

UTJECAJ REPIČINE SAČME NA PROIZVODNA SVOJSTVA PILIĆA U TOVU

EFFECT OF RAPE SEED MEAL ON PRODUCTION PROPERTIES OF FATTENING CHICKENS

V. Karačić, Vlasta Šerman, F. Dumanovski, Ž. Mikulec, Nora Mas, M. Mitak

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.5 i 636.087.26
Primljeno 16. svibanj 2002.

SAŽETAK

U pokusu na tovnim pilićima linijskog križanca Ross istraživana je utjecaj djelovanja repičine sačme u krmnim smjesama za tov pilića na proizvodne rezultate, i gospodarsku opravdanost upotrebe repičine sačme u tovu pilića.

Pokusom je obuhvaćeno 475 jednodnevnih pilića podijeljenih u 5 skupina, 95 pilića u svakoj. Pilići su nakon valjenja seksirani tako da je omjer muških i ženskih životinja bio 1:1. Pilići su bili smješteni u kaveze za tov, a hranu i vodu dobivali su ad libitum. Hranjeni su početnom krmnom smjesom (1. do 21. dan) i završnom krmnom smjesom (22. do 42. dan). Uvjeti držanja i program preventive odgovarali su prilikama pilića u tovu.

Krmne smjese za pokusne skupine pilića sadržavale su repičinu sačmu. Svim tim skupinama služila je kao kontrolna izbalansirana krmna smjesa koja je sadržavala, kao bjelančevinastu komponentu, sojinu sačmu.

Početne krmne smjese sadržavale su 22 % sirovih bjelančevina, a završne 20% sirovih bjelančevina. Pokusne krmne smjese s repičinom sačmom bile su izbalansirane na bjelančevinastu istoznačnost prema kontrolnoj K skupini. U pokusnim krmnim smjesama zamijenjena je polovica sojine sačme bjelančevinama iz repičine sačme s tim da je jedna krmna smjesa (P₁) bila jednoznačna po sadržaju u bjelančevinama i energiji s kontrolnom skupinom. Druga pokusna krmna smjesa (P₂) bila je balansirana samo na istoznačnost bjelančevina dok je energija bila neizbalansirana. U druge dvije pokusne skupine bjelančevine iz sojine sačme potpuno su zamijenjene, u jednoj krmnoj smjesi izjednačena je ne samo bjelančevinska, nego i energetska vrijednost (P₃), a u jednoj pokusnoj skupini (P₄) nije izvršena korekcija energetske vrijednosti nego samo bjelančevinske.

Dr. sc. Veseljko Karačić, "Poljoprerada" d.d. Zagreb, Remetinečka cesta 77, Prof. dr. sc. Vlasta Šerman, Doc. dr. sc. Nora Mas, Doc. dr. sc. Željko Mikulec, Zavod za hranidbu Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb, Dr. sc. Franjo Dumanovski, znanstveni savjetnik, Zagreb, Trnsko 16 a, Dr. sc. Mario Mitak, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb, Savska cesta 143, Hrvatska – Croatia.

Zamjena sojinih bjelančevina repičinim, u polovičnoj ili cjelokupnoj količini, dovodi do nešto slabijeg prirasta pilića, posebno onih koji su dobivali hranu neizbalansiranu na energetska vrijednost, te do povećanja cijene koštanja prirasta mase tijela i iskorištenja hrane po jedinici prirasta. Prema tome, pri upotrebi repičine sačme energetska komponenta je ograničavajući čimbenik za ugradnju u krmne smjese. Treba također voditi računa o antinutritivnim tvarima, kao što su eruka kiselina, glukozinolati, vlaknina i tanini.

Razumna upotreba repičinih proizvoda u hranidbi pilića u tovu u količinama koje ne smiju prelaziti 15 do 20 % u gotovoj krmnoj smjesi, može dovesti do smanjenja cijene koštanja tova pilića. Svako povećanje tih količina u krmnim smjesama dovodi do smanjenja proizvodnih svojstava pilića.

Ključne riječi: repičina sačma, sojina sačma, zamjena sojinih repičinim bjelančevinama, prirasti, iskorištenje hrane, bjelančevinasta vrijednost, energetska vrijednost.

UVOD

Možda ni jedna sirovina namijenjena za hranidbu životinja nije izazvala toliko nedoumica, napisanih i izgovorenih oprečnih stajališta kao što je to načinila repica.

Velika geografska rasprostranjenost omogućava znatnu svjetsku proizvodnju koja se kreće preko 20 milijuna tona. U Europskoj uniji proizvodi se oko 7 milijuna tona, što je iznad proizvodnje soje i suncokreta zajedno. Najveći svjetski proizvođač repice je Kanada. U Njemačkoj se zasije oko milijun hektara, u Francuskoj blizu 700.000 ha, u Poljskoj oko 500.000 ha.

Biljka uljane repice pripada rodu Brassica porodice Cruciferae. Za proizvodnju ulja značajne su Brassica napus L. Brassica campestris L. i Brassica rapa L. Biljka uljane repice visoka je 1,5 m s uskim komušcima duljine 5 do 10 cm. Sjemenke su smeđe-crne boje, veličine 1,8 do 2,8 mm. Uzgaja se kao ozima kultura.

To je biljka koja u svojoj sjemenki sadrži mnogo bjelančevina s povoljnim odnosom aminokiselina te visokonezasićene masne kiseline dobre energetske vrijednosti. Taj bjelančevinasto-energetski sastav ograničen je u upotrebi pri hranidbi životinja, posebno peradi, zbog visokog udjela antinutritivnih tvari (eruka kiselina, glukozinolati, vlaknina, fenolni spojevi, fitini, tanin, neasimilirani polisaharidi, nebjelančevinasti dušik, mirozinaza). Ranijih godina

repičino ulje bilo je slabije konzumne vrijednosti jer je sadržavalo značajne količine dugolančanih masnih kiselina, eruka kiselinu koja se slabo razgrađuje u probavnom sustavu pa dolazi do omašćivanja kardiovaskularnog sustava a glukozinolati štetno djeluju na štitnu žlijezdu.

