

vanjima u Hrvatskoj, ali i većinskom mišljenju koje prevladava u EU, velika većina ispitanika u ovom istraživanju navodi visoku brigu glede dobrobiti životinja. No, iako postoji velika briga glede dobrobiti, većina od njih ne uzima u obzir dobrobit životinja kad kupuje meso.

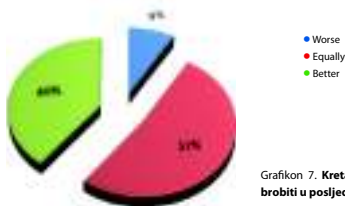
Prostor za napredak moguć je u segmentu ravnodušnih, odnosno onih potrošača koji ne znaju kakav utjecaj na kvalitetu mesa ima dobrobit. Stoga su i potrošači sami prepoznali da je potrebna bolja edukacija hrvatskih potrošača glede dobrobiti životinja na farmama i u klaoničkim objektima, te kako različite razine dobrobiti utječu na kvalitetu mesa.

Veličina uzorka i postupak uzorkovanja u ovom istraživanju omogućavaju donošenje nekih zaključaka o hrvatskim potrošačima mesa i njihovim stavovima o dobrobiti životinja, no svakako je potrebno ova istraživanja ponavljati na većem uzorku i distribuciji ispitanika kroz sve regije republike Hrvatske.

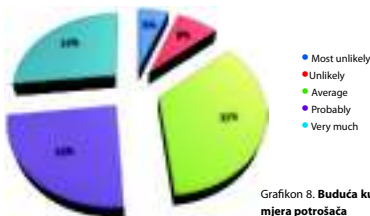
* Ovaj je rad izvadak iz diplomskog rada Davorina Mijatovića „Mišljenje potrošača o utjecaju dobrobiti životinja pri klaoničkoj obradi na kvalitetu mesa“ (mentor: prof. dr. sc. Lidija Kozarić).

Literatura

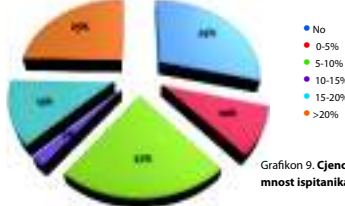
- Appleby, M. C., B.O. Hughes (1997): Animal Welfare. CAB International, Wallingford, U.K.
- Bennett, R. M. (1996): Willingness to pay measures of public support for farm animal welfare legislation. *Vet. Rec.* 139, 320-321.
- Busquin, P. (2004): From fork-to-farm – a new approach to European agro-food research. FS (Food Safety) European Edition. Available from: http://www.gdspublishing.com/ic_pdf/fs/efork.pdf
- Cerjak, M., D. Karolyi, Mesić, Ž. (2011): Consumers' attitudes towards farm animal welfare and their influence on meat consumption. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, Volume 76 (4), 283-286
- Gade, P.B. (2002): Welfare of Animal Production in Intensive and Organic Systems



Grafikon 7. Kretanje razine dobrobiti u posljednjih 10 godina



Grafikon 8. Buduća kupovna namjera potrošača



Grafikon 9. Čjenovna spremnost ispitanika

with Special Reference to Danish Organic Pig Production. *Meat Sci.* 62, 353-358.

Harper, G., S. Hensen (2001): Consumer Concerns about Animal Welfare and the Impact on Food Choice. Centre for Food Economics Research, Department of Agricultural and Food Economics, The University of Reading. Available from: http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/eu_fair_project_en.pdf#search=%22Consumer%20Concerns%20about%20Animal%20Welfare%22

de Oliveira Roca, O. (2002): Humane Slaughter of Bovine. Embrapa: First Virtual Global Conference on Organic Beef Cattle Production; September, 02 to October, 15 -2002. Available from: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/virtual/pdf/ingles/02en03.pdf>.

Petak, I., T. Mikuš (2011): Procjena dobrobiti životinja u klaonicama, Meso XIII, 47.

Warriss, P. D., S. N. Brown (2000): Pig welfare and meat quality: A United Kingdom view. I Conferencia Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína, 16 de novembro a 16 de dezembro de 2000. Available from: www.embrapa.gov.br

Dostavljeno: 11.4.2012.
Prihvaćeno: 24.6.2012.

