



UTJECAJ PREBIOTIKA, MANAN-OLIGOSAHARIDA (ACTIGEN™) NA TOVNE POKAZATELJE I MORTALITET BOJLERSKIH PILIĆA

THE INFLUENCE OF THE PREBIOTIC MANNAN-OLIGOSACCHARIDES (ACTIGEN™) ON FATTENING INDICATORS AND MORTALITY OF BROILER CHICKENS

Jasna Pintar, Z. Janječić, D. Bedeković, Ksenija Gazić, Marija Madjeruh, Marija Duvnjak, G. Kiš

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno - Received: 13. lipanj - June 2020

SAŽETAK

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj dodavanja prebiotika, manan-oligosaharida (Actigen™) krmnim smjesama na proizvodne rezultate pilića u tovu. U istraživanju je korišteno 300 muških jednodnevnih pilića hibrida Ross 308 koji su slučajnim izborom smješteni u dvije skupine sa šest ponavljanja. Istraživanje je trajalo 38 dana, a podijeljeno je u tri razdoblja. Tijekom istraživanja pilići iz kontrolne skupine hranjeni su 14 dana početnom krmnom smjesom (PPT-1) sa 24,4% SB, 14 dana krmnom smjesom za piliće u porastu (PPT-2) sa 21,0% SB i 10 dana završnom krmnom smjesom (PPT-3) sa 20,1% SB. Pilići pokusne skupine hranjeni su istim krmnim smjesama, ali s dodatkom Actigen™-a. U PPT-1 je dodano 800g/t; u PPT-2 400 g/t, a u PPT-3 200 g Actigen™-a po toni krmne smjese. Prosječne tjelesne mase na kraju istraživanja bile su 2808,86 u kontrolnoj i 2880,42 u pokusnoj skupini, a konverzija krmnih smjesa 1,58 i 1,56 kg za kilogram prirasta. Budući da su tjelesne mase u pokusnoj skupini bile veće za 2,55%, a konverzija niža, može se preporučiti upotreba Actigen™-a u krmnim smjesama za hranidbu pilića.

Ključne riječi: prebiotici, manan-oligosaharidi, Actigen™, brojlerski pilići

UVOD

Dugi niz godina u svrhu poboljšanja proizvodnih rezultata i očuvanja dobrog zdravstvenog stanja pilića koristili su se antibiotici. Zbog povećanja rezistentnosti na antibiotike kod ljudi koji su konzumirali peradske proizvode, 2006. godine u Europskoj uniji došlo je do zabrane korištenja antibiotika u nutritivne svrhe (Hashemi i Davoodi, 2010.). Danska je bila prva zemlja koja je zabranila korištenje antibiotika kao promotora rasta. Donošenjem odluke o zabrani upotrebe antibiotika, po nekima je postala upitna animalna proizvodnja u Europi (Connolly, 2010.). Zabrinutost potrošača zbog upotrebe različitih aditiva u hranidbi životinja, prvenstveno veterinarskih lijekova i antibiotika, rezultiralo je željom, za konzumacijom hrane bez aditiva (Arpašova i sur., 2013.). Kao posljedica svega

navedenog danas u suvremenoj stočarskoj proizvodnji postoji veliki interes za pronalaženjem alternativnih dodataka hrani za životinje koji bi zamijenili lijekove te čije bi korištenje u proizvodnji mesa potrošači dobro prihvatili (Adil i sur., 2011, Hashemi i Davoodi, 2010., Perić i sur., 2009.). Spring (2012.) navodi da je nakon ukidanja antibiotika moralo doći do poboljšanja biosigurnosti, menadžmenta i hranidbe kako bi se uklonila mogućnost pojave bolesti te poboljšalo zdravlje životinja. Zahtjevi potrošača za zdravom hranom kao i zabrana upotrebe antibiotika u hranidbi životinja kao promotora rasta, potakli su brojna istraživanja u kojima su korišteni prirodni dodaci u krmnim smjesama za životinje da bi se postigla uspješnija i isplativija proizvodnja (Šidlova i sur., 2012.).