Naglo širenje proizvodnje uljane repice u svijetu je posljedica uspjeha biljnih genetičara-selektionara na njezinom oplemenjivanju. Postupno je smanjen sadržaj eruka kiseline i glukozinolata. Udio eruka kiseline smanjen je s 50% na ispod 2% kod selekcije "0" i ispod 1% kod "00" sorti. Kod "00" sorti glukozinolati su smanjeni na ispod 35 umol/g tako da je 1992. godine snižena na ispod 15,7 umol/g. Trostruko poboljšana repica označena s "000" sadrži oko 50% manje tanina i ostalih antinutritivnih tvari. Takva repica dat će u budućnosti bjelančevinasto-energetski proizvod visoke vrijednosti koji će zadovoljiti i najprobirljivije zahtjeve u kakvoći te važne sirovine u prehrani ljudi i hranidbi životinja.

U Hrvatskoj se susreću sve tri uljarice, repica, soja i suncokret. Uljana repica se prije domovinskog rata proizvodila u količini većoj od 33.000 t, a u 1997. godini oko 11.000 t, suncokret 53.000 i 28.500 t i soja 55.500 i 39.000 t (Mustapić i sur., 1994.).

Problem kakvoće repice, zahvaljujući genetičarima-selektionarima riješen je već sredinom sedamdesetih godina. Komercijalni proizvodi repice

(sačme i pogače kao i sjemenke) "00 kakvoće" bili su oslobođeni eruka kiseline i glukozinolata na prihvatljivu količinu. Takvi proizvodi davali su zadovoljavajuće količine bjelančevinasto-energetskih krmiva za hranidbu životinja. Međutim, perad je ostala i dalje osjetljiva na antinutritivne tvari repice pa su ograničenja upotrebe u peradi stroža, što vodi jačem ograničenju u krmnim smjesama za perad, posebno kod kokoši nesilica, iako i pilići nisu potpuno oslobođeni štetnog utjecaja. Iz tog razloga provode se intenzivna istraživanja mogućnosti povećanja primjene repice u hranidbi peradi. Koliko je zanimanje za tu problematiku neka posluži podatak da je, samo u Poljskoj koja spada u velike proizvođače repice, broj istraživanja mogućnosti upotrebe i poboljšanja kakvoće repice veći od 1000 i odnosi se samo na hranidbu peradi (Jamroz, 1995.).

MATERIJAL I METODIKA RADA

Pokus je proveden na seksiranim tovnim pilićima linijskog križanca ROSS iz valionice Daruvar. Pokusom je obuhvaćeno ukupno 475 jednodnevnih pilića. Jednodnevni pilići su podijeljeni u pet skupina (95 pilića) i smješteni u kaveze za tov. Pilići su bili seksirani. U članku su obrađeni skupni podaci za muške i ženske piliće zajedno zbog ograničenosti prostora.

Pilići u pokusu hranjeni su krmnim smjesama čiji je sastav prikazan na tablicama 1 i 2. Pilići su hranjeni do 3. tjedna starosti početnom krmnom smjesom koja je sadržavala 22 % sirovih bjelančevina te u posljednja 3 tjedna pokusa (od 4. do 6. tjedna) završnom krmnom smjesom koja je

Tablica 1. Sastav krmnih smjesa u početnom razdoblju tova pilića

Table 1. Composition of starter feed mixtures for fattening chickens

Sirovine u % - Raw materials in %	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Kukuruz - Maize	57,80	49,80	53,53	42,61	49,10
Sojina sačma - Soybean meal	30,00	15,00	15,00	-	-
Riblje brašno - Fish meal	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Ulje sojino - Soya oil	2,50	5,20	2,50	7,50	2,50
Sol - Salt	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Soda bikarbona - Sodium bicarbonate	0,15	0,13	0,10	0,12	0,13
Premiks za piliće - Premix for chickens	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Metionin - Methionine	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Lizin - Lysine	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12
Vapnenac - Lime	1,50	1,20	1,20	0,90	0,90
Fosfonal forte - Fosfonal forte	1,20	0,80	0,80	0,50	0,50
Repičina sačma - Rape seed meal	-	21,00	20,00	41,50	40,00
Ukupno - Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Iz dostupne stručne literature uočljivo je da problem upotrebe repice i njezinih proizvoda nije do kraja rasvijetljen, usprkos velikom napretku i nastojanjima ogromnog broja istraživača cijelog svijeta. Svrha našeg istraživanja bila je ispitati mogućnost primjene sačme uljane repice u hranidbi pilića u tovu uz djelomičnu ili potpunu zamjenu sojine sačme i korekciju energetske vrijednosti te učinak na proizvodna svojstva pilića u tovu.

sadržavala 20% sirovih bjelančevina. Iz priloženih tablica je vidljivo da je kontrolna skupina pilića bila hranjena samo krmnom smjesom koja kao bjelančevinastu komponentu sadržava sojinu sačmu i riblje brašno. Pokusne krmne smjese sadržavale su uz te dvije sirovine i repičinu sačmu kojom je dio ili u cijelosti zamijenjena sojina sačma kao bjelančevinasta komponenta krmne smjese. U pokusnim krmnim smjesama P₁ i P₂ zamijenjena je

sojina sačma u polovičnoj količini a u krmnim smjesama P₃ i P₄ sojina sačma zamijenjena je u cijelosti repičinom sačmom. Pri izradi pokusnih krmnih smjesa pazilo se da one budu izobjelančevinaste dok je sadržaj energije u tim krmnim smjesama bio značajno različit.

