

# MOGUĆNOST PRIMJENE PRIPRAVKA “PROTEIN GOLD” KAO ZAMJENE ZA RIBLJE BRAŠNO U TOVU PILIĆA

## POSSIBILITIES OF USING “PROTEIN GOLD” PREPARATION AS A FISH MEAL SUBSTITUTE IN FATTENING CHICKS

Ž. Mikulec, Nora Mas, Vlasta Šerman, F. Dumanovski, T. Mašek, Ž. Horvat, V. Sušić

### SAŽETAK

U radu je istražena učinkovitost bjelančevinastog pripravka “Protein Gold” kao biljne alternative za riblje brašno u smjesama za tov pilića. Istraživanje je provedeno na ukupno 120 muških pilića linije Ross 308 podijeljenih u kontrolnu (K) i pokusnu (P) skupinu. Tijekom 42 dana tova pilići su hranjeni *ad libitum* i držani u kontroliranim zoohigijenskim uvjetima. Krmne smjese (kukuruz/ sojina sačma) korištene u istraživanju bile su po sadržaju bjelančevina i energije podjednake za obje skupine. Osnovnu razliku predstavljalo je riblje brašno koje je bilo korišteno u početnoj smjesi za K skupinu u količini od 3,5%, dok je u početnoj krmnoj smjesi za piliće P skupine ono bilo zamijenjeno pripravkom “Protein Gold”. U sastavljanju završnih smjesa za posljednja 3 tjedna tova nije korišteno riblje brašno niti za jednu skupinu pilića. Praćeni proizvodni rezultati (prirast tjelesne mase, konverzija hrane, mortalitet i klaonička iskoristivost) nisu između skupina pokazali statistički značajnu razliku ( $P > 0,05$ ) što govori u prilog zaključku da se riblje brašno u početnim smjesama za tov pilića može uspješno zamijeniti biljnim bjelančevinastim pripravkom “Protein Gold”.

Ključne riječi: riblje brašno, pilići, bjelančevine, Protein Gold

### UVOD

Krmiva životinjskog porijekla već se dugi niz godina koriste kao izvori pravih bjelančevina visoke biološke vrijednosti u krmnim smjesama za perad. Međutim, pojava i način širenja bolesti koje su se potkraj 20. stoljeća proširile Europom, a tu se prvenstveno podrazumijeva bovina spongiformna encefalopatija (BSE), u potpunosti je promijenila europsko tržište sirovinama za proizvodnju stočne hrane, a posebice se to odnosi na bjelančevinasta krmiva. Industrija stočne hrane se nakon zabrane korištenja mesno-koštanog brašna usmjerila prema većem korištenju još uvijek dozvoljenih animalnih krmiva poput ribljeg brašna.

Riblje brašno u hranidbi monogastričnih životinja predstavlja izvanredan izvor bjelančevina visoke kakvoće s obzirom na biološku vrijednost i probavljivost. Osim toga, povoljan odnos nezasićenih masnih kiselina, visoki sadržaj pojedinih minerala (iskoristivog fosfora) i vitamina (vit. A, D, B-kompleks), ribljem brašnu daju poseban nutritivni značaj.

---

Doc.dr.sc. Željko Mikulec, Doc.dr.sc. Nora Mas, Prof.dr.sc. Vlasta Šerman, Tomislav Mašek, dr.vet.med., Željko Horvat, dr.vet.med., Zavod za hranidbu, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10 000 Zagreb.  
Dr.sc. Franjo Dumanovski, znanstveni savjetnik, Trnsko 16a, 10 000 Zagreb.  
Prof.dr.sc. Velimir Sušić, Zavod za stočarstvo, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10 000 Zagreb.

Međutim, upotreba ribljeg brašna ima i svojih lošijih strana, a tu se osim nepoželjnog organoleptičkog učinka na životinjske proizvode, prvenstveno podrazumijeva mogućnost prijenosa uzročnika alimentarnih zaraznih bolesti poput *Salmonellae spp.* Ne treba zaboraviti niti činjenicu da se kao krmivo bogato bjelančevinama lako kvari, te da je potrebno obratiti pažnju kod skladištenja. U protivnom dolazi do razgradnje bjelančevina (dekarboksilacije aminokiselina) i stvaranja toksičnih biogenih amina (histamina, putrescina, kadaverina i sl.). Povećane količine histamina mogu uzrokovati eroziju sluznice mišićnog želuca peradi.

