

PREVALENCIJA ZARAZNE JOHNE-OVE BOLESTI GOVEDA U UMBRIJI, ITALIJA

B.T. Cenci-Goga¹, G. Stazzoni¹, P. Palotto¹

SAŽETAK

Ukupno 788 uzoraka seruma uzetih od mliječnih goveda u Umbriji, Italija, ispitano je na prisustvo antitijela na *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) pomoću komercijalnog ELISA testa (imunoenzimski test). Uzorkovane životinje uzgajane su na 19 farmi iz središnjeg dijela pokrajine Umbrije (okruzi Perugia i Assisi). Koristeći graničnu vrijednost za pozitivan test prema preporuci proizvođača, utvrđene su 44 pozitivne životinje (5,6%). Na temelju osjetljivosti i specifičnosti ELISA testa koje navodi proizvođač, izračunato je da je ukupna učestalost bolesti u mliječnih goveda u Umbriji ustvari iznosila 9,7% (granice pouzdanosti 99%, 7,0%, 12,4%).

Ključne riječi: paratuberkuloza, Johne-ova bolest, Kronova bolest

UVOD

Johne-ova bolest je kronična bolest slabosti preživača koju uzrokuje bakterija *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP). Ovoj se bolesti posljednjih godina pridaje sve veći značaj zbog moguće povezanosti s gastrointestinalnim bolestima ljudi. Povećana svijest o toj bolesti među uzgajivačima mliječnih goveda također je potaknuta izvješćima o negativnom učinku Johne-ove bolesti na proizvodnju mlijeka i sveukupnu gospodarsku dobrobit mljekarske industrije. S obzirom na njene finalne učinke, bolest stvara znatan problem i u industriji goveda mesnih pasmina, jer uslijed dugotrajnog proljeva životinje postaju izmučene, dolazi do razvoja submandibularnog edema (takozvana "bottle jaw"), a i samo meso pri klaoničkoj inspekciji ne zadovoljava uvjete za korištenje u ljudskoj prehrani. U nekim europskim zemljama se raspravljalo

o programima suzbijanja bolesti na međudržavnoj ili čak nacionalnoj razini, te o mogućim vezama između Kronove bolesti i paratuberkuloze (Anonim., 2002). Na moguću vezu između paratuberkuloze izazvane *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (*M. paratuberculosis*) i Kronove bolesti prvi put je ukazano 1913. godine, kada su uočene sličnosti između makroskopskih patoloških nalaza i simptoma Johne-ove bolesti u goveda i onih Kronove bolesti u ljudi. Danas se općenito vjeruje da u etiologiji Kronove bolesti sudjeluje više čimbenika s genetskom predispozicijom, čimbenici okoline (uzročnik, prehrana ili pušenje), te abnormalna upalna reakcija. Dokazi koji govore u prilog postojanja veze između *M. paratuberculosis* i Kronove bolesti uključuju: više stope otkrivanja *M. paratuberculosis* pomoću PCR i kulture uzoraka iz crijeva bolesnika oboljelih od Kronove bolesti u odnosu na kontrolnu skupinu; prikaz serološkog odgovora na antigene *M. paratuberculosis* u bolesnika oboljelih od Kronove bolesti; te anti-*M. paratuberculosis* terapija antibioticima koja dovodi do remisije bolesti, ili znatnog poboljšanja stanja bolesti u brojnih bolesnika (Dorshorst, N. i sur., 2006). Zajedničko mišljenje stručnjaka je da informacije kojima se sada raspolaze nisu dovoljne da bi se potvrdilo ili opovrgnulo da je *M. paratuberculosis* uzrok pojave Kronove bolesti, ali je ta pretpostavka još uvijek vjerojatna. Nedavno otkriće predisponirajućeg gena u osoba s Kronovom bolesti, NOD2/CARD15, ne isključuje unaprijed ulogu *M. paratuberculosis* u patogenezi nekih slučajeva Kronove bolesti, budući da je funkcija ovog gena osjetljivost na crijevne bakterije. Ako

