

Kemijaska ocjena kakvoće pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih uz dodatak zeolit klinoptilolita

Špiranec¹ K., D. Špoljarić², G. Mršić³, I. Špoljarić⁴, S. Srećec⁴, Ž. Cvrtila Fleck⁵, D. Mihelić¹, L. Kozačinski⁵, M. Popović²

znanstveni rad

Sažetak

Učinak dodatka nativnog zeolit klinoptilolita na kvalitetu mesa tovnih pilića istražen je u ovom radu. Zeoliti su prirodni minerali vulkanskog porijekla, koji zbog svoje kristalno rešetkaste strukture imaju sposobnost upijanja i vezivanja različitih tvari. To su minerali antiseptičkog i antibakterijskog djelovanja te se danas kao takvi često primjenjuju u okviru veterinarske medicine. Prema EU regulativi preporučeni dodatak hrani za životinje je nutraceutik zeolit klinoptilolit. U istraživanju su korišteni bataci i bijelo meso od 15 tovnih pilića iz svake pokusne skupine kako bi se ispitaio utjecaj dodatka prirodnog zeolit klinoptilolita standardnoj krmnoj smjesi za tovnje piliće na kemijasku kvalitetu mesa pomoću standardnih kemijaskih metoda. Rezultati ovog istraživanja pokazuju pozitivan učinak prirodnog zeolit klinoptilolita na kvalitetu mesa tovnih pilića.

Ključne riječi: tovnji pilići, zeolit klinoptilolit, kvaliteta mesa

Uvod

Opasnosti korištenja antibiotičkih poticatelja rasta u hrani za životinje po ljudsko zdravlje i/ili zlouporaba antibiotičkih poticatelja rasta, dovele su do zabrane njihove uporabe u Europskoj Uniji (Regulation EC No. 1831/2003), te se danas intenzivno traga za tehnički i gospodarski primjenjivim alternativama antibiotičkim poticateljima rasta (APR) i među nutraceuticima kao dodacima hrani za životinje u cilju kontrole stresnih činitelja na zdravlje životinja. Naime, hrana za životinje osim što mora osigurati dovoljne količine probavljivih hranjivih tvari, mora i štiti životinje od oksidativnog stresa, minimizirati mogućnost pojave bolesti te održavati učinkovit imunostni sustav. Stoga, se u današnje vrijeme hrana za životinje smatra mješavinom različitih nutrijenata i nutricina. Nutrijenti ili hranjive tvari, su komponente hrane poput ugljikohidrata,

bjelančevina, masti, vitamina i minerala, dok su nutricini sastojci koji kroz različite učinke na metabolizam organizma utječu na održavanje njegovog dobrog zdravstvenog stanja. Shodno tome, pod pojmom nutraceutika podrazumijeva se svaka tvar koja kao sastojak hrane za životinje, ima povoljan utjecaj na zdravlje životinje, kako u prevenciji nastanka tako i u samoj terapiji infektivnih bolesti. Pri tome, neki od povoljnih učinaka nutraceutika su smanjenje oksidativnog stresa, prevencija rasta mikroorganizama u hrani, modulacija imunostnog sustava, bolja probavljivost i absorpcija hranjivih tvari te modifikacija mikropopulacije probavnog sustava (Valpotić i sur., 2005). Naime, u okviru intenzivnog peradarstva, uvođenjem nespecifične imunostne i nutritivne modulacije s pomoću izabranih nutraceutika (Mršić i sur., 2011; Mršić i sur., 2013; Petek i sur., 2013;), odnosno imu-

nomodulatora imunostnog odgovora (Špoljarić i sur., 2013), u skladu s propisima EU o zabrani dodavanja APR u hranu za životinje, dobiveni su znanstveni rezultati o opravdanosti uporabe gospodarstveno kompetitivnih alternativa, prihvatljivih za farmere, proizvođače hrane za životinje i konzumente. Tako, Trailović i sur., (2013) napominju da se dodatkom prirodnog pripravka zeolit klinoptilolita u hranu za tovnje piliće pospješuje njihova zaštita od štetnog učinka mikotoksine iz hrane, što u konačnici utječe na bolju iskoristivost hrane, odnosno njihovim boljim proizvodnim rezultatima tijekom tova (Wu i sur. 2013). Također, sve je više znanstvenih dokaza koji upućuju da dodatkom prirodnog zeolita u hranu za tovnje piliće ima poželjan učinak na njihov imunostni sustav (Wu i sur., 2013). S obzirom da se u okviru EU regulativa (183/2003; 744/2012; 651/2013) kao dodatak