Postupak s klaoničkim nusproizvodima nakon obrade peradi

Majhen¹, M., T. Fumić², Ž. Cvrtla Fleck³, B. Njari

stručni rad

Sažetak

Nusproizvodi animalnog podrijetla nastali tijekom stočarske proizvodnje na farmi ili u klaoničkim objektima, u pogonima za preradu i proizvodnju hrane animalnog podrijetla, tijekom prijevoza, u zoološkim vrtovima, u lovištima i sl., zajedno s lešinama i konfiskatom ozbiljan su higijensko-epidemiološki, a u konačnici i ekološki problem. Zbrinjavanju i neškodljivom uklanjanju nusproizvoda životinjskog podrijetla poklanja se velika pozornost unutar šire društvene zajednice zbog potencijalne opasnosti za okoliš, zdravlje ljudi i životinja. To je ujedno dio djelatnosti Sto ga obnaša veterinarsko javno zdravstvo. S druge, pak, strane kaflijerje (njem. Kaflierje) su objekti za hijgijsko obradu putem razgradnje životinja opasnih ili potencijalno opasnih za zdravlje ljudi. U tehnološkom procesu kaflijerja primjenjuju se postupci zagrijavanja, separacije i filtracije, kako bi se uspješno uništile bakterije, ekstrahirao protein, odstranila vlaga te odvojio protein od tehničke masti. Prvi pravi početak kaflijerjske industrije smatra se trenutak od kada se počela koristiti masti u svakodnevnom životu dobivena topljenjem nusproizvoda životinjskog podrijetla. Objekti za obradu klaoničkih nusproizvoda osim ekološkog imaju i veliko privredno značenje koje se ogleda i u dohodovnom pristupu dobivanja visokovrijednih bjelanjčevinastih dodataka za potrebe proizvodnje, odnosno pripreme krmnih smjesa. Naši postojeći propisi su u suglasju s propisima EU, no nažalost do njihove potpune primjene trebat će proći još neko vrijeme

Cljučne riječi: klaonički nusproizvodi, kaflijerja

Uvod

Nusproizvodi animalnog podrijetla zajedno s lešinama i konfiskatom nastalim tijekom stočarske proizvodnje na farmi, u klaoničkim objektima, u pogonima za preradu i proizvodnju hrane animalnog podrijetla, tijekom prijevoza, u zoološkim vrtovima, u lovištima i sl., ozbiljan su higijensko-epidemiološki, a u konačnici i ekološki problem koji se nastoji riješiti u okvirima djelatnosti veterinarskog javnog zdravstva (Njari, 2001., Njari i sur., 2001.). Zbrinjavanju i neškodljivom uklanjanju nusproizvoda životinjskog podrijetla poklanja se velika pozornost unutar šire društvene zajednice zbog potencijalne opasnosti za okoliš, zdrav-

lje ljudi i životinja (Majrdžić i Njari, 2004.a i b). Brojni zakoni i pravilnici reguliraju navedenu problematiku, poput Zakona o veterinarstvu (Anon., 1997., 2007.), Zakona o zaštiti okoliša (Anon., 2007.), Zakona o otpadu (Anon., 2004.), te Pravilnika o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (Anon., 2006).

Postupak s nusproizvodima klaoničke obrade peradi

Klaonička obrada peradi ima svoj svojstveni higijensko tehnološki slijed koji čini cjelinu obrade (shema 1). Tijekom te obrade nailazimo na čitav niz nejestivih nusproizvoda pri

čemu se s naslova veterinarskog javnog zdravstva vodi se briga o veterinarskom okolišu. Postupanje s nusproizvodima životinjskog podrijetla u Republici Hrvatskoj uređeno je Zakonom o veterinarstvu (Anon., 1997. i 2007.) i potom Pravilnikom o načinu postupanja sa životinjskim lešinama i nusproizvodima životinjskog podrijetla te o njihovom uništavanju (Anon., 2003.). Postupanje s nusproizvodima životinjskog podrijetla po veterinarsko-zdravstvenim načelima i načelima veterinarske zaštite okoliša podrazumijeva prihvata, skupljanje, razvrstavanje u kategorije prema stupnju rizičnosti, privremeno skladištenje otpada u sabiralištima s uređajima za hlađenje, razudbu

¹ Mario Majhen, dr. med.vet., Potok 31 Mrzović, 32284 St. Milanović

² Tihana Fumić, dr. med.vet., ZO-INVEST d.o.o., Mirnogijska 16, Zagreb

³ dr. sc. Željka Cvrtla Fleck, izvanredni profesor, dr. sc. Bela Njari, redoviti profesor u trajnom zvanju, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Heinzelova 55, Zagreb

uginulih životinja (određivanje uzroka uginuća) te toplinsku preradu. Prema pravilniku o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi (Anon., 2009.) u potpunosti je u hrvatsko zakonodavstvo prenesena Uredba 1774/2002 i životinjski otpad podijeljen je u tri kategorije (K1, K2, K3).

U materijal prve kategorije (K1) ubrajaju se nusproizvodi životinjskog podrijetla ili bilo koji drugi proizvodi koji sadrže takve nusproizvode, a to su:

- svi dijelovi trupa, odnosno lešine, uključujući kožu životinja za koje se sumnja da su zaražene transmisivim spongiformnim encefalopatijama (TSE) ili kod kojih je prisutnost TSE-a službeno potvrđena, životinja usmrćenih u provedbi mjera iskorjenjivanja TSE-a, životinja koje nisu uzgajane životinje iz divljih životinja, uključujući posebice kućne ljubimce, životinje iz zooloških vrtova i životinje iz cirkusa, životinja korištenih u pokusima za znanstvene svrhe te kada se sumnja da su zaražene bolestima koje se mogu prenijeti na ljude ili životinje,
- specifični rizični materijal i cijeli trupovi životinja ili dijelovi trupova životinja s kojih nije uklonjen specifični rizični materijal,
- proizvodi dobiveni od životinja kojima su davane tvari koje su zabranjene posebnim propisima i proizvodi životinjskog podrijetla koji sadrže ostatke zagađivača iz okoliša i druge štetne tvari, ako prelaze dopuštene granice,
- svi ostaci nusproizvoda životinjskog podrijetla prikupljeni prilikom pročišćavanja otpadnih voda iz prerada životinja u kojima se odstranjuje specifični rizični materijal, uključujući nusproizvode dobivene prosijavanjem, odstranjivanjem pijeska, smjese

masnoće i ulja, mulj i ostaci nusproizvoda odstranjeni iz odvoda, odnosno taložnica slivnika objekata, osim u slučajevima kad takav materijal ne sadrži materijal specifičnog rizika;

- ugošteljski otpad iz prijevoznih sredstava u međunarodnom prometu,
- izmiješani materijal prve kategorije (K1) s materijalom druge kategorije (K2) ili s materijalom treće kategorije (K3) ili oboje, uključujući sve kategorije materijala namijenjene za preradu u nekom objektu za preradu materijala K1, proizvodi životinjskog podrijetla koji iz bilo kojeg razloga više nisu prikladni za prehranu ljudi mogu se prilikom otpreme na spaljivanje ili drugi način prerade prevoziti pomiješani s materijalom K1 i K2.

U materijal druge kategorije (K2) ubrajaju se:

- stajski gnoj i sadržaj probavnog trakta,
- svi ostaci nusproizvoda sakupljeni prilikom pročišćavanja otpadnih voda iz klaoničkih objekata, uključujući ostatke nusproizvoda dobivene prosijavanjem, odstranjivanjem pijeska, smjese masnoće i ulja, mulj i ostaci nusproizvoda odstranjeni iz odvoda, odnosno iz taložnica slivnika tih objekata,
- proizvodi životinjskog podrijetla koji sadrže ostatke veterinarskih lijekova i kontaminata, ako prelaze dopuštenu granicu propisanu posebnim propisom,
- proizvodi životinjskog podrijetla, osim materijala kategorije 1, koji se uvoze i za koje se prilikom inspeksijskog pregleda utvrdilo da ne ispunjavaju veterinarsko-zdravstvene uvjete za njihov uvoz, osim ako se isti vraćaju isporučitelju,
- lešine i dijelovi trupova, osim onih koje su uginule ili su zaklane, ali ne za ljudsku potrošnju,

uključujući i životinje usmrćene radi iskorjenjivanja zaraznih bolesti,

- izmiješani materijal K2 s materijalom K3, uključujući sav materijal predviđen za preradu u objektu za preradu K2,
- ostali nusproizvodi životinjskog podrijetla, osim materijala K1 ili K3.

U materijal treće kategorije (K3) ubrajaju se:

- dijelovi klaonički obrađenih životinja, koji su higijenski ispravni za prehranu ljudi, ali iz trgovinskih razloga nisu namijenjeni prehrani ljudi,
- dijelovi obrađenih životinja, koji su neprikladni za prehranu ljudi, ali na kojima nema nikakvih znakova bolesti koje se mogu prenijeti na ljude ili životinje, a koji potječu od trupova koji su higijenski ispravni za prehranu ljudi,
- kože, papci i rogovi, svinjske čekinje i perje podrijetlom od životinja koje su obrađene u klaoničkom objektu nakon što su *ante mortem* pregledani i koje su, na temelju tog pregleda, proglašene prikladnima za klaničku obradu,
- krv obrađenih životinja u klaoničkom objektu, osim od preživača, nakon *post mortem* pregleda kojim je utvrđeno da su prikladne za klaničku obradu i za prehranu ljudi,
- nusproizvodi životinjskog podrijetla koji potječu iz proizvodnje proizvoda namijenjenih prehrani ljudi, uključujući odmašćene kosti i čvarke,
- namirnice životinjskog podrijetla ili namirnice koje sadrže proizvode životinjskog podrijetla, osim ugošteljskog otpada, koje iz trgovinskih razloga, grešaka u proizvodnji, grešaka u pakovanju ili drugih nedostataka, koji ne predstavljaju nikakvu opasnost za ljude ili životinje, više nisu namijenjene prehrani ljudi,

Tablica 1. Broj uzgojenih životinja u RH* u 000

Naziv	2009.	2010.	2011.
Perad	10 787	9 470	9 523
Goveda	447	444	446
Ovce	619	630	639
Svinje	1 250	1 231	1 233

*Izvor: DZS

Tablica 2. Broj životinja s obzirom na prirast u RH* u tonama

Prirast	2009.	2010.	2011.*
Goveda	87	82	98
Svinja	197	178	172
Ovaca	11	13	11
Peradi	122	113	105

*Izvor: DZS

Tablica 3. Udjel otpada životinjskog podrijetla u prosječnoj tjelesnoj masi životinje (Asaj, 1974.) u %

Životinja	Kosti	Krv	Konfiskat pluća, jetra, klanje iz nužde	Koža, dlaka, papci	Sadržaj probavnog trakta	Tkiva za farmaceutsku industriju
Junad	7,1	2,5	2,7	10,7	17,7	0,03
Svinje	2,4	2,5	2,3	0,3	10	0,15
Ovce	2,2	3,3	1,6	1,7	15,5	0,15
Perad	9,2	2	1,5	11	0	0

- sirovo mlijeko dobiveno od životinja koje ne pokazuju kliničke znakove bilo koje bolesti koja se može prenositi tim proizvodom na ljude ili životinje,
- ribe i druge morske životinje, osim morskih sisavaca, ulovljene na otvorenom moru radi prehrane ljudi ili proizvodnje ribljeg brašna,
- svježi nusproizvodi od ribe iz objekata za obradu i preradu ribe,
- ljuske jaja, nusproizvodi kod izvaljavanja pilića i nusproizvodi od razbijenih jaja, dobiveni od životinja koje nisu pokazivale kliničke znakove bilo koje bolesti koja se preko takvih proizvoda može prenijeti na ljude ili životinje,
- krvi, kože, papci, perje, vuna, rogovi, dlaka i krzno od životinja koje nisu pokazivale kliničke znakove bilo koje bolesti koja se preko tih proizvoda može prenijeti na ljude ili životinje.

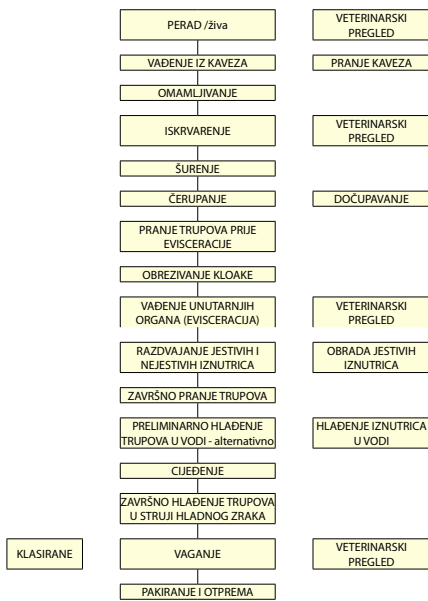
Razvojem intenzivne stočarske proizvodnje na bazi industrijske hrane za životinje stvorile su se velike potrebe za proteinskim krmivima. Time se u prošlosti aktualizirala mogućnost prerade životinjskih ostataka u mesno i mesno-koštano brašno. Na temelju godišnjih izvješća Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, broj uzgojene stoke te njihov prirast mijenja se iz godine u godinu (tablica 1. i 2.). Dakako, to ovisi o puno čimbenika. No, bez razlike na to količina prikupljenog materijala u obliku nusproizvoda klaoničke obrade, nejestivih dijelova i konfiskata je dosta velika. Koliko tog materijala ima s obzirom na vrstu tkiva može nam poslužiti ranije dobiveni proračun (tablica 3.).

Obrada nusproizvoda u kafiljeriji

Kafiljerije (njem. Kafilierie) su objekti za higijensko odstranjivanje životinja opasnih ili potencijalno

opasnih za zdravlje ljudi. Obično se pod pojmom kafiljerije misli na pogone za preradu nusproizvoda životinjskog podrijetla, gdje se jednom od najstarijih metoda preradu/recikliraju ostaci životinjskog podrijetla (nusproizvodi na liniji klanja, bolesne uginule životinje i dr.), otpadne masti i ulja. U tijeku kafiljerijskog procesa primjenjuje se metoda zagrijavanja, separacije i filtracije, kako bi se uspješno uništile bakterije, ekstrahirao protein, odstranila vlaga te odvojio protein od tehničke masti.

Prvi počeci kafiljerija bilježe se u Jordanu, dok se početak kafiljerijske industrije smatra korištenje masti dobivene topljenjem nusproizvoda životinjskog podrijetla te njezina primjena u svakodnevnom životu (Burnham, 1996.). Tijek prerade u kafiljeriji mora biti striktno proveden. Osobito je važno održavanje higijene u strogo odjeljenom „nečistom“ i „čistom“ dijelu pogona (slika 1.). Tako Strauch (1995.) navodi da se nečisti dio kafiljerije sastoji od prijamnog dijela („rampe“) i prostora za prihvatanje sirovina, praonice vozila, sanitarnog prostora za osoblje, skladišta koža te prostora za razudbu. Čisti dio kafiljerije čine: postrojenja, kotlovnica, skladišta gotovih proizvoda, zajedničke prostorije, silos za čuvanje brašna i masti. Tehnološki proces unutar kafiljerije podijeljen je na prijam sirovine, preradu sirovine, maceraciju, sterilizaciju i sušenje iza čega slijedi odmašćivanje i prešanje, usitnjavanje odmašćene kaše i skladištenje proizvoda (shema 2.). Tehnološkim rješenjem predviđeno je da specijalno vozilo za prijam sirovine prilikom ulaska u dvorište kafiljerije prolazi kotačima kroz dezinfekcijsku barijeru te potom odlazi na vagu, zatim u prijamni dio za sirovine, gdje se ona istovaruje u za to predviđene spremnike, te se vozilo čisti (pere) parnim mlazom. Nakon toga vozilo odlazi na vagu i u dezinfekcijsku stanicu. Tako pripremljeno vozilo spremno je za odlazak



Shema 1 : Faze klaoničke obrade peradi (Njari, 2010.)

po novu sirovinu. S mjesta prihvata sirovina se pužnim transporterom dovodi u drobilicu gdje se usitnjava i pužnim transporterom usmjerava do transportne trake s permanentnim magnetom i detektora za odvajanje metala. Nakon što su metalni dijelovi odvojeni, masa se uz pomoć pužnog transportera prenosi do horizontalnog reverzibilnog pužnog transportera kojim se ona potom kontinuirano unosi u parne kotlove ("destruktor") izrađene po principu dozirnog vaganja. Kada se destruktor napuni, dovod smjese automatski se isključuje i počinje punjenje drugog "topa". Nakon punjenja, destruktor

se zatvaraju pomoću pneumatskih zatvarača, zatvara se odzračni ventil i otvara se parni ventil kroz koji se dovodi para u mješalicu i duplikator destruktor, te započinje sterilizacija i destrukcija ili razaranje tkiva. Punjenje destruktor kontrolirano je automatiziranim vaganjem. Usitnjeni proizvod u destruktor zagrijava se tako da je temperatura u njegovu središtu veća od 133°C, i to najmanje 20 minuta bez prekida pri apsolutnom tlaku od najmanje 3 bara. Računalnim sustavom kontroliraju se mjerenja i punjenje destruktor, proces sterilizacije i rad cijele linije. Kroz ventil za odvod pare, neugodni mi-

risi se odvoje u kondenzator i dalje u sustav za pročišćavanje otpadnog zraka, odnosno biofilter.

Nakon što je obavljena sterilizacija nusproizvoda životinjskog podrijetla u destruktorima, "šaržni" tehnološki ciklus je završen. Zatvara se dovod tehnološke pare u duplikator destruktor i otvara ventil. Zbog nadpritiška u destruktoru i energije u mesnoj kaši destruktor se prazni kroz cjevovod u međuspremnik. Nakon pražnjenja destruktor preko ventila za odzračivanje odzračuje se destruktor, ventil za pražnjenje se zatvara i šaržni se postupak u destruktoru ponavlja. Pare koje se pri tom procesu stvaraju odvoje se do kondenzatora, gdje se hlade i tako ohlađen kondenzat odlazi u uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Daljnji tijek procesa obavlja se kontinuirano. Sušenje započinje otvaranjem odvoda pare. U toj se fazi temperatura zadržava 20 min. na 70°C-80°C kako bi isparila voda iz mesne kaše. Sam proces sušenja obavlja se u vakuumu do postizanja udjela vlage od maksimalno 4%. Mesna se kaša iz destruktor ispušta u pločaste sušare koje se pune dozatorima od 80 litara zatvaranjem i otvaranjem pneumatskih šibera. Puštanjem tehnološke pare u rotor sušare obavi se dehidracija mesne kaše. Nevezana mast otječe kroz perforirano dno u pužni transporter za mast kojim se prebacuje u sabirni spremnik, a iz njega pumpa u uređaj za obradu masti. Kod tog su procesa vodovi i pužni transporteri zagrijani. Isprešana se mesna kaša pužnim transporterom odvodi u elevator koji odvodi mesno-koštano brašno na hlađenje. To se radi s razlogom da se postigne bolja prenosna (transportna) svojstva, te se preko izlaznog otvora s plosnatim zasunom na ručno zatvaranje usmjerava brašno u pužni transporter koji ga zatim prenosi u sljedeći distribucijski pužni transporter. Taj distribucijski transporter opremljen je s dva izlaza i plosnatim



Shema 2 : Proizvodni proces u kafileriji Agroproteinka d. d.



Slika 1 : Agroproteinka d. d.

zasunima na ručno zatvaranje preko kojih se po potrebi pune četiri silosa. Iz silosa se mesna kaša odvodi u spremnik mlina koji je izrađen bez sita i pogodan je za mljevenje relativno masnog materijala. Nakon

mljevenja, masa odlazi na uređaj za "razrahljivanje", a zatim pužnim transporterom do sita gdje se prosijava. Materijal koji zaostane na situ vraća se povratnim pužnim transporterom u mlin na ponovno mljevenje. Tako

namjeven i prosijan materijal je mesno-koštano brašno, odnosno protein životinjskog podrijetla. Dobiveno mesno-koštano brašno pužnim se transporterima dovodi do uređaja koji prebacuje masu u silose za skladištenje. Brašno iz silosa po potrebi se odvodi pužnim transporterom u uređaj za homogenizaciju te potom do stroja koji puni vreće. Napunjene vreće izravno odlaze u kamione za transport i time završava tehnološki proces kafilerijske proizvodnje mesnog-koštanog brašna. Mast nastala u procesu kafilerijske obrade odlazi do spremnika gdje se sterilizira i sedimentira.

Nakon što se odvoji talog, ona se zagrijava, miješa, te odvodi u dekanter koji centrifugom odvaja mulj iz masti. Mulj se odvodi natrag u proces, a očišćena mast u rezervoare za skladištenje i otpremanje. Unutar tehnoloških faza nalaze se mjesta kritičnih točaka (CCP) kao sastavnice u sustavu kvalitete (QC- quality control), te principima sustava kontrole zdravstvene zaštite HACCP te GMP-a (engl. Good Manufacturing Practice) koji se primjenjuju u objektu.

Umjesto zaključka valja imati na umu da objekti za obradu klaoničkih nusproizvoda osim ekološkog imaju i veliko privredno značenje koje se ogleda i u ekonomskom pristupu radi dobivanja visokovrijednih bjelčevinastih dodataka za potrebe proizvodnje, odnosno pripreme krmnih smjesa. Dakle, životinjski nusproizvodi predstavljaju specifičnu otpadnu animalnu tvar, pa ih zbog toga trebamo promatrati s higijenskog, epidemiološkog, ekološkog i već spomenutog ekonomskog aspekta. Na njih uvijek treba gledati kao na potencijalno opasan supstrat zbog mikroorganizama od kojih su neki i uzročnici zoonoza. Zbrinjavanje tog materijala važan je dio veterinarske djelatnosti kroz opseg veterinarskog javnog zdravstva. Postojeći propisi su u suglasju, čak štoviše i s

propisima iz EU, no žalost od njihove potpune primjene trebati će proći još jedno vrijeme.