Jasna Pintar, Zlatko Janječić, Davor Bedeković, Ksenija Gazić, Marija Madjeruh, Marija Duvnjak, Goran Kiš, e-mail: kis@agr.hr, Agronomski Fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za hranidbu životinja, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Prebiotici ili neprobavljivi oligosaharidi su skupina ugljikohidrata koji ne podliježu razgradnji u želucu i tankom crijevu. Dolaskom u debelo crijevu bivaju podložni mikrobnj fermentaciji te povoljno djeluju na korisne bakterije, poput laktobacila i bifidobakterija te samim time poboljšavaju zdravstveno stanje životinje. U najvažnije prebiotike ubrajaju se frukto-oligosaharidi, gluko-oligosaharidi, galakto-oligosaharidi, piro-dekstrini, ksilo-oligosaharidi i manan-oligosaharidi. Oni direktno utječu na slijepo crijevo te vrše selektivnu fermentaciju i time balans mikroflora. Manan-oligosaharid je kompleks šećera manoze koji je dobiven iz stanične stijenke kvasca *Saccharomyces cerevisiae*. Spada u neprobavljive ugljikohidrate koji ne podliježu probavi i resorpciji u tankom crijevu monogastričnih životinja. Dolaze u debelo crijevo te tamo podliježu bakterijskoj fermentaciji. Povoljno djeluju na proliferaciju poželjnih bakterija (laktobacili i bifidobakterije) te izravno poboljšavaju zdravstveno stanje životinja. Stanice crijevnog epitela mogu međudjelovati s njima tako da uzrokuju adheziju bakterija na sluznicu crijeva te na taj način imunomoduliraju lokalnu imunost peradi. Ubrajaju se u prebiotike (Flickinger, 2003.). Uloga manan-oligosaharida u organizmu je imunološkog karaktera, što dovodi do pozitivnog učinka na mikroorganizme probavnog sustava time što umanjuju djelovanje patogenih bakterija i nepoželjnih toksina nastalih njihovim metabolizmom. Manan-oligosaharidi dobiveni iz kvasca imaju bolju sposobnost vezanja *E. coli* i *Salmonella*. Manan-oligosaharidi usto što sprječavaju vezanje patogena za crijevni zid, eliminiraju već kolonizirane bakterije u probavnom traktu. Smanjenom kolonizacijom patogena dovodi se do zdravog probavnog trakta te bolje probavljivosti hranjivih tvari odnosno poboljšanja proizvodnih rezultata. Kako mnoge patogene bakterije napadaju crijevo odnosno crijevne resice koje sadrže manozu lecitinski kompleks, istraživači su došli do manan-oligosaharida, modificiranih ugljikohidrata čijim dodatkom se smanjuje napad patogenih bakterija na crijevo. Princip rada im je da patogenim bakterijama popunjavaju receptore ireverzibilnom vezom, te se oni više ne mogu vezati za crijevne resice već se izlučuju iz probavnog trakta.

Nakon zabrane korištenja antibiotika u Europi pa tako i kod nas, počeli su se koristiti različiti biostimulatori i neterapeutske dodaci. Actigen™ (Alltech, Inc., Nicholasville, Kentucky, SAD) jedan je od njih i predstavlja drugu generaciju modificiranih ugljikohidrata, bioaktivne frakcije dobivene iz stanične stijenke

ke kvasca *Saccharomyces cerevisiae*. Ovisno o vrsti životinja kojoj je namijenjen i njihovoj dobi, Actigen™ se dodaje u količinama od 200 - 800 grama po toni krmne smjese. Actigen™ je bogat manan-oligosaharidima i kao prirodni promotor pozitivno utječe na zdravlje crijeva, te čitavog probavnog trakta. Glavna mu je uloga u prilagođavanju imunskih odgovora, te eliminira patogene iz probavnog trakta. Također djeluje na proizvodnost kod pilića, poboljšava morfologiju crijeva npr. produženje crijevnih resica, kraće kripte i brojnost sekretornih stanica, te smanjuje kolonizaciju probavnog sustava patogenim bakterijama. Pozitivan učinak Actigen™-a navode i Mathis i Brennan (2010.) u svom istraživanju na pilićima uspoređuju utjecaj antibiotika (bacitracin) i Actigen™-a došli su do zaključka da Actigen™ ima sličan učinak na performanse pilića (masa i učinkovitost hrane) kao bacitracin. Do povećanja mase te smanjenja konverzije u tovu pilića u kojem se koristi Actigen™ dolaze u svom istraživanju i Culver i sur. (2011.), te Olejniczk i Nollet (2011.).