Još opsežnije patološke promjene u smislu ulceracija i destrukcije mukoznog sloja sluznice mišićnog želuca sa posljedičnim krvarenjem i krvavim povraćanjem u brojerskih pilića nastaju najčešće uslijed djelovanja vrlo toksične tvari za koju je također ustanovljeno da nastaje u ribljem brašnu, a nazvana je gizerozin (2-amino-9-(4-imidazolil)-7-azanonanoična kiselina) (Okazaki i sur., 1983). Gizerozin nastaje u reakciji amino-skupine lizina i slobodnog histidina ili histamina u slučajevima prekomjernog zagrijavanja ribljeg brašna u procesima dehidracije (Masumura i sur., 1981).

No, osim pojave navedenih zdravstvenih problema peradi koji su povezani sa upotrebom ribljeg brašna u proizvodnji stočne hrane, potrebno je spomenuti i javno mnijenje ljudi kao krajnjih konzumenata životinjskih proizvoda.

U posljednjih petnaestak godina, pažnja potrošača, ali i znanstvene i stručne javnosti Europe i svijeta usredotočila se uglavnom na jedan segment u animalnoj proizvodnji, a to je hranidba. Razlog tome je naravno strah koji se pojavio u potrošača nakon učestale pojave brojnih incidenata (BSE, trovanje dioksinom, brojni slučajevi salmoneloza), a čija je zajednička osobina put širenja bolesti – stočna hrana. To je dovelo do podizanja svijesti javnosti o tome kako proizvodnja stočne hrane u biti predstavlja veliku i važnu kariku u lancu prehrambene industrije. Zato na proizvodnju hrane za ljude danas u svijetu najveći utjecaj imaju brojne udruge potrošača, koje sve češće zahtijevaju izuzimanje krmiva životinjskog porijekla u stočarskoj proizvodnji.

Iz tih se razloga današnja industrija stočne hrane okreće alternativnim izvorima bjelančevina, koji su u biti već poznati od ranije. To se prvenstveno odnosi na biljne bjelančevine (Reddy i Eshwariah, 1989.; Peter i sur., 2000.; Aziz i sur., 2001, Babidis i sur., 2001.), te na one porijeklom od jednostaničnih organizama (Daghir i Abdul-Baki, 1977.; Onifade i Babatunde, 1996.). Novost na tržištu je pojava bjelančevinastih pripravaka koji u svom sastavu ne sadrže krmiva životinjskog porijekla, a koriste se kao zamjena za riblje brašno. Jedan od takvih pripravaka je i ispitani bjelančevinasti pripravak "Protein Gold".

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je provedeno na ukupno 120 seksiranih muških pilića tovnih hibrida linije Ross 308. Jednodnevni pilići podijeljeni su u dvije skupine (kontrolna-K i pokusna-P) po 60 u svakoj. Pilići su tijekom toga od 42 dana držani u kaveznom sustavu u pokusnim prostorijama gdje su kontrolirani zoohigijenski uvjeti odgovarali zahtjevima pilića u tovu.

Obje skupine dobivale su hranu i vodu *ad libitum*. Kroz prva tri tjedna istraživanja korištena je početna, dok je u druga tri tjedna korištena završna smjesa za tov pilića. Sirovinski sastav krmnih smjesa za kontrolnu i pokusnu skupinu razlikovao se u odabiru krmiva (Tablica 1), dok je iz kemijskog sastava vidljivo (Tablica 2) da su po količini i uravnoteženu odnosu pojedinih hranjivih tvari smjese odgovarale preporukama za tu liniju pilića. Sve smjese korištene u istraživanju proizvedene su u nepeletiranom obliku.

Kako je osnovni cilj ovog istraživanja bio utvrditi mogućnost zamjene ribljeg brašna u krmnim smjesama za perad, osnovna razlika u odabiru krmiva odnosi se na izostavljanje ribljeg brašna u početnoj krmnoj smjesi za pokusnu skupinu pilića (P). Umjesto njega korišten

je pripravak "Protein Gold" (proizvođač "Kušić promet" d.o.o., Sv. Ivan Zelina) u količini od 3,00%. Početna smjesa za kontrolnu skupinu (K) bila je uobičajenog sastava sa dodanim ribljim brašnom u količini od 3,5%. U završnim krmnim smjesama nije korišteno riblje brašno, ali u smjesi za pokusnu skupinu i dalje je bio prisutan pripravak "Protein Gold" u istoj količini.

