

Kakvoća pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa

D. Špoljarić¹, G. Mršić², M. J. Petek³, I. Špoljarić⁴, S. Srećec⁵, Ž. Cvrtli Fleck⁴, K. Špiranec⁵, D. Mihelić⁵, L. Kozaičinski⁴, M. Popović⁵

prethodno priopćenje

Sažetak

Učinak dodatka nativnog propolisa na kvalitetu mesa tovnih pilića istražen je u ovom radu. Osim smolastih biljnih sastavnica, u propolisu se nalaze sekreti pčelinjih žlijezda slinovnica poput lipoifilne tvari, sluzi, ljepila, ulja, pa i voska. Propolis ima brojna terapijska djelovanja poput antimikrobnog (antibakterijsko, antivirusno, antifungalno), protuupalno, regeneracijskog (začeljuje rane i obnavlja oštećeno tkivo), imunostimulacijskog, anestetičkog, spazmatičnog, te antikancerogenog (antitumorsko), kardiovaskularnog (učvršćuje strukturu kapilara) i naposljetku antioksidativnog. Upotreba antibiotičkih poticatelja rasta napuštena je u peradskoj proizvodnji i nužno je pronaći alternativne strategije kontrole i prevencije infekcija. U istraživanju su korišteni bataci i bijelo meso od deset tovnih pilića iz svake pokusne skupine kako bi se ispitalo utjecaj dodatka prirodnog propolisa standardnoj krmnoj smjesi za tovnice pilića na kemijsku kvalitetu mesa pomoću standardnih kemijskih metoda. Rezultati ovog istraživanja pokazuju pozitivan učinak prirodnog propolisa na kvalitetu mesa tovnih pilića.

ključne riječi: tovnici pilići, propolis, kvaliteta mesa

Uvod

Apiterapija u suvremenoj biomed-

za leglo. Osim kao gradbeni materijal košnica, propolis zahvaljujući lako hla-

za životinje i ljude, već naprotiv ima brojna terapijska djelovanja poput

View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk

ma propolisa. Smatra se da riječ propolis potječe od grčkih riječi pro (pred, za) i polis (grad) što znači zaštita grada, odnosno košnice, ili od riječi propolis, što na grčkom ili na latinskom znači zamazati odnosno zagladivati. Naime, pčele tijekom proljeća i ljeta prikupljaju smolaste konzistencije žuto-zelene do smeđe ili crveno-smeđe boje izlučevine tkiva pupoljaka i/ili kore najčešće topole, joha, jablana, breze, jasena i kestena, čime premazuju unutrašnjost košnice kako bi se zimi zaštitile od hladnoće, propuha, vremenskih nepogoda i potresa. Također propolisom poliraju i stanice saća koje im služe kao skladišta za med, cvjetni prah ili

sta pčela za sakupljanje propolisa nije jednaka. Tako, Kavkaska pčela (*Apis mellifera caucasica*) koristi velike količine propolisa (300 g), dok talijanska i ukrajinska manje. Pčele rasprostranjene u Indiji *Apis dostra*, *Apis indica* i *Apis florea*, te afrička podvrsta obične medonosne pčele (*Apis mellifera scutellata*) ne sakupljaju propolis ili ga sakupe u neznatnoj količini. Osim smolastih biljnih sastavnica, u propolisu se nalaze sekreti pčelinjih žlijezda slinovnica poput lipoifilne tvari, sluzi, ljepila, ulja, pa i voska (Špoljarić, 2013) Na osnovi dostupnih literaturnih podataka uporaba propolisa oralno i/ili parenteralno u većim količinama nije toksična

navija oštećeno tkivo), imunostimulacijskog, anestetičkog, spazmatičnog, te antikancerogenog (antitumorsko), kardiovaskularnog (učvršćuje strukturu kapilara) i naposljetku antioksidativnog (Sforzin, 2007). Shodno tome, pripravi prirodnog propolisa mogli bi biti i važne sastavnice alternativne strategije nekliničkoj uporabi antibiotika, napose u proizvodnji stočne hrane za životinje namijenjene ljudskoj prehrani. Stoga, cilj ovog rada bio je prikazati kemijsku ocjenu kakvoće pilećeg mesa podrijetlom od tovnih pilića hranjenih tijekom proizvodnog procesa uz prirodni propolis.



Slika 1. Pčelinje košnice OPG Špoljarić



Slika 2. Elektronskim mikroskopom SEM-u Tescan Mira3 FEG vizualizira

tovnih pilića dodavan je praškasti pripravak prirodnog propolisa proizvođača OPG Špoljarić, Zagreb (Slika 1).