Najznačajniji alternativni dodaci hrani za životinje su probiotici, prebiotici, organske kiseline, enzimi, biljni ekstrakti, propolis te pčelinja pelud (Adil i sur., 2011., Arpašova i sur., 2013.). Korištenjem modificiranih ugljikohidrata izoliranih iz stijenke kvasca, istraživanjima se došlo do zaključka da se ti ugljikohidrati mogu koristiti kao prebiotici kod peradi i ostalih monogastričnih životinja, te da im se povećava proizvodna sposobnost i otpornost na bolesti. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi utjecaj prirodnog dodatka hrani, prebiotika, Actigen™-a, dobivenog iz modificiranih ugljikohidrata stijenke kvasca, na proizvodne rezultate pilića u tovu.

MATERIJALI I METODE

U istraživanju je korišteno 300 muških jednodnevnih pilića hibrida Ross 308 koji su bili smješteni slučajnim odabirom u dvije skupine po 25 pilića sa šest ponavljanja. Istraživanje je trajalo 38 dana i bilo je podijeljeno u tri razdoblja. Pilići iz kontrolne skupine hranjeni su kompletnim krmnim smjesama: početnom (PPT-1) sa 24,4% SB (14 dana), za piliće u porastu (PPT-2) sa 21,0% SB (14 dana) i završnom krmnom smjesom (PPT-3) sa 20,1% SB (10 dana). Pilići pokusne skupine hranjeni su s istim krmnim smjesama ali uz dodatak Actigen™-a. U PPT-1 dodano je 800 grama, u krmnu smjesu PPT-2 400 grama, a završnu krmnu smjesu PPT-3 200 grama Actigen™-a na tonu krmne smjese.

Tablica 1. Kemijski sastav sirovina (%)

Table 1 Chemical composition of feedstuffs (%)

| Kemijski sastav/ Chemical composition | Kukuruz/ Maize | Pšenica/ Wheat | Sojina sačma/ Soybean meal | Vapnenac/ Limestone | MCP |
|--|-------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|-------|
| Vlaga/Moisture | 12,2 | 12,6 | 11,3 | 0,04 | 5,26 |
| Pepeo/Ash | 1,0 | 1,6 | 5,7 | - | - |
| Sirovi protein/Crude protein | 6,28 | 11,55 | 43,21 | - | - |
| Sirova mast/Crude fat | 2,9 | 1,4 | 1,6 | - | - |
| Sirova vlakna/Crude Fiber | 0,8 | 1,3 | 6,2 | - | - |
| Kalcij/Calcium | - | - | - | 39,09 | 13,05 |
| Fosfor/Phosphorus | - | - | - | - | 21,43 |

MCP – mono kalcijski fosfat

Tablica 2. Sirovinski sastav krmnih smjesa (%)

Table 2 Composition of feed mixtures (%)

| Krmivo/ Feedstuffs | Naziv smjese / Feed mixtures name | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|
| | PPT-1 | PPT-2 | PPT-3 |
| Kukuruz/Maize | 38,45 | 43,75 | 49,30 |
| Pšenica/Wheat | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Sojina sačma/Soybean meal | 42,5 | 37,5 | 32,0 |
| Ulje/Oil | 5,5 | 5,0 | 5,0 |
| MCP | 1,1 | 1,3 | 1,4 |
| Vapnenac/Limestone | 0,8 | 0,9 | 0,9 |
| Sol/Salt | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Premiks/Premix | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| DL-metionin/DL-methionine | 0,2 | 0,1 | - |
| Kokcidiostatik/Coccidiostatic | 0,05 | 0,05 | - |
| Actigen™ (g/t) | 800 | 400 | 200 |