¹ Katarina Špiranec, dr. med. vet.; prof. dr. sc. Damir Mihelić, Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb

² dr. sc. Daniel Špoljarić; prof. dr. sc. Maja Popović, Zavod za biologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb

³ doc. dr. sc. Gordan Mršić; Igor Špoljarić, Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja, Ilica 335, Zagreb

⁴ dr. sc. Siniša Srećec, Visoko gospodarsko učilište Križevci, Mislava Demerca 1, Križevci

⁵ prof. dr. sc. Željka Cvrtila Fleck; prof. dr. sc. Lidija Kozačinski, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb



Slika 1. Uzorak zeolit klinoptiolit

hrani za životinja navodi nutraceutik zeolit klinoptiolit, cilj ovog rada bio je prikazati kemijsku ocjena kakvoće pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih tijekom proizvodnog procesa uz dodatak prirodnog zeolit klinoptiolita.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno u okviru

VIP projekta No.: 2012-11-17. Istraživanje je 35 dana provedeno na OPG Živković, Kvarte, Perušić na 80 tovnih pilića (soja ROSS 308, 40 muškog spola, 40 ženskog spola). Piliće su razvrstali u 2 skupine sa po 40 jedinki u svakoj. Skupine su držane odvojeno, ali u istom objektu. Pilići skupine C tijekom pokusa hranjeni su kontroliranom hranom namijenjenom za tov pilića (starter u dobi od 0. do 14. dana starosti, finiše I od 14. do 28. dana starosti; finiše II od 28. do 35. dana starosti). Pilićima skupine A tijekom cijelog pokusa u kontroliranu hranu za tov pilića dodavan je praškasti pripravak prirodnog zeolit klinoptiolita u koncentraciji od 0,5%. Tijekom cijelog pokusa pilićima su hrana i voda bili dostupni *ad libi-*

tum. Za umješavanje u kontroliranu hranu za tov pilića dodavan je zeolit klinoptiolit (VIRIDISFARM – AS, B. Gojak 178, 47000 Karlovac, ugovor o znanstveno stručnoj suradnji: klasa: 402-08/10-441/2; ur. Broj: 251-01-01/139-10- (Slika 1).

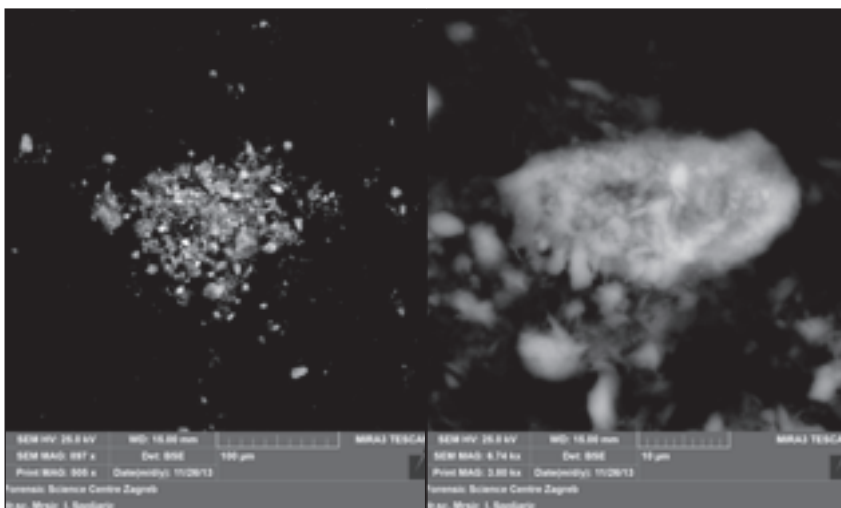
Prije umješavanja u komercijalnu hranu za tov pilića u koncentraciji 0,5% uzoci prirodnog zeolit klinoptiolita analizirani su te elektronskim mikroskopom SEM-u Tescan Mira3 FEG (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska Slika 2).

Elementarna kemijsku analizu uzorka pripravka zeolit klinoptiolita rađena je na elektronskom mikroskopu SEM-u Philips XL 30 s EDX detektorom (EDAX), aktivne površine 10mm² (proizvođača EDAX, model 135-10 PV9760/68) (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska.