Iz tablice 3 je uočljivo da je sadržaj masti osjetno niži u krmnim smjesama P₂ i P₄ ali je odgovarao sastavu kontrolne krmne skupine s obzirom na dodano ulje (2,50 %). S obzirom da je energetska vrijednost pokusnih krmnih smjesa bila

kontrolnoj i pokusnim P₂ i P₄ krmnim smjesama dodano 3,50 % ulja dok su pokusne P₁ i P₃ krmne smjese sadržavale 5,90 i 8,20 % masti. U tom razdoblju snižena je i količina repičine sačme za 2% (P₁), 1% (P₂) i 3,50 % (P₃). Time su se postizali izobjelančevinasti sadržaji krmnih smjesa ali i izoili heteroenergetski sadržaji krmnih smjesa. Ostale hranjive tvari kao što su makrominerali kalcij, ukupni fosfor (jedino je iskoristivi fosfor bio nešto niži u P₃ i P₄ skupinama (0,39 %) i natrij bili su identični u svim krmnim smjesama. Isto to vrijedi i

Tablica 2. Sastav krmnih smjesa u završnom razdoblju tova pilića

Table 2. Composition of finisher feed mixtures for fattening chickens

Sirovine u % - Raw materials in %	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Kukuruz - Maize	60,98	53,65	56,74	46,89	53,07
Sojina sačma - Soybean meal	27,50	14,00	13,30	-	-
Riblje brašno - Fish meal	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Ulje sojino - Soya oil	3,50	5,90	3,50	8,20	3,50
Sol - Salt	0,25	0,25	0,22	0,22	0,23
Premiks za piliće - Premix for chickens	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Metionin - Methionine	0,20	0,20	0,20	0,22	0,20
Lizin - Lysine	0,17	0,15	0,19	0,17	0,20
Vapnenac - Lime	1,50	1,25	1,25	1,00	1,00
Fosfonal forte - Fosfonal forte	1,40	1,10	1,10	0,80	0,80
Repičina sačma - Rape seed meal	-	19,00	19,00	38,00	36,50
Ukupno - Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

znatno niža od kontrolne pristupilo se izjednačavanju njihove energetske vrijednosti dodavanjem ulja. Na taj način izjednačena je energetska vrijednost pokusnih krmnih smjesa s kontrolnom krmnom smjesom. Time su se postigli i izoenergetski i izobjelančevinasti sadržaji kontrolnih i pokusnih (P₁ i P₃) krmnih smjesa.

Pokusne krmne smjese P₂ i P₄ zadržane su na jednakoj vrijednosti bjelančevina ali je zato sadržaj energije bio u usporedbi s kontrolnom skupinom značajno niži (K=12,49, P₁=12,52, P₂=11,97 P₃=12,49 i P₄=11,42 MJ/ME). Iz toga je vidljivo da su pokusne krmne smjese P₂ i P₄ bile izobjelančevinaste ali heteroenergetske. To što je navedeno za početnu krmnu smjesu vrijedi i za završnu krmnu smjesu s tom razlikom da je

za aminokiselinski sadržaj u krmnim smjesama (metionin + cistin te lizin).

Sadržaj ostalih aminokiselina (arginin, cistin, triptofan i treonin) mijenjao se prema udjelu repičine sačme te sojine sačme u krmnim smjesama. Sadržaj arginina u krmnim smjesama u obadva razdoblja istraživanja smanjuje se povećanjem udjela repičine sačme ili sjemenki te smanjivanjem sojine sačme u krmnim smjesama. To važi i za triptofan, ali u blažoj formi nego za arginin. Treonin, za razliku od tih dviju aminokiselina, se povećava. Sadržaj metionina se povećava dok se količina cistina smanjuje. To je odraz udjela pojedinih spomenutih aminokiselina u upotrijebljenim sirovinama (sojina sačma, repičina sačma).

Tablica 3. Sadržaj hranjivih i biološki djelatnih tvari u početnim krmnim smjesama za tov pilića
Table 3. Nutritive and biologically active substances in starter feed mixtures for fattening chickens

Hranjive tvari u % Nutritive substances in %	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Vlaga - Moisture	11,68	11,18	11,57	10,73	11,44
Sirove bjelančevine - Raw proteins	22,00	22,11	22,07	22,09	22,10
Sirova mast - Raw fat	5,72	8,39	5,84	10,68	5,94
Sirova vlaknina - Raw fibre	3,78	4,76	4,75	5,71	5,71
Pepeo - Ash	6,02	5,91	5,87	5,84	5,84
Kalcij - Calcium	0,92	0,92	0,91	0,92	0,91
Fosfor-ukupni - Phosphorus - total	0,78	0,77	0,77	0,77	0,78
Fosfor-iskoristivi - Phosphorus - usable	0,48	0,42	0,42	0,39	0,39
Arginin - Arginine	1,44	1,37	1,36	1,28	1,28
Metionin - Methionine	0,60	0,66	0,66	0,70	0,70
Cistin - Cystine	0,31	0,25	0,25	0,29	0,21
Metionin + cistin - Methionine + cystine	0,91	0,91	0,91	0,97	0,91
Lizin - Lysine	1,32	1,33	1,32	1,32	1,31
Triptofan - Tryptophan	0,25	0,24	0,24	0,21	0,23
Treonin - Threonine	0,85	0,89	0,89	0,91	0,92
Natrij - Sodium	0,16	0,16	0,15	0,16	0,17
ME MJ/kg	12,439	12,519	11,970	12,493	11,421
ME Kcal/kg	2984,28	2993,58	2859,31	2984,26	2728,33

Tablica 4. Sadržaj hranjivih i biološki djelatnih tvari u završnim krmnim smjesama za tov pilića
Table 4. Nutritive and biologically active substances in finisher feed mixtures for fattening chickens