Tablica 3. Kemijski sastav krmnih smjesa (%)

Table 3 Chemical composition of feed mixtures (%)

| Kemijski sastav/ Chemical composition | Naziv smjese / Feed mixtures name | | |
|--|-----------------------------------|-------|-------|
| | PPT-1 | PPT-2 | PPT-3 |
| Vlaga/Moisture | 12,1 | 10,9 | 11,8 |
| Pepeo/Ash | 5,7 | 6,0 | 5,6 |
| Sirovi protein/Crude protein | 24,4 | 21,0 | 20,1 |
| Sirova mast/Crude fat | 7,0 | 6,9 | 6,3 |
| Sirova vlakna/Crude Fiber | 2,9 | 3,1 | 2,6 |
| Kalcij/Calcium | 0,99 | 1,19 | 0,95 |
| Fosfor/Phosphorus | 0,61 | 0,61 | 0,62 |
| Natrij/Sodium | 0,18 | 0,18 | 0,19 |
| Škrob/Starch | 28,25 | 33,81 | 36,1 |

Na temelju kemijske analize dostupnih krmiva sastavljene su krmne smjese za hranidbu pilića, prema preporukama proizvođača hibrida Ross (Ross, 2018.).

Vaganje pilića obavljalo se prije svake promjene smjese. Svi podaci o prirastu tjelesne mase, konverziji i mortalitetu su statistički obrađeni uz pomoć programskog paketa Microsoft Excel 2016 i XLSTAT statističkog softverskog dodatka.

REZULTATI I DISKUSIJA

Iz Tablice 4. vidljivo je da su tjelesne mase jednodnevnih pilića bile ujednačene te da je već nakon 14 dana zapažen učinak Actigen™-a jer je prosječna tjelesna masa pilića pokusne skupine bila veća od kontrolne za 2,2% iako statistički značajne razlike nije bilo. I u daljnjem tijeku istraživanja dodatak Actigen™-a se očitovao većim porastom tjelesnih masa pilića za 3,49% u dobi pilića od 28 dana te na kraju istraživanja za 2,62% bez statistički značajnih razlika.

S obzirom da su pilići tijekom cijelog tova hranjeni obrocima koji su sadržavali veću količinu hranjivih tvari od onih koje su propisane u Vodiču za Ross piliće (Ross, 2018.) ostvarene veće tjelesne mase bile su i očekivane. Pilići u našem istraživanju u dobi od 38 dana ostvarili su prosječne tjelesne mase od 2880,42 g, što je bolje za 10,83%. Prema istim normativima, konverzija krmne smjese za taj hibrid iznosi 1,594 kg/kg, dok je u našem istraživanju ostvarena konverzija krmne smjese od 1,56 kg/kg tjelesne mase, odnosno za 2,13% niža od normativa.

Konverzija krmnih smjesa u pokusnoj skupini u prva dva razdoblja, kao što je vidljivo iz Tablice 5 je niža od one koju su ostvarili pilići kontrolne skupine, dok je u zadnjem razdoblju konverzija bila ujednačena. No, ukupno gledajući, tijekom cjelokupnog istraživanja pilići pokusne skupine su ostvarili niže konverzije krmne smjese za 1,3% u odnosu na kontrolnu, dok je konverzija pokusne skupine u odnosu na normative Ross-a bila bolja za 2,13%. U svom

Tablica 4. Tjelesne mase pilića ostvarene tijekom istraživanja (g)

Table 4 Chicken body weights achieved during the study (g)

| | 1. dan/day 1 | | 14. dan/day 14 | | 28. dan/day 28 | | 38. dan/day 38 | |
|----|--------------|-------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| | K/C | P/E | K/C | P/E | K/C | P/E | K/C | P/E |
| x | 45,75 | 45,28 | 565,60 | 578,03 | 1820,7 | 1884,3 | 2806,9 | 2880,4 |
| sd | 3,53 | 3,38 | 51,43 | 57,67 | 174,35 | 170,66 | 253,25 | 273,08 |
| sx | 0,29 | 0,27 | 4,19 | 4,69 | 14,28 | 14,03 | 20,82 | 22,76 |
| V | 7,71 | 7,46 | 9,09 | 9,98 | 9,58 | 9,06 | 9,02 | 9,48 |

