

# Biopoticajni učinak fitobiotika u proizvodnji pilećeg mesa

Đuro Senčić<sup>1</sup>, Zvonko Antunović<sup>1</sup>, Danijela Samac<sup>1\*</sup>

## Sažetak

Fitobiotici (fitogeni dodatci) su sastojci dobiveni iz biljaka čija je uloga da dodani u hranu poboljšavaju proizvodnost životinja, štite njihovo zdravlje i poboljšavaju kvalitetu proizvoda (meso). Za razliku od antibiotika ne javljaju se u mesu u obliku ostataka (rezidua) i ne uzrokuju rezistentnost mikroorganizama, zbog čega se trajno mogu davati životinjama. Fitobiotici mogu stimulatивно djelovati na točna i klaonička svojstva pilića, a učinci mogu i izostati. Potrebno je i dalje istraživati biopoticajno djelovanje različitih fitobiotika na proizvodnju pilećega mesa.

**Ključne riječi:** Fitobiotici (fitogeni dodatci), biopoticajni učinak, pileće meso

## Uvod

U cilju podizanja proizvodnosti (brzine rasta, učinkovitosti iskorištavanja hrane), poboljšanja klaoničke kvalitete i zaštite zdravlja pilića, koriste se u svijetu različiti dodaci hrani (antibiotici, kokcidostatici, enzimi, antioksidansi, organske kiseline i dr.). Neki od dodataka, npr. antibiotici, mogu imati i štetni učinak na zdravlje životinja, ali i konzumenata mesa jer se javljaju u mesu u obliku ostataka (rezidua) i mogu uzrokovati rezistentnost mikroorganizama. EU je 2006. godine zabranila upotrebu antibiotika kao promotora rasta u hranidbi životinja. Posljednjih desetljeća, kao novi dodatak hrani, pojavili su se fitobiotici, sastojci dobiveni iz biljaka, a čija je uloga: poboljšavanje proizvodnosti životinja, zaštita njihova zdravlja i istodobno poboljšanje kvalitete proizvoda (mesa).

S tim u vezi, čini se da bi fitobiotici mogli uspješno zamijeniti antibiotike, kao promotore rasta u hrani pilića. Fitobiotici se, za razliku od antibiotika i drugih lijekova, mogu trajno davati životinjama u cilju poticanja njihove proizvodnosti.

Fitobiotici se, s obzirom na porijeklo i način dobivanja, mogu podijeliti na: bilje, eterična ulja, začine i uljne smole (Windisch i sur., 2008.). Najveći dio fitobiotika čine eterična ulja. To su ulja intenzivnoga mirisa, koji se u osnovi sastoje od terpena i fenilpropena. Sastav eteričnih ulja može varirati, ovisno o vegetativnoj fazi biljke, načinu uzgoja biljke, godišnjem dobu, sezoni berbe i dijelu biljke koji se koristi (list, korijen, sjeme, stabljika). Eterična ulja su vrlo složene smjese, a njihov kemijski sastav i koncentracija mogu biti varijabilni. Zbog razlike u

<sup>1</sup> Prof. dr. sc. Đuro Senčić, prof. dr. sc. Zvonko Antunović, doc. dr. sc. Danijela Samac; Sveučilište J. J. Strossmayera, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Zavod za animalnu proizvodnju i biotehnologiju, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska

\*Autor za korespondenciju: dsamac@fazos.hr

sastavu, biološki utjecaj eteričnih ulja je različit.

U cilju podizanja proizvodnosti pilića mogu se koristiti cjelovita eterična ulja ili samo neke njihove komponente. Europska komisija dozvolila je upotrebu samo nekih sastojaka eteričnih ulja (cinamaldehyd, karvakrol, karvan, citral, eugenol, limonen, p-cimen, mentol i timol). Neki od sastojaka eteričnih ulja (estragol i metil) izbrisani su s EU-liste dopuštenih, jer im je utvrđena genotoksičnost.

Fitobiotici su, prema regulativi Europske Unije (EC No 1831/2003) o dodatcima tvari za životinje (European Union Register of Feed Additives) svrstani u drugu kategoriju dodataka, kao senzorni aditivi. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA, 2009.) navodi da fitobiotici, kao i svi drugi biljni dodaci u hrani za životinje, podliježu regulativi o senzornim aditivima-aromama.

