

## POGAČA ULJANE REPICE U HRANIDBI KOKOŠI NESILICA

### RAPE SEED OIL-CAKE IN LAYERS NUTRITION

**Z. Janječić, S. Mužic, J. Pintar, D. Bedeković, N. Voća, N. Šnajder**

Izvorni znanstveni članak  
Primljeno: 15. prosinca 2008.

#### SAŽETAK

Pogača uljane repice, kao glavni sporedni proizvod pri proizvodnji ulja godinama predstavlja veliki izazov istraživačima i nutricionistima glede njene uporabe u hranidbi kokoši nesilica. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj 8 i 16 % pogače uljane repice domaćeg kultivara Bristol u krmnim smjesama na proizvodna svojstva kokoši nesilica. U pokusu je korišteno 90 kokoši Hrvatica u razdoblju od 24. do 32. tjedna nesivosti. Kokoši su bile raspoređene u 30 kaveza po tri kokoši u svakom. Hranidba kokoši s 8 % (PN-8) i 16 % (PN-16) pogače uljane repice u hrani nije imala ( $p>0.05$ ) negativan utjecaj na prosječnu masu jaja te prosječnu nesivost kokoši. Kod skupine PN-16 zabilježen je najviši mortalitet (10 %), što je značajno ( $p<0.05$ ) doprinijelo smanjenju ukupnog broja snešenih jaja tijekom istraživanja. Isto tako je kod skupine PN-16 zabilježen najveći utrošak krmne smjese po kilogramu jajčane mase i prosječno po jednom jajetu. Šesnaest % pogače uljane repice u krmnoj smjesi dovelo je do nešto većih vrijednosti glede čvrstoće ljuske, visine bjelanjka, boje žumanjka i Haugh jedinica, no te razlike nisu bile značajne ( $p>0.05$ ). Prosječne ocjene za miris, okus, boju i opću ocjenu jaja u skupini PN-16 bile su niže u odnosu na ostale tretmane. Iz svega gore navedenoga vidljivo je da se pogače uljane repice dobivene iz sjemena uljane repice domaćih kultivara Bristol može preporučiti u udjelu od 8 % u krmnim smjesama za kokoši nesilice.

Ključne riječi: pogača uljane repice, hranidba, kokoši nesilice

#### UVOD

Uljana repica (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*), zbog svoje relativno niske cijene u odnosu na druge uljarice i dobre prilagodljivosti na različite uvjete najraširenija je uljana kultura u Europi, napose u Njemačkoj i Francuskoj. Danas postoje različiti načini proizvodnje ulja iz sjemena uljane repice. S obzirom na karakteristike sagorijevanja, oksidacijsku stabilnost i ponašanje na niskim temperaturama, repičino ulje

je praktično idealna sirovina za proizvodnju biodizela. Nakon hladnog prešanja sjemena uljane repice i ekstrakcije ulja ostaje pogača uljane repice koja već godinama predstavlja vrlo veliki znanstveni izazov u smislu ekonomske isplativosti i ekološke

---

Doc. dr. sc. Zlatko Janječić, prof. dr. sc. Stjepan Mužic, doc. dr. sc. Jasna Pintar, Dalibor Bedeković, dipl.ing., Nikola Šnajder, dipl. ing., Zavod za hranidbu domaćih životinja; dr. sc. Neven Voća, Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska.

prihvatljivosti. Zadnjih godina, na domaćem tržištu je sve više problema u nabavi kvalitetne sojine sačme, jer je njezina cijena visoka, a povremeno dolazi do nestašica. Kao alternativni izvor bjelančevina u hranidbi kokoši nesilica, pogača uljane repice sadrži zadovoljavajuće količine sirovih bjelančevina, relativno je dobrog i usklađenog aminokiselinskog sastava, te povoljne količine najvažnijih minerala; kalcija i fosfora. Ograničavajući čimbenici za korištenje pogače uljane repice u većim količinama u hranidbi kokoši nesilica su povećana količina sirovih vlakana te sadržaj antinutritivnih čimbenika (glukozinolata, eruka kiselina, tanina i fitata). Badshah i sur. (2001) proveli su istraživanje sa većim udjelima pogače uljane repice (15, 20 i 25%) u hranidbi kokoši nesilica te su utvrdili da nema signifikantne razlike u težini kokoši i organoleptičkim svojstvima jaja između tretiranih kokoši i kontrolne skupine, koja u hrani nije dobivala pogaču uljane repice. Roth-Maier (2002) je pokusom s brojlerima i nesilicama utvrdila da količina pogače uljane repice od 15 % u krmnoj smjesi nije štetna za zdravlje peradi, ali se ne preporučuje kod nesilica sa smeđom ljuskom jaja zbog pojave ribljeg mirisa jaja. Campbell i sur. (2007) su u istraživanju koristili različite sorte uljane repice sa smanjenom količinom glukozinolata („00“). Došli su do spoznaje da je vrh nesivosti bio ujednačen kod kontrolnih i pokusnih skupina, a također se kod skupina hranjenih pogačom uljane repice nije pojavio povećani mortalitet. Nisu zabilježene ni hemoragije jetre niti bilo kakav drugi antinutritivni učinak uzrokovan djelovanjem glukozinolata. Pogača uljane repice, kao glavni sporedni proizvod pri proizvodnji ulja godinama predstavlja