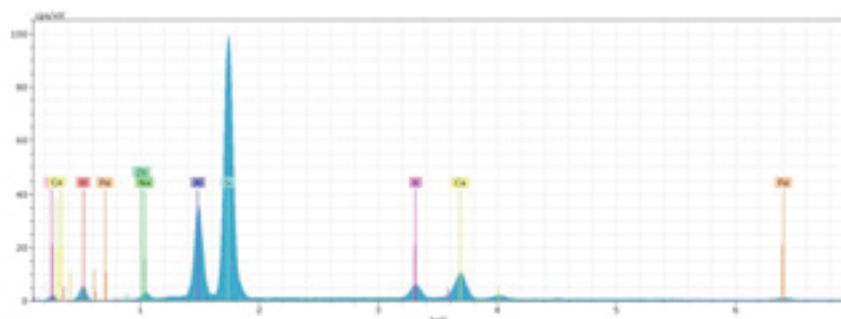
Na kraju pokusa, 35. dana, u klaponici od po petnaest pilića iz svake pokusne skupine uzeta su po dva uzorka mesa bataka i mesa prsnog mišića kako bi se ispitao učinak dodanog pripravka prirodnog zeolit klinoptiolita u komercijalnu hranu za tov pilića na kemijsku kakvoću mesa. Na Zavodu za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u pilećem mesu određeni su udjeli: vode (metoda po ISO 1442 standardu), masti (metoda po ISO 1443 standardu), bjelančevina (metodom ISO 937 standardu) te pepela (metoda po ISO 936 standardu). Statistička provjera dobivenih analitičkih rezultata u udjelu masti i bjelančevina u mesu kontrolne (C) i tretirane skupine (A) pilića, provedena je uporabom t-testa za vezane uzorke.

Rasprava i rezultati

Na osnovi literaturnih podataka, zeoliti su prirodni minerali vulkanskog porijekla, koji zbog svoje kri-



Slika 2. Elektronskim mikroskopom SEM-u Tescan Mira3 FEG vizualizirana ultrastruktura zeolit klinoptiolit (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska).



Slika 3. Elementna kemijska analiza uzorka zeolit klinoptiolita rađena na elektronskom mikroskopu SEM-u Philips XL 30 s EDX detektorom (EDAX), aktivne površine 10mm² (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska).

stalno rešetkaste strukture imaju sposobnost upijanja i vezivanja različitih tvari, te su poznati kao ionski izmjenjivači, odnosno kao minerali antiseptičkog i antibakterijskog djelovanja, te se danas kao takvi često primjenjuju u okviru veterinarske medicine. Za pripravak prirodnog zeolit klinoptiolita u ovom radu dodavanog u hranu za piliće, elementnom kemijskom analizom nije utvrđeno prisustvo teških metala (Slika 3), te smo u našim do sada neobjavljenim istraživanjima (rad u recenziji), utvrdili njegove povoljne učinke na zdravstvene, imunosne i proizvodne pokazatelje u pilića.

Nadalje, u mesu pilića hranjenih uz dodatak prirodnog zeolit klinoptiolita nismo utvrdili promijenjeni kemijski sastav. Naime, meso batka i prsnog mišića pilića hranjenih uz dodatak pripravka prirodnog zeolit klinoptiolita nije imalo promijenjen kemijski sastav s obzirom na udjele vode i pepela, masti i bjelančevina u odnosu na meso 35 dana starih tovnih pilića hranjenih komercijalnom hranom (Tablica 1-3).

Zaključak

Nepromijenjeni kemijski sastav mesa pilića hranjenih uz dodatak prirodnog zeolit klinoptiolita, te utvrđeni povoljni učinci na zdravstvene, imunosne i proizvodne pokazatelje hranjenih pilića, indikativni su pokazatelji opravdanosti daljnjeg istraživanja njegovog umješavanja u krmne smjese za konzumne životinje.

Zahvala

Ovaj rad je financiran od strane VIP projekta broj 2012-11-17, Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta (053-0532265-2255), te Podravke d.d.