Fitobiotici mogu imati antioksidativno, antimikrobno i biopoticajno djelovanje. Antioksidativno djelovanje imaju, npr., eterična ulja. Ulje ružmarina, npr., sadrži fenolne terpene, rozmarol i ružmarinsku kiselinu, a ulje timijana i mravinca sadrži monoterpene (timol i karvakrol).

Antimikrobno djelovanje fitobiotika očituje se u stabilizaciji crijevne flore i poboljšanju mikrobiološke higijene trupova zaklanih pilića, smanjivanja ukupnog broja bakterija i specifičnih patogena, kao što je npr., *Salmonella* spp. Antimikrobnu aktivnost imaju, npr., karvakrol, terpinen i timol iz timijana, eugenol iz ulja klinčića, karvon iz sjemena kopra i kima, cinamaldehyd iz cimeta te kapsaicin iz crvene paprike.

Fitogeni dodatci u hrani mogu stimulativno djelovati na proizvodne osobine peradi. Količina i kvaliteta aktivne tvari u biljnim ekstraktima značajno utječu na reakciju peradi. Biološki učinci mogu biti vrlo različiti, a primjena nekih fitogenih dodataka može biti bez rezultata. Cilj ovoga rada je da pregledno ukaže na biopoticajno djelovanje različitih fitobiotika u tovu pilića.

## Utjecaj fitobiotika na tova svojstva pilića

Tovna svojstva pilića (brzina rasta i, s tim u vezi, postizanje odgovarajuće završne tjelesne mase u određenoj dobi, razine konzumacije hrane i stupanj iskorištenja hrane - konverzija hrane) značajno utječu na ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje pilećega mesa. Troškovi hrane u tovu pilića čine najveći udio ukupnih troškova tova (70 %),

pa svako smanjivanje utroška hrane za kg prirasta značajno poboljšava rentabilnost tova. Povećanje brzine prirasta pilića skraćuje vrijeme tova do željene tjelesne mase, a time i druge vrste troškova.

Galib i sur. (2010.) istraživali su učinak dodavanja različitih koncentracija (0,25 % i 0,50 %) maslačka (*Taraxacum officinale*) krmnim smjesama na proizvodne rezultate tovnih pilića. Pilići hranjeni s dodatkom maslačka imali su značajno veći dnevni prirast i veću završnu tjelesnu masu od pilića kontrolne skupine bez dodatka maslačka.

Amad i sur. (2011.) su dodavali u hranu pilića provenijencije Cobb esencijalna ulja timijana i anisa u različitim količinama (150, 750 i 1500 mg/kg). Nisu utvrdili utjecaj navedenih fitobiotika na konzumaciju hrane pilića, ali je utvrđeno poboljšanje konverzije hrane.

U istraživanju Safamehr i sur. (2012.) utvrđeno je da dodatak različitih koncentracija (0,5, 1,0, 1,5 i 2,0 %) suhe koprive (*Urtica dioica* L.) u krmnim smjesama statistički značajno povećava masu pilića 42. dana tova i smanjuje konverziju hrane.

Loetscher i sur. (2013.) utvrdili su da dodatak šipka (*Rosa canina*) u količini 25 g/kg krmne smjese za tov pilića statistički značajno povećava masu trupa pilića.

Al Mashhadani i sur. (2013.) su dodavali u krmne smjese za tov pilića različite koncentracije (100, 200, 300 i 400 mg/kg) ulja kamilice (*Matricaria chamomilla*). Pilići pokusnih skupina imali su značajno brži prirast i veću završnu tjelesnu masu te manju konverziju hrane u odnosu na piliće kontrolne skupine.

Ali (2014.) je istraživao utjecaj dodatka u hrani praha lišća mažurana (*Origanum majorana*) u različitim koncentracijama (0,5, 1,0 i 1,5 %) na proizvodne rezultate tovnih pilića. Utvrdio je da spomenuti dodatak značajno povećava dnevni prirast i tjelesnu masu pilića te smanjuje konzumaciju i konverziju hrane u odnosu na piliće kontrolne skupine bez ovoga dodatka.

Safa i sur. (2014.) su dodavali crni papar (*Piper nigrum*, L.) u različitim koncentracijama (0,0, 0,5, 0,75 i 1,0 %) u hranu pilića provenijencije Hubbard. S povećanjem koncentracije crnoga papra u obroku poboljšao se prirast pilića, završna tjelesna masa, konzumacija i konverzija hrane. Najbolja ukupna konzumacija hrane bila je kod pilića skupine s dodatkom 1 % crnoga papra (4030,09 g), a najslabija kod pilića kontrolne skupine (3620,11

g). Najbolju konverziju hrane (1,92 kg) imali su pilići s dodatkom 1 % crnoga papra u krmnoj smjesi, a najslabiju konverziju hrane (2,00 kg) imali su pilići kontrolne skupine bez dodatka papra.