veliki izazov istraživačima i nutricionistima glede njezne uporabe u hranidbi kokoši nesilica. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj 8 i 16 % pogače uljane repice domaćeg kultivara Bristol u krmnim smjesama na proizvodna svojstva kokoši nesilica i kakvoću jaja.

## MATERIJAL I METODE RADA

U istraživanju je korišteno 90 kokoši Hrvatica do dobi od 44. do 52. tjedna starosti. Kokoš Hrvatica je na natjecanju u Bačkoj Palanci 1937. godine priznata kao autohtona hrvatska pasmina (Posavi i sur., 2002). Danas se uzgaja u četiri soja: crvenom, crnom, jarebičastom i zlatnom koji se međusobno uglavnom razlikuju po obojenosti perja, a zajednička im je karakteristika bijela boja podušnjaka i nogu (Janječić i sur., 2007).

Kokoši su bile raspoređene u 30 kaveza po tri kokoši u svakom. Hranjenje kokoši u svakom kavezu obavljalo se iz zasebnih valova koji su svakodnevno krmnom smjesom punjeni ručno. U istraživanju je korištena pogača uljane repice dobivene iz sjemena uljane repice domaćeg kultivara „Bristol“. Kontrolna skupina kokoši hranjena je krmnom smjesom koja nije sadržavala pogaču uljane repice (PN-0), dok je njezin udio u dvjema pokusnim skupinama iznosio 8 i 16 % (PN-8 i PN-16). U svakoj je skupini bilo po 30 kokoši.

Kemijska analiza pogače uljane repice i krmnih smjesa korištenih u istraživanju izvršena je u laboratoriju Zavoda za hranidbu domaćih životinja, a rezultati su prikazani na tablici 1.

**Tablica 1. Kemijski sastav pogače uljane repice i krmnih smjesa za hranidbu kokoši nesilica**

**Table 1. Chemical composition of rape oil-cake and feed mix for layers nutrition**

Kemijski sastav, % Chemical composition, %	Pogača uljane repice Rape seed oil-cake	PN-0	PN-8	PN-16
Vlaga - Moisture	6,48	11,70	11,26	11,30
Pepeo – Ash	6,93	9,23	10,48	10,46
Sirove bjelančevine - Crude protein	30,31	16,94	16,66	16,96
Sirova mast - Crude fat	7,70	5,18	6,01	6,11
Sirova vlaknina - Crude fibre	12,60	3,60	4,15	4,34
NET - NFE	35,98	53,35	51,44	51,10
Ca	1,02	2,31	2,66	2,55
P	1,27	0,75	0,67	0,65

Kontrolno vaganje svih kokoši izvršeno je na početku i na kraju istraživanja. Skupljanje i vaganje konzumnih jaja vršeno je svakodnevno zasebno za svaki kavez od prvog do zadnjeg dana istraživanja. U četvrtom tjednu istraživanja iz svake je skupine izdvojeno 20 jaja kojima je određivana kakvoća jaja. Analiza je izvršena u laboratoriju Zavoda za specijalnu zootehniku na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Za određivanje duljine i širine jaja korišteno je pomično mjerilo, za čvrstoću ljuske aparat Sanovo Egg Force Gauge, a aparat Sanovo Egg Analyzer za određivanje vrijednosti težine jaja, visine bjelanjka, boje žumanjka te Haugh jedinica. U osmom tjednu istraživanja iz svake je skupine izdvojeno 10 jaja kojima je organoleptički ocjenjivana kakvoća. Istraživanje je provedeno u laboratoriju Zavoda za hranidbu domaćih životinja čijih je šest djelatnika bilo uključeno u ocjenjivanje. Ocjenjivanje svojstva mirisa, okusa, boje i (ne) postojanja stranih primjesa i određivanje opće ocjene uzorka bilo je subjektivno i provedeno pomoću uputa, pri čemu su istraživana svojstva ocjenjivana ocjenama od 1 do 3.