"Protein Gold" je bjelančevinasti pripravak koji se sastoji prvenstveno od nusproizvoda prehrambene industrije, te dodatka biljnih ulja, minerala i aminokiselina. Pripravak ne sadrži bjelančevine životinjskog porijekla, pa stoga predstavlja biljnu alternativu ribljem brašnu. Sadržaj hranjivih tvari u pripravku prikazan je u tablici 3.

Od proizvodnih parametara praćen je tjedni i ukupni prirast tjelesne mase, tjedna i ukupna konverzija hrane, mortalitet i klaonička iskoristivost. Vrijednosti praćenih proizvodnih pokazatelja dobivene su tjednom kontrolom tjelesne mase pilića i svakodnevnim praćenjem utroška hrane.

Klaonička iskoristivost kao i udio masa pojedinih dijelova tijela u živoj masi određeno je kod 10 nasumce odabranih pilića iz svake skupine na kraju tova. Trupovi pilića obrađeni su prema standardima tzv. "grill-obrade", što podrazumijeva trup bez glave, vrata, unutrašnjih organa (voljke, crijeva, jetre, srca, slezene, mišićnog želuca i kloake) i donjih dijelova nogu (Živković, 1986).

Obje skupine pilića obuhvaćene su uobičajenim režimom vakcinacije, tj. 21. dana su okulonazalno vakcinirani protiv Newcastleške bolesti. Zdravlje pilića svakodnevno je tijekom istraživanja prosuđivano klinički.

U statističkoj obradi srednjih vrijednosti težina pilića korištena je analiza varijance, dok su podaci o udjelima pojedinih dijelova tijela analizirani t-testom. Statistički značajnim razlikama smatrane su one kod kojih je  $P < 0,05$  (Steel i Torrie, 1980.).

## REZULTATI I RASPRAVA

Iz proizvodnih rezultata (Tablica 4.) vidljivo je da su s obzirom na tjelesnu masu pilići obje skupine prvog dana istraživanja bili vrlo izjednačeni (K-41,38g; P-41,43g). Iako su pilići kontrolne skupine hranjeni krmnom smjesom koja je sadržavala riblje brašno postigli tijekom prva tri tjedna tova nešto bolje rezultate, razlike u vrijednostima prosječne tjelesne mase (K-671,38g; P-640,11g), prirasta (K-630g; P-598,68g) i konverzije (K-1,52 kg/kg; P-1,54 kg/kg) u odnosu na pokusne piliće u čijoj je hrani riblje brašno zamijenjeno bjelančevinastim pripravkom nisu bile statistički značajne ( $P > 0,05$ ).

Mogućnost zamjene ribljeg brašna biljnim krmivima u početnoj smjesi za tov brojlera istraživali su i Reddy i Eshwariah (1989). Oni su biljnim bjelančevinastim krmivima bez dodatka lizina i metionina uspjeli zamijeniti riblje brašno do 75% njegova udjela u smjesi.

Statistički značajnih razlika nije bilo niti u drugom dijelu tova (22. do 42. dana) kada su pilići bili hranjeni završnim krmnim smjesama, no u ovom razdoblju pilići pokusne skupine postigli su bolje proizvodne rezultate (prirast 1563,09 g, konverzija hrane 1,94 kg/kg) u odnosu na kontrolnu skupinu (prirast 1536,12 g, konverzija hrane 2,03 kg/kg). Razlog tome je izostanak ribljeg brašna u sastavu završne krmne smjese za piliće kontrolne skupine, dok je u hrani za pokusne piliće bjelančevinasti pripravak "Protein Gold" ostao i dalje prisutan u količini od 3%. Riblje brašno izostavljeno je iz kontrolne završne smjese radi njegovog poznatog nepovoljnog organoleptičkog učinka na kvalitetu mesa.

Bjelančevinasti pripravak je u odnosu na tu nepoželjnu karakteristiku ribljeg brašna iskazao svoju prednost u smislu mogućnosti njegove neograničene primjene u završnim smjesama.