Šević i sur. (2016.) istraživali su utjecaj fitogena pripravka „Digestarom poultry®“ (Biomin, Austrija) na proizvodne rezultate pilića u tovu. Fitogeni dodatak je pripravak koji sadrži esencijalna ulja kima, mente, klinčića i anisa, a dodavao se u količini 150 g/t hrane. Utvrđeno je da je prosječna tjelesna masa brojlera pokusne skupine 42. dana tova bila značajno veća od kontrolne skupine. Za cijelo vrijeme tova pokusna skupina je imala značajno veći prosječni dnevni prirast pilića, manju ukupnu konzumaciju hrane i bolju konverziju hrane.

I drugi autori (Nasir i Grashorn, 2010.; Khan i sur., 2012.; Cho i sur., 2014.) su utvrdili da dodavanje različitih fitobiotika u krmne smjese uzrokuje poboljšanje tovnih svojstava pilića.

## Utjecaj fitobiotika na klaonička svojstva pilića

Klaonička kvaliteta mesa pilića je vrlo široki pojam i obuhvaća kvalitetu zaklanih i očišćenih trupova i kvalitetu mišićnoga tkiva, tj. mesa u užem smislu. Kakvoću pilećih trupova određuje niz pokazatelja: masa, konformacija, stupanj utovljenosti (zastupljenost potkožnoga i trbušnoga masnoga tkiva i dr. (Senčić, 2011.). Objektivna ocjena konformacije dobije se utvrđivanjem udjela pojedinih dijelova (prsna, bataka i zabataka, krila, leđa i zdjelice, vrata i nogu) na primarno obrađenim trupovima pilića. Veći udjel vrjednijih dijelova trupa (prsna i bataka sa zabatacima), ukazuje na bolju konformaciju pilećih trupova.

Kvalitetu mesa u užem smislu određuje više pokazatelja: nutritivna svojstva (sadržaj osnovnih hranjivih tvari – bjelančevina, masti, mineralnih tvari, vitamina, aminokiselina, masnih kiselina, kolesterola i dr), tehnološka svojstva (pH, boja, sposobnost vezanja vode, električna provodljivost) i senzorska svojstva – miris, okus, tekstura-čvrstoća (Senčić, 2011.).

Bölükbaşı i sur. (2006.), koji su istraživali utjecaj različitih koncentracija vitamina E (100 i 200 mg/kg) i esencijalnoga ulja timijana (100 i 200 mg/kg) u krmnoj smjesi na prinose prsna i bataka sa zabatacima pilića provenijencije Ross 308, nisu utvrdili

statistički značajne razlike između pilića istraživačkih skupina.

Zhang i sur. (2005.) također nisu utvrdili statistički značajne razlike u udjelu prsna i bataka sa zabatacima u trupovima pilića hranjenih smjesama s različitim koncentracijama smjese esencijalnih ulja origana, cimeta, timijana i paprike u usporedbi s kontrolnom skupinom pilića.

Soltan i sur. (2008.) su istraživali utjecaj različitih koncentracija sjemena anisa (0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 i 1,5 g/kg) u krmnim smjesama na randman pilića. Kod pilića hranjenih s dodatkom 0,25, 0,50, 0,75 i 1,50 g/kg sjemena anisa došlo je, iako ne značajno, do povećanja randmana (72,3; 72,69; 73,49 i 71,46 %), dok kod skupine pilića s dodatkom 1,0 i 1,25 g/kg sjemena anisa nije došlo do statistički značajnog smanjenja randmana (69,88 i 70,36 %).

Bozkurt i sur. (2009.) su utvrdili da su pilići hranjeni obrokom s dodatkom esencijalnog ulja origana i biljnoga ekstrakta hmelja ostvarili bolji randman u usporedbi s pilićima hranjenih obrokom s antibiotskim promotorom rasta i pilićima kontrolne skupine.

