je pokazala da se ustanovljene količine alfa₁ — lipoproteina u plazmi pilića I skupine 28. 56. dana određivanja međusobno signifikantno ($P > 0,05$) ne razlikuju, ali su visokosignifikantno ($P < 0,01$) više od vrijednosti dobivenih 42. dana.

U II pokusnoj skupini pilića utvrđene vrijednosti alfa₁ — lipoproteina 28., 42. i 56. dan nisu se signifikantno ($P > 0,05$) razlikovale.

Najniža vrijednost alfa₂ — lipoproteina (15,21%) u plazmi I skupine pilića ustanovljena je 42 dan pokusa. Ovaj je postotak bio visokosignifikantno niži ($P < 0,01$) od postotka utvrđenog 28. i 58. dana tova. Najniža pak vrijednost (42,51%) utvrđena 28. dana bila je visoko signifikantno ($P < 0,01$) viša od rezultata dobivenog 56. dana.

U II pokusnoj skupini pilića najviše alfa₂ — lipoproteina nađeno je 28. dana tova. Utvrđene vrijednosti visoko signifikantno ($P < 0,01$) je viša od vrijednosti zablježenih 42. i 56. dana utvrđivanja. Osim toga, postotak alfa₂ — lipoproteina bio je 42. dan visoko signifikantno ($P < 0,01$) viši od postotka utvrđenog 56. dan pokusa.

Najveći postotak beta — lipoproteina u plazmi i skupine pilića nađen je 42. dana (72,21%). Razlika prema 28. i 56. dan određivanja bila je visokosignifikantna ($P < 0,01$). Isti nivo signifikantnosti ustanovljen je između 28. i 56. dana pokusa.

Najniži postotak beta — lipoproteina u plazmi pilića II skupine utvrđen je 28-og dana pokusa. Razlike prema 42-og i 56-om danu tova bile su visoko

signifikantne ($P < 0,01$). Dobivene vrijednosti beta — lipoproteina 42-og i 56-og dana pokusa nisu se signifikantno razlikovale no nalazile su se blizu kritične točke za signifikantnost diferencije.

Rezultati pokusa pokazuju da je pri hranidbi masnoćama vezanim na AKK došlo u prvom dijelu tova do promjene odnosa lipoproteinskih frakcija u krvnoj plazmi pilića, dok su se odnosi i koncentracije lipoproteina u krvi izjednačile u drugom dijelu pokusnog tova. Sve ovo ukazuje vjerojatnost da bi masnoće date u smjesi u obliku spoja masnoće — AKK mogle imati stanoviti utjecaj na odnos lipoproteinskih frakcija u krvi pilića ali samo u tovu do 42 dana.

Z A K L J U Č C I

Na temelju prikazanih rezultata o utjecaju kompleksa mast — adsorbens na lipide krvne plazme tovnih pilića mogu se izvesti slijedeći zaključci:

- Pulverizirana mast nije imala signifikantan utjecaj na težine tovnih pilića.
- Peroksidni broj krmne smjese koja je sadržavala pulveriziranu mast brže je rastao nego u kontrolnoj smjesi.
- Utvrđene količine ukupnih lipida bile su 28. i 42. dana pokusa visokosignifikantno ($P < 0,01$) veće u krvnoj plazmi pilića hranjenih smjesom koja je sadržavala pulveriziranu mast, dok su na kraju pokusa (56. dan) bile izjednačene ($P > 0,05$) s koncentracijama u krvnoj plazmi kontrolnih pilića.
- U krvnoj plazmi pilića nađene su alfa₁, alfa₂ i beta — lipoproteini a hylomikroni samo u tragovima. Prebeta frakcija nije nađena.
- Kompleks amorfnog kiselina — mast imao je utjecaj na sadržaj lipida i odnos lipoproteinskih frakcija samo u prvih 42 dana pokusa.

L I T E R A T U R A

- Balla, Sipos, Prohásk** (1967): Keverüktakarmánayok, Budapest.
- Bell D.J., B.M. Freeman** (1971): Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl, Academic Press, vol. 2, New York.
- Berić Ž., B. Braun, T. Požežanac, P. Delić, A. Jelić** (1971): Prilog poznavanju upotrebe dispergirane masti u tovu pilića, Krmiva 5, 97 — 102.
- Berić Ž., B. Braun, T. Požežanac, P. Delić, A. Jelić** (1972): Prilog poznavanju upotrebe pulverizirane masti, Krmiva, 3,51 — 56.

- Berić Ž., B. Braun, T. Požežanac, P. Delić, A. Jelić (1973):** Prilog poznavanju utjecaja antioksidanata i plastične ambalaže na kemijske promjene pulverizirane masti, *Krmiva* 8, 55 — 59.
- Bide R.W., (1972):** Changes in Fowei Plasma Lipoproteins Caused by Starvation, *Poultry sci.*, 51 (1), 305 — 309.
- Bieri J.G., C.J. Pollard, G.M. Briggs (1957):** Essential Fatty Acids in the Chick. Polyunsaturated Fatty Acid Composition of Blood, Heart and Liver, *Archives of Biochemistry and Biophisica*, 68 (2), 300 — 307.
- Elbert J.D., R.D. Bushong, Jr. and Ben Dilworth (1970):** Silicates in Broiler Diets, *Poultry sci.*, 40 (1), -98.
- Fišer — Herman M. (1956):** Kliničko — biokemijske pretrage, Školska knjiga, Zagreb.
- Kolb E. (1962):** *Lerbuch der Physiologie der Haustiere*, Veb. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Kurnick A.A., B.L. Reid (1980):** Poultry nutrition Studies with Bentonite, *Feedstuffs* (Dec. 24), 32, — .
- Questerhout L.E. (1967):** The Effect of Koalin on the Feed Efficiency of Chickens, *Poultry sci.*, 46, 1303.
- Snedecor G.W., W.G. Cochran (1971):** *Statistički metodi* (prevod), Vuk Karadžić, Beograd.
- Zilva J.F., P.R. Pannal (1979):** *Klinička kemija u diagnostici* (prijevod), Školska knjiga, Zagreb.
- Zöllner N., K. Kirch (1962):** Über die quantitative Bestimmung den Lipoiden (Mikromalipoiden) mittels der vielen natürlichen Lipoiden (alle bekannten Plasmalipoiden) gemeinsamen sulfophosphovanillin Reaktion, *Z. ges. exptl. Med.*, 135, 545 — 561.