K – kontrolna grupa, C – Control group; P – pokusna grupa, E – Experimental group; x – srednja vrijednost/mean; sd – standardna devijacija/standard deviation; sx – standardna greška/standard error, V – varijanca/variance

Tablica 5. Konverzija krmnih smjesa (kg/kg)

Table 5 Conversion of consumed feed mixtures (kg/kg)

| Konverzija/Conversion | PPT-1 1.-14. dan/day | PPT-2 15.-28. dan/day | PPT-3 29.-38. dana/day | Ukupno/Total 1.-38. dan/day |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Kontrolna skupina/Control group | 1,20 | 1,53 | 2,02 | 1,58 |
| Pokusna skupina/Experimental Group | 1,19 | 1,48 | 2,02 | 1,56 |

Tablica 6. Mortalitet pilića (%)

Table 6 Chicken mortality (%)

| Mortalitet/Mortality | PPT-1 1.-14. dan/day | PPT-2 15.-28. dan/day | PPT-3 29.-38. dana/day | Ukupno/Total 1.-38. dan/day |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Kontrolna skupina/Control group | 2 | 2 | 1 | 3,33 |
| Pokusna skupina/Experimental Group | 1 | 3 | 2 | 4,00 |

istraživanju na pilićima Ivković i sur. (2011.) određuju utjecaj dodatka različitih količina prirodnih frakcija ugljikohidrata izoliranih iz specifičnog soja kvasca. Istraživanje je provedeno na 1216 muških jedinki slučajnim odabirom po 38 pilića smještenih u kaveze. Kontrolna skupina uspoređivana je sa skupinama kojima je u krmnu smjesu dodano Actigen®-a u količini od 0,2; 0,4 i 0,8 g/kg te su došli do zaključka da pri dodatku 200 g/t ne dolazi do povećanja tjelesne mase niti smanjenja konverzije, već se dobiveni rezultati podudaraju s kontrolnom skupinom, dok su pri dodatku od 400 i 800 g/t pilići pokazali značajno veću ($p < 0,05$) završnu tjelesnu masu, smanjenu konverziju smjese i niži postotak smrtnosti. Iz toga su zaključili da se pri dodatku Actigen™-a od 200 g/toni krmne smjese, ne povećavaju proizvodne osobine pilića, dok je u našem istraživanju došlo do nešto boljih proizvodnih rezultata kod pokusne skupine no oni se nisu bitno razlikovali u odnosu na kontrolnu skupinu. Sličan pokus su proveli Culver i sur. (2011.) koji su dodatkom Actigen™-a u krmne smjese za piliće dobili značajno veće završne tjelesne mase za 136 grama u odnosu na kontrolnu te poboljšanu konverziju krmne smjese.

U Tablici 6 prikazan je ukupan mortalitet pilića i mortalitet po pojedinim fazama istraživanja. Vidljivo je da je mortalitet neznatno povećan u pokusnoj skupini. No, zbog malog uzorka i male razlike (1 pile), ne može se zaključiti da dodatak Actigen™-a negativno djeluje na mortalitet pilića. Hooge je 2011. godine proveo istraživanje s Actigen™-om dodanim u hranu u prosječnim vrijednostima od 535; 331; 238 g/t i ostvario rezultate u kojima su tjelesne mase veće, ali ne statistički značajno ($p > 0,05$). Konverzija hrane je neznatno poboljšana, a i mortalitet se neznatno povećao ($p > 0,05$), što se podudara s našim istraživanjem.

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata iz provedenog istraživanja vidljivo je da je upotreba Actigen™-a u krmnim smjesama za hranidbu pilića rezultirala većim završnim tjelesnim masama za 2,55% u odnosu na kontrolnu skupinu i boljom konverzijom, te se upotreba Actigen™-a – prirodnog promotora rasta može preporučiti u hranidbi pilića u tovu.