Hranjive tvari u % Nutritive substances in %	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Vlaga - Moisture	11,72	11,26	11,60	10,82	11,49
Sirove bjelančevine - Raw proteins	20,03	20,11	20,10	20,07	20,08
Sirova mast - Raw fat	6,59	8,96	6,70	11,25	6,79
Sirova vlaknina - Raw fibre	3,65	4,54	4,57	5,41	5,40
Pepeo - Ash	5,77	5,74	5,72	5,67	5,66
Kalcij - Calcium	0,83	0,83	0,83	0,84	0,83
Fosfor-ukupni - Phosphorus - total	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Fosfor-iskoristivi - Phosphorus - usable	0,48	0,44	0,44	0,40	0,41
Arginin - Arginine	1,30	1,23	1,22	1,15	1,14
Metionin - Methionine	0,61	0,65	0,66	0,72	0,70
Cistin - Cystine	0,29	0,24	0,24	0,19	0,19
Metionin + cistin - Methionine + cystine	0,90	0,89	0,90	0,91	0,89
Lizin - Lysine	1,21	1,20	1,21	1,20	1,21
Triptofan - Tryptophan	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
Treonin - Threonine	0,76	0,80	0,80	0,83	0,83
Natrij - Sodium	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16
ME MJ/kg	12,825	12,832	12,308	12,843	11,841
ME Kcal/kg	3063,52	3065,30	2940,02	3067,90	2828,49

Pilići su hranjeni 21 dan početnom krmnom smjesom za tov pilića (tablice 1 i 3). Jedna skupina bila je kontrolna (K). U pokusnim skupinama sojina sačma je zamijenjena repičinom sačmom, u polovičnoj ili cjelokupnoj količini. Te krmne smjese izjednačavane su s kontrolnom skupinom (K) s obzirom na sadržaj bjelančevina i sadržaj energetske vrijednosti (P_1 i P_3), dok su u ostale dvije (P_2 i P_4) skupine sadržaji bjelančevina bili istovjetni ali je zato energetska vrijednost niža u odnosu na kontrolnu (K).

PLAN POKUSA

U tijeku pokusa određivan je utjecaj repičine sačme na proizvodne rezultate tova pilića s djelomičnom ili cjelokupnom zamjenom sojine sačme repičinom sačmom. Jedna je skupina služila kao kontrola pokusnim skupinama. Pokus je proveden prema slijedećem programu.

Oznaka skupine	Opis karakteristika pokusa
K	kontrola, krmna smjesa bez repice
P_1	pokusna skupina, krmna smjesa sa sojinom i repičinom sačmom uz dodatak potrebne energije (ulje) na razinu kontrolne skupine
P_2	pokusna skupina, krmna smjesa sa sojinom i repičinom sačmom bez dodatka potrebne energije (ulja) radi izjednačavanja energetske vrijednosti s kontrolnom skupinom
P_3	pokusna skupina, krmna smjesa samo s repičinom sačmom bez udjela sojine sačme uz dodatak potrebne energije (ulja) na razinu kontrolne skupine
P_4	pokusna skupina, krmna smjesa samo s repičinom sačmom bez udjela sojine sačme bez izjednačavanja energetske vrijednosti (ulja) na razinu kontrolne skupine

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S RASPRAVOM

Razmotre li se podaci o masi pilića koji su hranjeni krmnom smjesom u kojoj su bjelančevine iz sojine sačme zamijenjene repičinom sačmom u polovičnoj (P_2) ili cjelovitoj količini (P_4) može se uočiti da su te dvije skupine bile mnogo lakše od kontrolne skupine te od usporednih pokusnih

skupina (P_1 i P_3). Ti podaci pokazuju da je zamjena bjelančevina iz sojine sačme u krmnim smjesama repičinom sačmom u polovičnoj količini (skupine P_1 i P_2) dovela do smanjenja tjelesne mase samo u slučaju kada je sastav krmne smjese izbalansiran samo na bjelančevinasti sadržaj a ne i na sadržaj energije. Pokusna P_1 skupina, koja je bila izoenergetski i izobjelančevinasto izbalansirana, bila je konstantno teža od P_2 pokusne skupine pilića koji su dobivali hranu izbalansiranu samo s obzirom na bjelančevine ali ne i na energiju. Tjelesne mase pilića u toj skupini bile su stalno niže od P_1 skupine.

Podaci dobiveni u skupinama P_3 i P_4 (zamijenjen sadržaj bjelančevina u krmnoj smjesi iz sojine sačme repičinom sačmom u cijelosti) govore o nižoj tjelesnoj masi pilića u usporedbi s prve dvije pokusne skupine (P_1 i P_2).

Općenito se može reći da su pokusne skupine P_2 i P_4 bile najslabije u tjelesnoj masi u tijeku cijelog pokusnog razdoblja.

Dodavanje krmnoj smjesi repičine sačme, kao zamjene bjelančevina sojine sačme, daje u tovu pilića mnogo bolje rezultate ako su krmne smjese istoznačne s obzirom na energiju, a ne samo na bjelančevine.

Prema podacima koje navode Dorota Jamroz, 1995. i Kolodziej, 1995., udio repičine sačme u krmnim smjesama za piliće u tovu kreće se u granicama od 10 do 15%.

U provedenim vlastitim istraživanjima korištena je repičina sačma u količinama od 20(21) % te 40(41) % u početnoj krmnoj smjesi, odnosno u završnoj krmnoj smjesi u porastu s 19 i 39 ili 37,5%.

Dobiveni podaci o tjelesnoj masi pilića govore da količina od 20% repičine sačme u krmnim smjesama za tov zadovoljava na kraju tova jedino ako se izbalansira obrok ne samo na bjelančevine nego i na energetska vrijednost i potrebni aminokiselinski sastav te sadržaj minerala.

Tjelesne mase u pokusnoj skupini P_1 bile su na kraju pokusa gotovo istovjetne, bez značajnih razlika ($P>0,05$) s kontrolnom skupinom. Dobiveni rezultati istraživanja podudaraju se s rezultatima istraživanja Mustapić i sur., 1994. koji utvrđiše da je masa pilića hranjenih repicom izjednačena s kontrolnom skupinom.