¹ B.T. Cenci-Goga; G. Stazzoni; P. Palotto Dipartimento di Scienze Biopatologiche, Laboratorio di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia, 06126 Perugia, Italy. Telephone: +39 075 585 7929, Telefax: +39 075 585 7929, E-mail: cencigoga@unipg.it

M. paratuberculosis zaista doprinosi pojavi Kronove bolesti, tada možda ne djeluje kao konvencionalan uzročnik. Da bi se uspostavio djelotvoran program prevencije, potrebni su osnovni podaci o prevalenciji (posebice za razna geografska područja i načine uzgoja). Praćenje MAP je otežano zbog kronične prirode zaraze i nedostatka dobrih metoda ispitivanja za životinje u pred-kliničkim fazama bolesti. Ranije provedena ispitivanja u SAD uglavnom su bila ograničena na pojedina geografska područja u kojima je serološkom pretragom bolest utvrđena u čak 7,29% krava i 50% uzgoja, a pretragom kulture fecesa u 3,05% slučajeva. Raširenost bolesti na razini stada iznosila je 18% u Belgiji, odnosno 16,7% u obalnim područjima Kanade. U Austriji je pojava bolesti u pojedinim goveda Holstein pasmine utvrđena u 3 ili 8% životinja, ovisno o upotrijebljenoj ELISA tehnici ispitivanja, dok je u Belgiji utvrđena u 0,87% životinja (1). Načini uzgoja i proizvodni prostori znatno se razlikuju u mljekarskoj industriji. Manja stada se često drže na pašnjacima koji im daju znatne količine potrebne hrane. U okrugu Assisi nalazi se jedno od najstarijih zatvorenih uzgajališta mliječnih goveda u toj pokrajini. U njima se koriste kompletne smjese različitog sastava kao i suha stočna hrana. Na tim farmama telad se često uzgaja u prostorima koji su potpuno odijeljeni od štala mliječnih krava – ili (oko 50% uzgoja) se telad ustupa vanjskim kooperantima na daljni uzgoj i proizvodnju mlijeka. Središnji dio pokrajine (okruzi Perugia i Assisi) ima najviše mliječnih goveda, s približno 5000 mliječnih krava. Cijela regija ima populaciju od 10.000 mliječnih krava. Mljekarska industrija u ovom području posjeduje štale otvorenog tipa, a karakteristike uzgoja su slične onima koje se primjenjuju na farmama mliječnih krava u sjevernom dijelu Italije. Uzgajivači često nabavljaju podmladak krava i junica, kao i bikova. To pak predstavlja povećanu opasnost od ulaska životinja zaraženih Johne-ovom bolesti u postojeća zdrava stada. Isključenja iz uzgoja česta su u tim područjima (manje od 15% godišnje). Klinička pojava Johne-ove bolesti relativno je visoka na tim farmama gdje je većina krava >5 godina starosti. Ispitivanje koje smo proveli imalo je za cilj utvrditi seroprevalenciju Johne-ove bolesti-MAP u mliječnih goveda u Umbriji, Italija.

MATERIJAL I METODE

Posjetili smo na 19 farmi mliječnih goveda u okruzima Perugia i Assisi i uzeto je 788 uzoraka krvi u razdoblju od siječnja do rujna 2006. g. Farme su nasumično odabrane iz banke podataka identifikacijskih brojeva uzgajališta na samom početku ispitivanja (preciznije, svi su brojevi za određeno područje odštampani, razrezani u papiriće i izvučeni iz “šešira”). Odabrane su kako bi predstavljale mljekarsku industriju središnje Umbrije prostorno, pa je stoga više farmi odabrano iz područja gdje ih je bilo više. S približno 350 farmi mliječnih goveda i 10.000 krava u Umbriji, veličina ovog uzorka je na razini pouzdanosti od 99% za očekivanu prevalenciju u cijeloj zemlji na razini krave do 0,56% ($\pm 1,5\%$) i razinu pouzdanosti od 99% za očekivanu prevalenciju u cijeloj zemlji na razini uzgoja do 20% ($\pm 10\%$) (Win PEPI 5.5 <http://www.brixtonhealth.com>). Ovisno o kojem se području radilo podskupina uzgajališta muzara koje su korištene u ovom ispitivanju primjenjivala je varijabilno slične uzgojne prakse što se tiče Johne-ove bolesti kao i veća skupina uzorkovanih farmi. Na svakoj od njih se muzlo više od 50 krava. Uzorci su ispitivani sukladno specifikacijama proizvođača s komercijalnim ELISA testom za Johne-ovu bolest (HerdChek Mpt, IDEXX Laboratories Italia SrL, Milano, Italija). Uzorci su početno ispitivani samo na jednostrukim jažicama, a svaki uzorak sa S/P omjerom između 0,15 i 0,30 ponovo je ispitan na modelu dvostrukih jažica. Kod ponovo ispitivanih uzoraka, klasifikacija pozitivan, negativan ili suspektni nalaz temeljila se na rezultatima analize u dvostrukim jažicama. U uputi za ELISA test, proizvođač navodi da “test pokazuje osjetljivost veću od 50% i specifičnost iznad 99%”. Prave prevalencije su izračunate pomoću standardnih metoda (<http://www2.unipr.it/~bottarel/epi/HomePage.html>).