Zdunczyk i sur. (2010.) su istraživali utjecaj dodatka prirodnog alkaloida iz biljke *Macleaya cordata* u hrani pilića provenijencije Cobb 500 te su utvrdili da je masa trupa pilića hranjenih s dodatkom alkaloida (1566,5 g) bila veća u odnosu na onu pilića kontrolne skupine, skupine (1555,5 kg) bez dodatka alkaloida, ali ne i statistički značajno. Također su utvrdili povećanje mase prsna za 3 % i smanjenje mase bataka i zabataka za 2,44 % u odnosu na kontrolnu skupinu pilića koja nije dobivala dodatak fitobiotika, ali te razlike nisu bile statistički značajne. Autori nisu utvrdili utjecaj dodanog alkaloida na senzorna svojstva mesa prsna, bataka i zabataka pilića (mekoća, sočnost, miris, okus i ukupna prihvatljivost). Također nije utvrđen utjecaj ovoga dodatka na pH vrijednost mesa prsna i bataka sa zabatacima.

Jang i sur. (2008.) su utvrdili da dodavanje smjese ljekovitog bilja (listovi duda, biljke *Lonicera flos* i *Coptis sinensis*) u krmne smjese za piliće nije značajno utjecalo na kemijski sastav mesa prsna. Sadržaj proteina, masti, vode i pepela u pokusnim skupinama pilića s dodatkom 0,3 % i 1 % ekstrakta smjese ljekovitog bilja bio je redom: 22,10 % i 22,59 %, 1,96 % i 1,60 %, 75 % i 74,86 % te 0,17 % i 0,14 %, a kod kontrolne skupine 21,97 %, 75,36 %, 2,01 % i 0,45 %. Autori su također utvrdili da je aroma mesa prsna

pilića pokusnih skupina, hranjenih s dodatkom 0,3 i 1 % ekstrakta smjese ljekovitog bilja bila povoljnija (ocjene 7,83 i 7,00) u odnosu na aromu mesa kontrolne skupine (6,50). Ocjene okusa i teksture mesa prsa pilića pokusne skupine, s dodatkom 0,3 % smjese ekstrakta ljekovitog bilja je povoljnija (8,16 i 9,16) od ocjena okusa i teksture mesa prsa pokusne skupine s dodatkom 1 % smjese ekstrakta ljekovitog bilja (6,0 i 7,0) i ocjena mesa kontrolne skupine (6,33 i 7,33).

Al – Beitawi i El Ghousein (2008.) istraživali su utjecaj dodavanja u hranu različitih koncentracija (1,25; 2,0; 2,5 i 3,0 %) drobljenog i nedrobljenog crnog kima (*Nigella sativa*) na kemijski sastav mesa prsa i bataka sa zabatacima. Pilići hranjeni s dodatkom 1,5 % drobljenog i 1,5 % nedrobljenog papra imali su značajno veći sadržaj proteina u mesu prsa (23,14 % : 23,39) u odnosu na kontrolnu skupinu bez ovoga dodatka (22,11 %), kao i u mesu bataka sa zabatacima u pokusnim skupinama (20,67 % i 20,40 %) u odnosu na kontrolnu skupinu (20,12 %).

Sarker i sur. (2010.) su dodavali u hranu pilića različite koncentracije (0,5 % i 1,0 %) fitogenog aditiva iz biljke *Salicornia herbacea* te utvrdili da se sadržaj proteina u mesu prsa i bataka sa zabatacima s dodatkom 0,5 % i 1 % fitobiotika značajno povećao (23,89 % i 23,89 %) u odnosu na piliće kontrolne skupine (21,94 %) i skupinu s dodatkom antibiotskoga promotora rasta (22,20 %). Sadržaj vode u mesu prsa nije se značajno razlikovao između pokusnih i kontrolne skupine. Sadržaj masti u mesu prsa značajno se smanjio kod pilića skupine s dodatkom fitobiotika (0,82 % i 0,72 %) i skupine s dodatkom antibiotskoga promotora rasta (0,68 %) u odnosu na kontrolnu skupinu (1,04). Sadržaj pepela u mesu prsa značajno se povećao u skupinama s dodatkom fitobiotika (1,31 % i 1,26 %) u odnosu na skupinu s antibiotskim promotorom rasta (1,25 %) i kontrolnu skupinu (1,25 %).

Erener i sur. (2011.) su istraživali utjecaj dodatka ekstrakta zelenog čaja (*Camellia sinensis*) u količini 0,1 i 0,2 g/kg hrane, na masu trupova pilića provenijencije Ross 308, te su utvrdili značajno povećanje mase trupova pilića pokusnih skupina (1,966 kg i 2,029 kg) u usporedbi s pilićima kontrolne skupine (1,838 kg).