Tijekom istraživanja praćen je mortalitet kokoši. Za svaku je skupinu izračunata ukupna masa snesenih jaja, ukupan broj snesenih jaja, prosječna nesivost tijekom istraživanja te prosječna masa jaja. Izračunata je i konzumacija krmne smjese po svakom tretmanu, te potrošnja krmne smjese po kilogramu jajčane mase te prosječno za svako jaje. Svi dobiveni podaci tijekom istraživanja obrađeni su statističkim programom Microsoft Excel.

## REZULTATI I RASPRAVA

Radi lakšeg obrazloženja ostvarenih rezultata tijekom istraživanja na tablici 2 prikazan je mortalitet kokoši tijekom istraživanja.

**Tablica 2. Mortalitet kokoši tijekom istraživanja**  
**Table 2. Mortality of hens during the investigation**

Tretman - Treatment	Mortalitet - Mortality, %
PN-0	0
PN-8	6,67
PN-16	10

Kako je vidljivo na tablici 2 kod skupine kokoši PN-16 uginule su tri kokoši, kod PN-8 dvije kokoši, a kod skupine PN-0 nijedna kokoš. Mortalitet u iznosu od 10 % u skupini PN-16, te 6,67 % u skupini PN-8 ukazuje na mogući negativan utjecaj pogače uljane repice na zdravlje kokoši. Na tablici 3 prikazana je ukupna masa svih snesenih jaja tijekom istraživanja.

**Tablica 3. Ukupna masa snesenih jaja tijekom istraživanja, g**  
**Table 3. Total egg mass during the investigation, g**

	Tretman - Treatment		
	PN-0	PN-8	PN-16
n	30	28	27
x	4667	4836,8	3981,8
sx	366,18	442,90	289,69
sd	1157,97	1400,57	916,08
cv	24,81	28,96	23,01

Kako je vidljivo na tablici 3 kokoši iz skupine PN-8 ostvarile su nešto veće ukupne mase snesenih jaja u odnosu na kokoši iz skupina PN-0 i PN-16. Niže vrijednosti ukupne mase snesenih jaja kod skupine PN-16 može se pripisati manjem broju nesilica (tablica 2), no i mogućem negativnom djelovanju pogače uljane repice. Zbog velike varijabilnosti unutar svake istraživane skupine te vrijednosti nisu signifikantno ( $p > 0.05$ ) različite. Na tablici 4 prikazana je prosječna nesivost kokoši tijekom istraživanja.

**Tablica 4. Prosječna nesivost kokoši tijekom istraživanja, %**  
**Table 4. Average egg production of hens during the investigation, %**

	Tretman - Treatment		
	PN-0	PN-8	PN-16
n	30	28	27
x	45,50	49,92	44,03
sx	3,54	3,16	3,31
sd	11,20	10,01	10,48
Cv	24,61	20,25	23,80

Kako je vidljivo iz tablice 4 hranidbeni tretman nije imao ( $p>0,05$ ) utjecaj na prosječnu nesivost kokoši tijekom istraživanja. Na tablici 5 prikazan je prosječan broj snesenih jaja tijekom istraživanja.

**Tablica 5. Prosječan broj snesenih jaja tijekom istraživanja**

**Table 5. Average number of laid eggs during the investigation**

	Tretman - Treatment		
	PN-0	PN-8	PN-16
n	30	28	27
x	81,9 <sup>a</sup>	84,5 <sup>a</sup>	69,9 <sup>b</sup>
sx	6,37	7,79	4,97
sd	20,15	24,64	15,71
cv	24,61	29,16	22,47

Značajno ( $p<0,05$ ) manji broj snesenih jaja ostvaren je kod skupine PN-0 u odnosu na skupine PN-0 i PN-8. To je povezano s manjem brojem kokoši, jer je prosječna nesivost kokoši tijekom istraživanja bila ujednačena (tablica 4).

Na tablici 6 prikazane su prosječne mase snesenih jaja tijekom istraživanja.