REZULTATI

Od ukupno 788 uzorkovanih krava, 44 (5,6%) je bilo pozitivno kada je korišten S/P omjer od 0,30 kao granična točka (prema preporuci proizvođača ELISA testa). Koristeći vrijednost osjetljivosti od 50% i specifičnosti od 99% (prema navodu proizvođača), izračunata je prava ukupna prevalencija u mliječnih krava u Umbriji od 9,7% (99% CI, 7,0%, 12,4%). Iz

iskustva je poznato da su vrijednosti osjetljivosti i specifičnosti koje navodi proizvođač optimistične. Ako se pretpostavi da osjetljivost i specifičnost ELISA testa iznosi 27% odnosno 90%, tada bi prava ukupna prevalencija u mliječnim krava u Umbriji bila 18% (99% CI, 16,3% - 19,7%), a vrijednosti istinske prevalencije su izračunate kao 14,6 (99% CI, 18,1%, 21,7%). Ako se koristi granična vrijednost koju preporuča proizvođač, te ako je pojedino stado klasificirano kao pozitivno na temelju nalaza jedne ili više sero-pozitivnih životinja, tada bi 9 (47,4%) uzgoja u tom području bilo klasificirano kao pozitivno. Primjena testa sa specifičnosti <100% i ponavljano ispitivanje rezultira povećanom mogućnošću lažne identifikacije životinje kao pozitivne, i shodno tome cijelog stada. Stoga bi možda bilo primjerenije da se stado klasificira kao pozitivno jedino ako se u njemu nalazi više sero-pozitivnih životinja. Ako se primjeni još stroži standard (≥ 2 sero-pozitivne životinje) to će dovesti do toga da će 6 (31,6%) stada biti klasificirano kao pozitivna.

DISKUSIJA

Utvdili smo da je sero-prevalencija Johne-ove bolesti unutar raspona prevalencije koja je ranije objavljena za Italiju i druge zemlje EU (2, 5, 7). Agresivna praksa isključenja pozitivnih grla iz uzgoja (poput one koja se primijenjuje na farmama sjeverne Italije), mogla bi ublažiti gospodarske štete (6). Sve dok se ne provedu temeljita ispitivanja epidemiologije i gospodarskog značaja Johne-ove bolesti u uzgojima mliječnih krava, preostaje samo da se utvrdi je li ekonomski utjecaj MAP dovoljno velik da bi opravdao obavezno uvođenje programa sprječavanja bolesti na državnoj razini (umjesto sadašnje strategije koja se oslanja na procjenama individualnim procjenama proizvođača o tome da li Johne-ovu bolest smatraju značajnim problemom koji opravdava primjenu agresivnih strategija sprječavanja bolesti u vlastitim uzgojima) (8). Odavno je poznato da se MAP može izolirati iz neobrađenog mlijeka krava klinički zaraženih paratuberkulozom. Vjerojatno je da se mikroorganizmi nalaze unutar populacije monocita kojima mlijeko obiluje, ali se oni također nalaze izvan stanica. Nedavno provedeno ispitivanje je pokazalo da se MAP može izolirati