Upotreba neizbalansiranih obroka s repičinom sačmom dovodi do značajnih razlika u tjelesnoj masi ($P < 0,01$) između skupina koje su dobivale hranu s izbalansiranim i neizbalansiranim obrokom. Zamjenom bjelančevina sojine sačme repičinom sačmom u potpunosti su se postigli zadovoljavajući rezultati u skupini pilića koji su hranjeni izbalansiranim obrocima.

Neizbalansirani obroci s obzirom na energiju daju piliće značajno niže tjelesne mase ($P < 0,01$). Podaci postignuti posebno u neizbalansiranoj skupini P_4 govore o neprikladnosti upotrebe repičine sačme (u cijelosti) u obroku pilića u tovu i njezinog negativnog odraza na završnu tjelesnu masu. Završna tjelesna masa pilića P_4 skupine bila je u prosjeku niža od kontrolne za 20 %, od izbalansirane pokusne P_3 skupine za 14 %, a od skupine P_1 za 14%. Razlike između neizbalansiranih skupina bile su neznatne (3 %).

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da neizbalansiran obrok s repičinom sačmom, bez obzira da li je upotrijebljena repičina sačma u polovičnoj ili cijeloj količini kao zamjena bjelančevina sojine sačme, ne odgovara potrebama pilića u tovu i da se ne mogu postići željeni, nasljeđem uvjetovani rezultati tova. Ti se podaci slažu s navodima Bielinski i sur., 1978., Baudet i sur., 1988., Kunšten, 1994., Jamroz, 1995., Kolodziej, 1995., Kralik i sur., 1996., Jamroz i Koreleski, 1997. Navedeni autori, na temelju rezultata istraživanja primjene repice u hranidbi brojlerskih pilića, zaključuju da se repičina sačma može uspješno koristiti kao sirovina za hranidbu pilića u tovu (posebice uljana repica "00" kakvoće tj. repica s niskim sadržajem glukozinolata) samo ako je sadržaj hranjivih tvari usklađen s potrebama pilića tijekom tova.

Tablica 5. Prirasti tjelesne mase pilića u pokusu po skupinama, g.

Table 5. Body weight gains of trial chickens per groups, g

Skupina Group	Dani tova - Fattening days	0	7	14	21	28	35	42
K	Težine - prosjek - Weights - average	44,40	115,97	240,90	524,75	890,81	1305,78	1767,52
	Dnevni prirasti - Daily gains		10,22	17,85	40,55	52,29	59,28	65,96
	Tjedni prirasti - Weekly gains		71,57	124,93	283,85	366,06	414,97	461,74
	Zbirni prirasti - Total gains		71,57	196,50	480,35	846,41	1261,38	1723,12
P_1	Težine - prosjek - Weights - average	44,42	113,01	218,52	484,24	822,56	1251,98	1681,25
	Dnevni prirasti - Daily gains		9,80	15,07	37,96	48,33	61,35	61,32
	Tjedni prirasti - Weekly gains		68,59	105,51	265,72	338,32	425,42	429,27
	Zbirni prirasti - Total gains		68,59	174,10	439,82	778,14	1203,56	1632,83
P_2	Težine - prosjek - Weights - average	44,57	94,89	175,32	401,23	678,81	1035,79	1450,77
	Dnevni prirasti - Daily gains		7,19	11,49	32,27	39,65	51,00	59,28
	Tjedni prirasti - Weekly gains		50,32	80,43	225,91	277,58	356,98	414,98
	Zbirni prirasti - Total gains		50,32	130,75	356,66	634,24	991,22	1406,10
P_3	Težine - prosjek - Weights - average	44,46	102,15	204,42	463,49	774,85	1186,56	1629,65
	Dnevni prirasti - Daily gains		8,24	14,61	37,01	44,48	58,82	63,30
	Tjedni prirasti - Weekly gains		57,69	102,27	259,07	311,36	411,71	443,09
	Zbirni prirasti - Total gains		57,69	159,96	419,03	730,39	1142,10	1585,19
P_4	Težine - prosjek - Weights - average	44,47	94,18	180,77	383,11	649,80	1009,76	1409,82
	Dnevni prirasti - Daily gains		7,10	12,37	28,91	38,10	51,42	57,15
	Tjedni prirasti - Weekly gains		49,71	86,59	202,34	266,69	359,96	400,00
	Zbirni prirasti - Total gains		49,71	136,30	338,64	605,33	965,29	1365,35

Tablica 6. Uzimanje hrane po hranidbenom danu, tjedno i zbirno po skupinama za piliće u tovu, g
Table 6. Feed consumption per feeding day, week and total per groups of fattening chickens

Razdoblje tova - Fattening period Uzimanje hrane - Feed consumption	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
0. do 7. dana - Days 0 to 7					
Hranidbeni dan - Feeding day	14,81	14,73	14,80	14,35	12,90
Tjedni - Weekly	103,66	103,12	103,58	100,43	90,33
Zbirni - Total	103,66	103,12	103,58	100,43	90,33
8. do 14. dana - Days 8 to 14					
	n=93	92	94	90	91
Hranidbeni dan - Feeding day	34,32	38,21	35,87	37,48	29,20
Tjedni - Weekly	240,21	267,50	251,06	262,33	204,40
Zbirni - Total	343,87	370,62	354,64	362,76	294,73
15. do 21. dana - Days 15 to 21					
Hranidbeni dan - Feeding day	63,37	61,67	54,35	58,73	53,52
Tjedni - Weekly	443,61	427,50	380,42	411,14	374,65
Zbirni - Total	787,48	798,12	735,06	773,90	669,38
22. do 28. dana - Days 22 to 28					
Hranidbeni dan - Feeding day	87,82	88,13	73,03	75,94	72,26
Tjedni - Weekly	614,71	616,91	511,19	531,59	505,85
Zbirni - Total	1402,19	1415,03	1246,25	1305,49	1175,23
29. do 35. dana - Days 29 to 35					
Hranidbeni dan - Feeding day	116,91	116,01	102,67	108,33	100,06
Tjedni - Weekly	818,40	812,08	718,72	758,33	700,44
Zbirni - Total	2220,59	2227,11	1964,98	2063,82	1875,67
36. do 42. dana - Days 36 to 42					
Hranidbeni dan - Feeding day	137,40	134,94	128,27	126,79	121,71
Tjedni - Weekly	961,80	944,58	897,87	887,55	852,00
Zbirni - Total	3182,39	3171,69	2862,84	2951,37	2727,67