**Tablica 6. Prosječne mase snesenih jaja tijekom istraživanja**

**Table 6. Average egg mass during the investigation**

	Tretman- Treatment		
	PN-0	PN-8	PN-16
x	57,02	57,34	56,90
sx	0,91	1,09	1,02
sd	2,86	3,46	3,23
cv	5,02	6,03	5,68

Hranidbeni tretman nije imao ( $p>0,05$ ) utjecaj na prosječnu masu snesenih jaja kokoši Hrvatica tijekom istraživanja. Na tablici 7 prikazana je konzumacija krmne smjese tijekom istraživanja.

**Tablica 7. Konzumacija krmne smjese po nesilici tijekom istraživanja**

**Table 7. Consumption of feed mixture/hen during the investigation**

Konzumacija Consumption	Tretman - Treatment		
	PN-0	PN-8	PN-16
Po nesilici - Per hen	6,11	6,84	6,79
Po kg jaja - Per kg of eggs	3,93	3,96	4,61
Po jajetu - Per egg	0,224	0,227	0,262

Konzumacija krmne smjese po kokoši bila je najniža kod skupine PN-0, dok je kod skupine PN-16 zabilježen najveći utrošak krmne smjese po kilogramu jajčane mase i prosječno po jednom jajetu. Na tablici 8 prikazane su vrijednosti kakvoće snesenih jaja tijekom istraživanja.

Iz rezultata prikazanih na tablici 8 vidljivo je da su jaja kod kokoši iz skupine PN-16 imala nešto veće vrijednosti glede čvrstoće ljuske, visine bjelanjka, boje žumanjka i Haugh jedinica, no te razlike nisu bile značajne ( $p>0,05$ ). Vrijednosti duljina i širina jaja bile su gotovo ujednačene kod sve tri skupine kokoši, dok je težina jaja bila najniža ( $p>0,05$ ) kod skupine PN-16. Boja žumanjka je bila značajno ( $p<0,05$ ) različita između skupina PN-0, PN-8 i PN-16. Na tablici 9 prikazani su rezultati organoleptičkog ispitivanja jaja.

Kako je vidljivo iz tablice 9 hranidbeni je tretman imao utjecaj na vrijednosti organoleptičkog ispitivanja jaja. Kod jaja dobivenih od skupine PN-0 prosječna je opća ocjena kod svih ocjenjivača iznosila 3. Kod jaja iz skupine PN-8 kod jednog je ocjenjivača zabilježen blagi miris po ribi, no s obzirom da je prosječna opća ocjena iznosila 3 ne možemo govoriti o negativnom utjecaju hranidbenog tretmana. Prosječne ocjene za miris, okus, boju i opću ocjenu jaja u skupini PN-16 bile su manje u odnosu na ostale tretmane. Do istih je rezultata došao i Roth-Maier (2002) u pokusu s nesilicama sa smeđom ljuskom jaja. Razlike u organoleptičkim svojstvima jaja nisu ustanovili Badshah i sur. (2001) kod hranidbe nesilica sa većim udjelima pogače uljane repice (15, 20 i 25%). Na tablici 10 prikazane su tjelesne mase kokoši na početku i kraju istraživanja.

**Tablica 8. Vrijednosti kvalitete snešenih jaja tijekom istraživanja****Table 8. Values of quality of eggs during the investigation**

Tretman Treatment		Duljina jaja Length of eggs	Širina jaja Width of eggs	Čvrstoća ljuske Shell hardness	Težina jaja Mass of eggs	Visina bjelanjka Height of albumen	Boja žumanjka Colour of egg yolk	Haugh unit
PN-0	x	5,83	4,21	2,96	57,58	4,99	11,20 <sup>c</sup>	69,28
	sx	0,04	0,04	0,19	0,98	0,17	0,14	1,56
	sd	0,19	0,16	0,83	4,37	0,78	0,62	6,97
	cv	3,31	3,89	28,10	7,58	15,64	5,50	10,06
PN-8	x	5,83	4,22	2,99	57,62	4,90	11,50 <sup>b</sup>	68,51
	sx	0,04	0,03	0,14	1,08	0,17	0,17	1,54
	sd	0,20	0,15	0,64	4,83	0,76	0,76	6,91
	cv	3,40	3,60	21,45	8,38	15,48	6,62	10,08
PN-16	x	5,74	4,19	3,12	55,90	5,32	11,90 <sup>a</sup>	72,13
	sx	0,06	0,03	0,14	1,19	0,28	0,12	2,28
	sd	0,28	0,13	0,64	5,34	1,25	0,55	10,21
	cv	4,80	3,14	20,61	9,55	23,57	4,64	14,16