Propolis je uzeti iz zajednica pčela *Apis Mellifera Carnica* (Slika 2.) sa područja Ivančić Grada. Nakon oduzimanja, hlađen je jedan sat na -20 °C, te je potom usitnjen. Nakon što su uzeti uzorci za analitičke i mikrobiološke analize, uzorci usitnjenog prirodnog propolisa analizirani su metodom vezanog sustava plinske kromatografije - spektrometrija masa (GC-MS, Perkin Elmer, SAD) (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska) te elektronskim mikroskopom SEM Philips XL 30 s EDX detektorom pomoću programskog paketa Genesis verzija 6.02 (proizvođač Edax), i EDX detektora aktivne površine 10 mm² (proizvođač EDAX, model 135-10 PV9760/68) (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska). Potom je prirodni propolis u prahu umješavan u komercijalnu hra-

konzumnih životinja znatni se napor ulažu u razumijevanje crijevnih infekcijskih bolesti, njihove dijagnoze, uključujući i biologiju uzročnika, otpornosti domaćina i liječenja, pri čemu se malo se zna o preventivi tih bolesti s pomoću imunomodulacijskih i nutritivnih strategija. Naime, svi ti problemi do sada bili su rješavani dodavanjem subterapijskih doza antibiotičkih promotora rasta u stočnu hranu. Bojazan od mogućeg rizika po ljudsko zdravlje zbog uporabe i/ili zlouporabe antibiotičkih promotora rasta u hrani za konzumne životinje, dovela je do zabrane njihove uporabe u zemljama EU (propis EK broj 1831/2003). Radi prilagodavanja na povlačenje antibiotičkih promotora rasta iz uporabe (u EU od 2006. godine), sada postaje nužno i za Hrvatsku, kao zemlju članicu EU od 01.07.2013. godine, da prihvati propise EU te da se priključi europskim znanstvenim trendovima u veterinarskoj medicini u cilju utvrđivanja relevantnih zdravstvenih kriterija, kao i znanstveno utemeljenih preporuka

brought to you by CORE

¹ dr. sc. Daniel Špoljarić, prof. dr. sc. Maja Popović, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za biologiju, Heinzelova 55, Zagreb

² doc. dr. sc. Gordana Mršić, dr. sc. Maja Jelena Petek, Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja, Ivan Vučetić MUP-a RH, Illica 335, Zagreb

³ dr. sc. Sinisa Srećec, prof., Visoka gospodarska učilište u Križevcima, Miloslava Demetera 1, Križevci

⁴ prof. dr. sc. Željka Cvrtli Fleck, prof. dr. sc. Lidija Kozaičinski, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Heinzelova 55, Zagreb

⁵ Katarina Špiranec, dr. med. vet., prof. dr. sc. Damir Mihelić, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju, Heinzelova 55, Zagreb

Vučetić, Zagreb, Hrvatska.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno u okviru VIP projekta No: 2012-11-17. Istraživanje je 38 dana provedeno na OPG Živković, Kvarter, Perušić na 90 tovnih pilića (soja ROSS 308, 45 muškog spola, 45 ženskog spola). Piliće su razvrstali u 2 skupine sa po 45 jedinki u svakoj. Skupine su držane odvojeno, ali u istom objektu. Pilići skupine C tijekom pokusa hranjeni su kontroliranom hranom namijenjenom za tovnice pilića (starter u dobi od 0. do 14. dana starosti, finišer I od 14. do 28. dana starosti, finišer II od 28. do 38. dana starosti). Pilićima skupine A tijekom cijelog pokusa u kontroliranu hranu za tovnice pilića dodavan je praškasti pripravak prirodnog propolisa u koncentraciji od 0,1%. Tijekom cijelog pokusa pilićima su hrana i voda bili dostupni *ad libitum*. Za umješavanje u kontroliranu hranu za

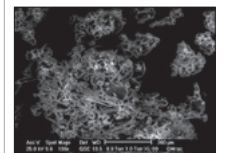
tovnice pilića, 30. dana, u kladnici od po deset pilića iz svake pokusne skupine uzeti su po dva uzorka bataka i mesa prsju kako bi se ispitalo učinak dodanog pripravka prirodnog propolisa u komercijalnu hranu za tovnice pilića na kemijski sastav pilećeg mesa. Na Zavodu za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u pilećem mesu određeni su udjeli: vode (metoda po ISO 1442 standardu), masti (metoda po ISO 1443 standardu), bjelancevina (metodom ISO 937 standardu) te pepela (metoda po ISO 936 standardu). Statistička provjera dobivenih analitičkih rezultata u udjelu masti i bjelancevina u mesu kontrolne (C skupina) grupe i tretirane grupe (A) pilića, provedena je uporabom t-testa za vezane uzorke.