LITERATURA

1. Adil, S., Banday, M. T., Bhat, G., A., Mir, M., S. (2011.): Alternative strategies to antibiotic growth promoters- a review. Online Veterinary Journal-VetScan, 6:76.
2. Arpašova, H., Kačaniova, M., Galik, B. (2013.) : The effect of oregano essential oil and pollen on egg production and egg yolk qualitative parameters. Animal Science and Biotechnologies, 46:12-16.
3. Connolly, A., (2010.): Antibiotic free animal production, Pig Progress, vol 26, nr 6.
4. Culver, J., Kay, Z., Nollet, (2011.) : Actigen impact on broiler growth and production economics; Poster, Alltech 27th Symposium, Lexington, KY, USA.
5. Flickinger, E. A., (2003.): Oligosaccharides as functional food: can we improve gut health? In: nutritional biotechnology in the feed and food industries, proceedings of Alltech`s 19th annual symposium, Nottingham University press, UK, 345-355.
6. Hashemi, M.S., Davoodi, H. (2010.): Phytochemicals as new class of feed in poultry industry. Journal of animal and Veterinary Advances, 9:2295-2304.
7. Hooge, D. M., (2011.): Meta-analysis summary of broiler chicken trials with dietary actigen, International journal of poultry science 10: 819-824.
8. Ivković, M., Perić, L., Beuković, D., Glamočić, D., Spring, P., Nollet, L., (2011.): Effect of different concentration of natural carbohydrate fraction on performance of broiler chickens. Proc. 18th European symposium on poultry nutrition, pp. 760-762, Izmir, Turkey.
9. Mathis, F., Brennan, K. M., (2010.): Comparison of performance of commercial broilers fed Actigen vs BMD; In 'Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's 26th Annual Symposium'. Lexington, KY, USA.
10. Microsoft Excel, (2016.): Microsoft Corp., Redmond, WA, USA
11. Olejniczak, R., Nollet, L., (2011.): Evaluation of the effectiveness of Actigen as a growth promoter in broilers; In 'Biotechnology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's 27th Annual Symposium'. Lexington, KY, USA
12. Perić, L., Žikić, D., Lukić, M. (2009.): Aplikation of alternative growth promoters in broiler production. Biotechnology in Animal Husbandry, 25:387-397.
13. Ross, (2018.): Ross Broiler Management Handbook; Ross An Aviagen Brand, Avigen, Huntsville, USA
14. Spring, P., (2012.): Shining a light on gut health, World poultry.

15. Swick, R. A., Sadeq, S. M., Kocher, A., (2012.): Use of Actigen as a tool to reduce the impact of necrotic enteritis in broilers, International poultry scientific forum, 218-218.
16. Šidlova, V., Mellen, M., Arpašova, H. (2012.): The effect of oregani aetheroleum and extracts of bee products on the yolk quality of table eggs. Acta fytotechnica et zootechnica, 4: 85-90.

SUMMARY

The aim of this study was to determine the effect of the prebiotic mannan-oligosaccharides (Actigen™) in compound feed on production results of broiler chickens. In the study 300 male one-day old chicks hybrid Ross 308, were used randomly placed in two groups of 6 repeats. The research lasted 38 days and was divided into three periods. During the study, chickens from the control group were fed 14 days starter feed mixture (PPT-1) with 24.4% CP, 14 days with feed mixture for growing chickens (PPT-2) with 21.0% CP and 10 days with the final feed mixture (PPT-3) with 20.1% CP. The chickens of the experimental group were fed the same feed mixtures, but with Actigen™. 800 g/t was added to PPT-1; in PPT-2 400 g/t and 200 g Actigen™ per ton of PPT-3 compound feed. Average body weights at the end of the study were 2808.86 and 2880.42 in the control and experimental group and conversion of compound feed 1.58 and 1.56 kg per kilogram of gain. Since the body weights in the experimental group were higher by 2.55% with lower conversion it could be recommended to use Actigen™ in feed mixtures for broiler chickens.

Key words: prebiotics, mannan-oligosaccharides, Actigen™, broilers, production results