iz mlijeka naizgled zdravih, supklinički zaraženih krava (Anonim., 2000). Klinički zaražene životinje mogu izlučiti izmetom čak do 1012 MAP po ml. Supklinički zaražene životinje mogu također izlučivati taj mikroorganizam, ali u manjim količinama. Zaražene mliječne krave i ovce izlučuju MAP putem mlijeka (9). Uzevši u obzir visoku prevalenciju MAP u mliječne i domaće stoke u zapadnom dijelu Europe i Sjevernoj Americi, nije moguće izbjeći povremenu pojavu MAP u cisternama s mlijekom koje se dovozi u pogone za pasterizaciju. To se neobrađeno mlijeko obično podvrgava bilo postupku pasterizacije, UHT obradi ili sterilizaciji. Udio konzumacije svake pojedine kategorije mlijeka znatno varira u Europi. Zbog otežanog izoliranja uzročnika, pokazalo se problematičnim eksperimentalno utvrđivanje djelotvornost postupaka obrade kao što je pasterizacija. Rezultati nekih ispitivanja su pokazali da se mikroorganizam MAP pripremljen u *in vitro* podlogama, te inokuliran u mikrobijskim koncentracijama u punomasno kravlje mlijeko koje je zatim obrađeno eksperimentalnom pasterizacijom, i dalje mogao izolirati iz nekih uzoraka koji su ostavljeni na temperaturi od 65°C kroz 30 minuta (standardna Holderova metoda) ili na 72°C kroz 15 sekundi (High Temperature Short Time – metoda visoke temperature kroz kratko vrijeme) (2, 10). Ta su ispitivanja kritizirana prvenstveno temeljem tvrdnje da eksperimentalna pasterizacija ne reproducira točno uvjete kao što je turbulentan protok koji postoji u komercijalnim uređajima za pasterizaciju. Nadalje, zbog prisustva mikroorganizma u monocitima, takvi pokusi nasađivanja ne mogu biti reprezentativni. U nedavnom privremenom izvješću o istraživanju koje je još u tijeku u UK spominje se nalaz žive MAP u oko 5% analiziranih uzoraka neobrađenog mlijeka, iako još nema podataka o broju prisutnih mikroorganizama (Cerf O Fau - Griffiths i sur., 2007). Zbog prisustva MAP u neobrađenom mlijeku, uzročnik može biti prisutan i u sirevima koji se pripremaju od neobrađenog mlijeka zaraženih životinja ili od mlijeka koje je pasterizirano na niskoj temperaturi prije procesa proizvodnje sira. MAC (*Mycobacterium avium* kompleks) su uglavnom otporni na kiselinu i poznato je da mogu biti otporni na kisele uvjete nastale u intracelularnim fagolisosomima kao dijela njihove strategije preživljavanja unutar stanice