Rasprava i rezultati

U suvremenoj intenzivnoj uzgoju



Slika 3. Uzorak suhe biomase u prahu nativnog propolisa



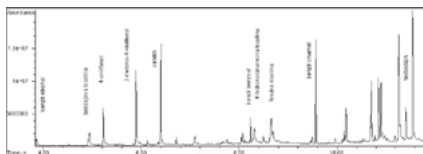
Slika 4. Elektronskim mikroskopom SEM-u Tescan Mira3 FEG vizualizira ultrastrukturu biomase u prahu prirodnog propolisa (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska).

Tablica 1. GC-MS kvalitativna analiza pokusnih pripravaka.

GC-MS kvalitativna analiza pripravka prirodnog propolisa
benzil alkohol
benzojeva kiselina
4-vinilfenol
2-metoksi-4-vinilfenol
vanilin
benzil-benzoat
4-hidroksicinamična kiselina
ferulna kiselina
tektokrizin

za uporabu alternativa antibiotičkim poticateljima rasta u hrani. Stoga, danas, kada se napušta uporaba antibiotičkih poticatelja rasta i u peradarskoj proizvodnji, jedna od mogućih alternativnih strategija za kontrolu i prevenciju infekcija pilića u intenzivnom uzgoju mogla bi biti i umješavanje prirodnog propolisa u stočnu hranu, pri čemu je nužno provjeriti i definirati njegove moguće probiotičke i imunomodulacijske učinak na zdravlje i proizvodnost pilića u tovu. Na osnovi literaturnih podataka poznato je da sastav propolisa ovisi o biljnim vrstama s kojih ga pčele prikupljaju pri čemu su njegove osnovne sastavnice: flavonoidi, derivati cinaminske kiseline, terpeni, alkoholi, ketoni, fenoli, kalcioni, heteroaromatski spojevi, ugljikohidrati, te 22 minerala i sedam vitamina (Dobrowolski i sur., 1991; Bankova i sur., 2000). U ovim istraživanjima metodom vezanog sustava plinske kromatografije-spektrometrije masa (GC-MS) u pripravku prirodnog propolisa, umješavanom u standardnu hranu za piliće, nije utvrđeno prisustvo toksičnih spojeva štetnih po zdravlje hranjenih pilića (Tablica 1, Slika 5). Također niti elementnom kemijskom analizom uzorka pripravka prirodnog propolisa na prisustvo teških metala rađenog na elektronskom mikroskopu SEM-u Philips XL 30 s EDX detektorom (EDAX), aktivne površine 10mm², u ovom radu nije utvrđeno njihovo prisustvo, dok su samo u tragovima utvrđeni natrij, sumpor i kalcij (Slika 6).

Oršolić i sur. (2008) napominju da se



Slika 5. Histogramski prikaz GC-MS kvalitativne analize pripravka prirodnog propolisa korištenog u pokusu (Centar za forenzična ispitivanja, istraživanja i vještačenja Ivan Vučetić, Zagreb, Hrvatska).

Tablica 2. Kemijski sastav mesa pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa tijekom 38 dana pokusa (n=10 po svakoj skupini)

Pokusne skupine	Rasjek pilećeg mesa	Voda, %	Pepeo, %
C	Batak	72,19	1,02
	Bijelo meso	70,58	1,14
A	Batak	73,00	1,06
	Bijelo meso	72,85	1,13

Tablica 3. Razlike u udjelu masti i bjelančevina (%) u mesu bataka pilića (n=10 po svakoj skupini)

Tretmani	C		A	
	Mast	Bjelančevine	Mast	Bjelančevine
Prosjek	7,46	17,90	6,94	17,38
St. Pogreš.	0,19	0,075	0,08	0,092
Usporedbe	C vs A	C vs A	-	-
Razlika	0,52*	0,52**	-	-
Stand. Dev. Razlike	0,623	0,478	-	-
t	2,656	3,414	-	-
p	0,0261	0,0076	-	-