Dobiveni konačni proizvodni rezultati pilića nakon cijelog razdoblja tova od 42 dana pokazali su da su pilići hranjeni klasičnim krmnim smjesama u kojima je početna sadržavala riblje brašno kao izvor esencijalnih aminokiselina postigli veću konačnu tjelesnu masu (2207,50g) od pilića pokusne skupine (2203,20g) koji su bili hranjeni smjesama u kojima je biološka vrijednost bjelančevina bila poboljšana bjelančevinastim pripravkom. Međutim, manji ukupni utrošak hrane u pokusnoj skupini doveo je u konačnici do bolje ukupne konverzije hrane u pokusnih pilića (1,83 kg/kg) u odnosu na kontrolne (1,88 kg/kg). Razlike u vrijednostima konačnih tjelesnih masa, prirasta i konverzije nisu pokazale statističku značajnost ( $P>0,05$ ).

Ovakvi se rezultati podudaraju s rezultatima istraživanja koje su proveli Babidis i sur. (2002) u kojem su riblje i mesno brašno iz krmnih smjesa za tovne piliće u potpunosti zamijenili kukuruznim glutenom. Nakon 42 dana tova pokazalo se da substitucija animalnih krmiva glutenom nije imalo značajnijeg učinka na praćene proizvodne rezultate, tj. na tjelesnu masu, konzumiranje hrane i konverziju hrane.

Slična zapažanja objavili su Aziz i sur. (2001), nakon istraživanja u kojem je sojinom sačmom zamijenjeno 25, 50, 75 i 100% udjela ribljeg brašna u smjesama za tov pilića. Sojina sačma bila je izbalansirana dodatkom metionina i dikalcijevog fosfata. Rezultati su pokazali da takva supstitucija može u potpunosti zamijeniti riblje brašno, jer u proizvodnim rezultatima nije bilo statistički značajnijih razlika.

Dio rezultata klaoničke obrade od po 10 nasumce odabranih pilića iz svake skupine prikazani su u tablici 5. Vidljivo je da su pilići pokusne skupine postigli bolje vrijednosti randmana (74,0%) u odnosu na kontrolne (71,9%). Osim toga, kod pokusne skupine pilića zabilježen je i veći udio prsa (23,96%) i bataka sa nadbacima (21,50%) u živoj masi u odnosu na kontrolnu skupinu (22,38% i 21,21%).

Iako razlike između skupina nisu statistički značajne ( $P>0,05$ ), potrebno je napomenuti da su postignuti rezultati randmana i udjela važnijih dijelova trupa u živoj masi pileta u istraživanju bolji u odnosu na vrijednosti koje su deklarirane za mužjake iste tjelesne mase te linije hibrida (prsa 18,11%, bataci sa nadbacima 22,96% i randman 71,22%) (Anonimous, 2002). Dobiveni rezultati s obzirom na klaoničku iskoristivost podudaraju se sa rezultatima dobivenim u istraživanju Večerek i sur. (2002), gdje su autori također utvrdili veći stupanj klaoničke iskoristivosti u linijama tovnih hibrida Ross 208 i 308 od deklariranih.

U istraživanjima u kojima je riblje brašno u smjesama za tov pilića zamijenjeno glutenom (Babidis i sur., 2002) ili aminokiselinski izbalansiranom sojinom sačmom (Aziz i sur., 2001) razlika u klaoničkoj iskoristivosti također se nije pokazala statistički značajnom.

Na kraju je potrebno spomenuti i podatak o mortalitetu. Kao što je vidljivo iz tablice 4, tijekom cijelog razdoblja tova nije zabilježeno niti jedno uginuće. Ta se rijetka pojava može pripisati kvalitetno odabranim pilićima, kao i strogo kontroliranim zoohigijenskim uvjetima koji su u pokusnom prostoru bili održavani u optimalnim vrijednostima.

Kako razlike praćenih proizvodnih rezultata nisu bile statistički značajne ( $P>0,05$ ) može se zaključiti da ispitivani bjelančevinasti pripravak može uspješno zamijeniti riblje brašno u krmnim smjesama za tov pilića.