Tablica 7. Iskorištenje (konverzija) hrane (kg/kg) po skupinama i razdobljima tova, kg
Table 7. Feed conversion /kg/kg/ per groups and fattening periods, kg

Skupine Groups	Razdoblje tova, dana - Fattening period, day		
	0 – 21	22 – 42	0 – 42
K	1,64	1,96	1,87
P ₁	1,81	1,99	1,94
P ₂	2,06	2,03	2,04
P ₃	1,85	1,87	1,86
P ₄	1,98	2,00	2,00

Utrošak metaboličke energije za 1 kg prirasta je nešto drugačiji nego utrošak sirovih bjelančevina za 1 kg prirasta. Manji i sporiji prirasti tjelesne mase i slabije iskorištenje hrane dovodi do povećanja utroška ME za 1 kg prirasta. Veće uzimanje hrane dovodi do povećanja utroška metaboličke energije za 1 kg prirasta dok manje uzimanje hrane dovodi do umanjenog utroška ME. Povećanje prirasta tjelesne mase u završnom razdoblju tova dovodi do povišenja utroška ME.

Veći utrošak bjelančevina utvrđen je u skupinama s neizbalansiranim krmnim obrocima na energetska vrijednost (P₂ i P₄). U tim skupinama

utrošak bjelančevina bio je preko 400 g (tablica 9). Utrošak sirovih bjelančevina iz hrane za 1 kg prirasta ukazuje na činjenicu da je u provedenim istraživanjima povećano uzimanje hrane tijekom tova pilića smanjilo utrošak sirovih bjelančevina za 1 kg prirasta (i obrnuto).

Tablica 8. Utrošak metaboličke energije (MJME/kg) za 1 kg prirasta u pojedinim pokusnim skupinama i razdobljima tova

Table 8. Metabolic energy consumption /MJME/kg/ for 1 kg of gain in trial groups and fattening periods

Skupine Groups	Razdoblje tova, dana - Fattening period, day		
	0 – 21	22 – 42	0 – 42
K	20,48	25,11	23,81
P ₁	22,72	25,53	24,71
P ₂	24,67	24,95	24,88
P ₃	23,07	23,12	23,74
P ₄	22,58	23,74	23,45

Tablica 9. Utrošak sirovih bjelančevina za 1 kg prirasta u pojedinim pokusnim skupinama i razdobljima tova, g

Table 9. Consumption of raw proteins for 1 kg gain in trial groups and fattening periods, g

Skupine Groups	Razdoblje tova, dana - Fattening period, day		
	0 – 21	22 – 42	0 – 42
K	360,66	392,23	383,38
P ₁	401,22	400,10	399,42
P ₂	454,86	407,43	419,53
P ₃	408,00	374,71	383,54
P ₄	436,92	402,60	411,06

Upotrebu repičine sačme u krmnim smjesama za tov pilića treba obuhvatiti i s gledišta opravdanosti upotrebe raščlambom gospodarske vrijednosti cijene koštanja ugrađivanja repičine sačme u krmne smjese i na temelju toga analizirati cijenu koštanja prirasta i iskorištenja hrane kao konačnog pokazatelja u tovu pilića.

Raščlamba cijene koštanja krmnih smjesa za piliće u tovu vršena je prema stvarnim tržišnim

cijenama sirovina koje su se ugrađivale u krmne smjese. Cijene koštanja pokusnih kontrolnih krmnih smjesa za oba razdoblja tova prikazane su na tablici 10. Tu su sadržani ukupni troškovi sirovina prema njihovom udjelu u krmnim smjesama bez troškova izrade krmne smjese.

Tablica 10. Cijena koštanja pokusnih i kontrolne krmne smjese (kn/kg)

Table 10. Cost of trial and control feed mixtures (kn/kg)

Krmne smjese Feed mixtures	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Početna Starter	1.88	1.92	1.79	1.94	1.69
Završna Finisher	1.85	1.87	1.76	1.91	1.68

Iz tablice 10 uočljivo je da su krmne smjese u koje je ugrađena repičina sačma bile u oba razdoblja tova jeftinije od one iz kontrolne skupine, ako nije vršena korekcija nedostataka dodavanja repičine sačme u krmne smjese kao zamjene bjelančevinama sojine sačme (ukupne bjelančevine, aminokiseline, energija).

Međutim, ukoliko se te krmne smjese izjednačuju po hranjivoj vrijednosti s obzirom na energiju s kontrolnom skupinom, cijena koštanja krmnih smjesa u pokusu bila je viša i u početnom i u završnom razdoblju tova.

Cijena koštanja početnih pokusnih krmnih smjesa bila je viša za 2,5 % i 3,5 % od kontrolne skupine (K=1,881, P₁=1,925 i P₃=1,949 kn/kg).

U završnim krmnim smjesama te su cijene bile za 1,5 % i 3,5 % više od kontrolne skupine (K=1,854; P₁=1,877; P₃=1,916 kn/kg). Razlog povećanja cijene koštanja tih krmnih smjesa leži u povećanju upotrebe ulja radi izjednačavanja energetskih vrijednosti krmnih smjesa s kontrolnom skupinom. Pokusne krmne smjese u kojima nije vršeno izjednačavanje energetske vrijednosti (P₂ i P₄ skupine) bile su u cijeni koštanja niže od kontrolne.