Oléforuh-Okoleh i sur. (2014.) su utvrdili da dodatak fitogenih dodataka đumbira i češnjaka u prahu u hrani pilića značajno utječe na povećanje mase trupova (2026,25 g) u usporedbi s pilićima kontrolne skupine bez toga dodatka (1351,50 g).

Isto tako utvrđen je značajan utjecaj ovoga dodatka na povećanje randmana (88,08 %) u usporedbi s pilićima kontrolne skupine koja nije dobivala taj dodatak (69,18 %).

Abou-El-khair i sur. (2014.) su hranili piliće provenijencije Cobb 500 s dodatkom crnoga papra (*Piper nigrum*), kurkume u prahu (*Curcuma longa*), sjemena korijandera (*Coriandrum sativum*), kao i njihovih kombinacija. Utvrdili su najbolji randman kod pilića hranjenih s dodatkom crnoga papra i sjemena korijandera (77,97 %), a najlošiji kod pilića kontrolne skupine bez dodataka (76,10 %), ali ne i statistički značajno.

Safa i sur. (2014.) su, hraneći piliće s različitim koncentracijama crnoga papra (0,5, 0,75 i 1,0 %), utvrdili da je skupina pilića hranjena s najvećom koncentracijom crnoga papra u obroku (1,0 %) imala značajno najbolji randman (69,80 %), dok je skupina pilića bez dodatka crnoga papra u hrani imala najlošiji randman. Također su utvrdili da je udjel najvrjednijih dijelova u trupu pilića (prsa i bataci sa zabatacima) bio statistički značajno veći kod pilića hranjenih smjesom s većom koncentracijom crnoga papra. Pilići skupine koja je dobivala najveću koncentraciju crnoga papra u obroku (1 %) imala je statistički značajno veći udio vrjednijih dijelova u masi trupa (prsa 25 %, bataka 16,50 %, zabataka 17,90 %) u odnosu na piliće kontrolne skupine bez dodatka crnoga papra u hrani (prsa 24,01 %, bataka 14,20 %, zabataka 15,20 %).

Huda (2015.) je istraživao utjecaj hranidbe pilića obrokom s različitim koncentracijama češnjaka (*Allium sativum*), đumbira (*Zingiber officinalis*), mente (*Meantehea spicata*) i ljute paprike (*Capsicum Fuitcences*) na randman pilića. Skupine pilića s različitim koncentracijama fitogenih dodataka ostvarile su bolji randman u odnosu na kontrolnu skupinu, ali ne i statistički značajno, osim pri dodatku ljute crvene paprike u obroku. Autor nije utvrdio statistički značajne razlike u masi prsa i bataka sa zabatacima u trupu pilića koji su hranjeni smjesom s dodatkom različitih koncentracija češnjaka, đumbira, mente i ljute crvene paprike, u usporedbi s pilićima skupine hranjene s dodatkom antibiotskoga promotora rasta i pilićima kontrolne skupine. Autor također nije utvrdio značajne razlike u senzornim svojstvima mesa prsa i bataka sa zabatacima između pilića hranjenih smjesama s različitim koncentracijama češnjaka đumbira, mente i ljute crvene paprike, pilića s antibiotskim promotorom rasta i kontrolne skupine pilića.

Khattak i sur. (2014.) su istraživali utjecaj dodatka smjese esencijalnih ulja iz bosiljka, kima, lovora, limuna, origana, kadulje i majčine dušice u različitim količinama (100, 200, 300, 400 i 500 g/t) u krmne smjese za piliće provenijencije Ross 308 na prinos prsa u trupu pilića. Utvrdili su značajno veću masu prsa kod skupina pilića s dodatkom 300 i 400 g/t smjese esencijalnih ulja (697,9 g i 717,9 g) u odnosu na masu prsa kontrolne skupine pilića hranjenih smjesom bez dodatka smjese esencijalnih ulja (649,3 g).

Pri uključivanju u obroke pilića origana različite koncentracije Teuchert (2014.), također, nije utvrdio statistički značajne razlike u udjelu prsa i bataka sa zabatacima u trupu pilića u odnosu na skupinu pilića hranjenih s dodatkom antibiotškoga promotora rasta i kontrolnu skupinu pilića bez dodatka u hrani. Vrijednost pH mesa 15 minuta nakon klanja pilića bila je značajno niža pri dodatku biljnoga ekstrakta origana (5,71) u odnosu na meso pilića hranjenih s dodatkom antibiotškoga promotora rasta (5,88) i mesa pilića kontrolne skupine (5,84.).