Pilići hranjeni smjesama u kojima je bio umiješan bjelančevinasti pripravak "Protein Gold" postigli su gotovo isti prirast tjelesne mase kao i pilići kontrolne skupine koji su u početnoj krmnoj smjesi imali umiješano riblje brašno, dok je korištenje pripravka u smjesama pokusnih pilića polučilo bolje rezultate u vrijednostima konverzije hrane. Osim toga, bolji randman i veći udjeli poželjnih i iskoristivih dijelova mesa u pokusnih pilića također govore u prilog korištenja pripravka "Protein Gold" u smjesama za tov pilića.

## LITERATURA

1. Anonimous (2002): Ross Broiler Management Manual. Aviagen Limited, Midlothian, Scotland, UK.
2. Aziz, M. A., Z. H. Khandaker, M. M. Islam (2001): Effect of replacing protein from fish meal with soybean on the performance of broiler chicken. *Indian Journal of Animal Nutrition* 18 (1), 23-28.
3. Babidis, V., P. Florou-Paneri, D. Kufidis, E. Christaki, A. B. Spais, V. Vassilopoulos (2002): The use of corn gluten meal instead of herring and meat meal in broiler diets and its effect on performance, carcass fatty acids composition and other carcass characteristics. *Archiv fur Geflügelkunde* 66 (4), 145-150.
4. Dagher, N. J., T. K. Abdul-Baki (1977): Yeast Protein in Broiler Rations. *Poultry Science* 56, 1836-1841.
5. Masumura, T., H. Horaguchi, H. Horikava, M. Sugahara (1981): Gizzard erosion and ulceration in broilers. 3. Toxic substance(s) in fish meal. *Japanese Poultry Science* 18, 98-104.
6. Okazaki, T., T. Noguchi, K. Igarashi, Y. Sakagami, H. Seto, K. Mori, H. Naito, T. Masumura, M. Sugahara (1983): Gizzerosine, a new toxic substance in fishmeal, caused severe gizzard erosion in chicks. *Agricultural Biological Chemistry* 47, 2949-2952.
7. Onifade, A. A., G. M. Babatunde (1996): Supplemental value of dried yeast in a high-fibre diet for broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology* 62 (2-4), 91-96.
8. Peter, C. M., Y Han, S. D. Boling-Frankenbach, C. M. Parsons, D. H. Baker (2000): Limiting order of aminoacids and the effects of phytase on protein quality in corn gluten meal fed to young chicks. *Journal of Animal Science* 78, 2150-2156.
9. Reddy, , V.R. Eshwariah (1989): Effect of graded replacement of fish meal with vegetable proteins in broiler starter rations. *Indian Journal of Animal Nutrition* 6 (2), 166-168.
10. Steel, R.G.D., J.H. Torrie (1980): Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. McGraw-Hill Book Co., New York, USA.
11. Večerek, V., Eva Strakova, P. Suchy, I. Kral, P. Kresala (2002): Testiranje dvaju hibrida pilića mesnog tipa (Ross 208 i 308) s gledišta njihove iskoristivosti. *Krmiva* 44 (1), 7-10.
12. Živković, J. (1986): Higijena i tehnologija mesa. II dio Kakvoća i prerada, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

## SUMMARY

The aim of this study was to investigate the effectiveness of the protein preparation "Protein Gold" as an plant alternative to fish meal in broiler feed mixtures. Investigation was conducted on 120 male one-day old chicks (Ross 308), which were divided in control (K) and trial (P) group. During 42 days of fattening period chicks were fed *ad libitum*, and held in controled zoohygienic conditions. Feed mixtures (corn / soybean meal) used in investigation were equal on the metabolizable energy and crude protein content. Main difference was fish meal which has been used in starter mixture for group K in proportion of 3,5%, while in starter for group P it has been substituted with protein preparation "Protein Gold". Fish meal has not been used in formulation of finisher mixtures for the last three weeks of fattening of both groups. Values of recorded production results (body weight gain, feed conversion rate, mortality rate and carcass yield) has not been statistically significant ( $P>0,05$ ) which is in order to conclude that fish meal can be substituted with plant protein preparation "Protein Gold" in starter mixtures in chick fattening.