domaćina. MAC stoga može preživjeti u uvjetima niske vrijednosti pH karakteristične za proizvodnju sira, premda ponovna izolacija i uzgoj MAC na konvencionalnoj podlozi mogu biti nepouzdana. Zasadu nisu objavljeni radovi o laboratorijskim istraživanjima usmjerenima isključivo na utvrđivanje eventualnog prisustva *MAP* u siru, ali su epidemiološka istraživanja čimbenika ekološkog rizika za MAC u bolesnika oboljelih od HIV utvrdila da postoji povećana opasnost povezana s konzumacijom tvrdih sireva (3). Poznato je da se makrofagi koje sadrže *MAP* mogu naći u bilo kojem dijelu tijela životinja u uznapredovanom multi-bacilarnom obliku Johne-ove bolesti. Nalaze se u većini tkiva uključivši limfne čvorove, slezenu, koštano moždinu, jetru, bubrege i pluća, i iako je sam titar bakterija nizak moguće je uspješno izdvojiti i uzgojiti *MAP*. U područjima s visokom prevalencijom *MAP* zastupa se primjena programa za sprječavanje i kontrolu ove skupe bolesti na svim farmama. U osnovi, svaki program bi trebao imati za cilj kontrolu broja bakterija Johneove bolesti u gnoju, kolostrumu, kod procesa s mlijekom te postupaka sa inficiranim životinjama. Fundamentalnim korakom se smatra smanjenje izlaganja novorođene teladi gnoju koji može biti kontaminiran, zatim osiguravanje čiste hrane i vode za napajanje kako mladim tako i odraslim životinjama. Neophodno je važno spriječiti pristup mladim životinjama gnoju podrijetlom od odraslih jedinki. Kontrola broja Johneovih bakterija u postupcima s kolostrumom i mlijekom se svodi na korištenje kolostruma „niskog rizika” i mlijeka „niskog rizika”, to jest korištenje kolostruma podrijetlom samo od zdravih krava koje su dale negativan rezultat na nedavno testiranje na Johneovu bolest i imajući na umu da se skupnim sabiranjem mlijeka povećava mogućnost inficiranja velikog broja teladi mlijekom od samo jedne inficirane krave. U uzgoju goveda mesnih pasmina kolostrum podrijetlom od krava „niskog rizika” se može koristiti uz pomoć hlađenja i zamrzivanja. Još jedna indikacija jest korištenje nadomjestaka kolostruma pogotovo ako je u stadu infekcija prisutna u visokom stupnju. Iste sugestije vrijede i za mlijeko: bolje je koristiti mliječne nadomjestke negoli mlijeko nepoznatog statusa, pasterizirano mlijeko ili mlijeko podrijetlom samo od krava sa negativnim rezultatima na nedavno provedenom testiranju na Johneovu bolest. Dobar

postupak jest i temeljito čišćenje vimena i sisa prije same mužnje mlijeka namjenjenog za hranjenje teladi. Kad je riječ o postupku s inficiranim životinjama, potrebno je što prije identificirati i ukloniti klinički oboljele životinje i životinje u kasnom stadiju bolesti; testiranjem pronaći jedinke u subkliničkom stadiju te definirati status samog stada. Kako su za organizaciju samog programa kontrole bolesti neophodni podaci (pogotovo za različita zemljopisna područja i načine upravljanja), ovo istraživanje predstavlja prvi pokušaj u prikupljanju osnovnih podataka u talijanskoj regiji Umbriji u svrhu daljnjeg proučavanja utjecaja Johneove bolesti na goveda mliječnih i mesnih pasmina.

ZAHVALE

Ovo istraživanje je provedeno zahvaljujući potpori Ministarstva vanjskih poslova, Direzione Generale per la Promozione e Cooperazione Culturale, Rim, Italija, Izvršnog programa znanstvene i tehničke suradnje između Republike Italije i Južnoafričke Republike 2005-2007, u okvirima značajnog bilateralnog projekta između Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Perugi, Italija, i Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Pretoriji, Južna Afrika.

RIASSUNTO

LA PREVALENZA DELLA MALATTIA DI JOHNE NEI BOVINI NELL' UMBRIA, ITALIA

E' stata valutata la prevalenza dell'enterite paratuberculare in alcuni allevamenti di bovini da latte in Umbria. Allo scopo è stato effettuato uno screening tramite test ELISA che consente l'individuazione di animali con immunità umorale nei confronti di MAP (Mycobacterium avium complex). Il test ELISA ha messo in evidenza una prevalenza variabile nelle aziende saggiate, con una media complessiva del 5.6% ed una prevalenza vera nella regione del 9.7% (limiti fiduciari 99%, 7.0%, 12.4%).

REFERENCES

- Adaska, J. M., and R. J. Anderson. (2003).** Sero-prevalence of Johne's-disease infection in dairy cattle in California, USA. *Preventive Veterinary Medicine.* 60:255-261.
- Anonymous. (2000).** Possible links between Crohn's disease and Paratuberculosis. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. Adopted 21 March 2000. EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE - GENERAL HEALTH & CONSUMER PROTECTION, Directorate B - Scientific Health

Opinions, Unit B3 – Management of scientific committees II Volume.

Cerf O Fau - Griffiths, M., F. Griffiths M Fau - Aziza, and F. Aziza. (2007). Assessment of the Prevalence of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis in commercially pasteurized milk. Foodborne Pathog Disease. 4(4):433-47.