Pri dodavanju flavonoidnog spoja kvercetin u količini 0,5 i 1,0 g/kg krmne smjese, Golio-myrtis i sur. (2014.) nisu utvrdili njegov utjecaj na pH vrijednost mesa prsa pilića. Jiang i sur. (2007.) su,

utvrdili da se pri upotrebi 40 mg/kg isoflavona u krmnoj smjesi dolazi do povećanja pH vrijednosti mesa prsa.

Više autora utvrdilo je da dodatak fitobiotika u smjesi za piliće smanjuje sadržaj abdominalne masti (Oleforuh-Okoleh i sur., 2014.; Safa i sur., 2014.; Gahaed i sur., 2013.), što doprinosi poboljšanju kvalitete pilećih trupova.

## Zaključak

Fitobiotici (fitogeni dodatci) u hrani mogu stimulatивно djelovati na proizvodne osobine tovniha pilića. Reakcija pilića na dodatak fitobiotika ovisi o količini i kvaliteti aktivnih tvari u hrani. Biopoticajni učinci fitobiotika na piliće mogu biti vrlo različiti. Fitobiotici uglavnom poboljšavaju tova svojstva pilića (prirast, završna tjelesna masa, konzumacija i konverzija hrane) i neka klao-nička svojstva pilića (randman klanja, konformacija trupa, kemijski sastav mesa i dr.). Primjena nekih fitobiotika može biti bez rezultata. Rezultati primjene fitobiotika često su i oprečni, zbog čega je potrebno provoditi detaljnija istraživanja njihovog učinka na proizvodne rezultate, zdravstveni status pilića i ekonomski učinak.

## Literatura

- [1] Abou-Elkhair, R., H. A. Ahmed, S. Selim (2014): Effect of black papper (Piper nigrum), turmeric powder (Curcuma longa) and co-riander seeds (Coriandrum, sativum) and their combination as feed additives on growth performance, carcass traits, some blood parameters and humoral immune response of broiler chickens. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 27 (6), 847-854
- [2] Al-Beitawi, N., S. S. El. Ghousein (2008): Effect of feeding different levels of Nigella sativa seeds (black cumin) on performance, blood constituents and carcass characteristics of broiler chicks. *Int. Journal of Poultry Science* 7 (7), 715-721
- [3] Ali, A. H. H. (2014): Productive performance and immune response of broiler chick as affected by dietary marjoram leawes powder. *Egyption Poultry Science Journal* 34, 57-70
- [4] Al-Mashhadani, E. H., H. Al-Mashhadani, J. S. Al-Shamire (2013): Effect of supplementing different herb of chamomile oil on broi-ler performance and some physiological traits. *Int. Journal of Poultry Science* 12 (7), 426-429
- [5] Amad, A. A., K. Männer, K. R. Wendler, K. Neumann, J. Zentek (2011): Effects of a phytogenic feed aditive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chicks. *Poultry Science* 90 (12), 2811-1816
- [6] Bölükbaşı, S. C., M. K. Erhan, A. Özkan (2006): Effect of dietary thyme oil and vitamin E on growth, lipid oxidation, meat fatty acid composition and serum lipoproteins of broilers. *South African Journal of Animal Science* 36 (3), 189-196
- [7] Bozkurt, M., K. Kücüylmaz, A. U. Çatli, M. Çınar (2009): Effect of dietary mannan oligosaccharide with or without oregano es-sential oil and hop extract supplementation on the performance and slaughter characteristics of male broilers. *South africa J. of Animal Science* 39 (3), 223-232
- [8] Cho, J. H., H. J. Kim, I. H. Kim (2014): Effect of phytogenic feed additive on growth performance, digestibility, blood metabolites, intestinal microbiota, meat color and relative organ weight after oral challenge with Clostridium perfringens in broilers. *Livestock Science* 160 (1), 82-88
- [9] Erener, G., N. Ocak, A. Altop, S. Cankaya, H. M. Aksoy, E. Ozturk (2011): Growth performance, meat quality and caecal coliform bacteria count of broiler chicks fed diet with green tea extract. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24 (8), 1128-1135
- [10] Galib, A. M., Al-Kassie, Noor M. Wit Wit (2010): A comparative study on diet supplementation with a mixture of herbal plants and dandelion as a source of prebiotics on the performance of broilers. *Pakistan Journal of Nutrition* 9, 67-71
- [11] Ghaedi, H., J. Nasr, F. Kheir, Y. Miri, Y. Rahimian (2013): Effect of use virginiamycin as probiotic, black papper extract as phyto-genic feed additive on performance of broiler chicken. *J. of Agric. Sci.* 3 (12), 521-525
- [12] Goliomytis, M., D. Tsourekis, P. E. Simitzis, M. A. Charismiadon, A. L. Hager Theodorides, S. G. Deligeorgis (2014): The effect of