Tablica 11. Cijena koštanja utrošene hrane jednog kilograma prirasta u pokusnim i kontrolnoj skupini pilića (kn/kg)

Table 11. Cost of consumed feed for 1 kg of gain in trial and control groups of chickens (Kn/kg)

Krmne smjese Feed mixtures	Skupine - Groups				
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Početna (0 do 21 dan) Starter (days 0 to 21)	3,085	3,484	3,696	3,606	3,364
Završna (22 do 42 dan) Finisher (days 22 to 42)	3,634	3,735	3,587	3,583	3,372
Prosjek (0 do 42 dan) Average (days 0 to 42)	3,492	3,688	3,485	3,594	3,385

Cijenom koštanja utroška hrane za jedan kilogram prirasta može se ustanoviti da je najjeftiniji prirast bio u početnom razdoblju tova u kontrolnoj (K) skupini pilića. U ostalim skupinama utrošak hrane za jedan kilogram prirasta bio je osjetno veći. Cijena koštanja utroška hrane za jedan kg prirasta sa završnom krmnom smjesom razlikovala se od cijene koštanja u početnom razdoblju.

Kontrolna završna krmna smjesa bila je mnogo skuplja (K=1,854 kn/kg) od one krmne smjese koja je sadržavala potpunu zamjenu bjelančevina iz soje repičinom sačmom (P₄=1,686 kn/kg). Te su razlike u cijeni bile za oko 10% više u kontrolnoj skupini (K) u usporedbi sa spomenutim cijenama hrane u P₄ skupini.

Utrošak hrane po kilogramu prirasta u završnom razdoblju tova najskuplji je u kontrolnoj skupini dok je najjeftiniji utrošak hrane po kilogramu prirasta u P₄ skupini. Najskuplja hrana bila je u pokusnim skupinama P₁ i P₃, dakle u skupinama u kojima je zamijenjena polovična (P₁) ili cjelokupna (P₃) količina bjelančevina iz soje repičinom sačmom uz balansiranje energetske vrijednosti krmnih smjesa. Utvrđeno je da takva zamjena daje najskuplje rješenje, posebno u slučaju zamjene polovične količine bjelančevina iz soje repičinom sačmom, dok je nešto povoljnije i jeftinije rješenje ustanovljeno u P₃ skupini u odnosu na kontrolnu i pokusnu P₁ skupinu.

Dobiveni podaci postignuti u cjelokupnom razdoblju tova (0. do 42. dan) pokazuju da je cijena koštanja utroška hrane za jedan kilogram prirasta jeftinija u P₄ skupini kao što je to bio slučaj i u završnom razdoblju tova od 22. do 42. dana.

Najskuplji utrošak hrane po kilogramu prirasta bio je u P₁ skupini.

Iz svega što je spomenuto i prikazano na tablicama 10 i 11 proizlazi da upotreba repičine sačme kao zamjene bjelančevinama soje u količinama koje su prikazane u provedenom pokusu nema svoga gospodarskog opravdanja. Razloge treba tražiti u činjenici da se takvim zamjenama postižu niži prirasti tjelesne mase te lošije iskorištenje hrane za 1 kg prirasta.

Promatrano s gospodarskog gledišta zamjena sojine repičinom sačmom uvjetuje nadopunjavanje takvih krmnih smjesa hranjivim i biološki djelatnim tvarima. Zamjena sojine sačme repičinom u manjim količinama od onih upotrijebljenih u pokusu ima, međutim, svoje gospodarske opravdanje, jer se prema mnogim istraživačima (Kralik i sur., 1966; Feldhofer 1995., 1996.) postižu jednaki proizvodni rezultati kao i sa sojinom sačmom.

Međutim, ako se u krmnoj smjesi mijenja veća količina sojinih bjelančevina repičinim dolazi do smanjenja prirasta i iskorištenja hrane, što nije gospodarski opravdano. Tako Kunšten, 1994. navodi preporučljive količine sačme uljane repice "00" kakvoće kanadske Canola provenijencije u krmnim smjesama za brojere do 20 %.

Prema Mustapiću i sur., 1994. u pilića u tovu hranjenih s 10 ili 20 % Canola sačme nema značajnih razlika u proizvodnim svojstvima, u usporedbi s pilićima hranjenim sojinom sačmom.

Summers i Leeson, 1978. utvrđiše podjednake rezultate u proizvodnim svojstvima pilića tijekom 56 dana tova hranjenih sojinom ili repičinom sačmom.

Iznimka je ustanovljena samo kod ukupne konverzije hrane.

Prema Kolodziej, 1995. proizvodi uljane repice (zrno, pogače ili sačme) ograničeni su u upotrebi u kompletnim krmnim smjesama zbog velikog sadržaja vlaknine, niske probavljivosti bjelančevina i niskog sadržaja energije.

Bahargava i O'Neil, 1979. utvrdiše da Candle i Tower repičina sačma značajno smanjuju masu tijela, dok iskorištenje hrane nije bilo pod utjecajem upotrebe repičine sačme.

Žust i sur., 1993. ustanoviše slabije priraste i lošiju konverziju hrane koja je sadržavala repičinu sačmu.

Roth-Mayer i Kirochgessner, 1995. utvrdiše smanjenje prirasta tjelesne mase od 6,7 do 24 %, što se pripisuje smanjenom uzimanju i slabijem iskorištenju hrane. Ugradnja 5 % ili 10 % repičinog sjemena značajno smanjuje proizvodna svojstva i taj se trend pojačava povisivanjem repičinog zrna u hrani pilića.

Koncicki i sur., 1991. ustanoviše značajno nižu tjelesnu masu te povećani utrošak hrane za kg prirasta od 6 do 13,20 %.