***: p<0.01; **: p<0.05; ns: nije signifikantno; C=Kontrola, A=tretman s 0,1% propolisa

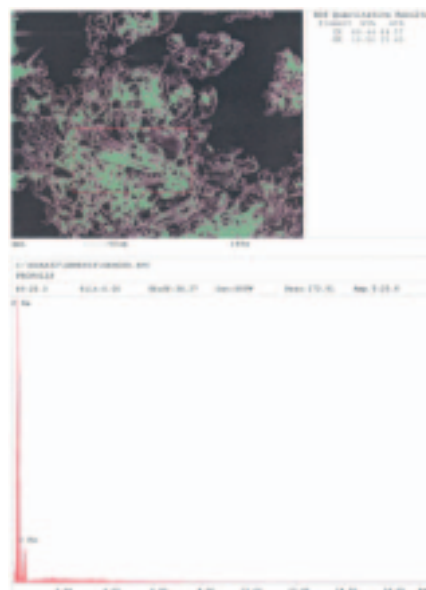
Tablica 4. Razlike u udjelu masti i bjelančevina u bijelom mesu pilića (n=10 po svakoj grupi); A grupa – pilići hranjeni prirodnim propolisom tijekom 38 dana, C-kontrola (bez propolisa)

Tretmani	C		A	
	Mast	Bjelančevine	Mast	Bjelančevine
Prosjek	5,656	20,076	6,035	19,801
St. Pogreš.	0,128	0,101	0,127	0,102
Usporedbe	-	C vs A	A vs C	-
Razlika	-	0,275 ns	0,379*	-
Stand. Dev. Razlike	-	0,466	0,434	-
t	-	1,864	2,757	-
p	-	0,095	0,022	-

***: p<0.01; **: p<0.05; ns: nije signifikantno; C=Kontrola, A=tretman s 0,1% propolisa

flavonoidnim sastavnicama propolisa pripisuje probiotički i imunostimulacijski učinak, da je intenzitet tih učinaka

ovisi o samoj koncentraciji flavonoida u pripravku propolisa koja varira s obzirom na različita geografska područja

Slika 6. Elementna kemijska analiza uzorka pripravka prirodnog propolisa na prisustvo teških metala 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).

i biljke koje tamo obitavaju. Za pripravak prirodnog propolisa u ovom radu dodavanog u hranu za piliće, u našim do sada neobjavljenim istraživanjima, utvrdili smo njegove povoljne učinke na zdravstvene, imunostimulativne i proizvodne pokazatelje u pilića. Međutim, u mesu pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa utvrdili smo promijenjeni kemijski sastav. Naime, meso pilića hranjenih uz dodatak pripravka prirodnog propolisa nije imalo promijenjen kemijski sastav s obzirom na udjele vode i pepela u mesu prsne

muskulature (bijelo meso) i batacima (tamno meso) pokusnih pilića u odnosu na meso 38 dana starih tovnih pilića hranjenih komercijalnom hranom (Tablica 2).

Međutim, iz Tablice 3 posve je razvidno da su udjele masti i bjelančevina u mesu bataka pilića hranjenih prirodnim propolisom signifikantno veći u usporedbi s kontrolnom skupinom (na razini pogreške p<0,05 za udjel masti odnosno p<0,01 za udjel bjelančevina).

Nadalje, u bijelom mesu udjel masti u tretiranoj (A skupini) pilića, signifikantno je veći u usporedbi s kontrolom (p<0,05), dok nema signifikantnih razlika u udjelu bjelančevina između kontrolne i tretirane grupe pilića.

Zaključak

Promijenjeni kemijski sastav mesa pilića hranjenih uz dodatak prirodnog propolisa, neovisno o njegovim utvrđenim povoljnim učincima na zdravstvene, imunostimulativne i proizvodne pokazatelje, indikativni je pokazatelj opravdanosti daljnjeg istraživanja umješavanja propolisa u krmne smjese za konzumne životinje i to ovisno o koncentraciji umješavanja, te duljini perioda dodavanja tijekom uzgojnog razdoblja.

Zahvala

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

Literatura

- Bankova, V., S. L. De Castro, M. C. Marucci (2000): Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*, 31, 3-15.
- Dobrowolski, J. W., S. B. Vohora, K. Sharma, S. A. Shah, S. A. Naqvi, P. C. Dandiya (1991): Antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, antipyretic studies on propolis bee products. *J. Ethnopharmacol.*, 35(1), 77-82.
- Oršolić, N., A. Horvat Knežević, V. Benković, I. Bašić (2008): Benefits of use of propolis and related flavonoids against the toxicity of chemotherapeutic agents. In *Scientific evidence of the use of propolis in ethnomedicine*. Edited by Oršolić N., I. Bašić. Transworld Research Network, 195-222.
- Sforzini, J. M. (2007): Propolis and the immune system: a review. *J. Ethnopharmacol.*, 113, 1-14.
- Špoljarić, D. (2013): Modulacijski učinci nativnog propolisa, pripravka plemenite pečurke i β-glukana na imunostimulativne pokazatelje odbijene prasadi. *Dissertacija*, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Dostavljeno: 10.9.2013.
Prihvaćeno: 28.10.2013.