- quercetin dietary supplementation on broiler growth performance meat quality, and oxidative stability. *Poultry Science* 93 (8), 1957-1962
- [13] **Huda Mohammed Saad Elamin Mohammed Saad (2015)**: Evaluation of using Garlic (*Allium sativum*), Ginger (*Zingiber officinal*), Spearmint (*Meanthea spicata*) and Hot Red Pepper (*Capsicum Fruitcences*) Powders in Broiler diets as Natural Growth Promoters. Faculty of Veterinary Medicine of Khartown, 1-148
- [14] **Jang, A., X. D. Liu, M. H. Shin, B. D. Lee, S. K. Lee, J. H. Lee, C. Jo (2008)**: Antioxidative potential of raw breast meat from broiler chicks fed a dietary medicinal herb extract mix. *Poultry Science* 87 (11), 2382-2389
- [15] **Jiang, Z. Y., S. Q. Jiang, Y. C. Lin, P. B. Xi, D. Q. Yu, T. X. Wu (2007)**: Effects of Soybean Isoflavone on Growth Performance, Meat Quality, and Antioxidation in Male Broilers. *Poultry Science* 86 (7), 1356-1362
- [16] **Khan, R. U., Z. Nikousefat, V. Tufarelli, S. Naz, M. Javdani, V. Laudadio (2012)**: Garlic (*Allium sativum*) supplementation in poultry diets: Effect on production and physiology. *World Poultry Science J.* 68, 417-424
- [17] **Khattak F., A. Ronchi, P. Castelli, N. Sparks (2014)**: Effects of natural blend of essential oil on growth performance, blood biochemistry, cecal morphology and carcass quality of broiler chickens. *Poultry Science* 93 (1), 132-137
- [18] **Loetscher, Y., M. Kreuzer, R. E. Messikommer (2013)**: Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle and effects on performance and meat quality. *Poultry Science Association Inc.* 92, 2938-2948
- [19] **Nasir, Z., M. A. Grashorn (2010)**: Effect of *Echinacea purpurea* and *Nigella sativa* supplementation on broiler performance, carcass and meat quality. *J. J. Animal and Feed Science* 19 (1), 93-103
- [20] **Oléforuh-Okoleh, V. U., G. C. Chukwu, A. I. Adeolu (2014)**: Effect of ground ginger and garlic on the growth performance, carcass quality and economics of production of broiler chickens. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology* 3 (3), 225-229
- [21] **Safa, M. A., El Tazi, Mukhtar Ahmed Mukhtar, K. A. Mohamed, Mohamed, H Tabidi (2014)**: Effect of using black pepper as natural feed additive on performance and carcass quality of broiler chicks. *Global advanced Research Journal of Agriculture Science* 3 (4), 113-118
- [22] **Safamehr, A., M. Mirahmadi, A. Nobakht (2012)**: Effect of nettle (*Urtica dionica*) medicinal plant on growth performance, immune responses and serum biochemical parameters of broiler chickens. *Int. Research Journal of Applied and basic Science* 3, 721-728
- [23] **Sarker, M. S. K., S. R. Park, G. M. Kim, C. J. Yang (2010)**: Hamcho (*Salicornia herbacea*) with probiotics as alternative to antibiotic for broiler production. *J. Med. Plants Res.* 4 (5), 415-420
- [24] **Senčić, Đ. (2011)**: Tehnologija peradarske proizvodnje / Senčić, Đ. (ur.). Osijek; Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Osijeku, 2011.
- [25] **Soltan, M. A., R. S. Shewita, M. I. El Katcha (2008)**: Effect of dietary anise seeds supplementation on growth performance, immune response, carcass traits and some blood parameters of broiler chickens. *Int. Poultry Sci.* 7, 1078-1088
- [26] **Šević, K., R. Marković, D. Milić, M. Ž. Baltić, M. Glišić, S. Radmilović, D. Šefer (2016)**: Utjecaj dodatka pripravka eteričnih ulja Digestarom® Poultry na zdravstveno stanje i proizvodne rezultate brojlera. *Krmiva* 58 (2), 66-72
- [27] **Teuchert N. (2014)**: Comparison of production parameters, gut histology, organ weights, and portion yields of broilers supplemented Ateli plus. MS Thesis. Faculty of AgriSciences (Animal Sciences). Stellenbosch University
- [28] **Zhang, K. Y., F. Yan, C. A. Keen, P. W. Waldroup (2005)**: Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *Int. J. Poultry Sci.* 4 (9), 612-619
- [29] **Zdunczyk, Z., R. Gruzauskas, J. Juśkiewicz, A. Semaskaite, P. Moayyedi, I. Godycka-Klos, V. Jarule, A. Miezelienė, G. Alencikiene (2010)**: Growth performance, gastrointestinal tract responses, and meat characteristics of broiler chickens fed a diet containing the natural alkaloid sanguinarine from *Macleaya cordata*. *Journal of Applied Poult. Res.* 19, 393-400
- [30] **Windisch, W., K., Schedler, C. Pnitzner, A. Kroismayr, A. (2008)**: Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. of Animal Science* 86, 140-148... (EC No 1831/2003)