* Rad je izvadak iz diplomskog rada Majhen, M. (2011): Postupak s klaoničkim nusproizvodima za vrijeme i nakon klaoničke obrade. Veterinarski fakultet Zagreb, rukopis, str. 48 (voditelj: prof. dr. sc. Bela Njari i doc. dr. sc. Zeljka Cvrtla Fleck).

Literatura

Anonimno (2003): Pravilnik o načinu postupanja sa životinjskim lešinama i nusproizvodima životinjskog podrijetla te o njihovom uništavanju. NN RH 24/2003.

Anonimno (2004): Zakona o otpadu NN RH 178/2004.

Anonimno (2006): Pravilnika o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog podrijetla koji nisu za prehranu ljudi NN RH 87/2009.

Anonimno (2007): Zakon o veterinarstvu. NN RH 41/2007.

Anonimno (2007): Zakona o zaštiti okoliša

NN RH 110/2007

Anonimno (2011): Skup pribavljenih podataka, istraživanja, zaključaka, tehnologije. Agroproteinka. http://www.agroproteinka.hr/html_hr/index.html.

Anonimno (2012): Statističke informacije za broj stoke, perad, i stočne proizvođače. Državni zavod za statistiku. www.dzs.hr, citirano 04. srpnja 2012. godine

Asaj, A. (1974): Zoohigijena u praksi, 1. izd. Školska knjiga, Zagreb.

Burnham, F. (1996): The rendering industry: A historical perspective. *Orig. Rec.* 1, 15.

Majurđić, Đ., B. Njari (2004 a): Veterinarska zaštita okoliša kroz postupke zbrinjavanja otpada animalnog podrijetla. 30. stručni skup zdravstvenih ekologa s međunarodnim sudjelovanjem na temu: EKO – Ekologija, Hrvatska, Europa. Zagreb, 14.-16. travnja. Zbornik radova, 93-98.

Majurđić, Đ., B. Njari (2004 b): Veterinarska zaštita okoliša postupcima zbrinjavanja otpada životinjskog podrijetla. 5. znanstveno-stručni skup iz DDD-a s međunarodnim sudjelovanjem "Pouzdan put do zdravlja životinja,

ljudi i njihova okoliša" Mali Lošinj, 5.-8. svibnja. Zbornik radova, 287-294.

Njari, B. (2001): Veterinarsko javno zdravstvo u zaštiti zdravlja potrošača. Znanstveno-stručno savjetovanje s međunarodnim sudjelovanjem: Veterinarski dani 2001. Opatija, 17.-20. listopada. Zbornik radova, 161-167.

Njari, B., Đ. Majurđić, B. Mioković (2001): Organizacija i značenje veterinarskog javnog zdravstva. 28. Stručni skup: Izazovi u ekologiji. Plitvice, 7.-9. studeni. Zbornik radova, 47-54.

Njari, B. (2010): Faze klaoničke obrade peradi. Odabrana poglavlja – predavanje, Veterinarski fakultet Zagreb.

Strauch, D. (1995): The current regulations of the European Union for the disposal of dead animals, parts of them conf. scates and etc. based on EEC Directive 90/667 and other. Zbornik radova drugi zdravstveno stručni skup iz DDD-a. "Zdravo očuvati zdravim". Stručni skup DDT-a, Umag, str. 329-339.

Dostavljeno: 29.4.2012.
Prihvaćeno: 5.7.2012.

MESO SUBSCRIPTION FOR MESO

The first Croatian meat journal

I subscribe to 6 (six) issues of the MESO Journal, at the price of 400,00kn (for Croatia) or 70 EUR (for abroad). At my request I will receive a specimen copy of the journal. The cost of delivery is included.

I will pay the subscription in a following way:

(Please choose the desired method of payment and write the necessary information)

- Postal money order Bank wire transfer to the bank account

Please send your order by mail, fax or e-mail.

Name and surname	
Corporation	
Address	post-code
Tel/fax	
e-mail	
Date	
Personal signature (Signature required)	Company stamp

Zadružna štampa d.d. - Jakićeva 1, 10000 ZAGREB, Croatia
Phone: 00385(1) 2316-050, Fax: 00385(1) 2314-922, 2316-060
E-mail: meso@meso.hr

VAT number: 3223094 • Bank account nr. 2360000-2100316203 • Name of the bank: Zagrebačka banka
Address of the bank: Maksimirska 86-88 a, 10000 ZAGREB SWIFT CODE: ZABAHRTX
Country of the company: HRVATSKA/CROATIA / IBAN KOD: HR3823600001101905427

Essential oils: influence on weight gain, carcass composition and sensory meat properties

Hengli¹, B. M. Šperanda², T. Šperanda³, G. Krallik⁴, M. Đidara⁴, S. Lilić⁴

scientific paper

Summary

The aim of this experiment was to determine the influence of different essential oil components capsaicin, carvacrol and cinnamaldehyde and combination of citrus and fennel essential oils on production performances of broilers, carcass weight and sensory quality of broilers meat. The experiment was performed on 3 groups of 48 Ross 308 broilers during 42 days. Acquired data were analysed by ANOVA using GLM model (General Linear Models) and Tukey's post hoc test. Analysed data showed positive influence of essential oil additives on live body weight, carcass weight, ratio of commercially valuable carcass parts and sensory characteristics.

Key words: Essential oils, broilers, live weight, carcass weight, sensory properties

Introduction

Essential oils and its components are diet phytochemical additives which pose characteristics that can be exploited in broiler growth. Because of its antimicrobial (Carson et al., 2002; Burt, 2004; Ashok Kumar et al., 2011), and antioxidant (Cuppert and Hall, 1998; Craig, 1999; Zheng et al., 2001) properties, and influence on better feed digestibility (Lee, 2002; Hernandez et al., 2004; Jamroz et al., 2006), positive effects on health status and better feed weight gain (Flourou-Paneri et al., 2006) can be expected, as well as better conversion and weight of high quality parts of carcass. According to present research its influence on sensory quality of meat, especially juiciness, odor and taste, should not be unacceptable for customers (Lee, 2002). Essential oils composition, different amount of diet additives, zootechnical and microclimatic conditions, nutritional composition of diet and possible interaction with other diet components can all influence final growth performances of broilers in which feed essential oils and its

components were added (Karimi et al., 2010). Previous researches showed a great variety of ways of obtaining the essential oil, concentrations added in the feed and conditions of growing. In the present research commercial mixtures of essential oil and its components, adequate for intensive fattening were used.

Materials and Methods

144 one-day old Ross 308 broilers were divided into three groups. Each group had the same basic diet according to growth category: starter, grower and finisher. No essential oils were added to the basic diet of the control group (E1). The first experimental group (E1) was added 100 g/t Xtract[®] (Pancosma, Switzerland) to the basic diet and 400g/t Aroma Korm[®] (Ireks aroma, Croatia) was added to the basic diet of the second experimental group (E2). Xtract[®] is made of three different components of essential oil: capsaicin (*Capsicum* spp.), carvacrol (*Origanum vulgare*) and cinnamaldehyde (*Cinnamomum* spp.). Aroma Korm[®] is a mixture of citrus (*Citrus li-*

mon) and fennel (*Foeniculum vulgare*) essential oil. The individual weight of broilers has been measured on 25th and 42nd fattening day. Carcasses were weighed after evisceration and cooling. Carcasses were trenched to drumsticks with thighs, breasts, backs and wings, all of which were weighed individually. Sensory analysis of drumsticks with thighs and breasts meat was performed by 6 trained panellists using descriptive qualitative scales with values from 1 to 8, 1 for the lowest and 8 for the highest evaluation (WPSA, 1987). Acquired data were analysed by ANOVA using GLM model (General Linear Models) and Tukey's post hoc test.

Results

Body weight on 25th day were significantly ($p < 0.05$) higher in both experimental groups in relation to the control group. (C:E1:E2 1410g:1490g:1490g; Graph 1.).

At the end of the experiment, both experimental groups had higher body weight in relation to the control group,

¹ Brigita Hengli, DVM, Croatian Food Agency, I. Gundulića 36b, 31000 Osijek

² dr.sc. Marieta Šperanda, Professor, dr.sc.dr.h.c. Gordana Krallik, Professor, Mislav Đidara DVM, J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture, Petra Šušića 10, 31000 Osijek

³ mr.sc. Tomislav Šperanda, Medical Intertrade, Tudmanova 3, 10431 Sveta Nedelja

⁴ dr. sc. Slobodan Lilić, Institute for Hygiene and Technology of Meat, Kačanskiog 13, 11000 Belgrade, Serbia