(a:b:c = p&lt;0.05)

**Tablica 9. Vrijednosti organoleptičkog ispitivanja jaja****Table 9. Organoleptic values of eggs**

Tretman - Treatment		Miris - Smell	Okus - Taste	Boja - Colour	Opća ocjena - General mark
PN-0	x	3	3	3	3
	sx	0	0	0	0
	sd	0	0	0	0
	cv	0	0	0	0
PN-8	x	2,98	3	3	3
	sx	0,02	0	0	0
	sd	0,13	0	0	0
	cv	4,33	0	0	0
PN-16	x	2,57	2,62	2,98	2,73
	sx	0,09	0,07	0,02	0,07
	sd	0,67	0,52	0,13	0,52
	cv	26,23	20,02	4,33	18,89

**Tablica 10. Tjelesne mase kokoši na početku i kraju istraživanja, g****Table 10. Body weight of hens on the beginning and end of the investigation, g**

	Tretman - Treatment					
	PN-0		PN-8		PN-16	
x	2058,50	2075,33	2162,50	2107,25	2176,67	2106,25
sx	52,01	54,54	47,35	76,43	71,39	71,99
sd	164,46	172,46	149,73	241,70	225,76	227,66
cv	7,99	8,31	6,92	11,47	10,37	10,81

Tjelesna masa kokoši Hrvatica neznatno je porasla kod skupine PN-0, dok je kod skupina PN-8 i PN-16, također, neznatno smanjena.

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja utjecaja različitih razina pogače uljane repice u hranidbi kokoši nesilica na njihove proizvodne rezultate možemo zaključiti da se pogača uljane repice dobivene iz sjemena uljane repice domaćeg kultivara Bristol može preporučiti u udjelu od 8 % u krmnim smjesama za kokoši nesilice.

## LITERATURA

1. Badshah, A., Zeb, A., Bibi, N., Ali, S., Chaudry M. A., (1998): Utilization of rapeseed meal/cake in poultry feed I. Effect of incorporating 10 % rapeseed cake in poultry diet on the growth and laying performance of brown-egg-layer (Tetra SL). *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 41, 2:97-101.
2. Campbell, L. D., Slominski, B. A. (2007): Low-glucosinolate canola in laying hen diets. 10<sup>th</sup> Rapeseed Congress, Canberra, Australia.
3. Janječić, Z., Mužić, S., Herak-Perković, V., Kos, I., Šimić, B. (2007): Fenotipska obilježja kokoši Hrvatica, pp. 127-131. *Zbornik Peradarski dani 2007*. Poreč, Hrvatska.
4. Posavi, M., Ernoić, M., Ozimec, R., Poljak, F. (2002): Hrvatske pasmine domaćih životinja. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
5. Roth-Maier, D. A. (2002): Investigations on feeding full-fat canola seed and canola meal to poultry. 10<sup>th</sup> Rapeseed Congress, Canberra, Australia.

## SUMMARY

Rape seed oil-cake, as the main by-product in the production of oil has represented a great challenge to all researches and nutritionists for years related to its use in the feeding process of laying hens. The main goal of this research was to establish the influence of 8 % (PN-8) and 16 % (PN-16) rape seed oil-cake of domestic cultivar Bristol in feed mixture on the production quality of laying hens. While conducting the experiment, 90 Croatian hens were used, in the period of 24 to 32 weeks of egg production. Hens were sorted out in to 30 cages, 3 of them in each cage. The diet of respective hens with 8 and 16 % rape seed oil-cake had no negative ( $p>0.05$ ) influence on the average egg mass and average egg production. The highest mortality (10%) was recorded in hens in group PN-16, which contributing significantly ( $p<0.05$ ) to the lower total number of laid eggs during the experiment. In group PN-16 the highest consumption of feed mixture per kilo of egg mass and on average per one egg was recorded. The eggs of group PN-16 had a slightly higher value with respect to shell hardness, height of albumen, colour of egg yolk, and Haugh unit. Still, respective differences were not significant ( $p>0.05$ ). Average marks for smell, taste, colour and general of eggs in the group of hens fed rape seed oil-cake of 16 % were lower compared to other treatments. Taking into consideration the above mentioned, it can be concluded that rape seed oil-cake of domestic cultivar Bristol can be recommended to be used in the portion of 8 % in feed mixture for laying hens.

Key words: rape seed oil-cake, feeding process, laying hens