Dostavljeno: 10.12.2020.

Prihvaćeno: 22.01.2021.

## Biostimulating effect of phytobiotics on chicken meat production

### Abstract

Phytobiotics are ingredients derived from plants which, if added to foods, improve the productivity of animals, protect their health and improve the quality of products (meat). Unlike antibiotics, they do not appear in meat in the form of residues and do not cause resistance of microorganisms, therefore can be given to animals continuously. Phyto gens can stimulate the fattening and slaughter properties of chickens. However, their effects may not occur. The biostimulating effect of different phyto gens on chicken production needs to be further investigated.

**Key words:** phytobiotics, biostimulating effect, chicken meat

## Biostimulierende Wirkung von Phytobiotika in der Hühnerfleischproduktion

### Zusammenfassung

Phytobiotika sind aus Pflanzen gewonnene Inhaltsstoffe, die, wenn sie Lebensmitteln zugesetzt werden, die Produktivität von Tieren erhöhen, ihre Gesundheit schützen und die Qualität der Produkte (Fleisch) verbessern. Im Gegensatz zu Antibiotika treten sie im Fleisch nicht in Form von Rückständen auf und verursachen keine Resistenzen bei Mikroorganismen, daher können sie den Tieren kontinuierlich verabreicht werden. Phyto gene können die Mast- und Schlachteigenschaften von Hühnern stimulieren. Es kann jedoch sein, dass ihre Wirkung nicht eintritt. Die biostimulierende Wirkung verschiedener Phyto gene auf die Hühnerproduktion muss weiter untersucht werden.

**Schlüsselwörter:** Phytobiotika, biostimulierende Wirkung, Hühnerfleisch

## Efecto bioestimulante de los fitobióticos en la producción de carne de pollo

### Resumen

Los fitobióticos son los ingredientes derivados de plantas que, cuando son añadidos a los alimentos, mejoran la productividad de los animales, protegen su salud y mejoran la calidad de los productos (la carne). A diferencia de los antibióticos, no aparecen en la carne en forma de los residuos y no provocan la resistencia a los microorganismos, por lo que pueden administrarse a los animales de forma continua. Los fitógenos pueden estimular las propiedades de engorde y sacrificio de los pollos. Sin embargo, sus efectos pueden no ocurrir. Es necesario seguir investigando el efecto bioestimulante de diferentes fitógenos en la producción de pollos.

**Palabras claves:** fitobióticos, efecto bioestimulante, carne de pollo

## Effetto biostimolante dei fitobiotici nella produzione della carne di pollo

### Riassunto

I fitobiotici sono sostanze ottenute dalle piante il cui ruolo, aggiunti al mangime degli animali, è quello di migliorare la loro produttività, proteggere la loro salute e migliorare la qualità del prodotto (carne). A differenza degli antibiotici, non sono presenti nella carne in forma di residui, né causano la resistenza ai microorganismi, perciò possono essere somministrati agli animali continuamente. I fitogeni possono stimolare le proprietà d'ingrassamento e di macellazione dei polli. Tuttavia, tali effetti possono anche mancare. È necessario, quindi, continuare gli studi sull'azione biostimolante di differenti fitogeni sulla produzione della carne di pollo

**Parole chiave:** fitobiotici, effetto biostimolante, carne di pollo