Svi spomenuti podaci kao i rezultati vlastitih istraživanja o gospodarskoj opravdanosti upotrebe repičine sačme upozoravaju na činjenicu da upotreba repičine sačme u tovu pilića ima gospodarsku opravdanost samo u slučajevima njezinog udjela u hrani u manjim količinama. Povećanje udjela u krmnoj smjesi dovodi do umanjenja gospodarske opravdanosti upotrebe repičine sačme, što potvrđuju postignuti rezultati vlastitih istraživanja kao i rezultati istraživanja spomenutih istraživača.

LITERATURA

1. Baudet, J. J., P. Burghart, J. Evrard (1988.): Tourteau basse teneur en glucosinolates (BTG). Cetion. Paris.
2. Bhargava, K. K., J. B. O'Neil (1979.): Candle and Tower rapeseed meal as a protein supplement for broilers. Poultry Sci. 58, 1036.
3. Bielinski, K., K. Bielinska, D. Jamroz, J. Kaszynski (1978.) Bobik, groch i poekstrakcyjna sruta rzepakowa jako zrodlo bialka w pelnoporcjowych mieszankach granulowanych dla gesi. Roczn. Nauk. Zoot. 5, 2. 223.
4. Feldhofer, S., P. Benašić, T. Tonković, I. Jerković, Ljiljana Vrabec (1995.): Hranidbena vrijednost sačme uljane repice – razvojna istraživanja 1993. – 1995. godine. Krmiva 37, 4, 167-174.
5. Feldhofer, S., Gordana Kralik, S. Čurić, Blaženka Vukadinović, Deana Ivetić, Marica Galonja (1996.): Sačma i ulje uljane repice u hranidbi tovnih pilića. Veterinarska stanica 27, 4, 195-203.
6. Jamroz, Dorota (1995.): Primjena repice i njezinih nusproizvoda u hranidbi peradi. Krmiva 37, 4, 175-190.
7. Jamroz, Dorota, J. Koreleski (1997.): Upotreba repičine sačme u zajednici s raznim krmnim dodacima u krmnim smjesama za perad. Krmiva 39, 1, 29-41.
8. Kolodziej, J. (1995.): Uljna repica "00" u hranidbi domaćih životinja u Poljskoj (preživači, svinje, perad). Krmiva 37, 4, 191-219.
9. Kralik, Gordana, Marica Galonja, A. Novoselović, S. Feldhofer, Deana Ivetić, Blaženka Vukadinović (1996.): Proizvod uljne repice u hranidbi brojlera. Krmiva 38, 3, 123-132.
10. Kunšten, B. (1994.): Značaj i mogućnosti proizvodnje novih kultivara uljane repice. Referat s II. hrvatskog kongresa prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista s međunarodnim sudjelovanjem 15. do 17. lipnja 1994. Zagreb 1-19 str.
11. Mustapić, Z., Pospišil, B. Kunšten (1994.): Mogućnost korištenja sačme uljane repice 00 – kultivara u hranidbi stoke. Poljoprivredne aktualnosti 30, 3-4, 283-293.
12. Roth-Mayer, D. A., M. Kirchgessner (1995.): Untersuchungen zum Einsatz von 00 – Rapssaar in der Geflügelfütterung 59 Archiv für Geflügelkunde, 4, 241-246.
13. Summers, J. D., Leeson (1978.): Feeding value and amino acid balance of low-glucosinolate Brassica napus (Cv. Tower) rapeseed meal. Poultry Science 57, 235 – 241.
14. Žust, J., A. Vengušt, P. Vospernik, V. Pesteršek, S. Bardek, V. Cestnik (1993.): Antinutritivni in tireostatični učinki neobičajnih razkrojkov glukozinolatov iz ogrščičnih tropin na piščance. Zb. Vet. Fak. Univ. Ljubljana 30, 2, 143–151.

SUMMARY

In the trials on fattening Ross crossbreed chickens the effect of the activity of rape seed meal was investigated in feed mixtures for fattening chickens on production results, and economic justification of the use of rape seed meal in chicken fattening.

The trials included 475 one day old chickens divided into 5 groups of 95 chickens each. The chickens were sexed after being hatched so the ratio of male and female animals was 1:1. The chickens were put in cages for fattening and the feed and water were ad libitum. They fed on starter feed mixture (days 1 to 21) and finisher feed mixture (days 22 to 42). The keeping conditions and the prevention programme were appropriate for fattening chickens.

Feed mixtures for trial groups contained rape seed meal. Balanced feed mixture containing soybean meal as protein component served as a control in all the groups.

Starter feed mixtures contained 22 % of crude protein and finisher mixtures contained 20 % of crude protein. Trial feed mixtures with rape seed meal were balanced in protein synonymously with the control group (K). In trial feed mixtures half the soybean meal was substituted with proteins from rape meal. One Feed mixture (P_1) contained equal amounts of protein and energy to the control group. Another trial feed mixture (P_2) was balanced only to equal proteins while energy was unbalanced. In two other trial groups the protein from soybean meal was completely replaced so that in one feed mixture not only protein value but also energy value were replaced (P_3) and in another trial group (P_4) no correction of energy value was made but only of protein.

The situation changed in the second period of fattening when improvement in feed utilization, gain increase and decrease in cost of feed consumed per growth unit were observed.

Substitution of soya protein with rape protein, in half or full amount, resulted in slightly poorer gain in chickens, particularly those that were given feed unbalanced to energy value, resulting in increased cost of body weight gain and feed utilization per growth unit. Thus, when using rape seed meal, energy component is the limiting factor for incorporating into feed mixtures. Antinutritive substances, such as eruca acid, glucosynolates, fiber and tannin should also be taken account of.

Reasonable use of rape products in fattening chicken nutrition in amounts not exceeding 15 % to 20 % in feed mixture can result in the decrease of chicken fattening costs. Every increase of the amounts in feed mixtures results in decreased production properties of chickens.

Key words: rape seed meal, soybean meal, substituted soybean proteins with rape seed meal, gain, conversion, protein value, energy value.