Literatura

Mršić, G., D. Špoljarić, H. Valpotić, M. Balenović, L. Kozačinski, I. Špoljarić, I. Valpotić, Ivica, V. Savić, S. Srećec, M. Popović (2011): Imunomodulacijski učinak plemenite pečurke *agaricus bisporus* u tovnih pilića. Veterinarska

Tablica 1. Kemijski sastav mesa pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa tijekom 38 dana pokusa (n=15 po svakoj skupini).

| Pokusne skupine | Rasjek pilećeg mesa | Voda, % | Pepeo, % |
|-----------------|---------------------|---------|----------|
| C | Meso batka | 71,25 | 1,05 |
| | Meso prsnog mišića | 69,31 | 1,11 |
| A | Meso batka | 71,63 | 1,01 |
| | Meso prsnog mišića | 71,48 | 1,15 |

Tablica 2. Uspredbe udjela masti i bjelančevina u mesu batka pilića

| Tretmani | C (kontrola) | | A (zeolit) | |
|---------------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | Mast | Bjelančevine | Mast | Bjelančevine |
| Prosjeck | 7.11 | 17.59 | 7.05 | 17.45 |
| St. Pogreš. | 0.061 | 0.060 | 0.055 | 0.061 |
| Usporedbe | C vs. A | C vs. A | - | - |
| Razlika | 0.06 ns | 0.14 ns | - | - |
| Stand. Dev. Razlike | 0.466 | 0.422 | - | - |
| t | 0.694 | 1.774 | - | - |
| p | 0.493 | 0.086 | - | - |

ns = not signifikant; p>0.05

Tablica 3. Usporedbe udjela masti i bjelančevina u mesu prsnog koša pilića

| Tretmani | C (kontrola) | | A (zeolit) | |
|---------------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | Mast | Bjelančevine | Mast | Bjelančevine |
| Prosjeck | 5.66 | 19.82 | 5.84 | 19.78 |
| St. Pogreš. | 0.074 | 0.082 | 0.077 | 0.089 |
| Usporedbe | - | C vs. A | A vs. C | - |
| Razlika | - | 0.04 ns | 0.18 ns | - |
| Stand. Dev. Razlike | - | 0.663 | 0.619 | - |
| t | - | 0.272 | 1.515 | - |
| p | - | 0.787 | 0.140 | - |

ns = not signifikant; p>0.05

stanica 5, 431-439.

Mršić, G., Nj. Bela, S. Srećec, M.J. Petek, Ž. Cvrtila Fleck, M. Živković, K. Špiranec, D. Špoljarić, D. Mihelić, L. Kozačinski, M. Popović (2013): Kemijska ocjena kakvoće pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih uz dodatak pripravka plemenite pečurke *Agaricus bisporus*. Meso - prvi hrvatski časopis o mesu 4, 300-306.

Petek, M.J., B. Gršković, M. Popović, I. Špoljarić, B. Šimpraga, M. Sokolović, M. Balenović, L. Kozačinski, D. Špoljarić, D. Mihelić, K. Vlahović, G. Mršić (2013): Monitoring the number of *Lactobacillus sp.* in chicken's fed with *Agaricus bisporus*. Zbornik radova Peradarski dani Šibenik, 124-128.

Špoljarić D., G. Mršić, M. J. Petek, I. Špoljarić, S. Srećec, Ž. Cvrtila Fleck, K. Špiranec, D. Mihelić, L. Kozačinski, M. Popović (2013): Kakvoća pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa. Meso, prvi hrvatski časopis o mesu 5, 380-383;

Trailović J. N, S. Stefanović, S. M. Trailović (2013): In vitro and in vivo protective effects of three mycotoxin adsorbents against ochratoxin A in broiler chickens. Br Poult Sci. 54(4):515-23.

Valpotić H., V. Šerman, N. Mas, Ž. Mikulec, T. Mašek (2005): Međudjelovanje nutriceina i stresa na zdravlje i proizvodnost peradi. Krmiva 47, 137-148.

Wu Q. J., Y. M. Zhou, Y. N. Wu, L. L. Zhang, T. Wang (2013): The effects of natural and modified clinoptilolite on intestinal barrier function and immune response to LPS in broiler chickens. Vet Immunol Immunopathol. 15;153(1-2):70-6.

Wu Q. J., L. C. Wang, Y. M. Zhou, J. F. Zhang, T. Wang (2013): Effects of clinoptilolite and modified clinoptilolite on the growth performance, intestinal microflora, and gut parameters of broilers. Poult Sci. 92(3):684-92.

Dostavljeno: 28.10.2013.

Prihvaćeno: 29.11.2013.