Key words: fish meal, chickens, proteins, Protein Gold

Tablica 1. Sirovinski sastav krmnih smjesa

Table 1. Composition of feed mixtures

	Početna krmna smjesa / Starter		Završna krmna smjesa / Finisher	
	K	P	K	P
Krmiva / Feedstuffs (%)				
Kukuruz / Corn	55,00	53,20	61,00	63,50
Sojina sačma / Soybean meal	28,50	29,70	22,00	21,50
Suncokretova sačma / Sunflower meal	-	-	2,00	5,00
Lucerna / Alfalfa meal	2,00	2,00	5,00	-
Kukuruzni gluten / Corn gluten meal	4,00	4,50	3,00	-
Riblje brašno / Fish meal	3,50	-	-	-
PROTEIN GOLD	-	3,00	-	3,00
Ulje / Oil	2,00	2,60	2,00	2,00
Predmješavina / Premix	5,00	5,00	5,00	5,00

Tablica 2. Hranidbene vrijednosti krmnih smjesa

Table 2. Nutritional values of feed mixtures

	Početna krmna smjesa / Starter		Završna krmna smjesa/ Finisher	
	K	P	K	P
Sir. bjelančevine/ Crude protein (%)	22,12	22,56	18,38	18,72
Metionin / Methionine (%)	0,69	0,72	0,61	0,66
Metionin+Cistin/ Met.+ Cystine (%)	0,99	1,03	0,88	0,94
Lizin / Lysine (%)	1,45	1,45	1,09	1,11
Arginin / Arginine (%)	1,56	1,49	1,28	1,19
Treonin / Threonine (%)	0,87	0,88	0,71	0,72
Triptofan / Tryptophane (%)	0,31	0,30	0,23	0,21
Kalcij/ Calcium (%)	1,19	1,09	1,02	1,05
Fosfor/ Phosphorus (%)	0,67	0,60	0,57	0,61
Natrij/ Sodium (%)	0,20	0,20	0,14	0,15
Sirova vlaknina/ Crude fiber (%)	3,74	3,79	4,35	3,96
Sirova mast/ Crude fat (%)	4,72	5,16	4,82	4,74
ME (kJ/kg)	12.055	12.106	12.516	12.612

Tablica 3. Sadržaj hranjivih tvari u pripravku “Protein Gold”

Table 3. Nutrient content in preparation “Protein Gold”

S. bjelančevina, najmanje / Crude protein, min. (%)	58,00
S. vlaknina, do / Crude fiber, max. (%)	4,50
Kalcij, najmanje / Calcium, min. (%)	2,00
Fosfor (ukupni), najmanje / Phosphorus (total), min. (%)	0,70
Natrij, najmanje / Sodium, min. (%)	0,30
Metionin + Cistin, najmanje / Met. + Cystine, min. (%)	2,50
Lizin, najmanje / Lysine, min. (%)	4,00
Treonin, najmanje / Threonine, min. (%)	1,50
ME, najmanje / ME min. (MJ/kg)	13,60

Tablica 4. Proizvodni rezultati

Table 4. Production results

Dani / Days	n	Skupina / Group	Prosječna tjelesna masa / Average body weight (g)	Prosječni prirast / Average weight gain (g)	Utrošak hrane / Feed consumption (g)	Konverzija hrane / Feed conversion rate (kg/kg)
1.	60 60	K P	41,38 41,43	- -	- -	- -
1. – 21.	60 60	K P	671,38 640,11	630,00 598,68	958,26 925,08	1,52 1,54
22. - 42.	60 60	K P	2207,50 2203,20	1536,12 1563,09	3116,57 3031,10	2,03 1,94
Ukupno/ Total	60 60	K P	2207,50 2203,20	2166,12 2161,77	4074,83 3956,18	1,88 1,83

Tablica 5. Rezultati klaoničke obrade (n=10)

Table 5. Carcass yield performance (n=10)

	Kontrolna skupina (K) Control group (K)	Pokusna skupina (P) Experimental group
Živa vaga (g)/ Live weight (g)	2400	2400
Trup (g)/ Carcass weight (g)	1725	1776
Randman (%)/ Dressing (%)	71,9	74,0
Udio prsa u živoj masi (%)/ Breast in liveweight (%)	22,38	23,96
Udio bataka sa nadbacima u živoj masi (%)/ Thigh and drumstick in liveweight (%)	21,21	21,50