Clancy, R., Z. Ren, J. Turton, G. Pang, and A. Wettstein. 2007. Molecular evidence for Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis (MAP) in Crohn's disease correlates with enhanced TNF- secretion. Elsevier Science.

Dorshorst, N. C., M. T. Collins, and J. E. Lombard. (2006). Decision analysis model for paratuberculosis control in commercial dairy herds. Preventive Veterinary Medicine. 75:92-122.

Gonda, M. G., Y. M. Chang, G. E. Shook, M. T. Collins, and B. W. Kirkpatrick. 2007. Effect of Mycobacterium paratuberculosis infection on production, reproduction, and health traits in US Holsteins. Elsevier Science.

Khol, J. L., J. Damoser, M. Dünser, and W. Baumgartner. 2007. Paratuberculosis, a notifiable disease in Austria-Current

status, compulsory measures and first experiences. Elsevier Science.

Kudahl, A. B., J. T. Sorensen, S. S. Nielsen, and S. Ostergaard. (2007). Simulated economic effects of improving the sensitivity of a diagnostic test in paratuberculosis control. Preventive Veterinary Medicine. 78:118-129.

Mac-Johnston, A., S. Buncic, G. Bčnard, B. Cenci-Goga, and G. Cubero. (2004). Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on a Request from the Commission related to Revision of Meat Inspection Procedures for Lambs and Goats. The EFSA Journal. 54:1-49.

Méndez, D., F. Giménez, A. Escalona, O. Da Mata, A. González, H. Takiff, and J. H. de Waard. 2006. Mycobacterium bovis cultured from commercially pasteurized cows' milk: Laboratory cross-contamination. Elsevier Science.

Prispjelo / Received: 10.2.2008.

Prihvaćeno / Accepted: 1.4.2008. ■

KVALITATIVNO-KVANTITATIVNA SVOJSTVA MESA NOVOZELANDSKOG BIJELOG KUNIĆA

Škandro¹ M., A. Tariq², B. Alić³, T. Goletić⁴, A. Kustura⁴

SAŽETAK

Kao materijal za eksperiment poslužile su jedinke novozelandskih bijelih kunića, koji su hranjeni ad libitum industrijskom peletiranom hranom, uz dodatak malih količina zelene mase i sijena. Eksperimentom je obuhvaćeno 30 kunića i to 15 muških i 15 ženskih. Definiranu živu masu od 1800 do 2000 g kunići su postigli za 75 dana, nakon čega su prispjeli na klanje. U radu se iznose rezultati istraživanja tovnih i klaoničkih svojstava, kao i sastav i svojstva mesa novozelandskog bijelog kunića. Dostignuta prosječna živa masa muških kunića bila je 1963,67 g, a

randman 44,93 %, dok je kod ženskih kunića prosječna živa masa bila 1907,00 g, a randman 45,08 %. Prosječni udio zadnjeg dijela trupa kod muških/ženskih kunića bilo je 33,27 % / 32,34 %; leđnog dijela 34,90 % / 34,43 %, a prednjeg dijela trupa 22,57 % / 22,45 %. Sadržaj vode u mesu muških/ženskih kunića bio je u prosjeku 74,93 % / 74,39%; sadržaj bjelančevina 22,02% / 21,79 %; sadržaj masti 0,48 % / 0,96 %, a sadržaj mineralnih tvari 1,26% / 1,17 %.

Ključne riječi: Novozelandski bijeli kunić, kvaliteta mesa

¹ Dr. sc. Mevia Škandro, docent, Katedra za fakultativne predmete, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina - Kontakt: E-mail: mskandro@gmail.com

² Mr. sc. Tariq Ali, auditor, Agencija za certificiranje kvaliteta halal hrane – Islamska zajednica Sarajevo, Semira Frašte 2/VIII, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

³ Mr. sc. Bedrija Alić, viši stručni saradnik, Zavod za higijenu i tehnologiju namirnica, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

⁴ Mr. sc. Teufik Goletić, viši asistent, Aida Kustura, viši asistent, Katedra za uzgoj, proizvodnju i zdravstvenu zaštitu u peradarstvu, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina