

Koljemo li tuberkulozne krave ili sumnjive koje su rijetko ili nikada tuberkulozne?



Petar Džaja

Želim napisati nekoliko riječi o klanju krava za koje se tuberkulinskom reakcijom dokaže da je govedo pozitivno, a na liniji klanja i bakteriološki veliki broj zaklanih goveda je negativan. Ovdje odmah moramo navesti da to nije nikakvo čudo, jer nam je dobro poznato da tuberkulinska reakcija može dati lažno pozitivne kao i lažno negativne rezultate tuberkulinizacije. Zbog svega navedenoga možda moje pisanje nije razložno u smislu da se situacija koju imamo popravi ili riješi, (ja ne znam način popravka, odnosno rješenje nastale situacije) iz razloga što je možda nepopravljiva odnosno nerješiva zbog čega ovaj članak ima samo slabo informativni karakter, jer mislim da manje više iz struke svi znamo za ovakve slučajeve.

Evo još jedne priče u kojoj je glavni glumac veterinarska djelatnost, stradalnik životinja (e), a u nekoj mjeri i njen vlasnik a primarno država. Davno su nas naši danas pokojni profesori Winterhalter i Perić učili da odgovornost u veterinarskoj djelatnosti može postojati primarno iz dva razloga: nepoštivanja pravila veterinarske djelatnosti (pravila struke) zbog čega i spominjemo pojam „stručne pogreške“ ili „nepoštivanje zakonskih propisa“ koji reguliraju taj vid veterinarske djelatnosti. Nepoštivanjem pravila struke može, ali ne mora nastati šteta kao i nepoštivanjem zakonskih propisa koji tu struku

reguliraju. Ako iz nepoštivanja jednog ili drugog parametra nastane šteta, istu tu štetu netko treba nadoknaditi. Svakako da za naknadu štete nema odgovornosti ako ista nije nastala, ali može postojati drugi oblik odgovornosti. No, budući sam profesor Zavoda za sudske i upravne veterinarstvo očekujete da ču se raspisati o nekoj stručnoj pogrešci, ili o nepoštivanju nekog zakonskog propisa veterinarske djelatnosti koji za sobom nosi odgovornost za nastalu štetu, ne neću, pisati ču o nastaloj šteti za koju nitko ne odgovara i za koju nema odgovornosti na nikome. Možda u početku zvuči malo neobično, gotovo nemoguće imajući u vidu da živimo u 21. stoljeću kada se čovjeku čini da gotovo nema nastale štete da netko za nju ne odgovara.

Ovo o čemu pišem je točno da imamo štetu, ali struka radeći tuberkulinizaciju postupa prema pravilima struke i prema zakonskim propisima zbog čega je normalno da za nju nema ni odgovornosti. Ali postavimo pitanje smijemo li kao struka stajati skrštenih ruku imajući i znajući za ove probleme, smijemo li uočiti problem, a da o njemu ne diskutiramo, odnosno da ga ne pokušamo riješiti.

Ovdje svakako mislim na klanje tuberkuloznih goveda (krava) koje poštujući Zakon o veterinarstvu,

Dr. sc. Petar DŽAJA, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet, Zagreb

Naredbu i Pravilnik moramo klati pozitivna grla. Da činimo suprotno ogrijesili bi se o zakonske propise i ne bi bilo dobro za onoga koji to čini. U Zakonodavnom pogledu napravljeno je ono što je bilo propisano, odnosno naređeno i u tom pogledu udovoljili zakonskim propisima, to jest tuberkulinizirali smo goveda, očitali reakciju na osnovu koje smo postavili temeljitu sumnju i uputili životinju na klanje. Super, čovjek bi mogao reći: „Bravo struko!“

Problemi nastaju od početka klanja, odnosno veterinarskog pregleda na klanju, patohistološkog i bakteriološkog nalaza. Na liniji klanja nemali broj tuberkuloznih krava je bez patoloških promjena, odnosno nalaze se nekakve promjene na limfnim čvorovima, a nekada i na drugim organima koji upućuju da bi mogla biti tuberkuloza. Kad se ove promjene nalik na tuberkulozu histološki pretraže, od tuberkuloze ni traga. S velikim interesom čeka se bakteriološki nalaz koji je najčešće negativan. Svaki dobromjeran čovjek, koji odmah nakon klanja tuberkuloznih krava uz sve znanje o mogućnosti lažno pozitivnih i lažno negativnih grla, postavlja pitanje je li moguće da se kod takvih životinja ne nađu nikakve promjene koje bi upućivale na tuberkulozu, a nekada i stvarno nikakve. Znajući o mogućnosti pojave lažno pozitivnih reakcija ipak začuđuje toliki njihov broj. I kod nađenih granulomatoznih promjena kod pojedinih krava zaklanih zbog temeljite sumnje na tuberkulozu patohistološkom pretragom ne nalazimo tuberkulozu. Nakon toga čekamo bakteriologiju u kojoj, u većini slučajeva, dobijemo negativan nalaz. I tako to traje, svatko radi svoj posao, poštju se pravila struke, poštju se zakonski propisi, a ja postavljam pitanje: Koljemo li stvarno tuberkulozne krave i jesmo li toliko bogati da vlasnicima takve krave koljemo, odnosno da plaćamo

nešto čega uopće možda nema? Kao što vidite ovdje sam veoma oprezan. Svakako da bi trebalo napraviti i dodatne pretrage (PCR) kako bi se stvarno uvjerili, je li u pitanju tuberkuloza krava. Iz dva posjeta jednoj klaonici u vrijeme klanja tuberkuloznih krave (zaklano ih je preko 20) bio sam očeviđac svega navedenoga. Jedne krave nisu imale nikakve promjene, druge su imale granulomatozne promjene koje su upućivale na tuberkulozu koja je patohistološkom pretragom isključena. Ponavljam, od ovih dvadesetak krava većina ih je bila bakteriološki negativna. Nije napravljen PCR što je svakako trebalo napraviti kako bi komentar bio znanstveno jači i opširniji.

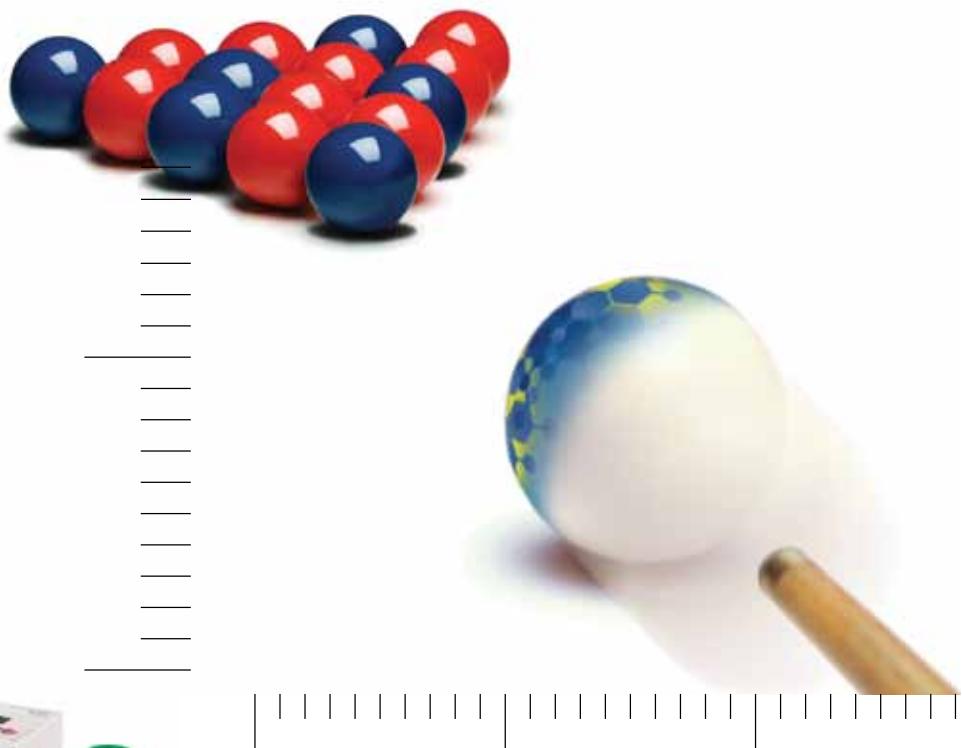
Postavlja se pitanje odgovornosti koja je povezana s nastankom štete. U ovom slučaju nema odgovornosti, ali ima štete. Štetu nema vlasnik životinje kojemu se šteta nadoknađuje, ali ima država, to jest imamo mi, jer smo mi država, mi izdvajamo novce u državni proračun. Ministarstvo i Sabor su donijeli normativne akte i Zakon i kolege koji provode njihove odredbe vezane za tuberkulozu u tom pogledu rade posao prema zakonskim propisima. Ne želim uopće sumnjati da kolege veterinari ne apliciraju tuberkulin i očitavaju reakcije prema uputama proizvođača. Imajući u vidu broj poslanih krava na klanje i uspoređujući ga s brojem negativnih krava na liniji klanja, (bakteriologiji) slobodan sam isključiti veterinarske pogreške kako u svezi aplikacije tako i očitovanja reakcije. U pogledu odgovornosti, ako sam isključio Upravu, kolege na terenu ostaje mi još jedino razmatranje o svojstvu apliciranog tuberkulina koji je možda toliko osjetljiv da reagira i na druge mikobakterije, bakterije, odnosno druge patološke procese koji nemaju nikakve veze s tuberkulozom.

Što sada raditi? Pa dok nismo poklali sve što je ostalo, a ne mislim samo na

tuberkulozu, tu je i ELG. Mislim da bi se struka pod hitno trebala sastati, jer to je problem na kojeg nitko ne reagira. Uprava, odnosno inspekcija se zadovoljavaju da su naređene mjere poštovane (koje su sada na snazi), veterinari apliciraju tuberkulin i očitavaju reakcije prema Pravilniku koji je na snazi, a negativnih je zaklanih životinja jako puno. Da ne ponavljam kako nismo toliko bogati da bismo mogli klati zdrave životinje i proizvoditi nove troškove naknade štete. Postavljam pitanje: Zašto ne pokušamo ako je to moguće umanjiti štetu? Da me netko pita kako bih riješio problem odgovorio bih da ne znam, nisam pametan dati neki prijedlog koji bi vodio tome, a kamoli predložiti nešto što bi ovaj problem riješilo. Problem je neminovno tu, njemu treba prići sa svih znanstvenih aspekata s ciljem da koljemo što je moguće manji broj lažno pozitivnih goveda. Mislim da bi stručnjaci uprave, fakulteta, instituta i komore trebali naći i prići ovom problemu ozbiljno u smislu da se ispita je li možda aplicirani tuberkulin preosjetljiv ili je u pitanju neki drugi uzrok koji za sobom povlači

promjenu pravnih akata koji reguliraju ovu tematiku, a sve s ciljem da se kolje što je moguće manji broj lažno pozitivnih krava. Te je stručne sastanke trebalo održati lani ne prozivajući nikoga, jer mi je dobro poznato da je taj problem starijeg datuma. Meni kao čovjeku ostaje jedino nejasno zašto se ne sastajemo, zašto o problemu ne govorimo, a Vi ćete možda postaviti pitanje zašto baš ja govorim o ovome kad ima puno pozvanijih osoba iz ovog područja. Pitanje je na mjestu, a meni kao običnom čovjeku ostaje nejasno što se u državi treba dogoditi da bi se o tome ozbiljno raspravljalo, odnosno zašto nešto bacati pod tepih ne nastojeći doći do istine i rješavanja njenih posljedica. Problem je tu, on je neupitan, a što smo napravili da se njega riješimo, ja osobno ne znam. Možda jesmo i ako jesmo onda je to malo, jer je problem i dalje ostao sa svim svojim negativnim posljedicama. Dragi kolege ispričavam se što se ponovno javljam s ponovnim problemom, ali se nadam da se neće dogoditi isto s leukozom krava i bolesti Aujeszki.

JEDNIM POTEZOM U SUŠTINU



Enroxil® Max

enrofloxacin

Injekcijska otopina, 100 mg/ml

antibakterijski lijek za sustavne infekcije
fluorokinolon, enrofloxacin za goveda i svinje

Unaprijeđeni tretman za MAXimalni učinak

Sastav: Jedan ml otopine za injekciju Enroxil® Max sadržava 100 mg enrofloxacina.

Indikacije: Govedo: Liječenje infekcija dišnih organa goveda (npr. kompleks enzootske bronhopneumonije teladi/junadi) koje uzrokuju: *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni* i *Mycoplasma* spp., te liječenje mastitisa krava uzrokovanih bakterijama *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae*. Enroxil® Max primjenjuje se u goveda kada kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma ukazuje da je enrofloxacin lijek izbora.

Svinja: Liječenje dišnih infekcija svinja koje uzrokuju bakterije *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis* i *Bordetella bronchiseptica*, kao i liječenje MMA-sindroma u krmčića i ostalih infekcija čiji su uzročnici osjetljivi na enrofloxacin. Enroxil® Max primjenjuje se u svinja kada kliničko iskustvo, po mogućnosti potkrijepljeno nalazom antibiograma, ukazuje da je enrofloxacin lijek izbora.

Karenacija: Meso i jestive iznutrice: Govedo: 14 dana. Svinja: 10 dana. Mlijeko krava: 48 sati.

Učinkovitost docjepljivanja lubina (*Dicentrarchus labrax*) u uzgojnim uvjetima



Snježana Zrnčić, D. Oraić, Jelka Pleadin, Ž. Mihaljević i I. Cvitić

Uvod

Kavezni uzgoj lubina i komarče je ekonomski najdohodovnija grana akvakulture u Hrvatskoj. Jednako kao i u intenzivnoj proizvodnji drugih animalnih vrsta, bolesti predstavljaju kritičnu točku i prouzroče znatne i opetovane gubitke. Vibrioza prouzročena gram negativnom bakterijom *Vibrio (Listonella) anguillarum* serotip O1 jedna je od najznačajnijih bakterijskih bolesti uzgajanog lubina u Hrvatskoj i ostalim mediteranskim zemljama (Le Breton, 1996., Oraić i sur., 1996., Toranzo, 2004.). Bolest je karakterizirana hemoragičnom septikemijom i izaziva mortalitete koji dosežu do 50% oboljele populacije. Uzročnik može preživjeti u morskom okolišu 50 mjeseci (Yiagnisis, 2006.) pa bolest ima endemski karakter, i da bi se kontrolirali gubici u proizvodnji nužno je liječenje antibioticima.

Na hrvatskim uzgajalištima lubina, bolest se obično javlja u proljeće kada temperatura mora naglo raste, u jesen pri naglom padu temperature, a posljednjih nekoliko godina velike gubitke nanosi kronični oblik vibrioze komplikiran infekcijom gram negativnom bakterijom *Tenacibaculum maritimum* krajem zime (Zrnčić i Oraić, 2013.). Čak i uz provođenje liječenja gubitci se penju na 10 do 20% zahvaćene populacije, a štete prouzročene

bolešću povećavaju troškovi liječenja, slabija konverzija hrane i zaostajanje u rastu (Sawyer i Strout, 1977., Zrnčić, 1999.) i posljedični negativan utjecaj na tržišnu kvalitetu ribe (Salte i sur., 1994.). Sporadično se gubitci u uzgoju povećavaju epidemijama pastereloze prouzročenim gram negativnom bakterijom *Photobacterium damselaе subsp. piscicida* u jesen, a pojavi bolesti prethode ljeta s dugotrajno visokim temperaturama mora (Oraić i sur., 1998.).

Razvoj moderne akvakulture nameće implementaciju programa prevencije bolesti temeljene na stimulaciji imunosnog sustava, u tehnologiju uzgoja riba (Gudding i Van Muiswinkel, 2013.). Cijepljenjem lubina pripravkom protiv vibrioze i pastereloze koja sadrži inaktivirane uzročnike postiže se dobra zaštita od ovih dviju bolesti i cijepljenje je prihvaćeno kao jedna od mjera biosigurnosti na mnogim uzgajalištima lubina u Mediteranu (Santos i sur., 1991., Graveningen i sur., 1998.).

Vrlo učinkovita zaštita od vibrioze temelji se na programu koji započinje cijepljenjem mlađa lubina mase 1-2 grama uranjanjem u mrijestilištu. Takav tretman rezultira dobrom zaštitom u trajanju od 2 do 4 mjeseca (Wardle, 1996.) sa stupnjem zaštite 60-80%. Da bi se stupanj i vrijeme

Dr. sc. Snježana ZRNČIĆ, dr. med. vet., znanstvena savjetnica, dr. sc. Dražen ORAIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, dr. sc. Jelka PLEADIN, dipl. ing. biotehnol., docentica, znanstvena savjetnica, dr. sc. Željko MIHALJEVIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb; Igor CVITIĆ, voditelj uzgajališta Friškina d.o.o.

trajanja zaštite poboljšali, primjenjuje se docjepljivanje lubina u kavezima (Toranzo i sur., 2009.). Docjepljivanje se može provoditi uranjanjem, parenteralnom (i/p) aplikacijom cjepliva te primjenom cjepliva u hrani (Le Breton, 2009.), ovisno o uvjetima uzgoja, veličini ribe i mogućnostima primjene. Svaka od metoda ima prednosti i nedostatke, ali općenito se smatra da se i/p docjepljivanjem postiže najduže trajanje imunosti. Međutim, za provođenje postupka potrebna je skupa oprema i stručno osposobljeno osoblje.

S obzirom da na većinu hrvatskih uzgajališta mlađ lubina dolazi iz različitih hrvatskih i inozemnih mrijestilišta, gdje je cijepljenje mlađa protiv vibrioze uobičajen tehnološki postupak, cilj ovog istraživanja je bio provjeriti učinkovitost docjepljivanja mlađa lubina protiv vibroze i pastereloze metodom uranjanja na uzgajalištu tijekom godine dana uzgoja.

Materijal i metode

Opis eksperimentalnog uzgajališta

Uzgajalište lubina i komarče, na kojem je provedeno istraživanje, je manje uzgajalište smješteno u uvali zaštićenoj od svih vjetrova, osim zapadnog, a riba se uzgaja u kavezima različitih oblika i kapaciteta. Epidemiološka povijest na uzgajalištu je dosta nepovoljna s obzirom da se kavezi nalaze na otprilike istim pozicijama već dvadeset godina te su tijekom proteklih godina zabilježene pojave vibroze svake godine, a povremeno i pastereloze. Najteži oblici vibroze bilježeni su u nekoliko proteklih uzgojnih sezona krajem zime, kada je primarna infekcija bila komplikirana s infekcijom *T. maritimum*, uz vrlo visoki udio mortaliteta.

Riba za pokuse

Pokusno je cijepljen mlađ lubina podrijetlom iz hrvatskog mrijestilišta izmriješten 14. prosinca 2011. Prvo cijepljenje mlađa protiv vibroze provedeno je uranjanjem u mrijestilištu 03. travnja 2012. kada je mlađ bio u dobi od 111 dana, uz prosječnu tjelesnu težinu od 1,4 grama. Dvadesetak dana nakon cijepljenja mlađ

je dopremljen u kavez na uzgajalište. Tijekom svibnja iste godine je obolio od infekcije *T. maritimum* i provedeno je liječenje florfenikolom. Sredinom lipnja uočena je invazija parazitom *Ceratothoe oestroides* te je provedena antiparazitarna kupka deltametrinom.

U veljači 2013. uočen je povišen mortalitet, provedena je razudba i bakteriološka pretraga te je u kontrolnoj skupini dijagnosticirana vibroza (*V. anguillarum*) uz koinfekciju *T. maritimum*, a u cijepljenoj skupini samo infekcija *T. maritimum*. Provedeno je liječenje kontrolne skupine flumekvinom tijekom 10 dana početkom ožujka, a zatim je istovjetno liječenje ponovljeno u travnju 2013.

Postupak docjepljivanja

Za pokus je korišteno cjeplivo ALPHA DIP 2000 (Pharmaq, Norveška), cjepljni pripravak za uranjanje koji sadrži suspenziju formalinom ubijene bakterije *Vibrio anguillarum* serotip O1 i *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* namijenjen za cijepljenje i docjepljivanje. Prema uputi proizvođača litra cjepliva se razrijedi s 10 litara ambijentalne vode te se tako dobije cjepljiva suspenzija dostačna za cijepljenje 100 kg ribe.

Docjepljivanje je provedeno 10. kolovoza 2012. u povoljnim okolišnim uvjetima pri temperaturi mora od 23,0 °C, količini otopljenog kisika oko 5 mg/L uz zasićenje od 81%. Tjedan dana prije docjepljivanja započeo je tretman ribe mješavinom beta-glukana i manan-oligosaharida u hrani kako bi se potaknuli nespecifični obrambeni mehanizmi i postigao optimalni status organizma u trenutku manipulacije. Dva dana prije postupka prekinuta je hranidba, a dan prije kavez je podijeljen u dva dijela; jedan u koji će se smjestiti docijepljena riba, a drugi za kontrolnu skupinu. Neposredno prije docjepljivanja smanjen je volumen kaveza podizanjem mreže, oko kaveza je navučena cerada i riba je blago sedirana niskim dozama benzokaina. Izlovljavane su manje količine ribe, anestezirane uranjanjem u benzokain, a kada bi se

umirile, docjepljivane su uranjanjem u otopinu cjepivnog pripravka tijekom 30 sekundi. Nakon provedenog postupka, riba je vagana kako bi se odredila količina docjepljivane ribe u pripremljenoj količini cjepiva. Docjepljivana riba smještena je u novi kavez na budenje. Tijekom cijelog postupka mjerena je koncentracija kisika u kavezu sa sediranom ribom i u trenutku kada se zasićenje spustilo ispod 80% dodavan je kisik.

Kontrola parametara rasta i preživljavanja

Neposredno prije pokusa uzorkovano je 50 primjeraka lubina i izmjerena im je duljina, težina i određen Fultonov indeks kondicije (KI) (Ricker, 1975.). Isti je postupak ponavljan na 30 primjeraka, mjesečno, tijekom 4 mjeseca nakon cijepljenja, a redovito su bilježeni podatci o temperaturi mora i mortalitetima. Kontrola parametara rasta provedena je i prilikom uzorkovanja krvi za određivanje IgM. Godinu dana nakon docjepljivanja izražen je RPP (relativni postotak preživljavanja), izračunat prema sljedećoj formuli: $RPP=1 - (\% \text{ mortaliteta u pokusnoj skupini} / \% \text{ mortaliteta u kontrolnoj skupini}) \times 100$ (Amend, 1981.).

Određivanje količine IgM u serumu

U lipnju 2013. godine uzorkovana je krv punkcijom kaudalne vene od po 10 primjeraka iz docjepljene skupine i kontrolne skupine. Uzorci su ostavljeni preko noći na +4 °C da se odvoje korpuskularni elementi te su odvojeni serumi centrifugirani u centrifugi s hlađenjem na 1000 g/min tijekom 15 minuta. Izdvojeni serumi pretraženi su primjenom komercijalnog imunoenzimskog testa (ELISA) za kvantitativno određivanje IgM u serumu riba, prema uputi proizvođača (Cusabio, Kina), s mogućnošću detektiranja u rasponu od 2 µg/mL do 50 µg/mL IgM.

Statistička analiza

Distribucija prikupljenih podataka testirana je Shapiro-Wilk W testom.

Nakon testiranja distribucije, u analizi statističke povezanosti, korištena je multivarijabilna regresijska analiza. Ukoliko distribucija podataka nije bila normalna, korišten je neparametrijski Spaerman korelacijski test. Statističke analize provedene su uporabom Stata 10.0 programa (StataCorp. 2005 Stata Statistical Software: Release 10.0, College Station, TX, SAD). Razina statističke značajnosti od $p<0,05$ je prihvaćena kao značajna.

Rezultati

Pokusno cijepljeni mlađ lubina bio je dugačak $14,12\pm1,15$ cm, težio je $29,86\pm6,99$ g i imao indeks kondicije $1,04\pm0,07$. Razlike u prirastu u duljini i težini između cijepljene i necijepljene skupine nisu bile značajne tijekom prva četiri mjeseca, što je vidljivo u Tabeli 1. Mortaliteti su jedino u prvom mjesecu nakon cijepljenja bili viši u cijepljenom od necijepljenog kaveza, što je uočljivo iz Tabele 2. i Grafa 1.

Početkom lipnja 2013. ribe iz docjepljivane skupine su narasle na duljinu $244\pm9,8$ cm, težinu $160,7\pm71$ g i imale su KI $1,1\pm0,07$, dok su necijepljeni lubini narasli na $236,24\pm10,9$ cm, težinu $140,47\pm13,6$ g i imali su KI $1,07\pm0,07$, $p=0,078$ što je na granici signifikantnosti. U docjepljenoj skupini izmjerene su prosječne vrijednosti IgM od $4,42\pm1,93$ µg/mL, a u kontrolnoj je skupini izmjerena prosječna vrijednost IgM od $2,22\pm0,29$ µg/mL (Graf 2).

Rasprrava

Dugi niz godina su epidemije vibrioze na hrvatskim uzgajalištima lubina manje ili više uspješno liječene primjenom antibakterijskih lijekova. No, posljednjih su nekoliko godina zabilježeni ozbiljni gubitci od kronične vibrioze komplikirani koinfekcijom *T. maritimum* krajem zime. U to doba godine, s obzirom na niske temperature mora od ≥ 12 °C, riba slabo uzima hranu, a antibakterijsko liječenje se nije pokazalo učinkovito. Osim toga, na nacionalnom tržištu ne postoji

Tabela 1. Parametri rasta nakon docjepljivanja

Mjesec	Duljina (cm)		Težina (g)	
	Kontrolna	Pokusna	Pokusna	Kontrolna
Kolovoz*2012.	14,12±1,15 (9-16,5)		29,83±6,99 (8,2-44,6)	
Rujan 2012.	16,85±0,98 (14,5-18,5)	16,85±1,24 (14-19)	54±8,98 (32-74)	53,93±12,51 (29-77)
Listopad 2012.	18,43±0,93 (17-20)	18,96±1,12 (17-21)	73,37±10,17 (56-97)	79±14,25 (56-109)
Studeni 2012.	20,13±1,64 (17-22,5)	20,42±1,3 (17,5-23)	96,9±21,76 (54-132)	97,6±18,75 (61-130)

*Početni parametri uzgoja izmjereni na dan docjepljivanja

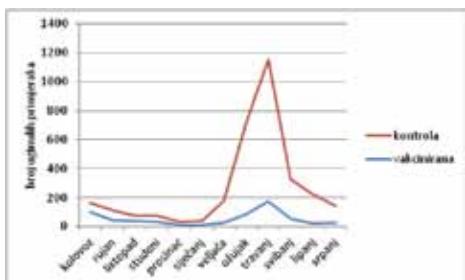
Tabela 2. Mjesečni mortaliteti u docjepljenoj i kontrolnoj skupini

Mjesec	Temperatura mora Prosječno °C	Broj uginulih primjeraka	
		Cijepljena skupina	Kontrolna skupina
Kolovoz 2012.	23,78	103	61
Rujan 2012.	22,73	40	70
Listopad 2012.	21,78	36	37
Studeni 2012.	19,25	34	42
Prosinac 2012.	16,2	11	19
Siječanj 2013.	13,5	12	25
Veljača 2013.	12,1	26	152
Ožujak 2013.	12,3	84	634
Travanj 2013.	14,7	175	975
Svibanj 2013.	18,5	52	274
Lipanj 2013.	20,8	20	202
Srpanj 2013.	21,8	26	115

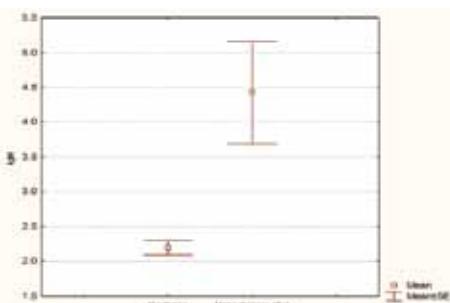
dostatan izbor lijekova registriranih za antibakterijsko liječenje riba, a zamijećena je i smanjena osjetljivost na neke lijekove. Pozitivna iskustva prevencije vibrioze cijepljenjem u mrijestilištu i docjepljivanjem na uzgajalištu u drugim mediteranskim zemljama (Le Breton, 2009.), ukazuju da je takav postupak optimalna opcija upravljanja zdravljem lubina u uzgoju.

Rezultati pokusa provedenog u uzgojnim uvjetima pokazuju visoku učinkovitost docjepljivanja mlađa lubina uranjanjem izraženu višim preživljavanjem docjepljivane u odnosu na skupinu koja je cijepljena samo u mrijestilištu. Jednako dobre rezultate docjepljivanja uranjanjem su u laboratorijskim uvjetima u Grčkoj postigli Angelidis i sur. (2006.), koji su učinkovitost cijepljenja i docjepljivanja provjeravali izazivačkom infekcijom bakterijom *V. anguillarum*.

U našem istraživanju 6 mjeseci nakon docjepljivanja na uzgajalištu je izbila vibrioza. Na taj je način učinkovitost docjepljivanja provjerena „prirodnom izazivačkom infekcijom“. Za procjenu učinkovitosti postupka uzeti su u obzir svi mortaliteti tijekom godine dana nakon provedenog docjepljivanja. Ove činjenice objašnjavaju razliku u RPP koji je u našem pokusu iznosio 75%, za razliku od laboratorijskog pokusa u Grčkoj gdje je izazivačka infekcija provedena i/p aplikacijom bakterije, a RPP je dva tjedna kasnije iznosio 93% kod primarno cijepljene, odnosno 100% kod docjepljene ribe. Slične su rezultate, nakon izazivačke infekcije cijepljenog i docjepljenog lubina u laboratorijskim uvjetima, postigli Galeotti i sur. (2013.). Međutim, prema Europskoj farmakopeji RPP viši od 70% nakon i/p cijepljenja, odnosno viši od 60% nakon cijepljenja uranjanjem, smatraju se zadovoljavajućim i označavaju učinkovito



Graf 1. Mjesečni mortaliteti mlađa lubina u docjepljivanoj i kontrolnoj skupini



Graf 2. Količina IgM ($\mu\text{g}/\text{mL}$) izmjerena u serumu docjepljivane i kontrolne skupine



Slika 1. Priprema kaveza za anesteziranje ribe koja će se docjepljivati.



Slika 2. Anestezirana riba koja će se docjepljivati.



Slika 3. Docjepljivanje metodom uranjanja.



Slika 4. Docjepljena riba u novom kavezu.

cjepivo (EU, EDQM, 2013.). Bitno je naglasiti da je RPP od 75% postignut u uzgojnim uvjetima i u razdoblju tijekom godina nakon provođenja docjepljivanja.

Uzgojni rezultati, praćeni kroz udio preživljavanja, prirasti i izmjerenu količinu IgM u docjepljivanoj i kontrolnoj skupini ovog pokusa, pokazuju učinkovitost docjepljivanja uranjanjem mlađa lubina na uzgajalištu u svim navedenim parametrima. Razlika u broju preživjelih jedinki je znatna; 95% u docjepljivanoj, u odnosu na 80% u kontrolnoj skupini. Preživljavanje i činjenica da nije bilo

potrebno primjeniti antimikrobnu terapiju tijekom prirodne infekcije dokazuju ekonomsku opravdanost primjene docjepljivanja. Prirast je u cijepljenoj skupini bio jedva nešto veći ($244 \pm 9,8$ cm, $160,7 \pm 71$ g, KI $1,1 \pm 0,07$), granične signifikantnosti u odnosu na kontrolnu ($236,24 \pm 10,9$ cm, $140,47 \pm 13,6$ g, KI $1,07 \pm 0,07$). Međutim, vrlo je vjerojatno da je jednak prirast u kontrolnoj skupini prouzročen većim prostorom uzgoja ribe, odnosno manjom gustoćom, s obzirom da je u kontrolnoj skupini preživljavanje bilo 15% manje nego u cijepljenoj.

Deset mjeseci nakon docjepljivanja u serumu docjepljenih riba izmjerena je gotovo dvostruko veća količina IgM ($4,42 \pm 1,93 \mu\text{g/mL}$) u odnosu na ribu iz kontrolne skupine ($2,22 \pm 0,29 \mu\text{g/mL}$). Ovi podatci dokazuju da je ovako pobuđen humoralni imunitet dugotrajan, a dobiveni rezultati su sukladni s rezultatima sličnog pokusa provedenog u lubina uzgajanih u bazenima i kavezima na Sardiniji (Viale i sur., 2006.). Autori su pratili uzgojne rezultate i protutijela u serumu lubina docjepljenih protiv vibrioze godinu dana nakon docjepljivanja i zaključili da je prednost u preživljavanju i titru protutijela u serumu 10% veća u docjepljene ribe.

Provedeno pokušno docjepljivanje na uzgajalištu upućuje na zaključak da je takav postupak ekonomski opravдан i da pruža zaštitu od učestalih reinfekcija bakterijom *V. anguillarum*. S obzirom da tijekom razdoblja praćenja docjepljene ribe nije bilo prirodne infekcije *Photobacterium damsela subsp. piscicida*, nije bila moguća evaluacija učinkovitosti druge komponente ispitivanog cijepivnog pripravka. Posljednjih dvadesetak godina brojni su primjeri opravdanosti cijepljenja ribe u svjetlu održivog rasta, razvoja i isplativosti akvakulture (Thorarinsson i Powell, 2006.). Kod riba zaštićenih cijepivom tijekom cijelog uzgojnog ciklusa će gubitci od bakterijskih bolesti i potreba liječenja biti svedeni na minimum. Cijepljenje će imati povoljan ekonomski učinak na profitabilnost i stoga bi postupak docjepljivanja trebalo svakako uključiti u proizvodni proces uzgoja lubina.

Zahvala

Autori zahvaljuju tvrtki Pharmaq, Norveška za ustupljeno cjepivo ALPHA DIP 2000 i gosp. Draganu Pezelju, vlasniku uzgajališta Friškina d.o.o. što nam je omogućio provođenje pokusa.

Sažetak

Marikultura je kroz uzgoj lubina i komarče najzastupljenija grana akvakulture u Hrvatskoj. Bolesti predstavljaju kritičnu točku u proizvodnji, a najučestalije su pojave vibrioze prouzročene bakterijom *Vibrio anguillarum*

serotip O1 i pastereloze prouzročene bakterijom *Photobacterium damsela subsp. piscicida*. S ciljem poboljšanja proizvodnih rezultata u uzgoju lubina provedeno je pokušno docjepljivanje, uranjanjem, protiv ovih dvaju bakterijskih uzročnika u uzgojnim uvjetima. Tijekom godine dana praćeni su okolišni uvjeti, parametri rasta te je određena količina IgM u serumu docjepljivih lubina i onih kontrolne skupine. Rezultati su pokazali preživljavanje u docjepljanoj skupini 95% za razliku od 80% u kontrolnoj skupini, a relativni postotak preživljavanja (RPP) je bio 75%. Razina IgM u serumu lubina je deset mjeseci nakon docjepljivanja bila dvostruko veća u docjepljene skupine ($4,42 \pm 1,93 \mu\text{g/mL}$) za razliku od kontrolne skupine ($2,22 \pm 0,29 \mu\text{g/mL}$). Pokušno docjepljivanje ukazuje na ekonomsku opravdanost uvođenja postupka docjepljivanja u tehnologiju uzgoja kao jednu od važnih mjera biosigurnosti.

Literatura

- AMEND, D. F. (1981): Potency testing of fish vaccines. Dev. Biol. Stand. 49, 447-454.
- ANGELIDIS, P., D. KARAGIANNIS and E. M. CRUMP (2006): Efficacy of a *Listonella anguillarum* (syn. *Vibrio anguillarum*) vaccine for juvenile sea bass *Dicentrarchus labrax*. Dis. Aquat. Org. 71, 19-24.
- EU, EDQM (2013): European Pharmacopoeia, 8th edition. <https://www.edqm.eu/en/european-pharmacopoeia-8th-edition-1563.html>.
- GALEOTTI, M., N. ROMANO, D. VOLPATTI, C. BULFON, A. BRUNETTI, P. G. TISCAR, F. MOSCA, F. BERTONI, M. G. MARCETTI and L. ABELLI (2013): Innovative vaccination protocol against vibriosis in *Dicentrarchus labrax* (L.) juveniles: Improvement of immune parameters and protection to challenge. Vaccine 31, 1224-1230.
- GRAVENINGEN, K., R. THORARINSSON, L. H. JOHANSEN, B. NISSEN, K. L. S. RIKARSEN and E. GREGER (1998): Bivalent vaccines for sea bass (*Dicentrarchus labrax*) against vibriosis and pasteurellosis. J. Appl. Ichthyol. 14, 159-162.
- GUDDING, R. and W. B. VAN MUISWINKEL (2013): A history of fish vaccination Science-based disease prevention in aquaculture. Fish Shellfish Immunol. 35, 1683-1688.
- LE BRETON, A. (1996): An overview of the main infectious problems in cultured seabass *Dicentrarchus labrax* and seabream *Sparus aurata*: solutions? International Workshop on "Seabass and Seabream Culture: Problems and Prospects". Verona, Italy, Oct, 16-18) 67-86.
- LE BRETON, A. (2009): Vaccines in Mediterranean aquaculture: practice and needs. In: RODGERS, C., BASURCO, B. (eds.). The use of veterinary drugs and vaccines in Mediterranean aquaculture. Options Méditerranéennes: Serie A. Séminaires Méditerranéennes; n. 86.

9. ORAIĆ, D., S. ZRNČIĆ and B. ŠOŠTARIĆ (1996): *Vibrio anguillarum* ulcerative dermatitis in cage cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*). The seventh Ljudevit Jurak International Symposium on Comparative Pathology. (Zagreb, 7.-8.6.1996.). Book of Abstracts.
10. ORAIĆ, D., S. ZRNČIĆ and B. ŠOŠTARIĆ (1998): The most prevalent diseases in cultivated sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*) in fish farms along the Croatian coast. Third International Symposium on Aquatic Animal Health. (Baltimore, MD, USA). Book of Abstracts.
11. RICKER, W. E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, p. 382.
12. SALTE, K. A. RORVIK, E. REED and K. NORBERG (1994): Winter ulcers of the skin in Atlantic salmon, *Salmon salar* L.: pathogenesis and possible aetiology. J. Fish. Dis. 17, 661-665.
13. SANTOS, Y., I. BANDIN, S. NUNEZ, K. GRAVNINGEN and A. E. TORANZO (1991): Protection of turbot *Schophtalmus maximus* (L.) and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Richardson) against vibriosis using two different vaccines. J. Fish Dis. 14, 407-411.
14. SAWYER, E. S. and R. G. STROUT (1977): Survival and growth of vaccinated, medicated and untreated coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) exposed to *Vibrio anguillarum*. Aquaculture 10, 311-315.
15. THORARINSSON, R. and D. B. POWELL (2006): Effects of disease risk, vaccine efficacy, and market price on the economics of fish vaccination. Aquaculture 259, 42-49.
16. TORANZO, A. E. (2004): Report about fish bacterial diseases. In: ALVAREZ-PELLITERO P., BARJA J. L., BASURCO B., BERTHE F., TORANZO A. E. (eds.). Mediterranean aquaculture diagnostic laboratories Zaragoza: CIHEAM. Options Méditerranéennes, B. Etudes et Recherches. 49, pp. 49-89.
17. TORANZO, A. E., J. L. ROMALDE, B. MARGARINOS and J. L. BARJA (2009): Present and future of aquaculture vaccines against fish bacterial diseases. In: Rogers, C., B. Basurco (eds.) The use of veterinary drugs and vaccines in Mediterranean aquaculture. Options Méditerranéennes, A. 86, 155-176.
18. VIALE, I., C. CUBADDA, G. ANGELUCCI and F. SALATI (2006): Immunization of European sea bass, *D. labrax* L. 1758, fingerlings with a commercial vaccine against vibriosis: a one year survey on antibody level, disease and growth. J. Appl. Aquaculture 18, 53-66.
19. WARDLE, R. (1996): Vaccination strategies for the prevention and control of diseases of farmed sea bass, bream and turbot. International Workshop on "Fish Health Management in Sea Bass and Sea Bream Farming". (Malta, Oct. 9-12).
20. YIAGNISIS, M. (2006): Mediterranean Scenario: Vibriosis in the Mediterranean area. HCMR at the Second Open DIPNET workshop. (Prague, April 3-4).
21. ZRNČIĆ, S. (1999): Patomorfološka, epizootiološka i bakteriološka istraživanja vibrioze lubina (*Dicentrarchus labrax*) iz uzgoja u hrvatskom priobalju. Doktorska disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
22. ZRNČIĆ, S. and D. ORAIĆ (2013): Overview of vibriosis in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) at Croatian farms. Open workshop on Vibriosis in Aquaculture. EAFF Conference. (Tampere, Finland. 04.09.2013). Book of Abstracts.

Effectiveness of revaccination of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in farm conditions

Snježana ZRNČIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Dražen ORAIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Jelka PLEADIN, BSc, PhD, Assistant Professor, Željko MIHALJEVIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb; Igor CVITIĆ, Fishery's Manager, Friškina d.o.o.

Economically, the cultivation of sea bass and sea bream is the most important mariculture activity in Croatian aquaculture. Critical points during cultivation are disease outbreaks, namely vibriosis caused by the bacterium *Vibrio anguillarum* serotype O1, and pasteurellosis caused by *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*, which occur often. The aim of this study was to improve the production results in sea bass cultivation by means of experimental revaccination against these bacterial diseases. Environmental conditions, growth parameters and serum

levels of IgM of revaccinated and control groups were measured during twelve months after revaccination. Results of the experiment showed that the relative percentage of survival (RPS) was 75%. IgM measured in the serum of revaccinated sea bass sera was twice as high ($4.42 \pm 1.93 \mu\text{g/mL}$) as in the control group ($2.22 \pm 0.29 \mu\text{g/mL}$) ten months later. Revaccination of sea bass should be implemented into the cultivation process at farms as a biosecurity measure due to its cost-effectiveness.

Ainil

Ainil je generički ketoprofen koji ima slijedeće indikacije:

Govedo

Protuupalno, analgetsko i antipiretsko liječenje sljedećih patoloških stanja:

- Upalni procesi pridruženi infekcijama dišnog sustava (obavezno antibiotsko liječenje);
- Akutni mastitis i edem vimena (obavezna primjena antibiotika);
- Akutni poremećaji mišićno-koštanog sustava (ozljede, hromost, upale zglobova i dr.) uz obaveznu etiološku terapiju;
- Pomoći u liječenju poslijeporodajne pareze pridružene teljenju.

Osim što mu je cijena 99,99 kn/50 ml, **Ainil** ima

karencu za mlijeko 0 dana.

Da, 0 dana.



Vitamina AD3E

Vitamina AD3E su visokokoncentrirani liposolubilni vitamini AD3E

Doza za npr. kravu je 5 ml

Da, 5 ml.



Za više informacija kontaktirati uvoznika:
Centralna veterinarska agencija d.o.o. Zagreb
091 46 55 112
091 46 55 113



Varijacije širine jagodičnog luka i ukupne duljine tijela u lisice (*Vulpes vulpes*) iz dva različita staništa u Hrvatskoj

H. Lucić, Snježana Ćurković, D. Mihelić, Karmen Botka-Petrak,
Snježana Vuković i T. Andreanszky



Uvod

Istraživanja lisice (*Vulpes vulpes*) diljem svijeta pokazala su da populacije iz različitih staništa variraju u morfologiji (Cavallini, 1995.). Morfologija mesoždera, kao i njihova ukupna biologija, ovisi o ekološkim faktorima, a posebno o rasprostranjenosti i gustoći izvora hrane. Hranidba znatno utječe na veličinu životinja, posebice tijekom ranog razvoja i rasta jedinki što je opisano u brojnim vrstama ptica i sisavaca, uključujući i čovjeka (Yom-Tov i sur., 2007.). Utjecaj povećanja izvora hrane zbog aktivnosti čovjeka (razvoj poljoprivrede, urbanizacija) dugoročno je doveo do povećanja veličine lisica i nekih drugih mesoždera, a istražen je i opisan na uzorcima populacija iz Danske (Yom-Tov i sur., 2003.). Osim izvora hrane, opisani su i drugi okolišni utjecaji koji su se odrazili na morfološke osobitosti lisica, pogotovo u skladu s Bergmanovim pravilom po kojem su toplokrvne vrste kralježnjaka koje žive u hladnijim područjima ili višim

nadmorskim visinama veće nego one koje žive u toplijim područjima ili nižim nadmorskim visinama (Meiri i sur., 2004.), a 65% svih sisavaca i 50% mesoždera u potpunosti slijedi Bergmanovo pravilo (Meiri i Dayan, 2003.). Istraživanja su u Danskoj pokazala da u palearktičkom području zubi lisica i veličina lubanje negativno koreliraju s temperaturom okoliša, a pozitivno s nadmorskom visinom, što je u skladu s Bergmanovim pravilom (Dayan i sur., 1989.).

Nasuprot tome, istraživanja morfologije lisica u Španjolskoj su pokazala odstupanja od toga pravila. Veći izvori hrane i njihova lakša dostupnost u poljoprivrednim predjelima Španjolske, s relativno višim temperaturama staništa dovela je do povećanja mase i tjelesnih mjera lisica u odnosu na populaciju iz nepoljoprivrednog planinskog područja (Yom-Tov i sur., 2007.). Veće su morfometrijske vrijednosti prisutne u mužjaka lisica u odnosu na ženke,

Dr. sc. Hrvoje LUCIĆ, dr. med. vet., docent, mr. Snježana ĆURKOVIĆ, dr. med. vet., dr. sc. Damir MIHELIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Karmen BOTKA-PETRAK, dr. med. vet., znanstvena savjetnica, dr. sc. Snježana VUKOVIĆ, dr. med. vet., redovita profesorica, Veterinarski fakultet Zagreb; dr. sc. Tibor ANDREANSZKY, dr. med. vet., znanstveni suradnik, Hrvatski Veterinarski institut-Veterinarski zavod Rijeka

a spolni dimorfizam lisica opisan je na populacijama iz različitih područja Irske (Lynch, 1996.), Češke (Hartova-Nentvichova i sur., 2010.) i Hrvatske (Andreanszky, 2012.).

U Hrvatskoj je lisica rasprostranjena na čitavom teritoriju i u vrlo raznolikim uvjetima okoliša. Morfološka raznolikost lisice Istre i Hrvatskog primorja opisana je i svrstana u generalni morfološki tip lisica mediteranskog područja (Andreanszky, 2012.). Usporedbe morfoloških osobitosti populacija lisica iz različitih staništa u Hrvatskoj do sada nisu provođene, a što je cilj ovoga istraživanja.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno na ukupno 69 lisica koje su lovačka društva s područja Istarske i Primorsko-goranske županije dostavljala u Veterinarski zavod u Rijeci. 49 lisica (20 ženki i 29 mužjaka) potječe iz Istarske i 20 lisica (7 ženki i 13 mužjaka) je iz Primorsko-goranske županije. Sve su životinje u rasponu dobi od jedne do pet godina, a dob je lisica određivana metodom brojanja tamnih linija u cementu korijena zuba (Cavallini i Santini, 1995.). Korišteni su očnjaci gornje čeljusti koji su nakon dekalcinacije u 5%-tnej otopini dušične kiseline, rezani na odsječke debljine 25 μm te obojeni Harrisovim hematoksilinom.



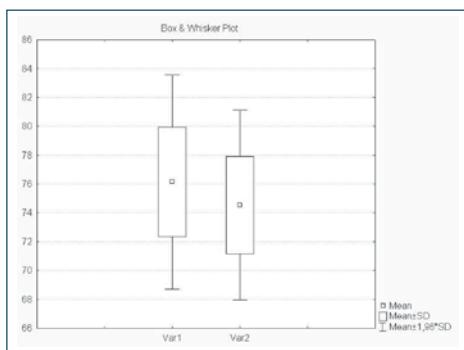
Slika 1. Lubanja lisice s označenom najvećom širinom jagodičnog luka (JL).

Svakoj lisici izmjerena je masa te su uzete osnovne tjelesne mjere, od čega je za ovo istraživanje korištena ukupna duljina tijela izmjerena od vrha njuške do posljednjeg repnog kralješka i izražena u centimetrima (cm). Nakon mjerjenja, obavljena je dekapitacija, a odvojena glava je podvrgнутa skidanju mekih tkiva te osteološki obrađena kuhanjem i izbjeljivanjem. Kraniometrijska mjera najveće širine lubanje između jagodičnih lukova mjerena je digitalnom pomicnom mjerkom prema von den Driesch (1976.).

Dobivene numeričke vrijednosti svih istraženih životinja obrađene su metodama osnovne i deskriptivne statističke analize pomoći računalnog programa Statistica for Windows 9.0.

Rezultati

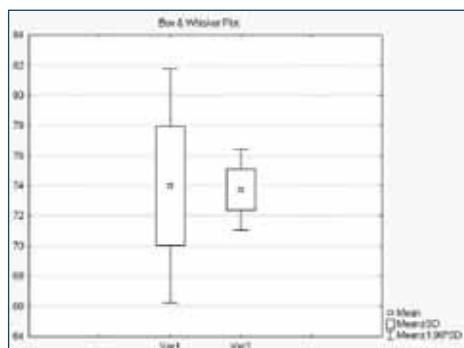
Osnovne statističke vrijednosti istraženih lisica prema skupinama, prikazane su u tabeli 1, a uključuju najveću širinu jagodičnog luka (JL), masu tijela (MT), ukupnu duljinu tijela (DT) te spol i županiju u kojoj je lisica pronađena. Usporedbom osnovnih statističkih vrijednosti svih varijabli prikazanih u tabeli 1, vidljivo je da su te vrijednosti veće u lisica iz Istarske županije nego u lisica iz Primorsko-goranske županije.



Slika 2. Grafički prikaz osnovnih statističkih vrijednosti najveće širine jagodičnog luka u mužjaka lisica iz Istarske (Var 1) i mužjaka lisica iz Primorsko-goranske (Var 2) županije (Mean- srednja vrijednost, SD- standardna devijacija).

Tabela 1. Osnovne statističke vrijednosti najveće širine jagodičnog luka (JL) izražene u centimetrima (cm), mase tijela (MT) izražene u kilogramima (kg), ukupne duljine tijela (DT) izražene u centimetrima (cm) u mužjaka (M) i ženki (Z) lisica Istarske (I) i Primorsko goranske (PG) županije.

Spol	Varijabla	Područje	N	Srednja vrijednost	Najmanja vrijednost	Najveća vrijednost	Standardna devijacija
Ž	MT (kg)	I	16	4,61	3,0	6,0	0,923
		PG	7	3,97	3,1	5,0	0,805
M	MT (kg)	I	29	5,19	3,0	6,25	0,827
		PG	13	4,68	3,0	6,5	0,992
Ž	DT (cm)	I	16	101,50	94	110	5,253
		PG	7	96,14	88	103	5,014
M	DT (cm)	I	29	104,36	96	118	4,775
		PG	13	103,53	94	115	3,478
Ž	JL (cm)	I	16	73,97	66,44	79,55	3,958
		PG	7	73,2	71,49	75,95	1,365
M	JL (cm)	I	29	77,40	69,40	83,68	3,288
		PG	13	74,97	68,08	79,81	4,053

**Slika 3.** Grafički prikaz osnovnih statističkih vrijednosti najveće širine jagodičnog luka u ženki lisica iz Istarske (Var 1) i ženki lisica iz Primorsko-goranske (Var 2) županije (Međusrednja vrijednost, SD- standardna devijacija).

U skupini mužjaka lisica iz Istarske županije dobivene su nešto veće osnovne statističke vrijednosti mase i duljine tijela nego u skupini mužjaka Primorsko-goranske županije. Isti odnosi statističkih vrijednosti dobiveni su i usporedbom skupina ženki lisica iz Istarske i Primorsko-goranske županije, ali je razlika srednje vrijednosti najveće širine jagodičnog luka u skupinama ženki znatno slabije izražena nego u skupinama mužjaka.

Raspisava

Varijacije u morfolojiji lisica, čak i u manje udaljenim područjima, česte su kod lisica Euroazije (Cavallini, 1995.), a tumače se razlikama u svojstvima okoliša u kojem životinje žive. Lisice, kao skupina kanida u određenoj mjeri, slijede i Bergmanovo pravilo, ali od njega mogu i odstupati (Dayan i sur., 1989., Meiri i Dayan, 2003., Meiri i sur., 2004.). Lisice koje žive u okolišu visoke proizvodnje veće su nego lisice koje žive u okolišu niske proizvodnje (Yom-Tov i sur., 2007.). Nadalje, isti autori podržavaju tezu da kakvoća i količina izvora hrane jako potiču veličinu životinja, pogotovo omnivornih vrsta, a povećanje izvora hrane direktno utječe na gustoću populacije i uspješnost reprodukcije i druge biološke parametre. U ovom istraživanju korištene su životinje u rasponu dobi od jedne do pet godina, procijenjeno brojanjem zona rasta zubnog cementa (Cavallini i Santini, 1985.) kako bi uzorci iz dva različita područja bili usporedivi. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su lisice iz Istarske županije nešto veće mase i duljine tijela od lisica iz Primorsko-goranske županije. Nešto veća

masa i duljina tijela životinja iz Istarske županije vidljiva je i u skupini mužjaka i u skupini ženki.

Jagodični luk mjesto je vezanja snažne žvačne muskulature i usko je povezan s načinom hranjenja, što je pogotovo izraženo u kanida zbog načina lovljenja i trganja plijena (Yom-Tov i sur., 2003.). Veća širina jagodičnog luka omogućuje svladavanje relativno većeg plijena (Lynch, 1996.). U uzorku lisica Istarske županije najveća širina jagodičnog luka bolje je izražena nego u lisicama iz Primorsko-goranske županije. Pogotovo je dobro izražena u skupini mužjaka, za razliku od ženki kod kojih su gotovo zanemarive razlike tog parametra. Takav nalaz upućuje na slične uvjete hranjenja u ženki obiju skupinu. Veća širina jagodičnog luka u mužjaka lisica iz Istarske županije upućuje na nešto snažnije životinje od onih iz Primorsko-goranske županije. Lisice u prirodi koriste raznolike izvore hrane koji uključuju male sisavce, ptice, beskraltešnjake, gmazove i voće.

U područjima izraženog antropogenog utjecaja razvojem poljoprivrede i urbanizacijom, lisice postaju komenzali s čovjekom hraneći se domaćim pticama, uginulim domaćim papkarima, životnjama stradalim na cestama, što predstavlja bogate izvore proteina (Yom-Tov i sur., 2007.). Isti autori (2003.) navode i kompeticiju s drugim vrstama, kao okolišni faktor koji utječe na veličinu lisica i gustoću njihove populacije. U rezultatima ovog istraživanja vidljiva je razlika u masi i duljini tijela te širini jagodičnog luka u lisica iz dva područja Hrvatske što odgovara rezultatima istraživanjima provedenim i u nekim drugim dijelovima Europe (Lynch, 1996., Hartova-Nentvichova i sur., 2010., Andreanszky, 2012.).

Postojanje razlika okolišnih uvjeta u područjima iz kojih potječu mjerene lisice i stvarni utjecaj tih uvjeta na varijacije morfologije lisica u različitim

područjima Hrvatske, bilo bi zanimljivo istražiti budućim, multidisciplinarnim istraživanjima.

Zaključak

Lisice iz Istarske županije nešto su veće mase i duljine tijela od lisica iz Primorsko-goranske županije što potvrđuje tezu o čestim varijacijama morfologije lisica u manje udaljenim područjima. U skupini mužjaka lisica iz Istarske županije izraženija je najveća širina jagodičnog luka nego u skupini mužjaka iz Primorsko-goranske županije. U skupini ženki iz Istarske županije, slabo su izražene razlike u širini jagodičnog luka u odnosu na ženke lisica iz Primorsko-goranske županije.

Sažetak

Istraživanje je obavljeno s ciljem utvrđivanja razlika u duljini tijela i najvećoj širini jagodičnog luka lisica iz dva geografski različita staništa u Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno na ukupno 69 lisica iz Istarske i Primorsko-goranske županije u rasponu dobi od jedne do pet godina i podijeljenih u skupine prema spolu. Životinje su podvrgnute standardnim mjeranjima, a dobivene numeričke vrijednosti statistički su obradene. Rezultati istraživanja ukazuju da su lisice iz Istarske županije nešto veće mase i duljine tijela od lisica iz Primorsko-goranske županije. Lisice iz Istarske županije imaju i izraženiju širinu jagodičnog luka što je posebno izraženo u skupinama mužjaka. U skupinama ženki, razlike u širini jagodičnog luka su slabo izražene. Takvi su rezultati, dobiveni na lisicama iz različitih područja Hrvatske u skladu sa sličnim istraživanjima provedenim i u nekim drugim dijelovima Europe, a potvrđuju tezu o postojanju morfoloških varijacija među populacijama lisica i iz manje udaljenih područja.

Literatura

1. ANDREANSZKY, T. (2012): Genetska i morfološka raznolikost lisice (*Vulpes vulpes*) iz Hrvatskog

- primorja i Istre. Disertacija. Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
- 2. CAVALLINI, P. (1995): Variation in the body size of the red fox. Ann. Zool. Fennici 32, 421-427.
 - 3. CAVALLINI, P. and S. SANTINI (1995): Age determination in the Red fox in a Mediterranean habitat. Zeitschrift für Säugetierkunde 60, 136-142.
 - 4. DAYAN, T., E. TCHERNOV, Y. YOM-TOV and D. SIMBERLOFF (1989): Ecological character displacement in Saharo-Arabian Vulpes: outfoxing Bergmann's rule. OIKOS 55, 263 - 272.
 - 5. HARTOVA-NENTVICOVA, M., M. ANDERA and V. HART (2010): Cranial ontogenetic variability, sex ratio and age structure of the Red fox. Central European J. Biol. 5, 894-907.
 - 6. LYNCH, M. J. (1996): Sexual dimorphism in cranial size and shape among red foxes *Vulpes vulpes* from North-east Ireland, Biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy 96B, pp. 21-26.
 - 7. MEIRI, S. and T. DAYAN (2003): On the validity of Bergmann's rule. J. Biogeogr. 30, 331-351.
 - 8. MEIRI, S., T. DYAN and D. SIMBERLOFF (2004): Carnivores, biases and Bergmann's rule. Biol. J. Linnean Soc. 81, 579-588.
 - 9. von den DRIESCH, A. (1976): A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Harvard University, Peabody museum of Archaeology and Ethnology, Peabody museum Bulletin 1.
 - 10. YOM-TOV, Y., S. YOM-TOV and H. BAAGØE (2003): Increase of skull size in the red fox (*Vulpes vulpes*) and Eurasian badger (*Meles meles*) in Denmark during the twentieth century: an effect of improved diet? Evolut. Ecol. Res. 5, 1037-1048.
 - 11. YOM-TOV, Y., S. YOM-TOV, J. BARREIRO and J. C. DTANCO (2007): Body size of the red fox *Vulpes vulpes* in Spain: the effect of agriculture. Biol. J. Linn. Soc. 90, 729-734.

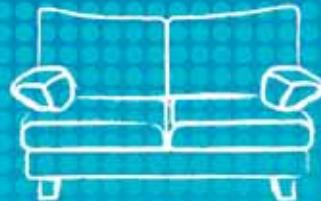
Variations of the width of zygomatic arch and total body length in red fox (*Vulpes vulpes*) from two different habitats in Croatia

Hrvoje LUCIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Snježana ĆURKOVIĆ, DVM, Master, Damir MIHELIĆ, DVM, PhD, Full Profesor, Karmen BOTKA-PETRAK, DVM, PhD, Scientific Advisor, Snježana VUKOVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb; Tibor ANDREANSZKY, DVM, PhD, Scientific Associate, Croatian Veterinary Institute-Rijeka Veterinary Institute

The aim of this study was to determine differences of total body length and width of the zygomatic arch of red fox from two geographically distinct habitats in Croatia. A total of 69 foxes from Istria County and Primorje-Gorski Kotar County were investigated. Animals were between one to five years of age, and were divided according to gender. Animals were examined using standard measurement procedures and the results were statistically analyzed. Results indicate that red fox from Istria are somewhat larger in mass and body length than fox from

Primorje-Gorski Kotar County. Also, fox from Istria have a wider zygomatic arch, which is particularly pronounced in males. In females, differences in the width of the zygomatic arch were slightly expressed between habitats. These results of red fox measurements from different regions of Croatia are in accordance with similar investigations carried in other parts of Europe, and confirm the hypothesis of the existence of morphological variation among red fox populations on a small geographical scale.

NOVO



FYPRYST® combo

fipronil, S-metopren

Učinkovit na



Zaštita na pravi način!

Sastav: Pipeta (0,67 ml) sadržava 67 mg fipronila i 60,3 mg S-metoprena. Pipeta (2,68 ml) sadržava 268 mg fipronila i 241,2 mg S-metoprena. Pipeta (4,03 ml) sadržava 402 mg fipronila i 367,8 mg S-metoprena. Pipeta (0,5 ml) sadržava 50 mg fipronila i 60 mg S-metoprena. **Indikacije:** Lječenje buharosti (*Choriocephalides spp.*) u pasa, mačaka i tvorova. Ljek sprječava razvoj jašaca (ovocidno djelovanje), štirini i kutilice (ervinčno djelovanje). Lječenje krpejnici (bööder nothus, *Dermacentor variabilis*, *Dermacentor reticulatus*, *Rhipicephalus sanguineus*) u pasa i mačaka. Eliminacija krpeja (pleodi ricinus) sa horova. Lječenje uljivosti u pasa (*Trichodectes canis*). Lječenje uljivosti u mačaka (*Felicola subterminalis*). Ljek se može koristiti u sklopu liječenja alergijskog dermatitisa uzrokovanih buharom prethodno dijagnosticiranog od veterinarja. **Ciljne životinjske vrste:** Psi, mačke, tvorovi. **Kontraindikacije:** Preparat ne smijete uporabiti na mlađenčadi mlađoj od 8 tedana i/ili laktilih od 1 kg, jer je uporabi u toj dobi nem je podatak. Ljek ne smijete uporabiti na tvorovima mlađim od 6 mjeseci. Ne koristite ga na bolestim životinjama (npr. sustavne bolesti, vrućica) i životinjama tijekom oporavka. Ne koristite na kunicama jer može doći do raspoloživačak i sa smrtnim izhodom. Ne preporuča se uporaba proizvoda na nečlinitim životinjskim vrstama zbog nedostatka ispitivanja.

www.krka-farma.hr

 KRKA

Naša inovativnost i znanje
za djelotvorne i neškodljive
proizvode vrhunske kakvoće.

Samoučka istražujuča jednost.
Pozivamo pročitatelje početniku uputiti prije uporabe lijeka.

KRKA-FARMA d.o.o., Radnička cesta 48/6, 10000 Zagreb,
Telefon (01) 63 12 100, Telefaks (01) 63 76 739,
E-mail: info@krka.hr, www.krka-farma.hr

Biostatistički model tijela tornjaka

M. Urošević, D. Drobnjak, B. Špoljarić, B. M. Urošević, Y. Ograk,
M. Fury i B. Novaković



Uvod

Bosansko-hercegovačko-hrvatski pastirski pas tornjak pripada velikoj porodici pastirskih pasa. Kao takav svojom građom zadovoljava osnovne konstruktivne principe koji vrijede za ovu skupinu pasa. Da bi pas mogao adekvatno reagirati na djelovanje različitih sila, tijekom stajanja ili kretanja, tijelo mora biti tako građeno da omogućava, odgovarajući, pozitivan odgovor na djelovanje različitih sila.

Službeni standard (FCI standard, 2012.) propisuje da tornjak ima, gotovo, kvadratično tijelo, a da dužina tijela maksimalno može nadmašiti visinu grebena za 8%. Propisano je da su leđa ravna, a da prsni koš dopire, (najmanje!) do lakti.

Da bi se lakše razumjeli zahtjevi za biostatističkom postavkom tijela psa neophodno se podsjetiti kako glase osnovni zakoni koje je postavio Newton (Isac Newton 1642.-1724.). Prvi zakon glasi da svako tijelo ostaje u stanju mirovanja ili jednolikog kretanja po pravcu sve dok ga neka vanjska sila ne prisili da to stanje promjeni. Drugi zakon glasi da je promjena kretanja proporcionalna sili koja djeluje i odvija se u smjeru djelovanja sile. Treći zakon definira da su akcija i reakcija jednake i da su suprotnog smjera.

Kako navode Nikolić i Hudec (1988.) organizam je sposoban da skraćivanjem dužine mišića proizvede sile kojima se pojedini dijelovi organizma mogu međusobno pomicati. Kretanje se tijela postiže uzajamnom akcijom mišićnog sustava i adekvatnim odgovorom kostura. Tijelo psa mora biti tako građeno da stoji u stanju ravnoteže. Da bi se ostvarila ravnoteža neophodno je da rezultanta svih sila, koje djeluju u svakom trenutku na tijelo, bude jednaka nuli.

Kada je pas u fazi mirovanja vertikalna sila opterećenja je u linearном odnosu s morfološkim osobinama, kao što su dužina humerusa, femura, veličina šapa, masa tijela (Raith, 2010.).

Tijelo ostaje u ravnoteži tijekom mirovanja ili kretanja samo ako su zadovoljeni biostatistički principi u građi tijela. Svi dijelovi tijela stoje u određenim međusobnim odnosima koji su specifični za svaku skupinu pasa. Osim veličine pojedinih dijelova ekstremiteta ili tijela u užem smislu riječi, od izuzetnog su značenja kutovi koje zatvaraju kosti pri međusobnom zglobljavanju. Kretanje se olakšava ako biostatistički model omogućava prebacivanje težišta prema naprijed i ako su stražnje noge tako građene da imaju mogućnost ostvarivanja maksimalnog potiska. Riegert (2004.).

Dr. sc. Milivoje UROŠEVIĆ, dr. med. vet., mr. sc. Darko DROBNJAK, dr. med. vet., izvršni direktor, dipl. ing., Milan B. UROŠEVIĆ, Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd, Srbija; Boris ŠPOLJARIĆ, dipl. ing., međunarodni kinološki sudac, Beč, Austrija; dr. sc. Yusuf OGRAK, dr. med. vet., izvanredni profesor, Fakultet veterinarske medicine, Sivas, Turska; dr. sc. Mijo FURY, dr. med. vet., Veterinarska stanica Županja, Hrvatska; Bogoljub NOVAKOVIĆ, dipl. ing., međunarodni kinološki sudac, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

navodi da prilikom laganog koraka pritisak na koljeno dostiže 120% tjelesne mase, a tijekom kasa taj pritisak dostiže 200% tjelesne mase.

Pastirski psi su tipični kasači što znači da koljeni zglob mora biti dobro zaobljen. Osim toga i zaobljenost prednjih nogu mora biti odgovarajuća budući da prednje noge omogućavaju, ili ne, maksimalno iskorištavanje kinetičke energije koja nastaje kao rezultat akcije stražnjih nogu. Veličina iskoraka prednjih nogu determinira brzinu kretanja.

U dostupnoj literaturi ne postoje reference koje bi se odnosile na postavljen problem. Tijelo psa je kompleksno građen sustav koji se, po specifičnim zakonitostima, ponaša tijekom mirovanja i u fazi kretanja. Kompleksnost se tijela sagledava putem biomehanike, a nju čine biostatistika i biodinamika. Biostatistika se odnosi na snagu, odnosno sile koje djeluju na tijelo u fazi mirovanja. Da bi odgovor organizma na djelovanja sila bio odgovarajući on mora imati odgovarajući statistički model, odnosno da bude tako građen da djelovanja sila ne prouzroče negativne učinke.

Kako navodi Eller (2003.) fiziološka nepodudarnost predstavlja osnovni gradbeni princip, kako za podmazivanje i prehranu hrskavica tako i za raspodjelu opterećenja. Stabilnost je psa određena položajem težišta. U fazi mirovanja psa težište se nalazi 44% dužine tijela iza vrha prsne kosti, a to je u devetom međurebrenom prostoru. Jerusalimski (2002.) napominje da psi kvadratičnog tijela imaju visoko postavljen vrat. Osim toga autor ističe da nisko postavljen vrat dovodi do prebacivanja težišta prema naprijed, a to omogućava duži korak pa pas brže trči. Kako navodi Stockman (1985.) dužina prednjih i zadnjih nogu treba biti približno ista. U principu stražnje i prednje noge imaju približno istu zaobljenost. Autor posebno ističe da nadgrađenost prebacuje težište prema naprijed. Kostur psa, kako navodi Kolda (1952.), građen je kao most. Težište se

nalazi, kako navodi Saegartz (2003.), u ravnni vrha prsne kosti na udaljenosti koja iznosi 43,72% dužine tijela. Položaj se težišta mijenja tijekom kretanja glave i repa. Tijelo se nalazi u stanju ravnoteže sve dok vertikala, spuštena iz težišta, pada u zaštitnu površinu koju omeđuju šape. Autorica navodi da je gradbeni princip prednjih i stražnjih nogu različit. Lakat i koljeno djeluju kao štitnici. Oni apsorbiraju energiju i usmjeravaju kretanje nogu.

Neophodno je istaknuti da težište ne predstavlja fiksnu točku već mu se položaj mijenja u zavisnosti od puno činitelja. Oparinskaja (1993.) navodi da visoko postavljen vrat prebacuje težište prema natrag i tako olakšava kretanje prednjih nogu. Nasuprot tome, nisko postavljen vrat prebacuje težište prema naprijed i olakšava akciju stražnjih nogu. Ako vrat, s podlogom, zatvara kut veći od 45 stupnjeva onda je on visoko postavljen (Zubko, 1995.). Nisko postavljen vrat s podlogom zatvara kut manji od 45 stupnjeva.

Kod velikih pasmina, a u tu grupu spada i tornjak, na iskorak prednjih nogu značajan utjecaj (Fischer i Karin, 2006.) imaju zaobljenost zglobova prednjih nogu. Tako rameni zglob utječe s 26%, lakatni zglob s 8%, a došaplje s 4% na veličinu koraka prednjih nogu. Na dužinu koraka znatan utjecaj ima nadkoljenica. Fischer i Karin (2005.) navode da udio nadkoljenice u formiranju dužine koraka iznosi 80%. Na snagu potiska stražnjih nogu, osim međusobnog odnosa pojedinih dijelova stražnjih nogu, značajan utjecaj ima veličina i položaj zdjelice. Urošević i sur. (2011.) navode da dužina zdjelice kod mužjaka tornjaka prosječno iznosi 20,43 cm. Kod ženki prosječna vrijednost dužine zdjelice je 19,94 cm. Skupini pastirskih pasa pripada, kao i tornjak, turski pastirski pas kangal. Urošević i sur. (2012.) su utvrdili da dužina zdjelice kod mužjaka kangala iznosi 21,53 cm, a kod ženki je 20,77 cm.

Fischer (2007.) navodi da nadkoljenica čini 37% dužine zadnje noge, a

potkoljenica, isto tako 37%. Na prednjoj nozi nadlaktica predstavlja 27% ukupne dužine. Dužina se vrata nalazi u direktnoj proporciji s dužinom prednjih nogu (Mazover i sur., 1994.). Autori navode da brzina kretanja psa, (najviše!) ovisi o dužini nadlaktice i potkoljenice, kao i kutova na prednjoj i stražnjoj nozi.

Materijal i metode

Za predmetna istraživanja obavljena su zootehnička mjerjenja i utvrđivanje vrijednosti određenih eksterijernih parametara tornjaka. Obuhvaćeno je 76 pasa i to: 36 ženki i 40 mužjaka, odabranih slučajnim izborom. Svi su psi bili stariji od 9 mjeseci, a taj uzrast se u kinologiji smatra donjom granicom kada se psi mogu eksterijerno ocjenjivati. Na svakom je psu mjerjenjem utvrđena dužina 24 dijela tijela, a utvrđena je i vrijednost kutova na prednjoj i stražnjoj nozi kao i kutovi zdjelice i vrata. Dobiveni rezultati obrađeni su uobičajenim matematičko statističkim metodama u programu Microsoft Word Excel 2007.

Rezultati i rasprava

Na osnovi rezultata mjerjenja 36 ženki tornjaka utvrđeno je da dužina trupa, u prosjeku, iznosi 108,21% visine grebena uz minimum od 100% i maksimum od 116,07%. Treba istaknuti da su razlike unutar populacije ženki prilično velike. Standard propisuje da su leđa ravna, ali se ne navodi jesu li vodoravna, ravno opadajuća ili ravno uzdižuća. Ovi rezultati upućuju da leđna linija, kao prvo, nije ravna. Naime, visina leđa je prosječno 95,15% visine grebena. Dakle, leđa su blago ulegnuta, što je tipično za pastirskog psa, ali to nije definirano standardom.

Visina križa ženki je prosječno 98,41% visine grebena, uz minimum od 91,67% i maksimum 105,78%. Ovi rezultati upućuju da u populaciji ispitanih ženki

postoje jedinke s padajućom leđnom linijom, budući da su im križa na nižoj visini od grebena. Ovakva situacija je apsolutno nepoželjna. S druge strane postoje jedinke koje su nadgrađene, križa su im 5,78% viša od grebena. Ovakva gornja linija pastirskog psa je prihvatljiva i poželjna, prije svega kod pasa koji žive i rade u brdovitim predjelima.

Za statističku stabilnost od izuzetnog značenja je visina lakta. Kod ženki lakat se, prosječno, nalazi na visini od 55,59% visine grebena, s odstupanjima od 46,87% do 59,37%. Podatci upućuju da postoji neujednačenost populacije i da postoje, kako „niskonoge“ tako i „visokonoge“ jedinke. Ovakva neujednačenost nije dobra. Dubina prsnog koša iznosi 43,32% s intervalom odstupanja od 31,67% do 46,87%. Ovo jasno upućuje da donja linija prsnog koša ne dopire do lakata. Za pastirske pse je karakteristično da prsni koš ne dopire do lakta.

Biostatistika uvjetuje dobru, ili lošu, biokinematiku koja uzroči biodinamiku. Da bi sve ovo funkcionalo neophodno je uočiti koja je pozicija skočnog zglobova. Kod ženki tornjaka skočni se zglob nalazi na prosječnoj visini od 27,66% visine grebena, s intervalom variranja od 23,73% do 31,15%. U dostupnoj literaturi nema podataka o odnosu dužine zdjelice i visine skočnog zglobova, no čini se da je ta relacija od značenja za pravilnu biostatističku postavku, a još više za realizaciju kinematickih zakonitosti koje omogućavaju pravilnu biodinamiku. Uspoređujući dobivene vrijednosti visine skočnog zglobova s vrijednostima za duljinu zdjelice dolazi se do podatka da je visina skočnog zglobova, ženki, 20,85% manja od dužine zdjelice (Urošević i sur., 2011.).

Stabilnost prilikom kretanja ovisi i o veličini glave. Kod ženki tornjaka prosječna dužina glave, u promatranoj populaciji, je 43,94% visine grebena. Treba istaknuti masivnost lubanje, čija je širina 59,09% dužine glave. Dakle, glava je prilično masivna.

Da bi pas bio dobro građen neophodno je da ima pravilan vrat, a i dobar

Tabela 1. Parametri tijela kod ženki (N=36)

MJERE	Deskriptivni statistički parametri				
	X±SD	Sg	CV	Min	Max
Visina grebena	60,25±3,05	0,50	5,04	55,00	66,00
Visina leđa	58,00±3,05	0,50	5,30	52,00	63,00
Visina sapi	59,50±3,30	0,55	5,54	54,00	65,00
Visina skočnog zgloba	16,00±1,29	0,21	7,87	14,00	19,00
Visina lakta	32,50±2,32	0,38	7,17	29,00	38,00
Dužina tijela	65,50±3,89	0,64	5,97	58,00	75,00
Dužina zdjelice	19,00±2,00	0,33	10,73	13,00	24,00
Dužina glave	25,75±1,29	0,21	5,07	23,00	28,00
Širina glave	13,75±1,37	0,22	10,37	10,00	16,00

Tabela 2. Vrijednosti kutova kod ženki

Parametar (u stupnjevima)	Min.	Srednja vrijednost	Max.
Kut vrata	22,00	25,71	35,00
Kut ramenog zgloba	110,00	118,86	128,00
Kut lakanog zgloba	127,00	142,57	155,00
Kut sapi	30,00	33,00	37,00
Kut koljenog zgloba	112,00	124,57	145,00
Kut skočnog zgloba	128,00	137,57	142,00

međusobni odnos veličina pojedinih dijelova, kako prednjih, tako i stražnjih ekstremiteta. Pastirski psi pa samim tim i tornjak nemaju dugi vrat. U ovoj populaciji prosječna dužina vrata ženki iznosila je 19,86 cm. Lopatica je, prosječno, duga 23,54 cm, nadlaktica 22,85 cm, a podlaktica 24,33 cm. Treba istaknuti da su tri osnovna noseća dijela prednjeg ekstremiteta: lopatica, nadlaktica i podlaktica, približno istih dužina.

Kada je riječ o stražnjim ekstremitetima uočava se, također, vrlo interesantna podudarnost. Dužina natkoljenice, prosječno, je 27,92 cm, a potkoljenice 27,38 cm. Očigledno da biokinematika uvjetuje ovakvu biostatističku postavku kako bi se realizirao maksimalan prijenos sile potiska. Gotovo ista dužina natkoljenice i potkoljenice omogućavaju maksimalno snažno koljeno koje ima najznačajniju

ulogu u prijenosu biokinetičke energije i kretanju tijela.

Posebna se pažnja mora pokloniti zaobljenosti pojedinih zglobova kao i pod kojim su kutom postavljeni vrat i sapi. Prosječna vrijednost kuta pod kojim je vrat usađen u tijelo je 25,71 stupanj. Rameni kut ima prosječnu vrijednost od 118,86 stupnjeva, a lakanuti 142,57 stupnjeva. Kut došaplja je 29,83 stupnjeva. Kada je riječ o zadnjoj nozi vrijednost koljenog kuta je 124,57 stupnjeva, a kut skočnog zgloba, u prosjeku, iznosi 138,00 stupnjeva. Sapi ženki nagnute su, prosječno, 33,00 stupnja.

Mjerenjem 40 mužjaka tornjaka utvrđeno je da prosječna dužina trupa iznosi 108,18% visine grebena, uz odstupanje od 101,45% do 116,95%. Rezultati upućuju da i mužjaci imaju izduženo tijelo, što je karakteristika pastirskih pasa. Međutim, minimalna

vrijednost upućuje da postoje i psi s tijelom koje je gotovo kvadratično, pošto im je dužina tijela veća za, samo, 1,45% od visine grebena. Ovakva građa nije poželjna.

Visina leđa mužjaka u prosjeku je 95,92% s odmakom od 86,67% do 100%. Kod ovog parametra odmaci su prilično veliki. Projekcija upućuje da leđna linija nije ravna. Međutim, ima pasa i s ulegnutim leđima (86,67%) kao i onih kod kojih je linija leđa horizontalna (100%).

Kao i kod ženki tako i kod mužjaka postoje psi kod kojih se križa nalaze ispod razine grebena, a ima i onih koji su nadgrađeni, odnosno visina križa im je veća od visine grebena. Prosječna vrijednost visine križa je 98,04% uz odmake od 86,67% do 105,17%.

Prosječna visina lakti je 53,58% s intervalom odmaka od 46,62% do 60,34%. Postoje jedinke s nisko postavljenim laktom kao i one kod kojih je laka visoko. Dubina prsnog koša, prosječno iznosi 43,72% uz odmak od 34,85% do 50% visine grebena. Za razliku od ženki kod mužjaka se javljaju primjeri kod kojih se donja linija prsnog koša spušta ispod razine lakti, što je previše dubok prjni koš i što nije karakteristično za lovačke pse.

Visina skočnog zgloba je 27,68% visine grebena s intervalom odmaka od 23,33% do 37,50%. Interesantno je primjetiti da se skočni zglob kod mužjaka i ženki, nalazi

na istoj visini. To je logično budući da, nevezano na spol, jedinke žive u istim okolišnim uvjetima i kreću se po istom terenu.

Kada se kod mužjaka promatra odnos visine skočnog zgloba i dužine zdjelice dolazi se do rezultata da je zdjelica duža za 17,01% od visine skočnog zgloba. Prosječna dužina vrata, u ovoj populaciji mužjaka je 21,47 cm. Prosječna dužina lopatice je 24,01 cm, a nadlaktica 23,75 cm. Kod podlaktice je prosječna vrijednost 25,63 cm. Kod natkoljenice je prosječna vrijednost dužine 29,47 cm, a potkoljenice 29,24 cm.

Dužina glave je 41,94% visine grebena, uz minimum od 37,14% i maksimum od 47,46% i kod mužjaka lubanja je masivna, širina joj je, prosječno 59,69% dužine glave.

U promatranoj populaciji mužjaka vrat je nešto niže postavljen nego kod ženki i to pod kutom od 23,50 stupnjeva. Prosječna vrijednost ramenog kuta je 122,75 stupnjeva, a lakačnog 149,62 stupnjeva. Zaobljenost došaplja gotovo je identična kao kod ženki, 29,37 stupnjeva. Koljeni kut je 121,00 stupanj, a kut skočnog zgloba 141,50 stupnjeva. Kod mužjaka su sapi nagnute pod kutom od 32,00 stupnjeva.

Kada se promatra građa i međusobni odnos pojedinih dijelova tijela mužjaka i

Tabela 3. Parametri tijela kod mužjaka (N=40)

MJERE	Deskriptivni statistički parametri				
	X±SD	Sg	CV	Min	Max
Visina grebena	62,50±4,15	0,65	6,59	55,00	66,00
Visina leđa	60,00±4,14	0,65	6,86	52,00	63,00
Visina sapi	62,00±4,18	0,66	6,78	54,00	65,00
Visina skočnog zgloba	17,50±1,72	0,27	9,88	14,00	19,00
Visina lakti	34,00±2,48	0,39	7,37	29,00	38,00
Dužina tijela	69,00±4,42	0,69	6,49	58,00	75,00
Dužina zdjelice	20,00±1,61	0,25	7,97	13,00	24,00
Dužina glave	27,38±1,71	0,27	6,50	23,00	28,00
Širina glave	15,00±1,34	0,21	9,43	10,00	16,00

Tabela 4. Vrijednosti kutova kod mužjaka

Parametar (u stupnjevima)	Min.	Srednja vrijednost	Max.
Kut vrata	18,00	23,50	35,00
Kut ramenog zgloba	115,00	122,75	135,00
Kut lakatnog zgloba	138,00	149,62	155,00
Kut sapi	25,00	32,00	35,00
Kut koljenog zgloba	112,00	121,00	150,00
Kut skočnog zgloba	125,00	141,50	155,00

ženki tornjaka nameće se zaključak, što je i logično, da su okolišni uvjeti i radni zadaci uvjetovali isti biostatistički model.

Zaključak

Analizom dobivenih vrijednosti za određene parametre može se definirati biostatistički model tijela tornjaka. Kao prvo treba istaknuti da leđna linija tornjaka nije ravna, već blago ulegnuta. Visina križa bi trebala biti veća od visine u grebenu, da bi se omogućilo prebacivanje težišta prema naprijed, time se zadnjem dijelu tijela daje mogućnost za snažniji potisak, a to uvjetuje veću kinetičku energiju koja dovodi do lakšeg i bržeg kretanja. Dužina tijela treba biti veća od visine psa u grebenu. Kas je tipično kretanje pastirskog psa, a to je moguće samo ako je statistički model tijela u obliku pravokutnika. Kvadratna je građa karakteristična za galopere, a pastirski psi, u svakom slučaju, to nisu.

Dubina prsnog koša ne bi trebala prelaziti 50% visine grebena. Istraživanje pokazuje da je zdjelica duža od visine skočnog zgloba. Mužjaci i ženke imaju masivnu lubanju.

Tri osnovna noseća dijela prednjeg ekstremita: lopatica, nadlaktica i podlaktica, približno su istih dužina, kao i da je dužina nadkoljenice i podkoljenice približno ista. Kut vrata ne treba prelaziti 30 stupnjeva, dok je i vrijednost sapi pod približno istim kutom samo drugog smjera. Kut ramenog i koljenog zgloba je oko 120 stupnjeva, dok su kutovi lakatnog

i skočnog zgloba otvoreniji. Kut došaplja je oko 29 stupnjeva.

Sažetak

Tijelo ostaje u položaju ravnoteže, tijekom mirovanja ili kretanja, samo ako su uskladeni biostatistički principi u građi tijela. Svi dijelovi tijela stoje u određenim međusobnim odnosima koji su specifični za svaku grupaciju pasa. Bosansko-hercegovačko-hrvatski pastirski pas tornjak pripada velikoj porodici pastirskih pasa. Kao takav svojom građom zadovoljava osnovne konstruktivne principe koji vrijede za ovu skupinu pasa. Da bi pas mogao na odgovarajući način reagirati na djelovanje različitih sila, tijekom stajanja ili kretanja, tijelo mora biti tako građeno da omogućava, odgovarajući, pozitivan odgovor na djelovanja različitih sila. Za predmetna istraživanja obavljena su zootehnička mjerjenja i utvrđivanje vrijednosti određenih eksterijernih parametara tornjaka. Obuhvaćeno je 76 pasa i to: 36 ženki i 40 mužjaka, odabranih slučajnim izborom. Analizom dobivenih vrijednosti za određene parametre može se definirati biostatistički model tijela tornjaka. Leđna linija tornjaka nije ravna, već blago ulegnuta, visina križa mora biti veća od visine u grebenu. Dužina tijela je veća od visine psa u grebenu. Dubina prsnog koša ne treba prelaziti 50% visine grebena, a zdjelica treba biti duža od visine skočnog zgloba. Mužjaci i ženke tornjaka imaju masivnu lubanju. Trebaju biti tri osnovna nosiva dijela prednjeg ekstremita: lopatica, nadlaktica i podlaktica, približno istih dužina, kao i da je dužina natkoljenice i potkoljenice ista. Vratni kut ne treba prelaziti 30 stupnjeva, dok je i vrijednost sapi pod otprilike istim kutom. Kut ramenog i koljenog zgloba je oko 120 stupnjeva, dok su kutovi lakatnog i

skočnog zgloba otvoreniji. Kut došaplja je oko 29 stupnjeva.

Literatura

1. ELLER, D. (2003): Anatomische und biomechanische Untersuchungen am Schultergelenk (*articulatio humeri*) des Hundes (*Canis familiaris*). Inaugural Dissertation. Tieraeztlichen Fakultaet der Ludwig – Maximilians – Universitaet, Muenchen.
2. ЕРУСАЛИМСКИ, Е. Л. (2002): Екстеръръ собаки и его оценка. Москва.
3. FCI Standard (2012): Bosanskohercegovačko hrvatsko pastirski pas - tornjak.
4. FISCHER, M. and L. KARIN (2005): Die Jenaer Studie zur Hundefortbewegung. GKF Info, 22, pp. 4–12.
5. FISCHER, M. and L. KARIN (2006): Allgemeine Berichte. Der Terrier. 4, pp. 18–20.
6. FISCHER, M. (2007): Gene und Hundeanatomie. Unsere Rassehund, 2, pp. 24–27.
7. KOLDA, J. (1952): Teloveda Psa. Praha.
8. МАЗОВЕР, А. и сар. (1994): Служебная собака. Домодедово.
9. NIKOLIĆ, V. i M. HUDEC (1988): Principi i elementi biomehanike. Školska knjiga, Zagreb.
10. ОПАРИНСКАЯ, З. С. (1993): Общий екстеръръ собак. Санкт – Петербург.
11. RAITH, K. A. (2010): Das Ganganalytische Profil des Deutschen Schaeferhundes – Eine Reevaluirung. Inaugural Dissertation. Tieraeztlichen Fakultaet der Ludwig – Maximilians - Universitaet, Muenchen.
12. RIEGERT, S. (2004): Anatomische und biomechanische Untersuchungen am Kniegelenk (*articulatio genus*) des Hundes (*Canis familiaris*). Inaugural – Dissertation. Tieraeztlichen Fakultaet der Ludwig – Maximilians - Universitaet. Muenchen.
13. SAEGLITZ, J. (2003): Morphologische Grundlagen fuer ein Forward – Dynamik – Modell der Schultergliedmasse des Deutschen Schaeferhundes und invers dynamische Untersuchungen zu den gelenkresultierenden Kraeften der grossen Gliedmassengelenke. Inaugural Dissertation. Tieraeztlichen Fakultaet der Ludwig - Maximilians - Universitaet, Muenchen.
14. STOCKMANN, F., E. Aldington (1985): Das Gangwerk des Hundes. Weiden.
15. UROŠEVIĆ, M., D. DROBNJAK, D. NOVAKOVIĆ and D. MATARUGIĆ (2011): Morphometric parameters of the pelvis in Tornjak. The international Congres „Veterinary Science and Profesion“ Zagreb, pp. 76-77.
16. UROŠEVIĆ, M., D. DROBNJAK i Y. OGRAK (2012): Osnovni parametri veličine zdjelice turskog pastirskog psa kangala. Vet. stn. 43, 219–222.
17. ЗУБКО, Н. В. (1975): Основы служебного собаководства. Москва – Досаф.

Biostatistical model of tornjak body

Milivoje UROŠEVIĆ, DVM, PhD, Darko DROBNJAK, DVM, MSc, CEO, Milan B. UROŠEVIĆ, BSc, Center for preservation of indigenous breeds, Belgrade, Serbia; Boris ŠPOLJARIĆ, BSc, International cynology judge, Wien, Austria; Yusuf OGRAK, DVM, PhD, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas, Turkey; Mijo FURY, DVM, PhD, Veterinary Practice Županja, Županja, Croatia; Bogoljub NOVAKOVIĆ, BSc, International cynology judge, Banja Luka, Bosna and Hercegovina

During motion or standing, the body remains in a balanced position only if the biostatistical principles are met. All parts of the dogs' body relate to one another in a way that is specific for each group of dogs. If the dog's body is to react to the influence of various forces that occur during standing or motion, it must be formed in such a way that enables an adequate and positive response to these forces. The Bosnia-Herzegovina-Croatian shepherd dog, Tornjak, belongs to the large family of shepherd dogs. Therefore, its build fulfills the basic construction principles typical for this group of dogs. Zootechnical measurements relevant for the study of the subject, regarding certain exterior parameters of the Tornjak, were carried out on 76 randomly selected dogs (36 bitches and 40 males). A statistical model

of the Tornjak body was defined through analysis of the values obtained for the observed parameters. The back line of Tornjak is not flat, but slightly depressed. Croup height is higher than the height at withers. Body length is shorter than the height at withers. Chest depth should be no more than 50% of height at withers. Pelvis length should be longer than hock height. The skull of both males and bitches is massive. Three constitutive parts of the fore legs, shoulder blade, upper arm and forearm, are of roughly equal lengths, as are the lengths of upper thigh and lower thigh. Neck angle should not exceed 30 degrees, and croup angle is roughly of equal value. Angles of shoulder blade and the knee are around 120 degrees, while angles of elbow and hock are wider. Pastern angle is around 29 degrees.

GANADEXIL ENROFLOXACINA 5%

Injekcijska otopina; antibakterijski lijek za sustavne infekcije; fluorokinon; enrofloksacin; za telad, svinje i pse3

SASTAV

1 mL injekcijske otopine Ganadexil® Enrofloxacina 5% sadržava:

Enrofloksacin.....50 mg

Pomoćne tvari: benzilni alkohol (10 mg/mL), 85%-tni kalijev hidroksid, limunska kiselina monohidrat i voda za injekcije.

OSNOVNA SVOJSTVA I DJELOVANJE

Enrofloksacin, djelatna tvar pripravka Ganadexil® Enrofloxacina 5%, je baktericidni antibiotik iz skupine fluorokinolona. Mechanizam djelovanja temelji se na vezanju za A-podjedinicu DNK-giraze (topoizomeraza II) gdje koči njenu aktivnost te posljedično remeti sintezu bakterijske DNK.

Enrofloksacin djeluje antimikrobično protiv većine gram-negativnih bakterija te brojnih gram-pozīitivnih vrsta, aerobnih i anaerobnih. Antimikrobični spektar enrofloksacina obuhvaća: Staphylococcus spp., Bordetella bronchiseptica, E. coli, Enterobacter spp., Proteus spp., Salmonella spp., Pseudomonas spp., Streptococcus spp., Pasteurella spp., Mycoplasma spp., Enterococcus spp., Actinobacillus pleuropneumoniae i dr.

Farmakokinetika

Nakon s.c. primjene injekcijske otopine enrofloksacina teladi i psima, a i.m. svinjama, djelatna tvar se brzo i opsežno resorbira. Vršnu koncentraciju u serumu enrofloksacin postiže nakon 1-2 sata. U tkivima postiže koncentracije 2-3 x veće od onih u krvi. Visoke razine postiže u plućima, jetri, bubrežima, crijevima i mišićima. Podjednako se izluči mokraćom i izmetom u obliku izvorne molekule i metabolita.

INDIKACIJE

Ganadexil® Enrofloxacina 5% koristi se za liječenje infekcija teladi, svinja i pasa uzrokovanih gram-pozīitivnim i gram-negativnim bakterijama osjetljivim na enrofloksacin.

Tele

Infekcije dišnog sustava (bronhopneumonija, pastereloza, mikoplazmoza) i probavnog trakta (kolibaciloza, koliseptikemija, salmoneloza).

Svinja

Kolibaciloza i enterotoksemija (E. coli), salmoneloza, MMA sindrom krmača.

Pas

Infekcije dišnog, probavnog i mokraćno-spolnog sustava te infekcije kože uzrokovane bakterijama osjetljivim na enrofloksacin.

NAČIN PRIMJENE I DOZE

Prije aplikacije potrebno je što točnije odrediti t.m. životinje.

Tele: 0.5 - 1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/10 kg t.m./dan (2.5 - 5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) s.c., tijekom 3 uzastopna dana. U okolnostima salmoneloze ili teških infekcija liječenje traje 5 dana.

Na jedno mjesto smije se aplicirati najviše 10 mL injekcijske otopine.

Svinja: 0.5 - 1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/10 kg t.m./dan (2.5 - 5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) i.m., tijekom 3 uzastopna dana. U okolnostima salmoneloze ili teških infekcija liječenje traje 5 dana.

Na jedno mjesto smije se aplicirati najviše 2.5 mL injekcijske otopine.

Pas: 0.1 mL Ganadexil® Enrofloxacina 5%/kg t.m./dan (5 mg enrofloksacina/kg t.m./dan) s.c., tijekom 5 uzastopnih dana.

- Ukoliko nema poboljšanja u roku 3 dana, treba provjeriti osjetljivost uzročnika i ev. promijeniti antimikrobični lijek.

KARENCIJA

Meso i jestive iznutrice

Tele i svinja.....14 dana.

NDK status - djelatna i pomoćne tvari ovog VMP uvrštene su u tablicu 1 dodatka Uredbe Komisije (EZ) br. 37/2010 ili nisu obuhvaćene tom Uredbom.

PROIZVODAČ

Industrial Veterinaria S.A., Barcelona,
Španjolska.



CIJENA:
64,00 kn/100 ml

U SVIM BOLJIM VELEDROGERIJAMA

Kuga - bolest koja je promijenila svijet (II. dio)

Željko Cvetnić i Branko Šoštarić



Rezervoari i vektori kuge

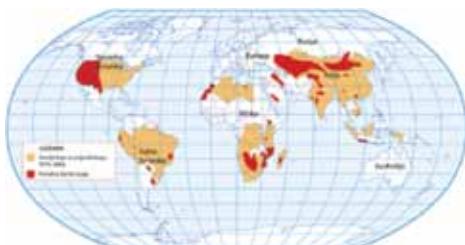
Kuga je primarno bolest glodavaca. Infekcija vrstom *Yersinia (Y.) pestis* u prirodnim se žarištima održava u kolonijama divljih glodavaca i među njima se prenosi buhama. Više od dvije stotine vrsta glodavaca, ali i drugih vrsta životinja uključeno je u razvojni ciklus kuge u jednom ili više različitih zemljopisnih područja (Gratz, 1999.). Još uvijek je iznimno malo poznata dinamika kuge u njezinim prirodnim rezervoarima (glodavcima) i stoga stalno postoje rizici za infekciju ljudi. S obzirom na povijest kuge, ona se klasificira kao bolest prošlosti. Međutim, treba naglasiti da u svijetu još izaziva godišnje nekoliko tisuća slučajeva oboljenja ljudi i obično se javlja endemski. Klimatske bi promjene mogле povećati rizik od pojave kuge te bi se ona mogla pojaviti u novim područjima (Stenseth i sur., 2008.).

Štakori su kao rezervoari kuge, a buhe kao vektori prepoznati već krajem 19. stoljeća. Godine 1927. je dokazano da su divlji glodavci rezervoari silvatične kuge (Zietz i Dunkelberg, 2004., Abbott i Rocke, 2012.). (Tabela 1.).

Zemljopisna proširenost

Prirodna žarišta kuge, odnosno endemska područja u kojima rezervoari i vektori koegzistiraju i u kojem je infekcija uobičajena, pojavljuju se u svim

naseljenim kontinentima osim Australije. Pojavljuju se u područjima koja su naseljena glodavcima i gdje postoji odgovarajući klimatski i drugi prirodni uvjeti za razmnožavanje glodavaca. Prirodna žarišta kuge nalaze se između 55° sjeverne i 40° južne paralele, uglavnom u tropskim i suptropskim područjima, kao i u toplijim dijelovima u drugim geografskim širinama. Područja poput stepa, savana i prerija, gdje postoji mnoštvo niskog drvenastog raslinja pogodno su stanište glodavaca i njihovih buha. Kuga se ne pojavljuje u pustinjskim područjima, koja imaju malo ili uopće nemaju glodavaca, jer je pretjerano vruće ili suho, a isto tako i u velikim šumskim područjima. Prirodna žarišta kuge u životinja nalaze se u Sjevernoj i Južnoj Americi, Africi, Aziji i ograničenim područjima jugoistočne Europe. Od 1954. kuga se u ljudi pojavila u više od 35 zemalja svijeta (Anisimov i sur., 2004., Abbott i Rocke, 2012.). (Slika 1.).



Slika 1. Globalna rasprostranjenost i prirodna žarišta kuge (prema Abbott i Rocke, 2012.)

Dr. sc. Željko CVETNIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, naslovni izvanredni profesor, dr. sc. Branko ŠOŠTARIĆ, dr. med. vet., znanstveni savjetnik, Hrvatski veterinarski institut Zagreb

Tabela 1. Kronologija važnih događanja od otkrića *Y. pestis* (prema Zietz i Dunkelberg, 2004., Abbott i Rocke, 2012.).

Godina	otkriće
1894.	Alexandre Yersin i Shibasaburo Kitasato otkrili su uzročnika kuge u oboljelih ljudi i štakora tijekom epidemije u Hong Kongu. Yersin je zaslužan za otkriće, jer je točno prepoznao da su to gram-negativne bakterije, dok ih je Kitasato opisao kao gram-positivne bakterije. Tada je uzročnik nazvan <i>Bacterium pestis</i> .
1895.	Divlji glodavci su potvrđeni kao domaćini kuge, a infekcija je dokazana u divljih svizaca u Mongoliji i Rusiji.
1896.	Waldemar Haffkine je razvio djelomično učinkovito cjepivo koje se koristi za vrijeme epidemije u Bombaju (Indija).
1897.	A. Yersin pronalazi vezu između štakora i kuge.
1897.	M. Ogata smatra da se kuga prenosi ugrizom buha.
1898.	P. L. Simond prepoznaje ulogu buha u prijenosu kuge.
1900.	Uzročnik kuge preimenovan u <i>Bacillus pestis</i> .
1900.	Dokazan prvi slučaj kuge u San Franciscu (SAD).
1902.	<i>Y. pestis</i> dokazana u štakora u SAD.
1905.	W. G. Liston dokazuje da su buhe vektori kuge.
1908.	U Kaliforniji dokazana infekcija u kalifornijskim zemaljskim vjevericama.
1914.	C. J. Martin i W. Bacot su opisali prijenos <i>Y. pestis</i> pomoću štakorske buhe (<i>Xenopsylla cheopis</i>) pomoću fenomena blokade.
1923.	Uzročnik je preimenovan u <i>Pasteurella pestis</i> .
1927.	R. Jorge je identificirao divlje glodavce kao rezervoare silvatične kuge.
1934.	Infekcija u zemaljskih vjeverica i šumskih štakora dokazana u drugim područjima SAD. Dokazan i prvi slučaj kuge u SAD izvan Kalifornije i povezan je s divljim glodavcima.
1945.	Insekticidi (DDT) su se prvi puta koristili za kontrolu infekcije u Peruu.
1946.	Streptomycin se prvi puta koristio u liječenju kuge i pokazalo se da je broj umrlih znatno manji.
1963.	P. Mollaret pokusima dokazuje infekciju životinja s kontaminiranim tlom.
1966.- 1972.	Američki vojnici u Vijetnamu cijepljeni su cjepivom protiv bubonskog oblika kuge.
1970.	Uzročnik je preimenovan u <i>Yersinia pestis</i> .

Silvatična kuga se u SAD javlja zapadno od 100. meridijana, gdje je povijesna granica između vlažnog istoka i suhog zapada (Cully i Williams, 2001.). Kuga je najviše rasprostranjena na jugozapadu (New Mexico, Arizona, Colorado, Utah) i pacifičkoj regiji (Kalifornija, Oregon, Nevada) (Abbott i Rocke, 2012.). U SAD *Y. pestis* je prvi puta dokazana 1900. godine na zapadnoj obali u San Franciscu. Provedeno je istraživanje temeljem kojeg se nastojalo rasvijetliti put i brzinu kojom se kuga širila prema istoku među ljudima, domaćim životnjama i divlači od 1900.–2005. godine. Kuga se proširila više od 1395 milja (2 245 km)

u tek nešto više od 40 godina i putuje brzinom od 28 do 54 milje (46,6 – 86,9 km) godišnje, ali se tijekom 60 godina nikada nije proširila izvan 103. meridijana (Adjemian i sur., 2007.).

Kuga u glodavaca

Kuga je primarno bolest štakora i divljih glodavaca, a za *Y. pestis* primljivo je više od 200 vrsta glodavaca, 20 vrsta mesojeda, 14 vrsta lagomorfa, a i različitim drugim skupinama životinja poput kukcojeda, primata, a i tobolčara (tabela 2, slika 2). Podložnost infekciji, klinički oblik bolesti i smrtnost veoma je različita

Tabela 2. Prikaz glavnih domaćina i vektora u prirodnim žarištima kuge (prema Gratz, 1999.).

Divlji glodavci rezervoari kuge			Primarni vektori kuge	
Regija	Naziv	Latinski naziv	Naziv	Latinski naziv
SJEVERNA AMERIKA				
Jugozapad	Prerijski svizac	<i>Cynomys species</i>	Buha prerijskog svisca	<i>Oropsyla species</i>
	Tekunice	<i>Spermophilus variegatus</i> <i>Spermophilus spilosoma</i> <i>Spermophilus lateralis</i>	Buhe tekunica	<i>Oropsylla montana</i> <i>Thrassis species</i> <i>Opisocroftis species</i> <i>Oropsylla idahoensis</i> <i>Hoplopsyllus anomalous</i>
	Antilopaste vjeverice	<i>Ammospermophilus leucurus</i>		
	Zemaljske prugaste vjeverice	<i>Tamias species</i>	Buha prugaste vjeverice	<i>Eumolpianus eumolpi</i>
	Šumski štakori	<i>Neotoma albigena</i> <i>Neotoma mexicana</i>	Buha šumskog štakora	<i>Orchopeas neotomae</i> <i>Orchopeas sexdentatus</i>
	Miš (jelenji miš)	<i>Peromyscus maniculatus</i> <i>Peromyscus specie</i>	Mišja buha	<i>Malaraeus species</i> <i>Aetheca wagneri</i> <i>Orchopeas leucopus</i>
Pacifička obala	Tekunice	<i>Spermophilus beecheyi</i> <i>Spermophilus beldingi</i> <i>Spermophilus lateralis</i>	Buha prerijskog svisca i tekunica	<i>Oropsyla species</i> <i>Oropsyla montana</i>
	Zemaljske prugaste vjeverice	<i>Tamias species</i>	Buha prugaste vjeverice	<i>Eumolpianus eumolpi</i>
	Šumski štakori	<i>Neotoma fuscipes</i> <i>Neotoma cinerea</i>	Buha šumskog štakora	<i>Orchopeas neotomae</i> <i>Orchopeas sexdentatus</i>
	Miš (jelenji miš)	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Mišja buha	<i>Malaraeus species</i> <i>Aetheca wagneri</i>
	Voluharica	<i>Microtus californicus</i> <i>Microtus montanus</i>		<i>Orchopeas leucopus</i>
Zapad	Tekunice	<i>Spermophilus elegans</i> <i>Spermophilus armatus</i> <i>Spermophilus townsendi</i>	Buha prerijskog svisca i tekunica	<i>Oropsyla species</i> <i>Oropsyla montana</i> <i>Thrassis species</i> <i>Opisocroftis species</i> <i>Oropsylla idahoensis</i> <i>Hoplopsyllus anomallus</i>
	Prerijski svizac	<i>Cynomys species</i>		
	Istočna lisičja vjeverica	<i>Sciurus niger</i>	Buha vjeverice	<i>Eumolpianus eumolpi</i>

JUŽNA AMERIKA				
Crni štakor	<i>Rattus rattus</i>	Štakorska buha Buhe divljih glodavaca	<i>Xenopsyla cheopis</i> <i>Polygenis species</i> <i>Pleochaetis dolens</i>	
Močvarni rižin štakor	<i>Oryzomys species</i>			
Pamučni štakor	<i>Sigmodon species</i>			
Južnoamerički poljski miš - različite vrste	<i>Akodon species</i> <i>Zygodontomys species</i> <i>Bolomys lasiurus</i> <i>Oryzomys species</i> <i>Phylotis species</i>			
Vjeverica	<i>Sciurus stramineus</i>			
Zamorčići	<i>Cavia species</i> <i>Galea species</i>			
AFRIKA				
Miševi – različite vrste	<i>Mastomys species</i> <i>Arvicanthis species</i>	Buha gerbila i štakora	<i>Xenopsylla phloxera</i> <i>Xenopsylla brasiliensis</i> <i>Xenopsylla cheopis</i> <i>Dinopsyllus species</i>	
Močvarni štakor	<i>Otomys species</i>			
Gerbil	<i>Tatera species</i> <i>Desmodillus species</i> <i>Gerbillus species</i>			
Zec	<i>Pedetes capensis</i>			
EUROAZIJA				
Centralna Azija	Gerbil	<i>Meriones species</i> <i>Rhombomys opimus</i>	Buha gerbila	<i>Xenopsylla species</i> <i>Nosopsyllus species</i> <i>Coptopylla species</i>
	Mrmot	<i>Marmota species</i>	Mrmotova buha	<i>Dropssylla species</i> <i>Rhadinopsylla species</i> <i>Citellophilus species</i> <i>Callopsylla species</i>
	Tekunice	<i>Spermophilus species</i>	Buhe tekunica	<i>Citellophylus tesquorum</i>
	Voluharice	<i>Microtus species</i> <i>Eothenomys species</i>	Voluharičina buha	<i>Amphipsylla species</i> <i>Rhadinopsylla species</i>
Vijetnam i Mianmar	Crni štakor Polinezijiški štakor Norveški štakor Šumski štakor Kućna rovka	<i>Rattus rattus</i> <i>Rattus exulans</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Rattus nitidus</i> <i>Suncus murinus</i>	Štakorska buha	<i>Xenopsylla cheopis</i> <i>Xenopsylla astia</i>
Indija	Indijski gerbil	<i>Tatera indica</i>	Buha gerbila	<i>Xenoppsylla astia</i> <i>Nosopsyllus punjabensis</i>
	Štakor – razne vrste	<i>Rattus species</i> <i>Bandicota bengalensis</i> <i>Bandicota indica</i> <i>Gollunda ellioti</i>		
Java	Vjeverica	<i>Funambus species</i>	Štakorska buha	<i>Xenopsylla cheopis</i> <i>Stivaliu cognatus</i>
Crni štakor Planinski štakor Šumski štakor Kućna rovka	<i>Rattus exulans</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Rattus niviventer</i> <i>Rattus tiomanicus</i> <i>Suncus murinus</i>			

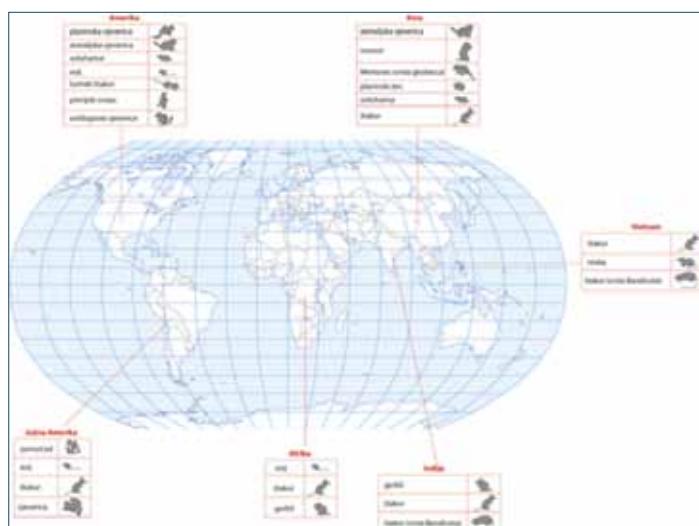
u različitim vrsta životinja (Poland i sur., 1994., Abbott i Roche, 2012.).

Kuga se ne može iskorijeniti upravo zbog toga, jer je široko rasprostranjena u divljih glodavaca koji su prirodni rezervoari *Y. pestis* (Stenseth i sur., 2008.). Na područjima Azije, Afrike, Sjeverne Amerike i manjih dijelova u Južnoj Americi, infekcije glodavaca vrstom *Y. pestis* su enzootski prisutne. Preko stotinu različitih vrsta divljih glodavaca mogu prirodno oboljeti od kuge, a često poprima oblik sezonske epizootije i širi se dalje na istu ili druge populacije glodavaca. Kao rezervoari kuge važni su ove vrste glodavaca: u Mongoliji i Transbajkaliji, kao i u Aziji važan je glodavac tarabagan (*Arctomys bobac*), a u Rusiji su to tekunice. U Južnoj Africi postoji oko 100 vrsta i podvrsta glodavaca koji mogu biti inficirani. Ali glavni rezervoari su dva tobolčara *Tatera brantsi* i *Desmodilus auricularis* koji infekciju šire na miševe i održavaju endemična žarišta. U Južnoj Americi je nađena prirodna kuga u 10 vrsta divljih glodavaca, a u Peruu i Ekvadoru kuga se pripisuje vjevericama, osobito vrsti *Sciurus stramineus nebouxi*. Premda su štakori rezervoari kuge u Ekvadoru, bolest je preko zamorčića (*Cavia aperea*)

prenesena na Indijance u Ekvadoru, koji su zamorčiće uzgajali za hranu. Dugo se smatralo da je tekunica (*Citellus beecheyi*) jedini prirodni rezervoar kuge u Sjevernoj Americi (Kaliforniji). Otada su pronađene brojne vrste glodavaca kao rezervoara i nositelja *Y. pestis* u SAD-u. Primjerice, u jugozapadnom dijelu SAD-a, epizootski domaćin su marmot i prerijski svisci (*Cynomys spp.*), različite vrste tekunica (*Spermophilus spp.*, *Citellus*), antilopaste vjeverice (*Ammospermophilus spp.*), zemaljske prugaste vjeverice (*Tamias spp.*), šumski štakori (*Neotoma spp.*) pa čak i zečevi (*Lepus spp.*), kunići (*Sylvilagus spp.*) i mali glodavci, miš (*Microtus spp.*, *Peromyscus spp.*), te mnoge druge vrste miševa (Meyer, 1961.).

Štakori

Kugu uglavnom šire norveški ili smeđi štakor (*Rattus norvegicus*) i engleski crni štakor (*Rattus rattus*) te njihove podvrste i različite varijacije poput *Rattus exulans*, *Rattus rattus*, *Rattus niviventer*, *Rattus tiomanicus* i drugi (Gratz, 1999., Rahelimirina i sur., 2010.). Štakori ne pokazuju znatne kliničke simptome kuge neposredno do pred smrt. Obično su za vrijeme bolesti ošamućeni i lako ih se hvata, a u kavezima



Slika 2. Područja u kojima su različite vrste glodavaca zaražene s *Y. pestis*, a služe kao izvor zaraze za druge skupine divljih i domaćih životinja i ljudi. U prirodnom žarištu kuge vrste glodavaca se razlikuju po zemljopisnim regijama (prema Abbott i Rocke, 2012.).

traže tamne kutove i nastoje se sakriti. Buboni (otečeni i bolni limfni čvorovi) u štakora su siguran znak kuge. Obično se javljaju u aksilarnim, cervikalnim i ingvinalnim limfnim čvorovima. Obično se taj oblik pojavljuje u oko 75% štakora, ali broj znatno varira. U Indiji je dokazan bubonski oblik u 80% štakora u San Franciscu u 40%, a u New Orleansu 33%. Izrazita infekcija potkožnih žila uočena je u 75% inficiranih štakora. Patološke se promjene u štakora očituju nalazom bubona i infekcije potkožnih krvnih žila, izrazito crvenilo potkožnog tkiva i mišića, izrazito povećane i tamne slezene i jetra i pleuralna efuzija. Mogu se naći, iako rijede, gnojna žarišta, poput malih apsesa na jetri, slezeni i limfnim čvorovima, obično mezenterijskim (Meyer, 1961.).

Zečevi

U 14 vrsta zečeva dokazana je prirodna infekcija vrstom *Y. pestis* (Pollitzer, 1954., cit. Abbott i Rocke, 2012.). Kunići zečevi su vrlo osjetljivi na infekciju *Y. pestis*, a tijekom epizootije u glodavaca u središnjoj Aziji u kojih je utvrđen visoki mortalitet. Pika (*Ochotona princeps*) je vrsta glodavca u središnjoj Aziji, a zovu ga i planinski zec i vrlo je važan domaćin *Y. pestis* (Gage i Kosoy, 2005.).

Mesojedi

Tvorovi su osjetljivi na *Y. pestis*, ali infekcija ovisi o dozi te izloženosti životinja infekciji. Castle i sur. (2001.) pokusnom infekcijom u sibirskih tvorova dokazuje da više doze prouzroče smrtnost u 88% (29 od 33) inficiranih životinja. Članovi obitelji lasica (mustelida) poput jazavaca, tvorova, kuna zlatica, prilično su otporni na kugu (Salkeld i Stapp, 2006.). Divlje žvijeri nakon infekcije s *Y. pestis* stvaraju protutijela, ali rijetko obole s izuzetkom felida (Poland i sur., 1994., Gasper i Watson, 2001., cit. Abbott i Rocke, 2012.). Divlji felidi su vrlo osjetljivi na infekciju s kugom. Postoji podatak da je 6 od 52 risa

koja su uvezena iz Kanade da bi nastanili Kolorado (SAD) uginulo, a uzrok smrti bila je pneumonija prouzročena *Y. pestis* (Wild i sur., 2006.). Mnoge druge divlje žvijeri spominju se kao rezervoari kuge, poput kojota, lisica, risova, planinskih lavova te mogu predstavljati izvor infekcije za druge životinje i ljudi (Wong i sur., 2009.). Tijekom devedesetih godina 20. st. zabilježena je infekcija glodavaca na novim područjima u SAD. Godine 1990. zabilježene su infekcije u glodavaca i mesojeda u državama Montana, Nebraska i Sjeverna Dakota, za koje se ranije smatralo da su slobodne od kuge (Abbott i Rocke, 2012.).

Papkari

Kuga se rijetko pojavljuje u divljih papkara. Jelenska divljač općenito nije previše osjetljiva na bolest iako je nekoliko slučajeva kuge zabilježeno u jelena (*Odocoileus hemionus*) (Edmunds i sur., 2008.). Opisani su slučajevi oboljenja ljudi u Saudijskoj Arabiji koji su klali bolesnu devu i jeli njezinu sirovu jetru. Sličan slučaj zabilježen je u Kazahstanu gdje je mesar obolio od kuge, a nakon klanja bolesne deve (Poland i sur., 1994.). Nelson i sur. (1985.) utvrdili su protutijela za *Y. pestis* u divljih svinja, ali bez vidljivih kliničkih simptoma bolesti. Smatra se da se divlje svinje mogu zaraziti ingestijom divljih inficiranih glodavaca. Protutijela za *Y. pestis* utvrđena su u 26 (6,6%) od 391 pretražene životinje, a pojavila su se godinu dana nakon epizootije kuge u glodovaca u Rodeziji (Gordon i sur., 1979.).

Čovjekoliki primati su vrlo osjetljivi na kugu i pokazuju simptome slične onima koje pokazuju ljudi. Iako ptice nisu osjetljive na infekciju *Y. pestis*, ptice, osobito grabljivice koje se hrane glodavcima mogu proširiti bolest na nova područja noseći plijen (Poland i sur., 1994.).

Domaće životinje

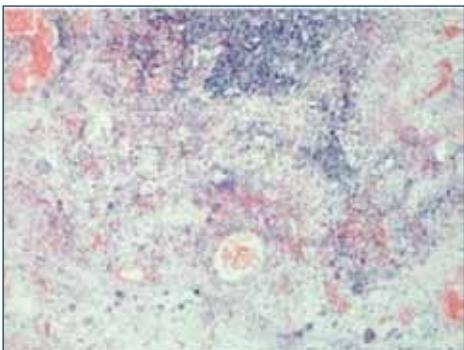
Domaće mačke su vrlo osjetljive na kugu, a čak ih 75% obično ugine, ako se ne liječi. Kuga se u inficiranih mačaka očituje otečenjem limfnih čvorova (bubonski oblik) te u septikemijskom i plućnom obliku (Eidson i sur., 1991.). Inkubacija nakon uboda inficirane buhe u mačke traje 2 do 6 dana, a nakon što pojede inficiranog glodavca znaci se bolesti pojave već za 1 do 3 dana. Bolest obično prati povišena temperatura, depresija i anoreksija. Najčešći je bubonski oblik bolesti (bubonska kuga). Lokalni se limfni čvorovi na mjestu ulaska uzročnika jako povećaju. Na limfnim čvorovima često nastaju apsesi koji se raspruknu, a iz čvora izlazi krvav ili gnojni iscjadak. Najčešće su zahvaćeni površinski limfni čvorovi, obično submandibularni. U Americi je u 53% slučajeva mačje kuge dokazan bubonski oblik, a u 75% slučajeva zahvaćeni su submandibularni limfni čvorovi. Septikemijski oblik bolesti može, ali i ne mora pratiti povećanje limfnih čvorova i obično vrlo brzo, ako se ne liječi završi uginućem, a pojavljuje se u 29% slučajeva. Plućni oblik rijetko nastaje kao posljedica aerogene infekcije s *Y. pestis*, češće je to posljedica hematogenog širenja uzročnika, a pojavljuje se u 10% inficiranih mačaka. Ovaj se oblik očituje povišenom temperaturom, dispnejom, depresijom, anoreksijom, kašljanjem, šmrcanjem i obično završava uginućem (Eidson i sur., 1991., Cvetnić, 2002.). U mačaka uginulih zbog bubonskog oblika bolesti u slezeni, jetri i plućima nalaze se žarišne nekroze. U plućima se vide krvarenja i nekroze. U mačaka uginulih od bubonskog oblika bolesti obično se nalaze apsesi u površinskim limfnim čvorovima koji su nekrotični i hemoragični. Bolest na mačke obično prenose buhe, ali se smatra da je važan oblik prijenosa infekcije ingestija inficiranih glodavaca ili zecjeva. Pokusnom infekcijom je dokazano da se u mačaka nakon ingestije inficiranih glodavaca upale limfni čvorovi glave, koje su identične i prilikom prirodne

infekcije (Eidson i sur., 1988., Watson i sur., 2001., Orloski i Lathrop, 2003.). Iz sluznice usta uzročnik se proširi najčešće na submandibularne limfne čvorove (75% slučajeva), dolazi do teške upale limfnih čvorova, koja dovodi do razaranja normalne strukture limfnog čvora i septikemije (Watson i sur., 2001.) (Slika 4., 5 i 6.). Kuga izaziva visoku smrtnost među mačkama od 33-38% (Gage i sur., 2000.). Kuga u mačaka, posebno plućni oblik predstavlja vrlo ozbiljan rizik za infekciju ljudi koji su u dodiru s tim mačkama (Kaufmann i sur., 1981.).

U pasa se infekcija očituje letargijom, povišenjem temperature, a opisani su i apsesi na koži, osobito u cervicalnoj regiji, što je vjerojatno posljedica ingestije inficiranih glodavaca (Orloski i Eidson, 1995.). Deve, ljame, koze i ovce su osjetljive na infekciju *Y. pestis*. Mogu ih inficirati zaražene buhe, rjeđe krpelji ili se zaraze jedući kontaminiranu hranu koju su onečistili inficirani glodavci (Christi i sur., 1980., Arbaji i sur., 2005.). Domaće svinje su pokusno zaražene s *Y. pestis* tako što su pojele inficirane miševe. Tako inficirane svinje stvorile su protutijela, ali niti jedna nije pokazivala kliničke znakove bolesti (Marshall i sur., 1972.). Smatra se da su konji i magarci otporni na infekciju s *Y. pestis* (Abbott i Rocke, 2012.).

Vektori

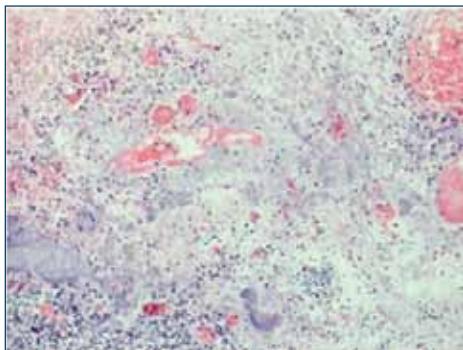
Glavni vektori u širenju kuge su buhe koje sišu krv inficiranih glodavaca, a kasnije ubodom prenose uzročnika na nove domaćine. Pokusom je dokazano da buha može proširiti bubonsku kugu sa životinje na životinju, sa životinje na čovjeka ili s čovjekom na čovjeka. *Y. pestis* u buhamu može ostati više mjeseci, a mogu kontaminirati skloništa glodavaca i druge prostore i tako ostati izvor infekcije za nove domaćine, uključujući domaće životinje i ljudi (Gratz, 1999.). Većina inficiranih buha dolazi iz domaćeg crnog štakora (*Rattus rattus*) ili



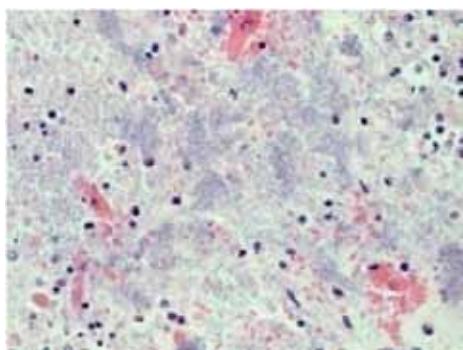
Slika 4. Mikroskopski prikaz histološkog preparata limfnog čvora mačke iz kojeg je bakteriološki izdvojena *Y. pestis*. Po čitavoj prikazanoj površini vidljiva je odsutnost limfnih folikula i vrlo izražen edem. Hematoksilin – eozin bojenje, 10×10 povećanje.

smeđeg kanalizacijskog štakora (*Rattus norvegicus*). Najčešći i najučinkovitiji vektor je štakorska buha (*Xenopsylla cheopis*), ali i mnoge druge vrste buha mogu prenijeti zarazu. (Slika 7. i 8.).

Buhe se inficiraju sišući krv glodavaca u kojem se nalazi najmanje 1 milijun bakterija *Y. pestis* po mililitru krvi (Engelthaler i sur., 2000., Lorange i sur., 2005.). Neke vrste buha su sposobne prenijeti novom sisavcu *Y. pestis* već tri sata nakon infekcije. Takva rana faza prijenosa može trajati sve do 4 dana nakon infekcije. Tijekom vremena ako se buhe hrane na zdravom domaćinu, bakterije prolaze kroz probavni sustav buhe što dovodi do smanjene infektivne učinkovitosti. To je osobito izraženo u mačje buhe (*Ctenocephalides felis*) (Eisen i sur., 2008., 2009.). Buha nije samo pasivni vektor. U buha postoji fenomen tzv. blokade, a događa se da sva posisana inficirana krv ne može ući u želudac pa dolazi do širenja jednjaka. Elastičnim pokretom stijenke ždrijela i jednjaka, što se javlja u buha kad prestane sisati, u makroorganizam kroz ugriznu ranu može izbaciti jako inficiranu krv (Jarrett i sur., 2004.). Nakon što se gladna buha hrani i sisava krv iz domaćina, popunjava se prošireni jednjak s krvlju domaćina i miješa s bacilima i regurgitacijom se vraća u tijelo domaćina. Smatra se da



Slika 5. Veće povećanje jednog vidnog polja sa slike 4. Uočava se potpuna odsutnost limfocitnih elemenata oko centralne arteriole te masa nekrotičnog staničnog detritusa unutar kojeg se nalazi veliki broj bazofilnih bakterijskih kolonija po čitavom vidnom polju. Hematoksilin – eozin bojenje, 10×20 povećanje.



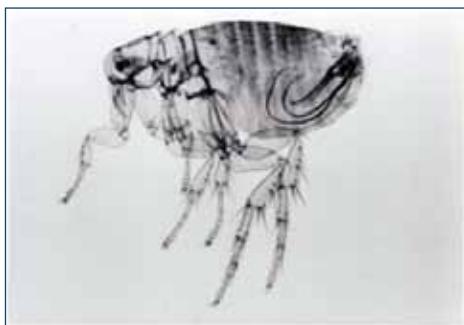
Slika 6. (umetak u Sliku 5.) Veće povećanje dijela vidnog polja s prethodne slike s prikazanim pojedinačnim štapićastim mikroorganizmima.

se tim postupkom regurgitacije može u organizam vratiti 11.000 do 24.000 bacila *Y. pestis*. U konačnici buha s blokadom ugine obično nakon 5 dana od gladi i dehidracije (Burroughs, 1947. cit. Abbott i Rocke, 2012.). Poznato je da buha može *Y. pestis* prenijeti u ranoj fazi, ali razdoblje prijenosa, odnosno opstanka *Y. pestis* u buhi može ponekad doseći i više od mjesec dana. To se postiže potpunom ili djelomičnom blokadom prouzročenu tzv. biofilmom, što je vrlo važno za održavanje *Y. pestis* u buhe, čime buhe postaju rezervoari infekcije za dalje (Jarrett i sur. 2004., Vetter i sur., 2010.).

Dokazano je da su mnoge druge vrste buha mogući vektori, a njihov značaj varira. Ljudska buha (*Pulex irritans*) može isto tako prenijeti *Y. pestis* (Gratz, 1999.). Pokusima je dokazano da najmanje dvije skupine člankonožaca mogu prenijeti *Y. pestis*, ali u prirodnim uvjetima te skupine člankonožaca nisu se pokazali kao važni vektori (Abbott i Rocke, 2012.). Dokazano da ljudska uš (*Pediculus humanus*) može prenijeti kugu na zečeve i zamorčice (Ayyadurai i sur., 2008, Houhamdi i sur., 2006.). Krpelji vrsta *Ixodes* (*Xylomma asiaticum*) i *Argasis* (*Ornithodoros tartakovskiyi*) se uspješno koriste za pokušne infekcije deva s *Y. pestis* (Federov, 1960., cit. Abbott i Rocke, 2012.). Ostali krpelji vrste *Ornithodorus* koji su bili zaraženi na inficiranim miševima, iako je moguće da *Y. pestis* u njima opstane i do godine dana nakon početne infekcije, ali njima se nisu ponovo uspjeli zaraziti miševi (Thomas i sur., 1990.).

Sažetak

Kuga je primarno bolest štakora i drugih glodavaca. Infekcija se u prirodnim žarištima održava u kolonijama divljih glodavaca i među njima prenosi buhama. Više od dvije stotine vrsta glodavaca, ali i drugih životinja uključeno je u razvojni ciklus kuge u jednom ili više različitih zemljopisnih područja. S obzirom na povijest kuge, ona se klasificira kao bolest prošlosti. Međutim, treba naglasiti da u svijetu godišnje još izaziva nekoliko tisuća slučajeva oboljenja ljudi i obično se javlja endemski. Klimatske promjene mogle bi povećati rizik od pojave kuge te bi se ona mogla pojaviti u novim područjima. Još uvijek je iznimno malo poznata dinamika kuge u svojim prirodnim rezervoarima, a to su najčešće glodavci i stoga stalno postoje rizici za infekciju ljudi. Prirodna žarišta kuge (endemska područja) u kojima rezervoar i vektori koegzistiraju i u kojem je infekcija uobičajena, pojavljuju se u svim naseljenim kontinentima, Sjevernoj i Južnoj Americi, Africi, Aziji i ograničenim područjima jugoistočne Europe, osim Australije. Pojavljuju se u područjima koja su naseljena glodavcima, a gdje postoje odgovarajući klimatski i drugi



Slika 7. Mužjak buhe vrste *Xenopsylla cheopis*, prikupljena sa štakora i uvećana pod lupom 30 x. Ova vrsta buha je jedna od najprisutnijih u prijenosu *Y. pestis*, uzročnika kuge u ljudi. Hematoksilin-eozin bojenje, 10 x 10 povećanje.



Slika 8. Ženka buhe iste vrste kao i na slici 7, prikupljene s iste životinje. Povećanje pod lupom 35 x. Hematoksilin – eozin bojenje, 10 x 10 povećanje.

prirodnih uvjeta za razmnožavanje glodavaca. Glavni vektori u širenju kuge su buhe koje sišu krv inficiranih glodavaca, a kasnije ubodom prenose uzročnika na nove domaćine. Pokusom je dokazano da buha može proširiti bubonsku kugu sa životinje na životinju, sa životinje na čovjeka ili s čovjeka na čovjeka. Najčešći i najučinkovitiji vektor je štakorska buha (*Xenopsylla cheopis*).

Literatura

1. ABBOTT, R. C. and T. E. ROCKE (2012): Plague. USGS National Wildlife Health Center (Circular 1372).
2. ADJEMIAN, J. Z., P. FOLEY, K. L. GAGE and J. E. FOLEY (2007): Initiation and spread of treveling waves of plague, *Yersinia pestis*, in the Western United States. Am. J. Trop. Med. Hyg. 76, 365-375.
3. ANISONOV, A. P., L. LINDLER, and G. PIER (2004): Intraspecific diversity of *Yersinia pestis*. Clin. Microbiol. Rev. 17, 434-464.

4. ARBAJI, A., S. KHARABSHEH, S. AL-AZAB, M. AL-KAYED, Z. AMR, M. ABU BAKER and M. CHU (2005): A 12-case outbreak of pharyngeal plague following the consuption of camel meat, in north-eastern Jordan. *Ann. Trop. Med. Par.* 99, 789-793.
5. AYYADURAI, S., L. HOUHAMDI, H. LEPIDI, C. NAPPEZ, D. RAOULT and M. DRANCOURT (2008): Long-term persistence of virulent *Yersinia pestis* in soil. *Em. Infect. Dis.* 16, 892-893.
6. CASTLE, K., D. BIGGINS, L. CARTER, M. CHU, K. INNES and J. WIMSATT (2001): Susceptibility of oft hr Siberian polecat to subcutaneus and oral *Yersinia pestis* exposure. *J. Wild. Dis.* 37, 746-754.
7. CHRISTI, A., T. CHEN and S. ELBERG (1980): Plague in camels and goats: their role in human epidemics. *J. Infect. Dis.* 141, 724-726.
8. CULLY, J. F. and E. S. WILLIAMS (2001): Interspecific comparisonsof sylvatic plague in prairie dogs. *J. Mam.* 82, 894-905.
9. CVETNIĆ, S. (2002): Bakterijske i gljivične bolesti životinja. Medicinska naklada Zagreb. Mačja kuga, str. 204-206.
10. EDMUNDS, D., E. WILLIAMS, D. O'TOOLE, K. MILLS, A. BOERGER-FIELDS, P. JAEGER, R. BILDFELL, P. DEARING and T. CORNISH (2008): Ocular plague (*Yersinia pestis*) in mule deer (*Odocoileus hemionus*) from Wyoming and Oregon. *J. Wild. Dis.* 44, 983-987.
11. EIDSON, M., L. TIERNEY, O. ROLLAG, T. BECKER, T. BROWN and H. HULL (1988): Feline plague in New Mexico: rise factors and transmission to humans. *Am. J. Pub. Health* 78, 1333-1335.
12. EIDSON, M., J. THILSTED and O. ROLLAG (1991): Clinical, clinicopathologic and pathologic features of plague cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199, 1191-1197.
13. EISEN, R. J., A. P. WILDER; S. W. BEARDEN, J. A. MONTENIERI and K. L. GAGE (2008): Source of host blood affects prevalence of infection and bacterial loads of *Yersinia pestis* in fleas. *J. Med. Ent.* 45, 933-938.
14. EISEN, R. J., L. EISEN and K. L. GAGE (2009): Studies of vector competency and efficiency of North American fleas for *Yersinia pestis*: state of the fields and future research needs. *J. Med. Ent.* 46, 737-744.
15. ENGELTHALER, D. M., B. J. HINNEBUSCH, C. M. RITTNER and K. L. GAGE (2000): Quantitative competitive PCR as a technique for exploring flea-*Yersinia pestis* dynamics. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62, 552-560.
16. GAGE, K. L., D. T. DENNIS, K. A. ORLOSKI, P. ETTESTAD, T. L. BROWN, P. J. REYNOLDS, W. J. PAPE, C. L. FRITZ, L. G. CARTER and J. D. STEIN (2000): Cases of cat-associated human plague in the Western US, 1977 -1998. *Clin. Infect. Dis.* 30, 893-900.
17. GAGE, K. L. and M. Y. KOSOY (2005): Natural history of plague: perspectives from more than a century of research. *Ann. Rev. Entomol.* 50, 505-528.
18. GORDON, D., M. ISAACSON and P. TAYLOR (1979): Plague antibody in large African mammals. *Infect. Immun.* 26, 767-769.
19. GRATZ, N. (1999): Rodent reservoirs and flea vectors of natural foci of plague. *Plague manual: epidemiology, distribution, surveillance, and control.* WHO, 99, 63-96.
20. HOUHAMDI, J. L., H. LEPIDI, M. DRANCOURT and D. RAOULT (2006): Experimental model to evaluate the human body louse as a vector plague. *J. Infect. Dis.* 194, 1589-1596.
21. JARRETT, C. O., E. DEAK and K. E. ISHERWOOD (2004): Transmission of *Yersinia pestis* from an infectious biofilm in the flea vector. *J. Infect. Dis.* 190, 783-792.
22. KAUFMANN, A. F., J. M. MANN, T. M. GARDINER, F. HEATON, J. D. POLAND, A. M. BARNES and G. O. MAUPIN (1981): Public health implications of plague in domestic cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 179, 875-878.
23. LORANGE, E. A., B. L. RACE, F. SEBBANE and B. J. HINNEBUSCH (2005): Poor vector competence of fleas and the evolution of hypervirulence in *Yersinia pestis*. *J. Inf. Dis.* 191, 1907-1912.
24. MARSHALL, J. D., D. N. HARRISON, J. A. MURR and D. C. CAVANAUGH (1972): The role of domestic animals in the epidemiology of plague. III. Experimental infection of swine. *J. Inf. Dis.* 125, 556-559.
25. MEYER, K. F. (1961): Plague. In: HULL, T. G.: *Diseases Transmitted from Animals to Man.* Springfield, Illinois (USA). Pp. 467-508.
26. NELSON, J., R. DECKER, A. BARNES, B. NELSON, T. QUAN, A. GILLOGLY and G. PHILLIPS (1985): Plague surveillance using wild boar and wild carnivore sentinels. *J. Environ. Health* 47, 306-309.
27. ORLOSKI, K. and M. EIDSON (1995): *Yersinia pestis* infection int ree dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 207, 316-318.
28. ORLOSKI, K. and S. LATHROP (2003): Plague: a veterinary perspective. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 222, 444-448.
29. POLAND, J. D., T. J. QUAN and A. M. BARNES (1994): Plague. In: BERAN, G. W., J. H. STEELE.: *Handbook of Zoonoses, Section A: Bacterial, Rickettsial, Chlamydial and Mycotic,* CRC Press, Boca Raton, Florida. Pp. 93-112.
30. RAHELINIRINA, S., J. M. DUPLANTIER, J. RATOVONJATO, O. RAMILJAONA, M. RATSIMBA and L. RAHLISON (2010): Study on the movement of *Rattus rattus* and evaluation of the plague dispersion in Madagascar. *Vector Borne Zoonotic Disease* 10, 77-84.
31. SALKED, D. J. and P. STAPP (2006): Seroprevalence rates and transmision of plague (*Yersinia pestis*) in mammalian carnivores. *Vector Borne Zoonotic Diseases* 8, 331- 337.
32. STENSETH, N. C., B. B. ATSHABAR, M. BEGON, S. R. BERTHERAT, E. CARNIEL, K. L. GAGE, H. LEIRS and L. RAHLISON (2008): Plague: past, present and future. *PLOS Medicine* 5, 9-13.
33. THOMAS, R. E., R. H. KARSTENS and T. G. SCHWAN (1990): Experimental infection of Ornithodoros spp. Ticks (Acari: Argasidae) with *Yersinia pestis*. *J. Med. Ent.* 27, 720-728.
34. ZIETZ, B. P. and D. DUNKELBERG (2004): The history of the plague and the research on the

- causative agent *Yersinia pestis*. Int. J. Hyg. Environ. Health 2, 165-178.
35. VETTER, S. M., R. J. EISEN, A. M. SCHROTHOEFER, J. A. HOLMES, A. G. BOBROV, S. W. BEARDEN, R. D. PERRY and K. L. GAGE (2010): Biofilm formation is not required for early-phase transmission of *Yersinia pestis*. Mycobiol. 156, 2216-2225.
36. WATSON, R. P., T. W. BLANCHARD, M. G. MENSE and P. W. GASPER (2001): Histopathology of experimental plague in cats. Vet. Path. 38, 165-172.
37. WILD, M. A., T. M. SHENK and T. R. SPRAKER (2006): Plague as a mortality factor in Canada lynx (Lynx canadensis) reintroduced to Colorado. J. Wild. Dis. 42, 646-650.
38. WONG, D., M. A. WILD, M. A. WALBURGER, C. L. HIGGINS, M. CALLAHAN, I. A. CZARNECKI, E. W. LAWACZECK, C. D. PADDOCK, S. R. ZAKI, J. M. PETERSEN, M. E. SCHRIEFER, R. J. EISEN, K. L. GAGE, K. S. GRIFFITH, I. B. WEBER, T. R. SPRAKER and P. S. MEAD (2009): Primary pneumonic plague contracted from a mountain lion carcass. Clin. Infect. Dis. 49, E33-E38.

The plague – the disease that changed the world (part II.)

Željko CVETNIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Associate Professor, Branko ŠOŠTARIĆ, DVM, PhD, Scientific Advisor, Croatian Veterinary Institute, Zagreb

The plague is primarily a disease of rats and other rodents. Feral rodent colonies represent a natural habitat of the infection that is spread by fleas. More than two hundred rodent species are included in the plague maintenance cycle in several different geographic areas globally. Historically, the plague is considered a disease of the past. However, the disease still appears sporadically in endemic areas, causing several thousand new cases every year. Climate change might represent an increase in the risk of the disease occurrence in disease-free areas. Dynamics of the plague are still scarcely known in its natural reservoirs such as wild rodents, hence the risk for infection in

humans permanently exists. Natural plague habitats (endemic areas) in which reservoirs and vectors coexist appear in all continents populated by humans except Australia, i.e. North and South America, Africa, Asia and isolated regions of Southeast Europe. Plague occurs in environments suitable for rodent reproduction. Blood-sucking fleas transmit the agent from infected rodents to new hosts. The most common and successful vector of the infection agent is the rat flea (*Xenopsylla cheopis*). Experimental work has confirmed the ability of fleas to transmit the agent among animals, from animals to humans as well as among humans.

Slinavka i šap – bolest koja ne poznaje granice



Besi Roić i Mirjana Mataušić-Pišl

Uvod

Slinavka i šap (SIŠ) je akutna, vrlo kontagiozna virusna zaraza domaćih papkara (goveda, svinje, ovce i koze) i više od 70 vrsta divljih i poludivljih papkara. Bolest se očituje stvaranjem karakterističnih vezikula i erozija po sluznici usta, nosa, na vimenu i papcima (Fenner i sur., 1993.). Morbiditet u goveda je vrlo visok i može iznositi do 90% dok je letalitet u pravilu nizak i uglavnom se javlja u mlađih životinja koje najčešće ugibaju zbog miokarditisa. Uzročnik bolesti pripada skupini RNK virusa porodice *Picornaviridae*, rod *Aphhtovirus* (Rueckert i Wimmer, 1984.). Promjera je 22-27 nm, ne posjeduje ovojnici te je vrlo postojan u vanjskoj sredini, a labilan pri pH 6-9. Poznato je 7 serotipova virusa SIŠ: O, A, C, Asia1, SAT1, SAT2 i SAT3 (SAT= Southern African Territories) i 60 subtipova (King i sur., 2000.). U goveda je najčešći ulaz virusa kroz dišni sustav dok je kod svinja to probavni sustav, nakon čega nastaje viremija u trajanju od 3-5 dana kada se javljaju i prvi znaci infekcije vrućica i groznica. Inkubacija bolesti traje od 1-14 dana, najčešće 2-5 dana (Gailiunas i Cottral, 1966.), a izlučivanje virusa putem izlučevina započinje dan prije izbijanja kliničkih simptoma bolesti. U mljeku je virus dokaziv 4 dana prije pojave prvih znakova bolesti (Alexandersen i sur., 2003.). Zaražena svinja može proizvesti

400 milijuna polovičnih staničnih infektivnih doza (TCID₅₀) virusa na dan, dok preživači izlučuju maksimalno 120.000 polovičnih staničnih infektivnih doza dnevno što omogućava izrazito brzo širenje zaraze putem kohabitacije i kontakta inficiranih i primljivih životinja te sirovinama i proizvodima podrijetlom od inficirane životinje te putem živilih i/ili neživilih vektora. Naročito je znatno širenje virusa putem aerosola. Naime, poznato je da svinje izdisanjem izlučuju 30-100 puta više aerosola kontaminiranog virusom SIŠ od goveda te se zrakom uz pomoć vjetra virus u obliku aerosola može prenijeti i na udaljenosti od preko 60 km na kopnu i 300 km na moru (Alexandersen i Donaldson, 2002.). Preko 50% inficiranih životinja postaju trajni izlučivači virusa. Afrički bivol može biti rezervoarom virusa 5 godina, govedo 3,5 godine, ovca 9 mjeseci, koza 4 mjeseca, dok svinje nisu rezervoari virusa (Salt, 1993., Alexanderesen i sur., 2002.). Antigena raznolikosti virusa slinavke i šapa uvelike otežava dijagnostiku i pravovremeno suzbijanje bolesti. Ne postoji jedinstveni laboratorijski test za potvrdu bolesti, te je neophodno provoditi kombinaciju nekoliko testova do donošenja konačne dijagnoze. Isto tako ne postoji niti jedinstvena cjepivo, jer poznato je da infekcija jednim serotipom

Dr. sc. Besi ROIĆ, dr. med. vet., Hrvatski veterinarski institut, Zagreb; dr. sc. Mirjana MATAUŠIĆ-PIŠL, dr. med. vet., Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za veterinarstvo, Zagreb

virusa ne stvara imunost na drugi (u endemičnim zemljama obično cirkulira istodobno više od jednog serotipa), tako da je životinje potrebno u pravilu cijepiti kombinacijom više serotipova (Domingo i sur., 1990.).

Zbog izuzetne gospodarske i zdravstvene važnosti bolesti ključno je provoditi neprekidnu edukaciju i osigurati komunikaciju između svih zainteresiranih i uključenih strana, a to su prije svega uzgajivači stoke, veterinari te uvoznici i izvoznici životinja i njihovih proizvoda, s ciljem zaštite zdravlja životinja i njihove proizvodnje. U Republici Hrvatskoj bolest slinavka i šap nije zabilježena od 1978. godine, međutim zbog njezine prirode te brzog širenja na velikim udaljenostima i velikog broja primljivih vrsta njezina pojava predstavlja neprekidnu opasnost za zemlje koje su slobodne od zaraze. Na to ukazuje i podatak da je u 2011. godini bolest prijavljena u divljih svinja u Bugarskoj kada je dokazan serotip O.

U organizaciji Europske komisije za kontrolu slinavke i šapa (EuFMD), koja djeluje u okviru Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (Food and Agriculture Organization-FAO) održana je u Keniji, Nakuru, u razdoblju od 03. do 08. 03. 2014. godine, radionica pod nazivom „NTC 16 Real Time Training Induction Course“. Svrha je radionice bila upoznati veterinare iz zemalja slobodnih od ove bolesti, u suradnji s lokom veterinarskom službom, s epidemiološkim podatcima, kliničkim slučajevima i dijagnostikom SIŠ „iz prve ruke“, tj. u području gdje je SIŠ enzootske naravi.

Radionica je započela predavanjem dr. Cleophas Kogo, zamjenika provincijske Veterinarske službe u Keniji koji nas je upoznao sa situacijom i prošrenost bolesti u Keniji. Potom su slijedila predavanja voditelja i trenera radionice dr. sc. Nick Lyonsa s Royal Veterinary

College u Londonu i dr. sc. Ryan Watersa iz WRL/EU/OIE Referentnog laboratorija za slinavku i šap The Pirbright Institute, Velika Britanija koja su se odnosila na kliničku sliku bolesti, svojstva virusa, dijagnostiku, utvrđivanje starosti lezija u zaraženih životinja, uzimanje uzoraka za laboratorijsko testiranje, epidemiološko istraživanje bolesti te biosigurnosne mjere koje se moraju provoditi u slučaju pojave bolesti. Tijekom drugog dana radionice za sve je sudionike uslijedila praktična vježba o primjeni biosigurnosnih mjera, dijagnosticiranju bolesti i utvrđivanju epidemiološke situacije. Grupa od 16 sudionika podijeljena je u dvije skupine od koje je jedna bila uključena u praćenje kliničke slike bolesti, dok je druga obavljala prikupljanje podataka za procjenu epidemiološke situacije. Obje grupe su posjetile malo poljoprivredno gospodarstvo s bolesnim životinjama te su izravno na terenu vježbale primjenu biosigurnosnih mjera, uzimali potrebne podatke o broju životinja, načinu držanja, mogućnosti prenošenja bolesti te kliničkoj slici, određivali starost lezija prouzročenih virusom, uzorkovali promijenjene dijelove epitela usne šupljine i vadili krv za laboratorijsko pretraživanje. Trećeg dana učesnici su podijeljeni u 4 skupine od po 3-4 sudionika u svakoj, od kojih je jedan bio lokalni veterinar sa swahili jezičnog područja. Primjenom epidemiološkog upitnika EpiCollect s 10 prethodno pripremljenih pitanja učesnici su obišli 23 farmera na zaraženom području istražujući moguće čimbenike rizika širenja bolesti na susjedna gospodarstva, moguće izvore unosa infekcije, utvrđivali jesu li životinje cijepljene i primjenjuju li se biosigurnosne mjere. Ispitivanje je obavljeno na ulaznim vratima gospodarstava ne ulazeći u samo gospodarstvo kako bi se sprječilo pasivno širenje virusa. Na osnovu prikupljenih kliničkih i epidemioloških podataka na terenu sastavljen je završni

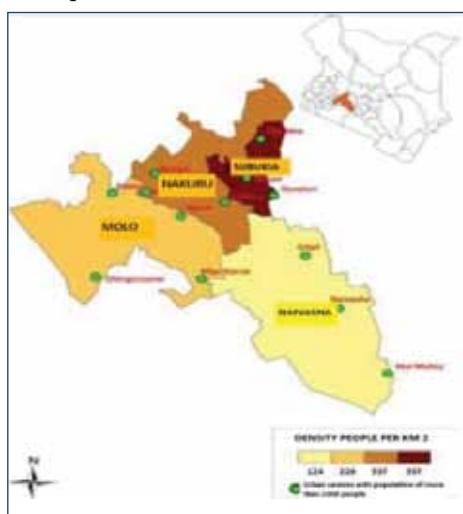
Izvještaj o radu (NTC 16 EuFMD) svake skupine te je napravljena prezentacija koja je zadnji dan radionice prezentirana EuFMD voditeljima radionice i direktoru provincijalne Veterinarske službe Kenije i direktoru Veterinarskog istraživačkog laboratorija u Nakuru.

Svrha ovog rada je stечena znanja o slinavci i šapu u goveda prenijeti svim veterinarima koji su uključeni u bilo koji vid kontrole uzgoja ili prometa stokom s ciljem što bržeg postavljanja sumnje na ovu bolest.

Praktični rad

Opći podaci o slinavci i šapu u Keniji

Slinavka i šap je u Keniji prisutna od 1915. godine i od tada ima endemski karakter. Prva serotipizacija virusa SIŠ napravljena je 1932. godine i u Keniji je neprekidno prisutno 5 serotipa virusa: O, A, C, SAT1 i SAT2. Do 2009. godine najčešći uzročnik bolesti bio je serotip O, a posljednjih nekoliko godina serotipovi SAT1 i SAT2 postaju sve značajniji. U 2014. godini, u Embakasi laboratoriju, potvrđeno je 50 novih slučajeva izbijanja bolesti u posljednja 2 mjeseca prouzročeno serotipom O (28) i SAT1 (12).



Karta 1. Prikaz Provincije Rift Valley - Pokrajine Nakuru

Slinavka i šap na području pokrajine Molo

Istraživanje područje Molo, nalazi se u pokrajini Nakuru, Provinciji Rift Valley (Karta 1.) s populacijom životinja od 182 243 goveda, 149 906 ovaca i 37 724 koza te 1 789 svinja. Uglavnom su to male farme s 3 do 15 goveda, uz koje većina vlasnika drži i nekoliko ovaca i koza. Veličina zemljišta po vlasniku kreće se od 1 do 10 hektara zemlje. Goveda se drže pašno i to samo na zemlji uzgajivača koja je ogradićena, ili odlaze na zajedničku ispašu. Ipak, najčešća je kombinacija ova dva načina držanja goveda. Mali uzgajivači ne prakticiraju voditi goveda na ispašu. Vodom se uglavnom snabdijevaju iz cisterna (kišnica) dok manjina uzgajivača ima provedeno vlastito napajanje vodom. U sušnom razdoblju mnogi koriste zajedničko napajanje stoke na rijekama. Mlijeko se sakuplja na dnevnoj osnovi i potom se spremnici mlijeka prevoze motociklom ili kamiončićem od farme do farme. Biosigurnosne mjere na farmama u pravilu se ne provode. Za potrebe zaštite stoke od insekata većina uzgajivača dovodi stoku na mesta gdje se obavlja prevencija, a ako su farme previše udaljene sami prskaju svoje životinje insekticidima. Cijepljenje se provodi na određenim mjestima tzv. točkama cijepljenja gdje farmeri dovode svoju stoku.

Prikaz slučajeva

Epidemiološko istraživanje

Istraživanje smo proveli na farmi s više vlasnika (tri brata i jedna sestra) sa 7 do 8 goveda, a na gospodarstvu je nađena i jedna koza. Svi vlasnici posjeduju po dvije krave, dok jedan posjeduje i kozu. Prvi vlasnik je izjavio da životinje trećeg brata i sestre nisu pokazivale kliničke simptome bolesti, a u trenutku našeg posjeta životinje su bile na ispaši izvan farme te nisu mogle biti uzete u epidemiološko istraživanje.

Vlasnik 1.

Vlasnik posjeduje 2 goveda, jednu mlječnu kravu (životinja B, Riziki, stara 2,5 godina, 1 mjesec bređa) i jednu staru 15 mjeseci (životinja C, Bungoma). Izjavio je da na farmi nema drugih primljivih životinja (ovaca, koza i svinja), ali su kasnije nađene 1 koza i 2 kokoši.

Vlasnik navodi da je 01. 03. 2014. primjetio znakove promjena na životinji B i to u vidu pada mlječnosti, slinjenja i šepanja. Slijedeći dan (02. ožujka) primjetio je da je životinja potištена i teško hoda. Nakon što je uočio promjene tvrdi da je životinja bila zatvorena u ograđenom prostoru i da nije bila u kontaktu s ostalim životnjama, ali u trenutku našeg posjeta životinja je vani slobodno pasla. Tjedan dana ranije vodio je životinje na zajedničku ispašu koju koriste i susjedna gospodarstva (ukupno kohabitira oko 70 životinja). Životinje se napajaju na farmi, ali kada idu na zajedničku ispašu piju vodu iz rijeke Mulu s ostalim životnjama. Priplod se radi umjetnim osjemenjivanjem. Zaštitu od insekata obavlja sam vlasnik prskanjem životinja insekticidom u štali jedanput u 2 tjedna. Vlasnik nije izvjestio lokalnog veterinara o kliničkim promjenama na svojim životnjama, nego je 03. 03. prilikom obilaska veterinarski tehničar uočio promjene i posumnjao na bolest te obavijestio vlasnika da će doći skupina veterinara iz EuFMD komisije.

Vlasnik je sakupljaо mlijeko na dnevnoj bazi i to 7 L/dan i predavaо u spremnike sakuplјаču mlijeka koji je mlijeko sakupljaо i sa susjednih farmi. Kada je došlo do izrazitog pada mlječnosti (02. 03.) vlasnik je mlijeko počeo davati susjedima. Na farmi dnevno boravi mnogo posjetitelja bez ikakve evidencije. Životinje nisu cijepljene protiv bolesti posljednjih 6 mjeseci, a zadnje 2 godine na farmi nije bilo pojave bolesti, međutim bilo je nekoliko slučajeva pojave bolesti u susjedstvu.

Vlasnik 2.

Vlasnik posjeduje 2 krave, životinja A Kerendi, stara 7 godina, 8 mjeseci bređa, i krava D Muiru, stara 3,5 godina. Izjavio je da na farmi nema drugih primljivih životinja (ovaca, koza i svinja). Vlasnik je 25. 02. 2014. uočio pad mlječnosti sa 3 L dnevno na 1L. Životinje su nerado izlazile na ispašu stoga je pozvao privatnog veterinaru koji je stariju kravu Karendi liječio. Svaki dan vodio je životinje na zajedničku ispašu koju koriste i susjedna gospodarstva, gdje pase oko 70 životinja, a vodu su pile iz rijeke Mulu s ostalim životnjama. Priplod se radi umjetnim osjemenjivanjem. Vlasnik je sakupljaо mlijeko na dnevnoj bazi i sam ga nosio na lokalno mjesto sakupljanja, gdje je svaki dan boravilo mnoštvo ljudi. Životinje nisu cijepljene protiv SIŠ posljednjih 6 mjeseci, a zadnje 2 godine na farmi nije bilo pojave bolesti, ali se pojavljivala na susjednim gospodarstvima.

Na osnovu izjava oba vlasnika zaključili smo da:

- vlasnici nemaju dovoljna saznanja o bolesti, njezinoj važnosti i gospodarskim štetama koje ona nanosi
- vlasnici nemaju saznanja o opasnosti širenja bolesti korištenjem zajedničke ispaše i napajanja vodom
- nemaju saznanja o potrebi primjene biosigurnosnih mjera na farmi (nisu prisutne)
- nemaju informacije o kampanjama cijepljenja
- na farmi boravi mnogo posjetitelja bez ikakve evidencije
- su prvi znaci bolesti uočeni 25. 02. 2014.
- su sve životinje u istoj epidemiološkoj jedinici.

Zbog svega navedenog na samom gospodarstvu bilo je nemoguće utvrditi točne izvore infekcije, jer ima jako puno mogućnosti.

Tabela 1. Kliničko pretraživanje životinja

Oznaka životinje (ID)	Životinja A Kerendi	Životinja B Riziki	Životinja C Bungoma	Životinja D Muiru	Životinja E Ndegwa
Vrsta i spol	Govedo, krava	Govedo, krava	Govedo, krava	Govedo, krava	Govedo, bik
Dob	7 godina	2,5 godina	1,5 godina	3,5 godina	6 mj.
Cijepljenje	ne	ne	ne	ne	-
Depresija/ apetit	Da/smanjen apetit	da	Da/smanjen apetit	da	-
Pad mlječnosti	Bređa 8 mj.	Bređa 1 mj.	da	da	-
Slinjenje	da	da	da	da	-
Temperatura (°C)	37,5	39,5	38,6	37,7	-
Šepanje	ne	ne	ne	ne	-
Lezije u ustima	da	da	da	da	-
Lezije na vimenu	ne	ne	ne	ne	-
Vežikule	ne	ne	ne	ne	-
Raspucale vezikule, svježi epitel, oštiri rub	da	da	ne	da	-
Taloženje fibrina	da	da	da	da	-
Gubitak oštrog ruba demarkacije	da	da	da	da	-
Ponovni rast epitela	da	ne	da	da	-
Lezije na papcima	ne	ne	ne	ne	-
Uzorkovanje	Puna krv	Epitelium, krv	krv	Epitelium, krv	probang test
Starost lezija (rane lezije)	ne	2 dana (nepce)	ne	ne	-
Starost lezija (starije lezije)	6-7 dana un- utar usnica	5-7 dana (jezik)	4-5 dana, 5-6 dana (usta, jezik)	6-7 dana (jezik)	-
Liječenje	da	ne	ne	ne	-

Kliničko istraživanje

Tijekom našeg posjeta farmi klinički smo pretražili 4 životinje koje su pokazivale kliničke znakove bolesti. Svaku životinju smo pretražili pojedinačno i na unaprijed pripremljeni obrazac unijeli sve potrebne podatke. Opći klinički pregled započeli smo promatranjem životinja s udaljenosti i opazili da životinje sline, da su mršave tj. vrlo slabe tjelesne konstitucije i apatične. U Tabeli 1. prikazani su rezultati pretraživanja.

Određivanje starosti lezija prouzročenih virusom

Određivanje starosti lezija važno je kako za kliničko tako i za epidemiološko istraživanje. Utvrđivanje starosti lezija omogućuje određivanje pretpostavljenog vremena u kojem su se pojavili prvi klinički simptomi bolesti te vrijeme nastanka infekcije što je od izuzetne važnosti za određivanje mogućih izvora infekcije. Kod određivanja starosti lezija važno je pregledati sve bolesne životinje

u stadu i naći najstariju leziju. Na taj način možemo odrediti približno vrijeme kada je prva životinja u stadu zaražena.

U goveda i ovaca najsigurnije je pomoću lezija u usnoj šupljini određivati njihovu starost. Lezije stare do 5 dana možemo odrediti s pogreškom unutar +/- 1 dan. Kod lezija starih 5-7 dana određivanje postaje nešto manje točno, a kod lezija starijih od 7 dana teško je sa sigurnošću utvrditi njihovu starost.

U svinja u tu svrhu koristimo pregled lezija na papcima te kada se nađu promjene na vršcima papaka možemo reći da su lezije stare manje od jednog tjedna.

Prema Kitching i Mackay-u (1995.):

- Dan 1. Bljedilo epitela i stvaranje vezikula ispunjenih tekućinom
- Dan 2. Svježe raspucala vezikula sa svježim epitelom, s jasnim rubom lezije, bez taloženja fibrina
- Dan 3. Lezije počinje gubiti svoju oštru zonu razgraničenja i jasnou crvenu boju. Počinje taloženje fibrina
- Dan 4. Znatne količine fibrina počinju se taložiti s ponovnim rastom epitelja na rubovima lezije
- Dan 7. Dolazi do stvaranja izrazitog ožiljkastog tkiva i zacijeljivanja.

Određivanje starosti lezija u ispitivanih životinja:

Životinja A Kerendi



Slika 1. - lezije na vanjskoj strani njuške stare 4-5 dana, vidljivo taloženje fibrina, gubitak oštре zone razgraničenja i crvene boje, reepitelizacija



Slika 2. - lezije na jeziku, stare 4-5 dana, taloženje fibrina uz gubitak zone razgraničenja i reepitelizaciju



Slika 3. - lezije u unutarnjoj strani usta stare 6-7 dana, stvaranje ožiljkastog tkiva i reepitalizacija

Životinja B Riziki



Slika 4. - lezije na zubnom mesu stare 2 dana, raspucale vezikule sa svježim epitelom i jasnim rubom lezije



Slika 5.- lezije na jeziku stare 5-7 dana s taloženjem fibrina, reepitelizacijom i ožiljkastim tkivom

Životinja C Bungoma



Slika 6. - lezije na jeziku stare 6-7 dana s taloženjem fibrina, stvaranjem ožiljkastog tkiva i reepitelizacijom

Životinja D Muiro



Slika 7. – lezije na gornjem nepcu stare 2-3 dana, raspucala vezikula sa svježim epitelom i gubitak oštре zone razgraničenja i jasno crvene boje, taloženje fibrina



Slika 8. – lezije na jeziku 4-6 dana stare i lezije na jeziku 6-7 dana stare, taloženjem fibrina, stvaranjem ožiljkastog tkiva i reepitelizacijom

Laboratorijsko pretraživanje

Za laboratorijsko pretraživanje smo uzeli odgovarajuće uzorke: od dvije životinje (označene B i D) uzorak epitela vezikula i krv, od životinja označenih C i A punu krv.

Životinja s oznakom **E Ndegwa**, mladi bik, 6 mjeseci star, neidentificiran i bez kliničkih znakova bolesti poslužio nam je za uzorkovanje za probang test, a svi uzorci poslani su u laboratorij u Nakuru i Nairobi.

Od životinja označenih B i D od uzorkovanog epitela smo isti dan na samom gospodarstvu napravili brzi LFD/Penside test s jednim pozitivnim i jednim negativnim rezultatom.

Rezultati laboratorijskog pretraživanja

Imunoenzimni test za dokazivanje nestrukturnih protutijela za virus slinavke i šapa (PrioCHECK FMDV NS) napravljen je u područnom Veterinarskom laboratoriju u Nakuru, a ostale pretrage u Veterinarskom institutu u Nairobiu.

Rezultati laboratorijskog ispitivanja bili su sljedeći:

LFD test – 1 pozitivan uzorak

Probang test - 1 pozitivan uzorak

NSP Ab ELISA - 2 pozitivna uzorka

Ag ELISA – 1 pozitivan uzorak

Izolacija virusa – 2 pozitivna uzorka



Slika 9. Uzimanje uzorka za laboratorijsko pretraživanje (epitel i krv)

Slika 10. Životinja E – Uzimanje uzorka za probang test



Slika 11.
Pozitivan
LFD/
Penside
test rađen
na farmi



Slika 13. Pozitivan nalaz NSP Ab ELISA (jažice 7. i 8. u mikrotitracijskoj plitici - pretraživani uzorak seruma sadrži specifična protutijela za nestruktturni protein 3ABC FMDV-NS, ona su se vezala za antigen blokirajući vezanje obilježenih monoklonskih protutijela pri čemu dolazi do pojave boje)



Slika 12. Veterinarski laboratorij u Nakuru

NSP Ab ELISA

PrioCHECK FMDV NS je komercijalno dostupan imunoenzimni test za dokazivanje protutijela za virus slinavke i šapa. Test se temelji na dokazivanju protutijela za nestruktturni protein 3ABC virusa slinavke i šapa u serumu goveda, ovaca, koza i svinja, a njime je moguće dokazati protutijela neovisno o serotipu koji prouzroči infekciju. Budući da se protutijela za nestruktturni protein virusa slinavke i šapa javljaju u inficiranih životinja njime je moguće razlikovati zaražene životinje od cijepljenih.

Tabela 2. Rezultati laboratorijskog pretraživanja

Oznaka životinje (ID)	LFD/Penside test	NSP Ab ELISA (PI %)	Ag ELISA	Probang test	Izolacija virusa na KT 50% CPE
Životinja A	*nr	2Negativno (38,86)	*nr	*nr	*Nr
Životinja B	1Pozitivno	2Negativno (44,97)	1Pozitivno tip O	*nr	Pozitivno
Životinja C	*nr	2Pozitivno (61,57)	*nr	*nr	*nr
Životinja D	1Negativno	2Pozitivno (70,25)	1Negativno	*nr	*nr
Životinja E	*nr	*nr	*nr	3Pozitivno tip O	Pozitivno

*nr=nije rađeno; 1. epitel; 2. krv; 3. ezofaringealna tekućina

Timeline – procjena mogućeg vremena pojave infekcije i mogućih izvora infekcije na farmi

Izrada tzv. „timeline“ je vrlo koristan način za utvrđivanje mogućeg vremena nastanka infekcije i mogućeg vremena širenja bolesti koji nam potom služe kao putokaz u istraživanju pojave bolesti. Vrijeme ulaza virusa u stado temelji se na periodu inkubacije, a vrijeme širenja bolesti na periodu izlučivanja virusa. Kako bismo odredili ove čimbenike prvo se mora utvrditi najstarija lezija prisutna na gospodarstvu kako bismo mogli odrediti datum pojave prvih kliničkih znakova bolesti.

Datum posjeta farmi: 04. 03. 2014.

Najstarija lezija: 7 dana

Datum pojave kliničkih znakova bolesti: 25. 02. 2014.

Moguće vrijeme infekcije: 20. - 23. 02. 2014. (vrijeme inkubacije je najčešće 2-5 dana, a prvi simptomi bolesti pojavili su se 25. 02. 2014.)

Najraniji mogući dan infekcije: 11. 02. 2014. - 7 (starost lezije)+14 (maximalni period inkubacije)= 21 dan ranije

Najkasniji mogući dan infekcije: 24. 02. 2014. - 7 (starost lezije) + 1 (minimum period inkubacije) = 8 dana ranije

Širenja virusa: 21. 02. 2014. (kod mlijecnih krava širenje virusa počinje 4 dana prije kliničkih simptoma).

Moguće vrijeme – posjet farmi 04. 03. 2014.																									
DATUM	11.02.	12.02.	13.02.	14.02.	15.02.	16.02.	17.02.	18.02.	19.02.	20.02.	21.02.	22.02.	23.02.	24.02.	25.02.	26.02.	27.02.	28.02.	1.03.	2.03.	3.03.	4.03.	5.03.	6.03.	7.03.
Dinamika bolesti	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	X		1	2	3	4	5	6	7	dana stare lezije
Dani																									
Visoki rizik unosa zaraze																									
Mogući unos zaraze																									
Visoki rizik širenja virusa																									



Slika 14. Prikupljanje podataka za određivanje mogućih faktora rizika širenja bolesti-EpiCollect

Utvrđivanje mogućih čimbenika rizika za širenje infekcije primjenom EpiCollect upitnika

Dodatno smo uz istraživanje na farmi proveli studiju na ograničenom području oko farme da procijenimo mogućnost širenja bolesti na susjedna gospodarstva i utvrdimo neke od čimbenika rizika. Intervjuirajući 23 farmera primjenom EpiCollect upitnika koji je sadržavao 10 unaprijed pripremljenih pitanja utvrdili smo:

Mogući čimbenici rizika su:

1. Zajednička ispaša, zajedničko napajanje vodom, zajednička dezinfekcija i skupna mjesta za cijepljenje;
2. Nedostatak biosigurnosnih mjera;
3. Nedostatak informacija o samoj bolesti;

4. Zajednička oprema/Dijeljenje opreme;
5. Nekontrolirano kretanje životinja;
6. Nekontrolirani kontakti s osobama i prijevoznim sredstvima;
7. Uporaba cjepiva nije djelotvorna;
8. Nedostatna pokrivenost područja cijepljenjem;
9. Kvaliteta cjepiva.

Zaključci

Iz navedenih podataka vidljivo je da je pojava slinavke i šapa u području Molo vrlo složena, ponajprije zbog intenzivnog izravnog kontakta među domaćim životnjama te zbog kontakta s divljim životnjama koje mogu biti nositelji/rezervoari virusa SIŠ. Pojedini vlasnici nisu u mogućnosti spriječiti pojavu bolesti, a kada se bolest pojavi nezaustavljivo se širi.



Slika 15. Sudionici radionice NTC 16 Real Time Training Induction Course" u ožujku, 2014. godine

Stoga svaki program koji se primjeni mora:

1. Imati potpunu podršku od strane nadležnih tijela države;
2. Podučavati uzgajivače i njihove obitelji o važnosti provođenja biosigurnosnih mjera na samom gospodarstvu i pružiti im potrebne informacije o sprječavanju kontakta između životinja.
3. U zaraženom području stvoriti epidemiološku jedinicu i sve životinje podvrgnuti cijepljenju 2 x godišnje te strogo provoditi biosigurnosne mjere i pratiti širenje bolesti. U takvim jedinicama treba uvesti sustav upozorenja (npr. SMS porukama) kako bi uzgajivači bili obaviješteni pojavi bolesti u njihovom području i mogli poduzeti potrebne mjere;
4. Sprječavati unošenje virusa u epidemiološku jedinicu zabranom ulaska necijepljenih životinja, kupnje i prodaje necijepljenih životinja i njihovih proizvoda;
5. Osigurati učinkovitost cjepiva koje mora biti pripremljena od sojeva koji su prouzročili bolest.

Sažetak

Slinavka i šap (SIŠ) je akutna, vrlo kontagiozna virusna zaraza domaćih (goveda, svinje, ovce i koze) i više od 70 vrsta divljih te poludivljih papkara. Velika gospodarstvena i zdravstvena šteta koju ta bolest prouzroči uvjetovana je njezinom velikom brzinom širenja i patogenošću samog virusa. Antigena raznolikosti virusa SIŠ uveliko otežava donošenje dijagnoze i suzbijanje ove bolesti pa tako ne postoji jedinstveni laboratorijski test za dokaz bolesti (radi se kombinacija nekoliko testova) i ne postoji jedinstveno cjepivo, već je ona specifična za određeni serotip. U organizaciji Europske komisije za kontrolu slinavke i šapa (EuFMD), koja djeluje u okviru Organizacije za hranu i poljoprivrednu Ujedinjenih naroda (Food and Agriculture Organization-FAO) održana je u Keniji, Nakuru, u razdoblju od 03. do 08. 03. 2014. godine, radionica pod nazivom „NTC 16 Real Time Training Induction Course“. Svrha je radionice bila u suradnji s lokalnom veterinarskom službom upoznati veterinarne iz zemalja slobodnih od ove bolesti s epidemiološkom situacijom, kliničkim slučajevima i dijagnostikom slinavke i šapa „iz prve ruke“ izravno na terenu. U ovom radu je opisan posjet farmi s klinički bolesnim životnjama gdje smo prakticirali stičena znanja iz tog područja. To je uključivalo provođenje i primjenu biosigurnosnih mjera,

uzimanje epidemioloških podataka, klinički pregled životinja, određivanje starosti lezija prouzročenih virusom i uzimanje uzoraka za laboratorijsko pretraživanje. Dodatno uz istraživanje na farmi proveli smo studiju na ograničenom području oko farme u svrhu procjene mogućnosti rizika širenja bolesti na susjedna gospodarstva primjenom EpiCollect upitnika. Ovaj je rad prikaz naših iskustva.

Literatura

- ALEXANDERSEN, S., Z. ZHANG and A. I. DONALDSON (2002): Aspects of the persistence of foot-and-mouth disease virus in animals- the carrier problem. *Microbes and Infection* 10, 1099-1110.
- ALEXANDERSEN, S. and A. I. DONALDSON (2002): Further studies to quantify the dose of natural aerosols of foot-and-mouth disease virus for pigs. *Epidemiol. Infect.* 128, 313-323.
- ALEXANDERSEN, S., Z. ZHANG, A. I. DONALDSON and A. J. GARLAND (2003): The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease. *J. Comp. Pathol.* 129, 1-36.
- DOMINGO, E., M. G. MATEU, M. A. MATNEZ, J. DOPAZO, A. MOYA and F. SOBRINO (1990): Genetic variability and antigenic diversity of foot-and-mouth disease virus, pp. 233-266. In: R. G. M. E. KURSTAK, F. A. MURPHY and M. H. V. REGENMORTEL (eds.), *Virus variability, epidemiology and control*, vol. 2. Plenum Publishing Corp., New York, N.Y., USA.
- FENNER, F. J., P. J. GIBBS, F. A. MURPHY, R. ROTT, M. J. STUDDERT and D. O. WHITE (1993): *Veterinary virology*. Academic Press, New York, N.Y. USA, pp. 403-430.
- GAILUNAS, P. and G. E. COTTRAL (1966): Presence and persistence of foot-and-mouth disease virus in bovine skin. *J. Bacteriol.* 91, 2333-2338.
- KING, A. M. Q., F. BROWN, P. CHRISTIAN, T. HOVI, T. HYPIA, N. J. KNOWLES, S. M. LEMON, P. D. MINOR, A. C. PALMENBERG, T. SKERN and G. STANWAY (2000): Picornaviridae, pp. 657-673. In: M. H. V. van REGENMORTEL, C. M. FAUQUET, D. H. L. BISHOP, E. B. CARSTENS, M. K. ESTES, S. M. LEMON, J. MANILOFF, M. A. MAYO, D. J. McGEOCH, C. R. PRINGLE and R. B. WICKNER, (eds.), *Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses*. Seventh report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, San Diego, Calif., USA.
- KITCHING, R. P. and K. MACKAY (1995): Foot-and-Mouth Disease. *State Veterinary Journal*, 4-8.
- RUECKERT, R. R. and E. WIMMER (1984): Systematic nomenclature of picornavirus proteins. *J. Virol.* 50, 957-959.
- SALT, J.S. (1993): The carrier state in foot and mouth disease—an immunological review. *Br. Vet. J.* 149, 207-223.

Foot-and-mouth disease: a disease without borders

Besi ROIĆ, DVM, PhD, Croatian Veterinary Institute, Zagreb; Mirjana MATAUŠIĆ-PIŠL, DVM, PhD, Ministry of Agriculture, Veterinary Directorate, Zagreb

Foot-and-mouth disease is a highly contagious, acute viral disease of domestic animals, including pigs, cattle, sheep and goats and more than 70 wildlife species. The disease causes great economic losses that are conditioned by its tendency to spread and the pathogenicity of the virus. The antigen diversity of the virus greatly complicates the diagnosis and control of this disease, so there is no single laboratory test for its detection and there is no single vaccine. A workshop entitled "NTC 16 Real Time Training Induction Course" was held in Nakuru, Kenya on 3-8 March 2014, under the organisation of the European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease - EuFMD (as the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations -FAO). The objective was to

train veterinarians from FMD free countries in the skills required to undertake clinical and epidemiological enquires in the event of an FMD outbreak. This paper describes a visit to the farm with clinically sick animals where our knowledge could be applied in the field. This included the implementation of biosecurity measures, taking epidemiological data, clinical examination of the animals, the determination of the age of lesions caused by the virus and taking samples for laboratory testing. In addition to the farm investigation, a small area survey study was performed to assess the spread of the disease in the neighbourhood and the exposure to some of the identified risk factors using the EpiCollect questionnaire. This is a written note of our experience.

Morfološka ocjena govedih zametaka uzgojenih *in vitro*

Martina Lojkić, Margareta Čavlek, G. Bačić, Iva Getz,
M. Samardžija, N. Mačešić, T. Karadjole i M. Čanić



Uvod

In vitro proizvodnja govedih zametaka (IVP) omogućuje dobivanje velikog broja potomaka od genetski najkvalitetnijih plotkinja pa se koristi u svrhu što bržeg genetskog napretka u govedarstvu, kao alternativa klasičnom embriotransferu.

Učinkovitost ove tehnologije u komercijalnim sustavima mjeri se brojem postignutih gravidnosti nakon transfera pa je odabir „dobrih“ zametaka za transfer jedan od ključnih koraka koji utječe na učinkovitost ove tehnologije. Postotak uzgojenih zametaka nakon oplodnje *in vitro* ovisan je o kvaliteti jajne stanice, dok je kvaliteta zametka ovisna o uvjetima uzgoja *in vitro*. Tijekom uzgoja *in vitro* zametak prolazi kroz četiri važna razvojna stadija: prvu staničnu diobu, aktivaciju zametnog genoma, kompakciju u stadiju morule i formiranje blastociste s diferencijacijom stanica. Nepovoljni uvjeti tijekom uzgoja *in vitro* mogu djelovati na svaki od navedenih stadija i time negativno utjecati na samu kvalitetu uzgojene blastociste. Kvaliteta zametka utječe pak na uspješnost smrzavanja i postotak koncepcije nakon transfera u primateljicu. Iako su razrađene brojne metode ocjene kvalitete zametaka, procjena njegove kvalitete predstavlja najveći izazov za svakog kliničkog embriologa koji odabire najbolje

zametke za transfer u primateljicu. Najjednostavnija, najrasprostranjenija, ali ujedno i najsubjektivnija metoda ocjene zametaka je morfološka ocjena. Cilj ovoga rada je pokazati važnost ocjene kvalitete *in vitro* uzgojenih zametaka u postupku izvantagelesne oplodnje govedih jajnih stanica.

In vitro proizvodnja govedih zametaka

U proizvodnji govedih zametaka *in vitro* koristi se heterogena populacija jajnih stanica koje potječu iz folikula različitih veličina i stadija folikularnih valova. Jajne stanice za IVP mogu se dobiti od živih životinja, postupkom transvaginalne punkcije folikula koju još nazivamo i Ovum pick-up te punkcijom folikula jajnika sakupljenih na klaonici neposredno nakon klanja krava i junica. Proizvodnja zametaka *in vitro* obuhvaća dozrijevanje (IVM) i oplodnju (IVF) *in vitro* te uzgoj (IVC) oplodenih jajnih stanica tijekom sedam dana, do razvojnog stadija morule ili blastociste.

Dozrijevanje *in vitro*

U postupak dozrijevanja *in vitro* uzimaju se jajne stanice iz folikula

Dr. sc. Martina LOJKIĆ, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Goran BAČIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Iva GETZ, dr. med. vet., izvanredna profesorica, dr. sc. Marko SAMARDŽIJA, dr. med. vet., izvanredni profesor, dr. sc. Nino MAČEŠIĆ, dr. med. vet., docent, dr. sc. Tugomir KARADJOLE, dr. med. vet., izvanredni profesor, Marko ČANIĆ, student, Veterinarski fakultet, Zagreb; Margareta ČAVLEK, dr. med. vet., Zagreb

vidljivih na površini jajnika promjera većeg od 3 mm, potpuno okružene s više slojeva kumulusnih stanica i homogenom ooplazmom (Makek i sur., 1998.). Prilikom dozrijevanja goveđih jajnih stanica dolazi do ekspanzije stanica kumulusa, nastavka mejoze te reorganizacije citoplazmatskih organela. Dozrijevanje *in vitro* odvija se u staničnoj kulturi kroz 24 sata dok jajne stanice ne dostignu stadij druge metafaze. Uspjeh dozrijevanja goveđih jajnih stanica *in vitro* mjeri se morfološkom procjenom ekspanzije stanica *cumulosa oophorusa* i *corone radiate*. Stupanj dozrelosti jezgre mjeri se postotkom jajnih stanica koje su dostigle metafazu II (MII) s izbačenim prvim polarnim tjelešcem. Prema Lonergan i sur. (2003.), uspjeh dozrijevanja goveđih jajnih stanica *in vitro* iznosi približno 90%, no unatoč vrlo visokom postotku dozrijevanja *in vitro*, tek se 30% jajnih stanica uspije razviti do stadija blastociste.

Oplodnja *in vitro*

Oplodnja *in vitro* predstavlja zajednički uzgoj zrelih jajnih stanica sa spermijima u strogo kontroliranim laboratorijskim uvjetima. Ko-inkubacija spermija s jajnim stanicama odvija se tijekom 24 sata, nakon čega nastupa prva stanična dioba. Uspjeh oplodnje goveđih jajnih stanica *in vitro* procjenjuje se 48 sati nakon oplodnje jajnih stanica, određivanjem broja brazdanih zametaka (Greve i sur., 1993.) te nalazom muškog i ženskog pronukleusa koji je vidljiv nakon 18-22 sata ko-inkubacije spermija s jajnim stanicama (Shamsuddin i sur., 1993.).

Uzgoj zametaka *in vitro*

Oplođene jajne stanice užgajaju se *in vitro* do stadija blastociste, kada takvi zametci mogu biti presaćeni u primatelje ili zamrznuti i pohranjeni u tekućem dušiku. Uzgoj se odvija kroz 7 dana,

poželjno u definiranim sekvencijalnim medijima koji zadovoljavaju energetske potrebe preimplantacijskog zametka.

Rani embrionalni razvoj

Razvoj zametka započinje spajanjem spermija s plazmatskom membranom jajne stanice, nakon čega dolazi do aktivacije jajne stanice, završetka mejoze i odbacivanja drugog polarnog tjelešca. Novoformljena jedinka koju nazivamo zigota započinje razvoj nizom mitotskih dioba. Kompakcija goveđeg zametka nastupa petog do šestog dana nakon oplodnje formiranjem čvrstih međustaničnih veza između blastomera (Van Soom i sur., 1997.). Stvorene veze omogućuju izmjenu iona i manjih molekula između stanica (Bayer, 1993.), a neophodne su za formiranje blastocela, ekspanziju blastociste te konačnu diferencijaciju stanica zametnog čvorića i stanica trofoblasta. Tijekom procesa kompakcije zametak nazivamo morula ili rana morula, dok nakon kompakcije postaje zrela morula. Kompakcija goveđeg zametka započinje u stadiju od 32 stanice (Van Soom i sur., 1997.). Zbog stvaranja međustaničnih veza u zametku se formiraju unutarnji i vanjski sloj stanica. Zbog aktivnog transporta natrija kroz vanjski sloj stanica zametka nastaje ionski gradijent, što dovodi do nakupljanja tekućine i stvaranja blastocela (Grardiner i Menino, 1993.). Njegovo stvaranje u goveđim zametcima započinje 6. do 7. dana nakon oplodnje (Watson, 1992.). Ovaj razvojni stadij zametka nazivamo rana blastocista. U ranoj blastocisti razlikujemo dva tipa stanica: vanjske epitelne, diferencirane stanice (trofoblast) i unutarnje nediferencirane stanice zametnog čvorića (embrioblast). Stanice embrioblasta su pluripotentne i od njih će, uz neka izvanembrionalna tkiva, nastati i sam zametak. U ranoj blastocisti blastocel obuhvaća manje od 50% zametka, dok u blastocisti zauzima

više od 50% zametka. Kako osmotski tlak unutar blastocela raste, on se povećava, a zametak postaje veći. Istovremeno, zona pelucida postaje tanja i rasteže se. Stadij ekspanzije traje 24-48 sati, a tvorba se naziva ekspandirana blastocista. Pucanje zone pelucide nastaje zbog porasta tlaka unutar zametka i enzimatske razgradnje podrijetlom od stanica trofoblasta. Zona pelucida puca devetog do jedanaestog dana nakon oplođenje i zametak se izliježe. Ovu tvorbu nazivamo izlegnutu blastocista. Nakon izlijeganja raste broj stanica trofoblasta i zametak započinje elongaciju. Elongacija je nemoguća *in vitro* pa izlijeganjem zametka iz zone pelucide završava njegov uzgoj *in vitro*.

Određivanje embrionalnog razvoja i uspjeha uzgoja govedih zametaka *in vitro*

Unatoč višegodišnjim istraživanjima u cilju unaprjeđenja uvjeta uzgoja govedih zametaka *in vitro*, svega 30-40% jajnih stanica oplođenih *in vitro* razvije se do stadija blastocite i pogodno je za transfer u primateljicu (Lonergan i sur., 2003.), a uspjeh gravidnosti nakon transfera ne premašuje 40% (Massip i sur., 1995., Van Soom i sur., 2003.). Zamjeti proizvedeni *in vitro* imaju promjenjenu morfologiju i gensku ekspresiju od zametaka uzgojenih *in vivo* (Lazzari i sur., 2002.). Razlike su uočene u veličini perivitelinog prostora, uniformnosti i izgledu blastomera, kompakciji, raspodjeli kortikalnih granula, ukupnom broju stanica te udjelu zametne mase u zametku (Iwasaki i sur., 1990., Massip i sur., 1995.). Uočene abnormalnosti povezane su s nižom razvojnom sposobnosti *in vitro* uzgojenih zametaka (Hyttef i sur., 1988.) te lošijim preživljavanjem nakon dubokog smrzavanja (Wurth i sur., 1994.). Zamjeti uzgajani *in vitro* često dožive razvojni blok prije formiranja blastociste ili se ne izliježu iz zone pelucide (Gonzales i Bravister, 1995.).

Ustaljeno je da se kvaliteta govedih zametaka uzgojenih *in vitro* određuje na osnovu morfološke ocjene i kategorizacije zametka prema razvojnem stadiju (Wright, 1998.). Međutim, u procjeni kvalitete zametaka možemo se služiti i nekim drugim pokazateljima poput broja stanica u zametku (Shamsuddin i sur., 1993.), odnosa stanica zametnog čvorica i stanica trofoblasta (Van Soom i sur., 2001., Lojkic i sur., 2012.), pojavnosti apoptoze (Gorret i sur., 2003.), uspjehu izlijeganja iz zone pelucide (Massip i sur., 1982.), kromosomskih nepravilnosti (Viuff i sur., 1999.), genske ekspresije (El-Sayed i sur., 2006.) i kinetike brazdanja (Holm i sur., 1998., Karadjole, 2009., Sugimura i sur., 2012.).

Morfološka ocjena govedih zametaka

Morfološka ocjena zametaka najčešća je korištena metoda prilikom procjene kvalitete uzgojenog zametka, zbog jednostavnosti izvedbe i neinvazivnosti. Morfološke osobitosti poput boje blastomera, kompakcije, vremena formiranja blastociste ili promjera zametka povezane su s kvalitetom zametka (Van Soom i sur., 2003.).

Prvi embriotransferi u goveda izvodili su se s *in vivo* proizvedenim zametcima. Nakon superovulacije i osjemenjivanja, zamjeti su isprani iz maternice davateljica sedmog dana spolnog ciklusa. Linder i Wright su 1983. godine predložili jedinstveni sustav vrednovanja sedam dana starih govedih zametaka koji je obuhvaćao različite razvojne i morfološke osobitosti, prema kojima su zamjetci svrstavani u četiri kategorije: izvrsnu (I), dobru (II), osrednju (III) i lošu (IV). Na osnovu ove klasifikacije, Međunarodno društvo za embriotransfer (IETS) je 1998. godine predložilo pojednostavljenu klasifikaciju s 3 stupnja kvalitete: izvrsnim, srednjim i lošim, dok je četvrti stupanj označavao mrtve i degenerirane zametke.

Tabela 1. Klasifikacija govedih zametaka prema stupnju embrionalnog razvoja

Klasa	Stadij	Morfološki opis
3	Rana morula	16-32 nekompaktnih, velikih blastomera
4	Morula	32-64 kompaktnih, manjih blastomera
5	Rana blastocista	Blastocel < 50%
6	Blastocista	Blastocel > 50%
7	Ekspandirana blastocista	Promjer zametka raste, a ZP postaje tanja
8	Blastocista tijekom izlijeganja	ZP je pukla, a zametak je djelomično izlegnut
9	Izlegnuta blastocista	ZP je pukla, a zametak je potpuno izlegnut

Ubrzo, ovaj je sustav vrednovanja postao standardna metoda u međunarodnoj trgovini zametaka. Osim prema kvaliteti, Međunarodno društvo za embriotransfer zametke je klasificirao i prema razvojnom stadiju. Tako razlikujemo morule, blastociste i degenerirane zametke. Morule i balstociste mogu biti u različitim razvojnim stadijima od primjerice rane blastociste pa do ekspandirane ili izlegnute blastociste. Degenerirani zametci su zametci koji nisu dosegli prikladan stadij rasta do sedmog dana uzgoja *in vitro*, pa tu ubrajamo 1-, 2-, 8- i 16-stanične zametke. Tabela 1 pokazuje klasifikaciju govedih zametaka prema stupnju razvoja. Tabela 1 pokazuje sustav vrednovanja kakav se primjenjuje u našem laboratoriju, a razlikuje se od sustava opisanog u Priručniku IETS-a u zadnja dva stadija, gdje smo odvojili izlegnute blastociste od onih tijekom izlijeganja.

Morfološki izgled zasniva se na izgledu zone pelucide, izgledu i broju stanica te fragmentaciji, što je osnovni kriterij u odabiru zametka za transfer. Citoplazmatski odlomci ili fragmenti su membranom okruženi dijelovi citoplazme bez kromosoma, izbačeni s površine oplodene jajne stanice ili blastomere ranog zametka. Fragmentacija je česta pojava u oplodnji *in vitro* i smatra se ograničavajućim čimbenikom u embriogenezi.

Kod morfološke ocjene pomoću mikroskopa proučavamo morfološke

karakteristike zametka poput izgleda zone pelucide, staničnih odlomaka, stupnja kompakcije, boje i kakvoće blastomera, asinkronog brazdanja i naravno razvojnog stadija. Svaki zametak pažljivo se pregledava, mjenajući fokus i rotirajući zametak, kako bismo ga vidjeli u cijelosti. Broj staničnih odlomaka lako se utvrđuje u morula i ranih blastocista zbog velikog perivitelinog prostora. No, kod morula i ranih blastocista koje nisu kompaktne, stanični odlomci se teže opažaju (Merton i sur., 1998.).

Kompaktnost morule ocjenjuje se promatranjem obrisa vanjskog sloja morule koji mora biti oštro ograničen, a isto se ocjenjuju kompaktnost te veličina zametnog čvorica blastociste. Boja zametka ovisi o brojnim čimbenicima: ravnomjernoj raspodjeli, veličini i broju lipidnih kapljica i citoplazmatskih organela, broju piknotičnih stanica, ukupnom broju blastomera, podrijetlu zametka (*in vivo* ili *in vitro*) te uvjetima uzgoja *in vitro* (Merton, 2002.). Morfološki, IVP zametci pokazuju veću heterogenost u odnosu na *in vivo* uzgojene zametke. Zametci su tamniji, imaju manji broj stanica i često pokazuju asinkronu staničnu diobu pa nije neuobičajeno naći 3-, 5-, 6-, 7- stanične razvojne stadije tijekom prvih staničnih dioba.

Na osnovu ovih pokazatelja zametci se klasificiraju prema stupnju kvalitete u četiri kategorije (Wright, 1998.). Klasifikacija je prikazana u tabeli 2.

Tabela 2. Klasifikacija govedih zametaka prema stupnju kvalitete

Klasa	Opis
Klasa 1 Zametci izvrsne ili dobre kvalitete	Zametci simetrične i sferične mase s blastomerama uniformne veličine, boje i gustoće. Maksimalno 15% staničnih odlomaka. ZP je intaktna i glatka, bez konkavnih ili ravnih dijelova.
Klasa 2 Zametci osrednje kvalitete	Zametci s umjerenom nepravilnošću u obliku stanične mase ili u veličini, boji i gustoći blastomera. Najmanje 50% staničnog materijala je intaktno i vijabilno.
Klasa 3 Zametci loše kvalitete	Zametci s jakom nepravilnošću u obliku stanične mase ili u veličini, boji i gustoći blastomera. Najmanje 25% staničnog materijala je intaktno i vijabilno.
Klasa 4 Mrtvi ili degenerirani zametci	Degenerirani zametci, neoplođene jajne stanice i jednostanični zametci.

Spomenuta morfološka obilježja poput boje blastomera, stupnja kompakcije, vremena formiranja i ekspanzije blastociste i promjera zametka tijekom izlijeganja iz zone pelucide, mogu se povezati s kvalitetom zametka. Međutim, ni morfološka ocjena ne jamči preživljavanje zametka nakon transfera u primateljicu. Osim kvalitete zametka i brojni drugi čimbenici utječu na postotak gravidnosti nakon transfera, poput uvjeta uzgoja *in vitro*, metode krioprezervacije te naravno odabira primateljice.

Glavni nedostatak morfološke ocjene je njena subjektivnost. Unatoč postavljanju jedinstvenih kriterija, varijacije u ocjenjivanju su ipak prisutne i uvelike ovise o kliničkom embriologu. Farin i sur. (1995.) pokazali su da se najviše nesuglasica između embriologa javlja kod svrstavanja IVP zametaka u kategoriju 2 i 3, dok se jedinstvena ocjena primjećuje kod diferenciranja degeneriranih od ne degeneriranih zametaka te u procjeni razvojnog stadija zametka. I podrijetlo zametka utječe na morfološku ocjenu pa treba imati na umu da je IVP zametke, zbog njihove heterogenosti u kvaliteti i/ili u razvojnem stadiju teže ocijeniti od *in vivo* zametaka. Osim toga, kvalitetna optika i povećanje od minimalno 50 x osigurava objektivniju ocjenu kvalitete zametaka.

Iako je prema nekim autorima morfološka ocjena zametka povezana s uspjehom koncepcije nakon transfera u primateljicu (Hasler i sur., 1987.) i predstavlja najprikladniju metodu prilikom odabira najboljih zametaka za transfer u primateljicu (Gardner, 1999.), subjektivnost i varijabilni i nezadovoljavajući postotak gravidnosti nakon transfera IVP zametaka kategorije 1 i 2 (Farin i sur., 1999.) čini ovu metodu nedostatnom. Zato se predlaže morfološku ocjenu upotpuniti s drugim, neinvazivnim metodama poput kinetike brazdanja ili brzih metaboličkih testova koji bi pomogli u odabiru najboljeg zametka za transfer u primateljicu. Ipak, jasno propisani kriteriji Međunarodnog društva za embriotransfer osiguravaju uniformnu klasifikaciju zametaka koja se primjenjuje na svjetskoj razini, što čini morfološku ocjenu osnovom u procjeni kvalitete zametaka.

Sažetak

Tijekom uzgoja *in vitro* zametak prolazi kroz četiri važna razvojna stadija: prvu staničnu diobu, aktivaciju zametnog genoma, kompakciju u stadiju morule i formiranje blastociste s diferencijacijom stanica. Nepovoljni uvjeti uzgoja mogu

djelovati na svaki od navedenih stadija i time negativno utjecati na kvalitetu uzgojene blastociste. Zametci proizvedeni *in vitro* imaju promjenjenu morfologiju i gensku ekspresiju u odnosu na zametke uzgojene *in vivo*. Zbog njihove heterogenosti u kvaliteti i/ili u razvojnom stadiju teže ih je ocijeniti od *in vivo* zametaka. Kvaliteta goveđih zametaka uzgojenih *in vitro* može se procjeniti na osnovu njihove morfologije, kinetike brazdanja, preživljavanja zametka nakon smrzavanja i konačno koncepcije nakon transfera u primateljice. Morfološka ocjena zametaka povezana je s uspjehom koncepcije nakon transfera u primateljicu i zbog jednostavnosti izvedbe i neinvazivnosti predstavlja najprikladniju metodu za odabir najboljih zametaka za transfer. Glavni nedostatak morfološke ocjene je njena subjektivnost, no jasno propisani kriteriji od strane Medunarodnog društva za embriotransfer osiguravaju uniformnu klasifikaciju koja se koristi na svjetskoj razini.

Literatura

- BAYER, E. C. (1993): Gap junctions. Int. Rev. Cell Biol. 137, 1-29.
- EL-SAYED, A., M. HOELKER, F. RINGS, D. SALILEW, D. JENNEN, E. THOLEN, M. A. SIRARD, K. SCHELLANDER and D. TESFAYE (2006): Large-scale transcriptional analysis of bovine embryo biopsies in relation to pregnancy success after transfer to recipients. Physiol. Genom. 28, 84-96.
- FARIN, P. W., B. D. SLENNING and J. H. BRITT (1999): Estimates of pregnancy outcomes based on selection of bovine embryos produced *in vivo* or *in vitro*. Theriogenology 52, 659-670.
- FARIN, P. W., J. H. BRITT, D. W. SHAW and B. D. SLENNING (1995): Agreement among evaluators of bovine embryos produced *in vivo* or *in vitro*. Theriogenology 44, 339-349.
- GARDINER, C. S. and A. R. MENINO Jr. (1993): Development of Na^+/K^+ -ATPase activity and blastocoel formation. In: Preimplantation embryo development. (BRAVISTER, B., ed.). Springer-Verlag, New York. p.p. 200-211.
- GARDNER, D. K. (1999): Development of serum free culture systems for the ruminant embryo and subsequent assessment of embryo viability. J. Reprod. Fertil. Suppl. 54, 461-475.
- GJORRET, J. O., H. M. KNIJN, S. J DIELEMAN, B. AVERY, L. I. LARSSON and P. MADDOX-HYTTEL (2003): Chronology of apoptosis in bovine embryos produced *in vivo* and *in vitro*. Biol. Reprod. 69, 1193-1200.
- GONZALES, D. S. and B. D. BRAVISTER (1995): Zona pellucida escape by hamster blastocysts *in vitro* delayed and morphologically different compared with zona escape *in vivo*. Biol. Reprod. 52, 470-480.
- GREVE, T., V. MADISON, B. AVERY, H. CALLEDEN and P. HYTELL (1993): *In vitro* production of bovine embryos: A progress report and consequences on the genetic upgrading of cattle populations. Anim. Reprod. Sci. 33, 51-69.
- HASLER, J. F., A. D. MCCUALEY, W. F. LATHROP and R. H. FOOTE (1987): Effect of donor-embryo recipient interactions on pregnancy rate in a large scale bovine embryo transfer program. Theriogenology 27, 139-167.
- HOLM, P., N. N. SHUKRI, G. VAJTA, P. BOOTH, C. BENDIXEN and H. CALLESEN (1998): Developmental kinetics of the first cell cycles of bovine *in vitro* produced embryos in relation to their *in vitro* viability and sex. Theriogenology 50, 1285-1299.
- HYTTEL, P., K. P. XU and T. GREVE (1988): Ultrastructural abnormalities of *in vitro* fertilization of *in vitro* matured bovine oocytes. Anat. Embryol. 177, 327-336.
- IWASAKI, S., N. YOSHIBA, H. USHIJIMA, S. WATANABE and T. J. NAKAHARA (1990): Morphology and proportion of inner cell mass of bovine blastocysts fertilized *in vivo* and *in vitro*. J. reprod. Fertil. 90, 279-284.
- KARADJOLE, M. (2009): Utjecaj veličine folikula na kvalitetu goveđih jajnih stanica i razvoj zametaka u postupku oplođenje *in vitro*. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- LAZZARI, G., C. WRENZYCKI, D. HERRMANN, R. DUCHI, T. KRUIP, H. NIEMANN and C. GALLI (2002): Cellular and molecular deviations in bovine *in vitro*-produced embryos are related to the large offspring syndrome. Biol. Reprod. 67, 767-775.
- LINDER, G. M. and R. W. WRIGHT JR. (1983): Bovine embryo morphology and evaluation. Theriogenology 20, 407-416.
- LOJKIĆ, M., I. GETZ, M. SAMARDŽIJA, M. MATKOVIC, G. BACIC, T. KARADJOLE, N. MACESIC, I. FOLNOZIC and B. SPOLJARIC (2012): Effect of cysteamine supplementation during *in vitro* culture of early stage bovine embryos on blastocyst rate and quality. Acta Vet. Brno 81, 229-234.
- LONERGAN, P., D. RIZOS, T. FAIR and M. P. BOLAND (2003): *In vitro* production of bovine embryos: factors affecting blastocyst yield and quality. Proceedings of the 4th Middle-European Buiatric Congress, 23-27 April. Lovran, Croatia. p. p. 33-38.
- MAKEK, Z., I. GETZ, M. CERGOLJ, M. HERAK, A. TOMAŠKOVIĆ, K. STIPETIĆ, T. DOBRANIĆ and V. SUŠIĆ (1998): Selection of immature bovine oocytes as the preliminary phase of *in vitro* fertilization. Vet. arhiv 68, 109-119.

20. MASSIP, A., J. MULNARD, P. VANDERZWALMEN, C. HANZEN and F. ECTORS (1982): The behaviour of cow blastocyst *in vitro*: cinematographic and morphometric analysis. *J. Anat.* 134, 399-405.
21. MASSIP, A., P. MERMILLOD and A. DINNYES (1995): Morphology and biochemistry of *in vitro* bovine embryos: implications for cryopreservation. *Hum. Reprod.* 10, 3004-3011.
22. MERTON, J. S. (2002): Morphological evaluation of embryos in domestic species. In: Assessment of mammalian embryo quality. (Van Soom, A, M. Boerjan, Eds.). Kluwer Academic Publishers Dordrecht/Boston/London. Pp. 33-55.
23. MERTON, J. S., A. M. VAN WAGTENDONK-DE LEEUW and J. H. G. DEN DAAS (1998): Factors affecting birth weight of IVP calves. *Theriogenology* 49, 293.
24. SHAMSUDDIN, M., B. LARSSON and H. RODRIGEZ-MARTINEZ (1993): Maturation-related changes in bovine oocyte under different culture conditions. *Anim. Reprod. Sci.* 31, 49-60.
25. SUGIMURA, S., T. AKAI, Y. HASHIYADA, T. SOMFAI, Y. INABA, M. HIRAYAMA, T. YAMANOUCHI, H. MATSUDA, S. KOBAYASHI, Y. AIKAWA, M. OHTAKE, E. KOBAYASHI, K. KONISHI and K. IMAI (2012): Promising system for selecting healthy *in vitro*-fertilized embryos in cattle. *PLoS One* 7:e36627
26. VAN SOOM, A., B. MATEUSEN, J. LEROY and A. DE KRUIF (2003): Assesment of mammalian embryo quality: what can we learn from embryo morphology? *Reprod. Biomed. Online* 7, 664-667.
27. VAN SOOM, A., M. L. BOERJAN, P. E. J. BOLS, G. VANROOSE, A. LEIN, M. CORYN and A. DE KRUIF (1997): Timing of compaction and inner cell allocation in bovine embryos produced *in vivo* after superovulation. *Biol. Reprod.* 57, 1041-1049.
28. VAN SOOM, A., G. VANROOSE and A. DE KRUIF (2001): Blastocyst evaluation by means of differential staining: a practical approach. *Reprod. Dom. Anim.* 36, 29-35.
29. VIUFF, D., L. RICKORDS, H. OFFENBERG, P. HYTTTEL, B. AVERY B, T. GREVE, I. OLSAKER, J. L. WILLIAMS, H. CALLESEN and P. D. THOMSEN (1999): A high proportion of bovine blastocysts produced *in vitro* are mixoploid. *Biol. Reprod.* 60, 1273-1278.
30. WATSON, A. J. (1992): The cell biology of blastocyst development. *Mol. Reprod. Dev.* 33, 492-504.
31. WRIGHT, J. M. (1998): Photographic illustrations of embryo developmental stage and quality codes. In: Manual of the International Embryo Transfer Society, 3rd ed. (STRINGFELLOW, D. A. and S. M. SIEDEL, eds.). IETS, Savoy, Illinois. p.p.167-170.
32. WURTH, Y. A., J. M. C. REINDERS, W. F. RALL and T. A. M. KRUIF (1994): Developmental potential of *in vitro* produced bovine embryos following cryopreservation and single embryo transfer. *Theriogenology* 42, p.p. 1275-1284.

Morphology evaluation of bovine embryos produced *in vitro*

Martina LOJKIĆ, DVM, PhD, Assistant Professor, Goran BAČIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Iva GETZ, DVM, PhD, Associate Professor, Marko SAMARDŽIJA, DVM, PhD, Associate Professor, Nino MAČEŠIĆ, DVM, PhD, Associate Professor, Tugomir KARADJOLE, DVM, PhD, Associate Professor, Marko ČANIĆ, student, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb; Margareta ČAVLEK, DVM, Zagreb

During *in vitro* culture, the embryo undergoes four important developmental stages: first cleavage, activation of the embryonic genome, morula compaction and blastocyst formation with cell differentiation. Inadequate culture conditions can affect each of developmental stages, thus altering the quality of the *in vitro* produced embryo. Embryos produced *in vitro* have altered morphology and gene expression than their *in vivo* produced counterparts. Due to increased heterogeneity in quality and the developmental stages, IVP embryos are more difficult to evaluate. The

quality of *in vitro* produced embryos can be estimated according to their morphology, cleavage kinetics, cryotolerance and pregnancy rate after transfer. Morphological evaluation of the embryo is associated with a successful pregnancy rate after transfer to a recipient, and due to its simplicity and non invasiveness, this is the most common method when selecting the best embryos for transfer. The main disadvantage of morphological evaluation is subjectivity. However, the criteria outlined in the IETS manual help to maintain a uniform classification used on an international basis.

Organizacija veterinarske djelatnosti u Hrvatskoj u zakonskim propisima kroz povijest

Petar Džaja, Krešimir Severin, Damir Agićić i Željko Grabarević



Uvod

Benčević (1929.) navodi da prve službene podatke o veterinarstvu vojne Krajine nalazimo u čl. 40 djelu „Cantonsregulativ“ od 1787. u kojem su izdane odredbe u slučaju pojave neke stočne zaraze. Liječenjem stoke bave se uglavnom seljaci. Početkom 19. st. počinje vojna Krajina namještavati službene graduirane veterinariane, a 1809. na prijedlog vojvode Ljudevita poslano je 19 vojnih liječnika na bečku školu u trajanju od 2 god. nakon čega su postigli čin i naziv veterinariana. Ti veterinariani imali su 200 forinti godišnjeg doplatka s glavnom zadaćom besplatnog liječenja i tamanjenja stočnih zaraza na području svoje pukovnije. Oni su podnosili godišnji izvještaj o liječenju stoke, o bolestima koje se pojavljuju u Krajini, o tamanjenju zaraza, o stanju veterinarstva i stočarstva svoga područja. U vojnoj krajini izdaje se Naredba o postupanju s lutajućom stokom s ciljem sprečavanja zaraznih bolesti, a 1820. izdaje se Naredba o držanju prigodom bjesnoće, 8. 5. 1829. izlaze općenita Upuststva o načinu vladanja pri pojavi neke bolesti, reskriptom od 13. 12. 1846. određuje se obvezatan pregled životinja prije klanja i pregled mesa za javnu potrošnju, 1851. izdaje se Carska

naredba mjere koje se mogu poduzeti s životinjskim proizvodima, a 4. 5. 1854. izlazi Naredba o goveđoj kugi.

Sve do 1888. g. kada je donesen Zakon ob uređenju veterinarstva u Kraljevinah Hrvatskoj i Slavoniji (Anonymus, 1888.a) većinu veterinarskih poslova obavljali su „vračari“, kovači, pastiri, duhovnici, liječnici, a do 1891. g. veterinarstvo je u administrativnom pogledu bilo u zdravstvenom odsjeku. U doba donošenja ovog Zakona, organizacija veterinarske službe je postavljena u odjel unutarnjih poslova zbog čega je u početku služba imala izrazito redarstveno policijska obilježja. Veterinarska služba uvrštena je u oblasti: političke općine, kotarske oblasti, gradskog poglavarstva, županijske oblasti i Zemaljske vlade. Pravo na veterinarsku praksu, poduzimanje zootehničkih zahvata bilo je prepusteno svim veterinarianima pa i onim privatnim u vidu privatne prakse. Nadležni veterinarski inspektorji vršili su nadzor nad privatnim veterinarianima. Privatni veterinariani mogli su vršiti pojedine zahvate kod pojave zarazne bolesti, a po potrebi i vršiti nadzor nad prometom stoke. Kotarski i općinski veterinariani bili su nositelji veterinarske službe. Ovakve odredbe uz male promjene ostale su sve do kraja Prvog svjetskog rata. U predratno vrijeme Drugog svjetskog rata

Dr. sc. Petar DŽAJA, dr. med. vet., redoviti profesor, dr. sc. Krešimir SEVERIN, dr. med. vet., docent, dr. sc. Željko GRABAREVIĆ, dr. med. vet., redoviti profesor, Veterinarski fakultet, Zagreb; Damir AGIĆIĆ, dr. med. vet., Veterinarski ured Slavonski Brod

organizacija veterinarske službe se uklopiла u upravno političku službu u okružne i županijske oblasti i sreska načelstva, odnosno kotarska poglavarstva. U početku su na terenu postajali okruzi, a poslije 1928. osnovane su banovine.

Winterhalter (1972.) navodi da su okruzi (velike županije) i banovine imale veterinarske odsjeke koji su bili karika u centralističkom sustavu. Najniža instanca bili su srezovi, kotari. Neopredni starješina sreskom, odnosno veterinarianu sreskog načelstva bio je sreski načelnik. Okružni i sreski, kotarski veterinariani bili su organi unutarnjih poslova. Sreski veterinariani bili su policijski čija je osnovna zadaća bila suzbijanje i sprječavanje stočnih zaraza, vođenje nadzora nad prometom stoke i pregleda mesa, a liječenje životinja, opća preventiva, osim licenciranja rasplodnjaka obavljali su u vidu privatne prakse. Kasnije će se iz kotarskih i gradskih narodnih odbora izdvojiti u veterinarsku stanicu kojoj je u Hrvatskoj od 1949. g. povjerena cijekupna zdravstvena zaštita stoke na području kotara ili grada. Ostat će to tako dugo vremena jedino što će se kasnije dopustiti privatna praksa na malim životinjama, a kasnije na velikim životinjama. U ovom radu kroz zakone i podzakonske akte donosimo način uređenja veterinarske djelatnosti od svojih početaka do današnjih dana. Romano (1968.) navodi da je Vojna krajina propisala 1787. g. veterinarski zakonik koji je propisivao mjere za sprječavanje unošenja stočnih zaraznih bolesti sa teritorija Bosne i Srbije. U tom smislu bile su organizirane karantinske stanice na prijelazima rijeke Save koji su se na teritoriju Hrvatske nazivali rasteli, a u Slavoniji skele. Vojna krajina 1846.g. izdaje propis o obveznom pregledu stoke za klanje a prvi put se spominju veterinariani kao pregledavači. Mjere su provodili liječnici, ali oni koji su završili veterinarski kurs. Prvi domorodac liječnik-veterinar bio je Marko Lukić, a podaci o njemu potiči iz 1784.g., u prvoj polovici 19. stoljeća Filip Ivakić te još 8 liječnika-veterinara.

Romano (1968.) navodi da je na teritoriju Banske Hrvatske obvezni pregled mesa stupio je na snagu 1877.g. Zakon

o suzbijanju zaraznih bolesti ljudi iz polovice 18. stoljeća poznat je pod nazivom Normativum. Godine 1811. postavljeni su prvi podžupanijski veterinariani i to: Martin Lang i Josip Wirth. Iz dokumentacije vevidljivo da je u prvoj polovici 19. vijeka na teritoriju bilo još 6 veterinara i svi su bili stranci. On navodi da su domaći veterinariani nazočni tek u drugoj polovici 19. stoljeća i to: prvi je bio Josip Nessl (1871.), Franjo Fugger 1873.) i Fran Lisak (1878.). Novi Zakon o zdravstvenoj službi iz 1850. g. predviđao je da je suzbijanje stočnih zaraznih bolesti pod ingerencijom liječnika. Isti navodi da je Naredbom o postupku proti marvinskih pošastima iz 1859. g. opet se ne spominje organizaciju veterinarske službe te da Zakon o uređenju zdravstva iz 1874. g. spominje organizaciju veterinarske službe, ali kao sporednu struku.

Naredbom Kr. hrvat-slav.-dalm. zemalj. vlade (anonymus 1879.) je svaki veterinarian trebao imati zbirku zakonskih propisa i naredbi koje se su odnosile na veterinarstvo a napose na veterinarsko ređarstvo i živinogoštvo. Izdan je naputak za podžupanijske i gradske veterinariane u kojemu se navodilo da je „svaki veterinarian dužan uz nužno veterinarsko „oruđe“, koje je moralo biti uvijek čisto i u redu, držati u svojoj nužnoj spravi (Nothapparat) za nepredvidive i po život živinčeta pogibeljne slučajeve kao i najpotrebnije lijekove. Podžupanijskim i gradskim veterinarianima ostavljena je privatna praksa, ukoliko takvi poslovi ne bi došli u oprek u sa zvaničnim poslom, te se privatna praksa nije smatrala uvaženim razlogom koji je mogao veterinariana kod redovnih poslova sprječiti.“

Godine 1887. g. Radoslav Krištof izradio je Zakon o goveđoj kugi. Zakon o uređenju veterinarstva u Kraljevinah Hrvatskoj i Slavoniji (Anonymus, 1888.a) decidirano je navodio da veterinarsku praksu mogu vršiti samo diplomirani veterinariani te tko je do sada stekao pravo vršenja veterinarske prakse u zemlji, mogao je obavljati veterinarsku praksu uz uvjet da za tri mjeseca doneše mjerodavnim tijelima svoju diplomu na uvid. Veterinar je imao pravo izvoditi veteri-

narske poslove u zemlji pod uvjetom da je diplomirao u Budimpešti ili Beču ili drugom veterinarskom Žavodu u Austro Ugarskoj monarhiji ako je usvojen kao gore navedene škole (Veterinarski zavod u Lavovu). Veterinar je slobodno mogao vršiti svoju praksu gdje ga je volja nastanila u zemlji, no dužan je bio prije toga podastrijeti svoju diplomu županiji, u gradu Zagrebu i Osijeku gradskome poglavarstvu da ih protokoliraju i oglase. Veterinar je mogao po svojoj volji odabirati metodu liječenja, ali glede svoga djelovanja bio je obvezan postojećim zakonskim propisima oblasti, te odgovoran za stručne pogreške, što bi ih učinio. Za privatnu praksu su veterinari nagrađivani ovisno o sporazumu sa strankom, a gdje nije bilo sporazuma upravne su oblasti određivale nagradu. Osobama koje nisu mogle po ovom Zakonu vršiti veterinarsku praksu zabranjeno je bilo obavljanje veterinarske djelatnosti kao obrta. O metodama liječenja, o uporabljenim lijekovima i njihovu dopuštenju odlučivala je Zemaljska vlada. Za obavljanje pomoćnih poslova kod liječenja životinja mogli su kotarski veterinari u udaljenim selima od njihova sjedišta osposobiti pomagače, koje su trebali imati u evidenciji te ih u periodičnim izvješćima prijaviti županijskoj oblasti i Kraljevskoj zemaljskoj vladu. Gradovi i trgovišća s uredenim magistratom dužni su u pravilu držati veterinara. „I pojedine seoske obćine ili više njih zajedno vlastne su držati si posebna veterinara, ako im tomu dotiču sredstva. Služba občinskog (gradskog) veterinara izabire, nakon što je raspisan natječaj, občinsko (gradsko) zastupstvo. Koja će im biti plaća i gdje će im biti sjedište ustanoviti će županijske oblasti sporazumno sa občinskim zastupstvom i kotarskim oblastima.“ Kotarski veterinarian je strukovni organ za sve veterinarske poslove u kotaru, a u gradu te poslove obavljaju gradski veterinari. Kotarski veterinari obavljati će ujedno i poslove općinskih veterinara u općinama te nema posebnih općinskih veterinara. S toga će se u zemlji namjestiti toliko kotarskih veterinara koliko ih je potrebno. Kotarske veterinare imenovao je ban na prijedlog velikog župana te nakon što je

saslušao „mnienje zemaljskog zdravstvenog vieća.“ Ovaj Zakon je propisao i dužnosti i obveze županijskog veterinara. Vrhovni nadzor i vrhovna uprava cijelog veterinarstva spada u djelokrug Zemaljske vlade odjela za unutarnje poslove. Za to je namješten nadzornik za veterinarstvo, što ga imenuje ban. On mora biti diplomirani veterinarian, a ako je moguće doktor liječništva.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1888.b) propisivala je da se za kotarskog (gradskog) veterinara mogla namjestiti osoba koje je ispravama mogla dokazati da je diplomirani veterinarian da ima dvogodišnju veterinarsku praksu ili jednogodišnju praksu na Veterinarskom zavodu ili na nekoj državnoj ergeli, a koje je izdavala Kraljevska zemaljska vlada, odjel za unutarnje poslove te je trebao dokazati da je osposobljen za poslove veterinarskog redarstva. U Zemaljskoj službi Kraljevska zemaljska vlada mogla je dopustiti, da veterinarian ne polaže praktični ispit za službu kao i da u gradskoj službi imenovani veterinarian ne polaže praktični ispit za službu. Gradovi koji su bili dužni imati gradskog veterinara bili su: Zagreb, Osijek, Karlovac, Varaždin, Sisak, Petrinja, Križevci, Belovar, Koprivnica, Požega, Brod, Mirtovica, Zemun, Karlovci i Petrovaradin te trgovište Ruma. Pojedine općine koje nisu imale općinske veterinare davale su doprinose u iznosu od 3/5 redovite plaće i stanarine kotarskih veterinara.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1889.a) naređivala je da područni uredovni veterinari (općinske, gradske, kotarske i županijske) u prvom svom četverogodišnjem izvješću otvore posebnu točku u kojoj je trebalo navesti odredbe i provedbene poslove redom prema pojedinim poglavljima zakona. Naredbom Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1889.b) se naređivalo da uredovni veterinari zbog potrebe pregleda kobila koje se vode pod zemaljske pastuhe ustanove stalne ordinacije kod kuće koje je trebalo javno obznaniti.

Naredbom Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1891.) se naređivalo da je pravo vršenja veteri-

narske prakse pripadalo samo diplomiranom veterinaru i vidaru (Kurschmiede) staroga sistema, to jest onim vidarima koji su do godine 1858. g. na Veterinarskom zavodu u Beču dobili otpusnicu (absolutorij) te koji su u pogledu prava na veterinarsku praksu uspoređeni s diplomiranim veterinarom. Civilnim i vojnim konjskim vidarima koji su bili temeljem svojih otpusnica i svjedodžba ovlašteni za potkivanje konja nisu imali pravo vršiti veterinarsku praksu, kao ni potkivači koji su završili tečaj za pouku u potkivanju konja. Vršenje veterinarske prakse od strane ovih osoba smatrano je nadriveterinarstvom.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1893.) je naređivala da se u četvrtom kvartalu četverogodišnjeg izvješća za 1893. g. obvezno navede koliko je goveda za rasplod te koliko je od 25. ožujka 1893. g. utamanjeno goveda od plućne zaraze.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1894.a) pozivala je kotarsku oblast da u roku od 8 dana predloži približan iskaz broja uginulih konja, rogate marve, ovaca i svinja 1893. g. od običnih nezaraznih bolesti. Uredovni veterinari trebali su ovakva izvješća prikazivati u četverogodišnjim izvješćima.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1894.b) zbog uočenih nedostataka u izvješću nalagala je da se točno navedu utvrđeni slučajevi zaraznih bolesti, a Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1896.a) zbog povećanog broja slučajeva tuberkuloze goveda u Zagrebu, Osijeku i u Velikoj Gorici je nalagala da se u izvješćima navede je li tuberkuloza motrena.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1896.b) zbog vladanja svinjske kuge zabranjivala je obavljati štrojenje i bilo kakve druge operacije na svinjama po neveterinaru koje nisu bile vlasništvo dotične osobe.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1896.c) je propisivala da uredovni veterinari imaju biti izvjestitelji za živinogostvo kod upravnih oblasti. Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske

vlade (Anonymus, 1898.a) naređivala je da se ujalovljenje domaćih životinja (ukoliko se isto izvodilo da se životinja učini prikladnjom za namijenjenu joj svrhu, a ne u svrhu da se životinja izlijeći od neke bolesti) nije moglo smatrati veterinarskim poslom, koji nije smjela obavljati osoba bez prava obavljanja veterinarske službe. Navodi se da ovaj posao od pamтивjeka ni u Ugarskoj, niti u Kraljevini i zemljama koje pripadaju carevinskom vijeću u Beču nije ubrajao u veterinarske poslove. Ovom se naredbom namjeravala ukinuti praksa u nekim područjima da škopljari od oblasnog veterinara traže svjedodžbu o stečenom osposobljavanju. Ovakva svjedodžba mogla je služiti samo kao preporuka, a ne nikako kao uvjet za obavljanje kastracije.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1898.b) propisivala je, da je onaj tko se želio obrtnički baviti jalovljenjem svinja bio dužan od kr. kotarske oblasti (u gradovima od dotičnog gradskog poglavarstva), u kojoj je stalno prebivao, a ukoliko nije imao prebivalište u Slavoniji ni Hrvatskoj, od spomenutih oblasti ishoditi iskaznicu. Iskaznica se izdavala štrojaču koji je svoju praktičnu sposobnost u tom zanimanju mogao dokazati svjedodžbom po prebivalištu dotične osobe nadležnog oblasnog veterinara. Ovom se naredbom zabranjivalo mesarima, trgovcima stoke, štrojačima u općinama u kojima vlada slinavka i šap, svinjski vrbanac ili svinjska kuga pa i graničnim općinama zalaziti u staje ili dvorišta u kojima su se nalazile svinje ili preživači.

Okružnica Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1898.c) propisivala je da se izvješća o uginulim životinjama i o motrenju tuberkuloze goveda šalju do konca prvog mjeseca iza dotične četvrti. Kraljevinsko ugarsko ministarstvo je Naredbom Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1898.d) donijelo pravilo da ukoliko kastracija ni s obrtnoga, niti s veterinarsko-redarstveno, stočarskog ili nekog drugog gledišta nije vezana na stanovito osposobljenje (na temelju postojećih propisa), nikome se zabraniti nije moglo da se bavi kastracijom.

Okružnicom Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1900.a) je bio naveden besplatan način izdavanja svjedodžbe za štirojače svinja od strane veterinara, a Naredbom Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1900.b) glede istraživanja zaraženog materijala od životinja se naređivalo da su zaraženi materijal za pretrage od leševa životinja mogli uzimati samo veterinari, a od leševa ljudi samo liječnici. Navedeno se odnosilo na sljedeće bolesti: beginje, škrlet, dobrac, dipfteria, kašalj hri pavac, pošalina trbušna, osipna i recurrens, azijska kuga, kolera, lepra, srdobolja, žuta groznica, antraks, sakagija, bjesnoća, vrbanc *meningitis cerebrospinalis epidemica*.

Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade (Anonymus, 1900.c) zbog ukazane nužde da veterinari svoje znanje praktično naobraze u Božjakovini je organiziran tečaj i to: u podučavanju i praktičnom upotrebljavanju Zakona, poznavanje i provođenje propisa koji se tiču prometa marve, izdavanja mervinskih putnika, pregledavanje marve za klanje i mesa, mesnate robe, mljeka, usavršavanje u praktičnoj uporabi mikroskopa, raspoznavanje raznih pasmina marve, hranidbe i gospodarstvene uporabe, upoznati nove metode liječenja.

U studenom 1912. g. Hrvatski Sabor je donio odluku da se ovlasti ban, dok se ne doneše novi zakon o veterinarskoj službi da svojom naredbom izvrši ispravku što se tiče razvrstavanja veterinara u pojedine činovničke razrede. Tako će njegovom naredbom zemaljski nadzornik za veterinarstvo biti VI činovnički razred, županijski VII, a izvjestan broj kotarski veterinara IX činovnički razred. Podnositelj zakona 1914. g. bio je dr. Vinko Krišković.

Zakon o uređenju veterinarske službe u Kraljevinama Hrvatskoj i Slavoniji (Anonymus, 1914.) uređivao je da se praktični veterinarski ispit mogao polagati nakon 2 godine, a morao se položiti unutar 4 godine računajući od dana privremenog zaposlenja. 45% plaće i stanarine kotarskih veterinara namirivala je općina i gradovi koje nemaju vlastite veterinare iz svojih veterinarskih zak-

lada. Ostatak beriva kotarskih veterinara i sva beriva ostalih u zemaljskoj službi namještenih veterinara podmirivala su se iz kamatnih prihoda Zemaljske veterinarske zaklade, pristojbi za pregled marve i zemaljskih sredstava. Ovaj zakon regulirao je izrazito veterinarsku službu, a ostali propisi iz Zakona iz 1888. g. ostali na snazi do 1928. g. tj. do donošenja Zakona o sprečavanju i ugušivanju stočnih zaraza u bivšoj Jugoslaviji. Veterinarska služba dobila je prvi put svoj samostalni Veterinarski odsjek jer je po prijašnjem zakonu iz 1888. g. bila u sastavu Odjela za unutarnje poslove kao i zdravstvo sa svojim samostalnim referentom.

Romano (1968.) navodi da služba 1891. g. izlazi iz sustava Odjela za unutarnje poslove i ulazi u sustav Odsjeka za narodno gospodarstvo, kao treći pododsjek i takav položaj ostao je do 1914. g. kada je formiran Odsjek za gospodarstvo, a u njegovom sustavu samostalni Veterinarski odsjek. Novim Zakonom o uređenju veterinarske službe od 7. 9. 1918. g. predviđeno je da zemaljski nadzornik za veterinarstvo bude u V činovničkom razredu (tek stupilo na snagu 1920. g.), a sistematizirano je nekoliko mjesta u VI činovničkom razredu.

Debelić (1941.) piše da je u NDH suzbijanje zaraznih i nametničkih bolesti kod životinja jedan od najvažnijih zadataka stočarsko-zdravstvene službe.

Isti piše da je Zakonskom odredbom u podijeli ministarstava na odjelu i o djelokrugu odjela od 9. kolovoza 1941. dobila je veterinarska struka odjel (umjesto prijašnjeg odsjeka), a istovremeno i pravo i dužnost sudjelovati i surađivati u svim poslovima stočarstva. Isti navodi da je u čl. 17. ove odredbe izrađen nacrt propisnika o poslovanju ministarstva seljačkog gospodarstva, koji je predviđao podjelu odjela na 7 odsjeka i opću poodsjek i to:

- odsjek za zarazne bolesti domaćih i drugih korisnih životinja (dijeli se na 3 pododsjeka i to-za sprječavanje i za opće poslove suzbijanja stočnih zaraznih bolesti., za epidemiološku službu, za suzbijanje tuberkuloze i Bangove bolesti)
- odsjek za nametničke bolesti domaćih

- i drugih korisnih životinja (dijeli se na 2 pododsjeka i to: za istraživanje i sprječavanje nametničkih bolesti i za liječenje nametničkih bolesti).
- odsjek za liječenje domaćih životinja (dijeli se na 2 pododsjeka i to: za liječenje zaraznih bolesti domaćih životinja i za proizvodnju, promet i nadzor lijekovima).
- odsjek za uzgoj i higijenu domaćih životinja, suzbijanje uzgojnih bolesti, jalovosti i pobačaja (dijeli se na 2 pododsjeka i to: Za uzgoj i higijenu stoke i za suzbijanje uzgojnih bolesti, jalovosti i pobačaja).
- odsjek za higijenu živežnih namirnica životinskog porijekla (dijeli se na 2 pododsjeka i to: za higijenu mesa i mesnih proizvoda i za higijenu mlijeka i mlječnih proizvoda).
- odsjek za promet stoke, stočnih proizvoda i sirovina (dijeli se na 2 pododsjeka i to: za nadzor prometa stokom u tuzemnom prometu i za trgovinske ugovore, veterinarske konvencije i inozemni promet.)
- odsjek za stočarsko-zdravstvenu promičbu, osnivanje, izgradnju, ustrojstvo i rad stočarsko-zdravstvenih ustanova (dijeli se na 3 pododsjeka i to: za stočarsko-zdravstvenu promičbu, za osnivanje, ustroj i rad stočarsko-zdravstvenih ustanova, za izradu nacrta i planova za izdavanje gradnje zgrada stočarsko-zdravstvenih ustanova).
- opći poodsjek.

Vec poslije Drugog svjetskog rata formira se Ministarstvo poljoprivrede FNRJ Stočarsko-veterinarsko odjeljenje kao najviše stručno rukovodstvo za stočarstvo i veterinarstvo, a malo kasnije zasebno Veterinarsko odjeljenje. Tako će 1948. g. biti izvršena reorganizacija veterinarske službe. Umjesto Veterinarskog odjeljenja stvaraju se Veterinarske uprave kako u saveznom tako i u republičkim ministarstvima poljoprivrede. Ovom je reorganizacijom omogućeno ostvarivanje zadatka u operativnom djelovanju s oformljenom mrežom na terenu, znanstveno istraživačkom radu, proizvodnji i distribuciji veterinarskih cjepiva, lijekova i

drugog materijala. Direktno rukovođenje operativom (dio veterinarske službe koji na terenu rješava svakodnevne probleme kurative, epizootiološka i druga pitanja) vodile su Republičke veterinarske uprave na čijem je čelu veterinar, koji je u ministarstvu imao položaj načelnika, odnosno pomoćnika ministra. Uprave su pomagale u osposobljavanju nižih i srednjih veterinarskih kadrova. Osnovnu jedinicu operative predstavljala je veterinarska služba u srežu. Srezovi koji su imali dva ili više veterinara podijeljeni su na veterinarske rajone. U nekim srezovima se veterinarska služba obavljala kroz veterinarske ambulante koje su pod rukovodstvom sreskog narodnog odbora, odnosno stočarsko veterinarske uprave.

Kadić (1942.) navodi da je posao veterinara određen zakonskom odredbom iz 3. srpnja 1942. g. prema kojoj je područni veterinar prema kotarskom predstojniku u jednakom službenom odnosu kao i kotarski veterinar koji je u sjedištu kotara i koji je vodio brigu o cijelokupnoj veterinarskoj službi na području cijelog kotara. Uredba o veterinarskoj struci (Anonymous, 1947.) propisivala je da u veterinarsku struku spadaju zvanja koja obavljaju poslove: ispitivanja, suzbijanja i ugušivanja zaraznih i parazitarnih, uzgojnih i drugih bolesti domaćih životinja; rad na poboljšanju higijenskih uvjeta kod životinja, vodenje brige o higijeni živežnih namirnica te o veterinarskoj sanitarnom pregledu u prometu stoke i sirovina te liječenje životinja.

Pravilnik o pripravnicičkoj službi, stručnim ispitima i tečajevima za službenike veterinarske struke (Anonymous, 1948.) propisivao je da pripravnici veterinarske struke mogu stići stručnu praksu i proširiti svoje stručno zvanje. Postojala je pripravnicička služba za mlađeg veterinarskog pomoćnika i veterinar, a koja je trajala 2 godine. Pripravnicički ispit trebao se položiti u roku od 2 godine s mogućnošću produženja na još 6 mjeseci. Pripravnicički staž mogao se odraditi u veterinarskoj bolnici ili većoj veterinarskoj ambulanti u trajanju od najmanje 10 mjeseci, pri kotarskom izvršnom odboru najmanje 6 mjeseci, a ostatak staža

mogao se provesti u nekoj znanstvenoj organizaciji ili dijagnostičkom zavodu ili jednoj većoj klaonici. Stručni ispit postoji je za pripravnike i za specijaliste. Od polaganja stručnog ispita za pripravnike moglo su se oslobođiti osobe, koje prvi put stupaju u državnu službu veterinarske struke ako su poznate kao veterinarski znanstveni radnici ili dobri veterinarski praktičari. Pripravnici vet-

erinarske struke stjecali su pravo na polaganje stručnog ispita nakon 20 mjeseci pripravničke službe, a iznimno nakon 18 mjeseci. Stručni ispit za zvanje veterinara sastoji se od sljedećih skupina: stočne zaraze, higijena, uzgojne bolesti i parazitologija, liječenje domaćih životinja, higijena živežnih namirnica, uzgoj domaćih životinja, propisi u organizaciji veterinarske službe. Nakon položenog ispita prip-

Tabela 1. Puhač, I. (1951.): Zvanja, osnovni poslovi i uvjeti za stjecanje zvanja u veterinarskoj struci:

	Zvanje	Osnovni poslovi	Uvjet za stjecanje zvanja
1.	Viši veterinarnski savjetnik	Rješavanje najopćenitijih i najsloženijih problema iz oblasti cjelokupne veterinarske djelatnosti	Zvanje veterinarskog savjetnika i isticanje bilo u praktičnom izvršenju radova struke ili u znanstvenim radovima
2.	Veterinarski savjetnik	Organiziranje poslova u jednoj ili više grana veterinarstva, u administrativno organizacionim jedinicama, ustanovama i poduzećima većeg značaja, davanje uputa suradnicima nižeg zvanja i istraživački rad u ustanovama i zavodima	Prethodna praksa i pokazan uspjeh u zvanju višeg veterinara i povoljna ocjena komisije o stručnom radu službenika
3.	Viši veterinar	Vršenje poslova organizacije rada jedne veterinarske grane ili više grana na jednom sektoru u administrativno organizacionim poslovima, manjim veterinarskim ustanovama ili poduzećima, vršenja nadzora i davanja uputstva suradnicima nižeg zvanja, staranje o izvršenju planova svoje grane ili sektora	Prethodna praksa i pokazan uspjeh u zvanju veterinara
4.	Veterinar specijalista	Vršenja svih poslova veterinarske struke u okviru svoje specijalnosti	Svršeni veterinarski fakultet ili njemu ravna školska spremi i položen ispit specijalnosti
5.	Veterinar	Obavlja poslove pojedinih grupa veterinarske struke za koje je potrebna veterinarska spremi,	Veterinarski fakultet ili njoj ravna školska spremi i položen stručni ispit
6.	Stariji veterinarnski pomoćnik	Samostalno obavljanje veterinarsko tehničkih poslova	Prethodna praksa i pokazan uspjeh u zvanju veterinarskog pomoćnika
7.	Veterinarski pomoćnik	Samostalno obavlja tehničke poslove pod rukovodstvom veterinarskog stručnjaka starijeg zvanja	Prethodna praksa i pokazan uspjeh u zvanju mlađeg veterinarskog pomoćnika
8.	Mlađi veterinarnski pomoćnik	Obavlja poslove tehničke prirode pod rukovodstvom veterinarskog stručnjaka starijeg zvanja	Srednja veterinarska ili njoj slična škola i položen ispit za zvanje mlađeg veterinarskog pomoćnika
9.	Veterinarski laborant	Vršenje laboratorijskih poslova i veterinarskim laboratorijama	Niža veterinarska ili joj slična škola te kurs za veterinarskog laboranta
10.	Veterinarski higijeničar	Vrši dezinfekciju i druge higijeničarske poslove pod nadzorom stručnjaka	Niža veterinarska ili joj slična škola te kurs za veterinarskog higijeničara
11.	Veterinarski bolničar	Poslovi oko liječenja i njega bolesnih životinja	Niža veterinarska ili joj slična škola te kurs za veterinarskog bolničara

ravnik se raspoređivao u početno zvanje, a za stjecanje zvanja starijeg veterinarskog pomoćnika, veterinarskog savjetnika i višeg veterinarskog savjetnika potrebno je bilo mišljenje Stručnog povjerenstva kojeg je imenovao ministar poljoprivrede. Stručni tečajevi organizirani su za zvanja veterinarskog bolničara, veterinarskog higijeničara i veterinarskog laboranta. Ovi tečajevi imali su rang niže srednje škole. Povremeno su se organizirali tečajevi za usavršavanje službenika.

Uredba o veterinarskim stanicama (Anonymus, 1949.a) propisivala je da dotadašnje kao i novoosnovane ambulante ulaze u sastav veterinarskih stanica koje su obavljale cijelokupnu veterinarsku zaštitu stočarstva te su one ustanove kotarskih, odnosno gradskih odbora. Na području mjesnog Narodnog odbora kao i u zemljoradničkim zadrgama moglo su se uz odobrenje kotarskih Narodnih odbora osnovati veterinarske ispostave pod stručnim rukovodstvom i nadzorom veterinarskih stanica. Na čelu veterinarskih stanica i veterinarskih ambulant nalazio se upravitelj koji je morao biti veterinar, a osim njega iste su morale imati određen broj veterinara, veterinarskih pomoćnika, bolničara i higijeničara te farmaceutsko i administrativno osoblje. Veterinarska stanica imala je svoj proračun u sastavu kotarskog budžeta, odnosno gradskog Narodnog odbora. Veterinarske stanice su neposredno ili preko veterinarskih ambulant obavljale suzbijanje stočnih zaraznih i parazitarnih bolesti, suzbijanje uzgojnih bolesti stoke, veterinarsko-sanitarnu kontrolu prometa stokom, higijenu živežnih namirnica animalnog podrijetla, snabdijevanje s veterinarskim materijalom (lijekovi, cjepiva i dr.), liječenje oboljelih životinja u stočnim bolnicama i ambulantama, a u težim slučajevima i izvan njih, nadzor nad potkivanjem stoke, planiranje veterinarskih poslova, vođenje veterinarske statistike i evidencija, vođenje veterinarske propagande, brigu o veterinarskim pomoćnim kadrovima. Veterinarske ispostave prijavljivale su sumnju na zaraznu ili parazitarnu bolest veterinarskim stanicama ili ambulantama, vršile su DDD, nadzor

nad držanjem, timarenjem i hranidbom životinja, pružanje prve pomoći oboljelim životinjama, nadzor nad uklanjanjem lešina životinja, vršile su cijepljenje i štrojenje životinja.

Pravilnik o stažu i stručnom ispitu za zvanje veterinara-specijaliste (Anonymus, 1949.b) propisao je da je na zvanje veterinara-specijaliste imao pravo veterinar koji je određeno vrijeme proveo u nekoj ustanovi na specijalizaciji u jednoj od grana specijalističkih grupa i koji je položio ispit specijalnosti iz navedene grupe. Redovni, izvanredni profesori, docenti veterinarskih fakulteta te viši znanstveni savjetnici veterinarskih instituta smatrali su se specijalistima grane za koju su izabrani, a znanstveni suradnici veterinarskih instituta ako su proveli najmanje 5 godina na radu u odnosnoj grani. Veterinari su mogli specijalizirati iz sljedećih specijalističkih skupina: epizootiologije (stočne zaraze, mikrobiologija i imunologija); parazitologije (parazitologija, invazione bolesti); biologija uzgoja domaćih životinja (govedarstvo, konjogoštvo, ovčarstvo i kozarstvo, svinjogoštvo, peradarstvo i kuničarstvo); zoohigijena i ishrana domaćih životinja (zoohigijena, ishrana domaćih životinja); porodiljstvo i uzgojne bolesti (porodiljstvo sa sterilitetom i U.O., uzgojne bolesti); higijena živežnih namirnica animalnog podrijetla (higijena mesa i proizvoda od mesa, higijena mlijeka i mliječnih proizvoda); unutrašnje bolesti domaćih životinja; kirurgija (kirurgija s oftalmologijom, onikologija); rendgenologija s fizikalnom terapijom; patološka anatomija; proizvodnja bioloških i farmaceutskih preparata. Specijalizacija za stočne zaraze trajala je 3 godine, od čega 6 mjeseci na patološkoj anatomiji, 3 mjeseca na mikrobiologiji i 3 mjeseca na zoohigijeni. Specijalizacija na mikrobiologiji i imunologiji trajala je tri godine od čega 6 mjeseci u institutu i klinici za zaraze te 3 mjeseca na patološkoj anatomiji. Specijalizacija za invazione bolesti trajala je 2,5 godina od čega tri mjeseca na patološkoj anatomiji, za zoohigijenu 3 godine od čega 2 mjeseca na patološkoj anatomiji, za higijenu mesa i proizvoda od mesa specijalizacija je trajala je 2,5 godina od čega 4 mjeseca na

patološkoj anatomiji, za unutrašnje bolesti specijalizacija je trajala 3 godine od čega 3 mjeseca na patološkoj anatomiji. Specijalizacije iz: proizvodnje kemijsko-farmaceutskih proizvoda, proizvodnje bioloških preparata, patološke anatomije, kirurgije i oftalmologije, uzgojnih bolesti, porodiljstva steriliteta i u.o., biologije uzgoja domaćih životinja trajala je 3 godine, a parazitologije, higijene mlijeka i mlijecičnih proizvoda, onkologije te rendgena 2,5 godina.

Uredbom o zvanjima i plaćama službenika u veterinarskoj službi (Anonymus, 1952.) se navodilo da su zvanja u veterinarskoj struci veterinarski bolničar (niža veterinarska škola ili svršeni tečaj); veterinarski higijeničar (svršena niža veterinarska škola ili svršeni tečaj); veterinarski laborant (svršena niža veterinarska škola ili svršeni tečaj), veterinarski pomoćnik (svršena srednja Veterinarska škola); veterinar (Veterinarski fakultet) i veterinar-specijalist (Veterinarski fakultet i ispit specijalnosti). Veterinarski bolničar, veterinarski higijeničar i veterinarski laborant bili su od 14. do 20. platnog razreda, veterinarski pomoćnik od 9. do 16., veterinar od 14. do 5. i veterinar-specijalist od 4. do 12. Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o zvanjima i plaćama službenika u veterinarskoj službi (Anonymus, 1954.) navodila je da su oblici plaća u veterinarskoj struci osnovna plaća, dopunska plaća i položajni dodatak.

Prema Zakonu o veterinarskoj službi (Anonymus, 1957.a) veterinarske stanice su osnivali Narodni odbori općina, a kad je postojala potreba obavljanja veterinarskih poslova za šire područje mogao ju je osnovati Narodni odbor kotara. Veterinarske stanice bile su ustanove sa samostalnim financiranjem kojima upravljaju Upravni odbor i upravitelj. Upravitelj veterinarske stanice morao je biti diplomirani veterinar. Narodni odbor je određivao cijene usluga veterinarske stanice u granicama raspona koji je određivalo Izvršno vijeće Sabora. Pojedine poslove stanice su mogle obavljati uz jamstvo za naknadu eventualno nastale štete koja može nastati na stoci prilikom obavljanja dotičnih usluga. Veterinarske stanice

obavljale su usluge uz jamstvo samo u slučaju ako bi vlasnik stoke pristao platiti pored redovne cijene i premiju jamstva. Visinu premije za pojedine usluge na prijedlog veterinarske stanice donosio je organ nadležan za poslove i zadatke stanice. Veterinarska stanica koja je obavljala pojedine usluge uz jamstvo za naknadu štete bila je dužna za svaku godinu u svom proračunu osigurati sredstva za isplatu naknade štete do visine premije. Veterinarske su stanice imale osim fonda predviđenih propisima o ustanovama sa samostalnim financiranjem i fond za uzdizanje veterinarskih kadrova, a čija su se sredstva mogla koristiti isključivo za uvođenje novih veterinarskih zahvata i sl. One su mogle osnivati svoje veterinarske ambulante. Stručne poslove veterinaru mogao je samostalno obavljati samo diplomirani veterinar poslije završenog staža. Diplomirani veterinarski pomoćnici mogli su obavljati samo veterinarske poslove tehničke naravi koji nisu vezani s postavljanjem dijagnoze. Veterinari i veterinarski pomoćnici nisu mogli obavljati privatnu praksu.

Prema Odluci o trajanju i načinu obavljanja staža veterinaru (Anonymus, 1957.b) staž za veterinaru trajao je godinu dana i obavljao se po pravilu bez prekida. Veterinar je za vrijeme stažiranja trebao proći sve poslove koji su mu kasnije bili potrebni za samostalno obavljanje veterinarske djelatnosti. Za vrijeme stažiranja imao je pravo na plaću u iznosu od 2500 dinara mjesečno. Pravilnik o načinu obavljanja staža veterinaru (Anonymus, 1957.c) regulirao je da su diplomirani veterinari mogli obavljati staž u veterinarskim stanicama u kojima su mogla stažirati najviše 2 veterinaru. Veterinarska stanica je u popis svojih službenika uvodila stažiste i o tome je podnosiла izvještaj republičkom organu uprave nadležnom za poslove veterinarstva. Stažiranje se moglo obaviti u veterinarskim stanicama u trajanju od: jedan mjesec na administrativnim i finansijskim poslovima; pet mjeseci na poslovima ambulante i kurativne prakse, (osobito u vršenju kastracija domaćih životinja i izvođenja planskih akcija u suzbijanju

i sprječavanju stočnih zaraznih i parazitarnih bolesti; tri mjeseca na poslovima suzbijanja steriliteta i u.o. stoke); dva mjeseca na poslovima koje veterinarske stanice obavljaju na temelju ovlaštenja, osobito na vršenju pregleda stoke za klanje i mesa tržnoj kontroli živežnih namirnica životinjskog podrijetla i kontroli proleta stokom; jedan mjesec kod privredne organizacije s većim uzgojem stoke. Ako veterinarska stanica nije mogla organizirati cijeli staž bila je dužna pobrinuti se da kandidat to napravi u drugoj stanici. Veterinari su cjelokupni staž mogli obavljati u veterinarskim stanicama: Beli Manastir, Bjelovar, Dugo Selo, Đakovo, Ivanec, Jastrebarsko, Karlovac, Samobor, Sisak, Slavonski Brod, Slavonska Požega, Valpovo, Varaždin, Velika Gorica, Koprivnica, Križevci, Knin, Ludbreg, Našice, Osijek, Pazin, Petrijanec, Remetinec, Vinkovci, Virovitica, Vrbovec, Vukovar, Začretje, Zagreb i Zaprešić. Staž svih navedenih poslova, osim jednog mjeseca kod privredne organizacije s većim brojem stoke mogao se obaviti u veterinarskim stanicama: Buje, Buzet, Čazma, Daruvar, Donja Stubica, Đurđevac, Garešnica, Grubišno Polje, Kloštar, Ivanić Grad, Kutina, Nova Gradiška, Novi Marof, Novska, Pitomača, Popovača, Prelog, Virje, Zelina i Žabno. Stažiranje bez poslova suzbijanja steriliteta i u.o. u veterinarskim stanicama: Biograd na Moru, Donji Miholjac, Glina, Gospić, Labin, Oguulin, Orahovica, Otočac, Petrinja, Poreč, Pula, Rijeka, Sinj, Split i Zadar. Stažiranje bez poslova steriliteta i u.o i poslova u privrednoj organizaciji s većim brojem stoke u veterinarskim stanicama: Dvor, Gračac, Kostajnica, Krapina, Okučani, Rovinj, Sesvete i Zlatar. Poslove od jednog mjeseca na poljoprivrednim dobrima mogli su se obaviti u: Poljoprivredno dobro Našica, PIK Belje, Poljoprivredno dobro Gospić, Osijek, Orlovnjak, Tenjski Antunovac, Rudine i Vinkovci.

Zakon o veterinarskoj službi (Anonymus, 1965.) propisavao je da zadatke veterinarske službe obavljaju veterinarske stanice, veterinarski zavodi i dijagnostičke stanice. Veterinarske stanice i druge veterinarske organizacije, veterinari i veteri-

narski tehničari koji su obavljali poslove veterinarske službe bili su odgovorni za provođenje naređenih mjera. Veterinarske stanice osnivaju općine. Ona je bila samostalna i samoupravna radna organizacija. Njome su upravljali članovi radne zajednice-radnički savjet, upravni odbor i direktor. Za direktora veterinarske stanice mogao je biti imenovan samo veterinar. Stručne poslove mogli su obavljati samo diplomirani veterinari, a veterinarski tehničari mogli su obavljati samo veterinarske poslove tehničke naravi. Veterinari i veterinarski tehničari nisu mogli obavljati privatnu praksu. Veterinarski bolničari bili su pomoćni službenici veterinarskih ustanova. Laborant i veterinarski bolničar nisu mogli samostalno obavljati nikakve veterinarske poslove. Veterinarske stanice provodile su naređene mjere, umjetno osjemenjivanje, liječenje, kastriranje, selekciju, hranidbu stoke, pregled stoke za klanje.

Zakonom o zaštiti stoke od stočnih zaraza (Anonymus, 1967.) samo veterinaru mogu vršiti dijagnostičko ispitivanje i liječenje stoke od stočnih zaraza. Preventivno cijepljenje mogu vršiti i veterinarski tehničari i veterinarski bolničari pod nadzorom veterinara. Zakon o zdravstvenoj zaštiti životinja i veterinarskoj djelatnosti (Anonymus, 1979.) propisiva je da obavljanje veterinarske djelatnosti vrše veterinarske stanice, veterinarski zavodi i Veterinarski institut. Veterinarska stanica provodila je imunoprofilaktičke, dijagnostičke i druge postupke radi sprječavanja, otkrivanja, suzbijanja i iskorjenjivanja zaraznih, nametničkih, uzgojnih i drugih bolesti životinja, liječenje oboljelih životinja i vršenje zahvata na njima, suzbijanje neplodnosti i provođenje u.o., sanitarnu zaštitu okoliša, i druge poslove. Stanica je bila dužna organizirati svoj rad u ambulantama tako da je svakodnevno mogla obavljati sve poslove. Veterinarsku stanicu osnivala je općina. Poslove zdravstvene zaštite životinja i druge poslove veterinarske djelatnosti obavljali su stručni radnici u veterinarstvu: diplomirani veterinar (postavljanje dijagnoze i liječenje, poslove inspekcijskih pregleda i kontrole

veterinari koji su položili stručni ispit za veterinarskog inspektora), veterinarni tehničar (poslovi koji nisu vezani za postavljanje dijagnoze), veterinarni laborant (poslovi stručno tehničko laboratorijski), veterinarni bolničar (pomoćne stručno tehničke poslove pod nadzorom) i veterinarni higijeničar (skupljanje i neškodljivo uklanjanje lešina, životinjskih otpadaka i konfiskata te hvatanje pasa i mačaka latalica). U.o. i poslove sanitарne zaštite mogli su obavljati samo za to osposobljeni radnici.

Pravilnik o uvjetima, načinu i postupku davanja i oduzimanja odobrenja za rad veterinara (Anonymus, 1998.) propisivao je da Hrvatska veterinarska komora daje, produžuje i oduzima licencu. Licenca je javna isprava i daje se na vrijeme od pet godina. Pravilnik o vježbeničkom stažu veterinarskih djelatnika i načina polaganja stručnog ispita (Anonymus, 1999.) propisivao je da vježbenički staž za diplomirane veterinare traje 12 mjeseci, a za veterinarske tehničare 6 mjeseci. Vježbenički staž obavljao se u veterinarskim organizacijama i to u veterinarskim stanicama i veterinarskim ambulantama u punom trajanju, u veterinarskoj ljekarni samo 30 dana, u veterinarskim bolnicama, veterinarskim klinikama i centrima za reprodukciju i u.o. do 90 dana kao i u veterinarskoj ambulanti privatne prakse, na Veterinarskom fakultetu ili Veterinarskom institutu. Za stručnog voditelja vježbeničkog staža mogao je biti imenovan diplomirani veterinar s najmanje 3 godinama radnog staža nakon položenog stručnog ispita. Vježbenički staž se obavljao u punom radnom odnosu bez prekida. Nakon obavljenog stručnog staža polagao se stručni ispit i to pravni dio, opća veterinarska medicina, unutarnje bolesti, porodiljske, zarazne i parazitarne bolesti doma, životinja te kirurgija, ortopedija i oftalmologija.

Zakon o veterinarstvu (Anonymus, 1997.) i Zakon o veterinarstvu (Anonymus, 2007.) navode da veterinarsku djelatnost obavljaju pravne (veterinarske ambulante, veterinarske stanice, veterinarske bolnice, veterinarske klinike,

centri za reprodukciju i u.o. te veterinarske ljekarne) i fizičke (veterinarska ambulanta privatne prakse). Veterinarski djelatnici su: doktor veterinarske medicine, veterinarni tehničar i veterinarni bolničar. Prema sadašnjem zakonu postavljanje dijagnoze, propisivanje lijekova, liječenje, porodiljske i kirurške i druge zahvate na životinjama, promet veterinarskih lijekova, veterinarni pregledi i kontrolu te druge poslove veterinarskog javnog zdravstva mogu obavljati samo veterinar.

Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati veterinarske organizacije, veterinarska praksa i veterinarska služba u sustavu provedbe veterinarske djelatnosti (Anonymus, 2009.) nalaže da veterinarska služba mora imati najmanje jednog veterinara s odobrenjem za rad (licencem) i jednog veterinarskog tehničara. Opća veterinarska praksa mora imati najmanje jednog veterinar s odobrenjem za rad (licencem) te veterinarskog tehničara. Specijalistička veterinarska praksa mora imati veterinar s odobrenjem za rad (licencem) i završenim poslijediplomskim studijem iz područja biomedicine i zdravstva, znanstveno polje veterinarska medicina, grana kliničke znanosti, odnosno odgovarajuću stručnu kvalifikaciju u skladu s posebnim propisom o priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija te veterinarskog tehničara. Područna veterinarska ambulanta mora imati najmanje veterinar s odobrenjem za rad (licencem) te veterinarskog tehničara. Veterinarska ambulanta mora imati najmanje dva veterinar s odobrenjem za rad (licencem) te veterinarskog tehničara. Veterinarska ambulanta u sjedištu stanice mora imati najmanje tri veterinar s odobrenjem za rad (licencem) te veterinarskog tehničara. Veterinarska bolnica mora imati najmanje dva veterinar s odobrenjem za rad (licencem) od kojih jedan mora imati završeni poslijediplomski studij iz područja biomedicine i zdravstva, znanstveno polje veterinarska medicina, grana kliničke znanosti, odnosno odgovarajuću stručnu kvalifikaciju u skladu s posebnim propisom o priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija te najmanje jednog veterinar-

skog tehničara i veterinarskog bolničara. Veterinarska klinika mora imati najmanje, tri veterinaru s odobrenjem za rad (licencom) i završenim poslijediplomskim studijem iz područja biomedicine i dr. Veterinarska organizacija mora za dobivanje i obavljanje poslova javnih ovlasti imati odgovarajući broj veterinaru s važećom licencom i ispunjenim uvjetima za imenovanje ovlaštenima i to: veterinarska ambulanta najmanje dva veterinaru s navedenim uvjetima; veterinarska stanica najmanje tri veterinaru s navedenim uvjetima. Veterinarska organizacija, veterinarska praksa i veterinarska služba u kojima postoji potreba za obavljanje kirurških zahvata na otvorenim tjelesnim šupljinama, dubokom mišiću, kostima i zglobovima malih životinja, mora imati veterinaru sa završenim poslijediplomskim studijem iz područja biomedicine i zdravstva, znanstveno polje veterinarska medicina, grana kliničke znanosti, specijalistički studij iz kirurgije, ortopedije i oftalmologije s anesteziologijom ili specijalistički studij patologije i uzgoj domaćih mesoždera, odnosno odgovarajuću stručnu kvalifikaciju u skladu s posebnim propisom o priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija (Anonymus, 2010.). Ovaj dio Pravilnika je 2013. g. izmijenjen i ova zakonska odredba nije na snazi (Anonymus, 2013.). Hrvatska veterinarska komora izdaje, produljuje i oduzima licenciju. Licencija je javna isprava kojom se dokazuje stručna sposobnost veterinaru za samostalno obavljanje veterinarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj. Licencija može biti redovna i privremena.

* Autori su u radu koristili terminologiju povijesnih razdoblja koja su u radu izučavali.

Sažetak

Nekada je na ovim prostorima veterinarska djelatnost obavljana od strane враћара, видара, travara, пастира, ковача, касније свећеника (бенедиктинци), конјушара, поткивача, лječnika, а касnije veterinaru (прва два veterinaru спомињу се у другој половини 18. stoljeća). У почетku обavljanja озбиљне veterinarske djelatnosti veća pozornost poklanjala se суzbijanju pojave i sprječavanju

širenja zaraznih bolesti, а pregled i liječenje drugih bolesti obavljali su veterinar u privatnoj režiji. Dugo će to tako biti sve do iza Drugog svjetskog rata kada je bila zabranjena privatna praksa, a dotadašnje kao i novoosnovane ambulante uše su u sastav veterinarskih stanica koje su obavljale cjelokupnu veterinarsku zaštitu stočarstva. Nakon Domovinskog rata izvršena je privatizacija postojećih veterinarskih stanica i od tada se ponovo dopušta privatna praksa na malim, a kasnije i na velikim životinjama.

Literatura

1. Anon. (1879): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade kojom je izdan naputak za podžupanijske i gradske veterinarne od 28. travnja 1879. broj 8658.
2. Anon. (1888a): Zakona o uređenju veterinarstva u Kraljevinu Hrvatskoj i Slavoniji od 27. kolovoza 1888. Tiskarski zavod "Narodnih novina" Zagreb.
3. Anon. (1888b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade od 20. prosinca 1888. broj 46063.
4. Anon. (1889a): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede podnašanja veterinarskih četverogodišnjih izvještaja od 18. ožujka 1889. broj 9883.
5. Anon. (1889b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade kojom je određeno, da uredovni veterinar ustanove stalnu dobu za ordinaciju kod kuće od 10. srpnja 1889. broj 21206.
6. Anon. (1891): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede vršenja veterinarske prakse od 30. lipnja 1891. broj 13090.
7. Anon. (1893): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede četverogodišnjeg izvješćivanja o stanju stoke, dopremljene iz inozemstva u rasplodne svrhe od 14. prosinca 1893. broj 51198.
8. Anon. (1894a): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede predlaganja izkaza od nekužnih bolesti poginule marve od 10. prosinca 1894. broj 59170.
9. Anon. (1894b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede podnašanja i rješavanja veterinarskih četverogodišnjih izvještaja, te glede prijavljivanja životinjskih kužnih i priljepčivih bolesti od 6. travnja 1894. broj 11541.
10. Anon. (1896a): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede predlaganja izkaza o motrenju tuberkuloze kod domaćih životinja od 31. siječnja 1896. broj 52843.
11. Anon. (1896b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede zabrane štrojenja svinja u mjesih, okuženih svinjskom zarazom od 28. srpnja 1896. broj 66115.
12. Anon. (1896c): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade od 4. srpnja 1896. broj 4434.
13. Anon. (1898a): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede obrtnoga jalovljenja svinja od 28. kolovoza 1898. broj 39919.
14. Anon. (1898b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade kojom je izrečeno da štrojenje domaćih životinja smiju obrtimice obavljati osobe koje ne imaju pravo vršiti veterinarsku praksu od 28. veljače 1898. broj 3939.
15. Anon. (1898c): Okružnica Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade kojom je izdan naputak kako treba

- sastavljati i podnašati veterinarska četverogodišnja izvješća od 6. srpnja 1898. broj 38741.
16. Anon. (1898d): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade od 26. veljače 1889. broj 6178.
 17. Anon. (1900a): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade kojom je izdan napatuk za obavljanje službe marvinskih nadzornika od 8. srpnja 1900. g. broj 47900.
 18. Anon. (1900b): Naredba Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade o ustrojenju tečaja u svrhu praktične naobrazbe veterinara u svih poslovnih veterinarstva i životnogjistva od 8. srpnja 1900. broj 47995.
 19. Anon. (1900c): Okružnica Kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade glede bezplatnog izдавanja svjedodžba štroječem svinja od 2. prosinca 1900. broj 77918.
 20. Anon. (1914): Zakon o uređenju veterinarske službe u Kraljevinama Hrvatskoj i Slavoniji. Sbornik zakona i naredaba valjanih za Kraljevine Hrvatsku i Slavoniju, broj 92/1914.
 21. Anon. (1947): Uredba o veterinarskoj struci od 12. kolovoza 1947.
 22. Anon. (1948): Pravilnik o pripravnicičkoj službi, stručnim ispitima i tečajevima za službenike veterinarske struke. Službeni list FNRJ, broj 39/1948.
 23. Anon. (1949a): Uredba o veterinarskim stanicama. Službeni list, broj 14/1949.
 24. Anon. (1949b): Pravilnik o stažu i stručnom ispitu za zvanje veterinara-specijaliste. Službeni list, broj 100/1949.
 25. Anon. (1952): Uredba o zvanjima i plaćama službenika u veterinarskoj službi. Službeni list, broj 21/1952.
 26. Anon. (1954): Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o zvanjima i plaćama službenika u veterinarskoj službi. Službeni list, broj 5/1954.
 27. Anon. (1957a): Zakon o veterinarskoj službi. Narodne novine, broj 6/1957.
 28. Anon. (1957b): Odluka o trajanju i načinu obavljanja staža veterinara. Narodne novine, broj 24/1957.
 29. Anon. (1957c): Pravilnik o načinu obavljanja staža veterinara. Narodne novine, broj 40/1967.
 30. Anon. (1965): Zakon o veterinarskoj službi. Narodne novine, broj 10/1965.
 31. Anon. (1967): Zakon o zaštiti stoke od stočnih zaraža. Narodne novine, broj 15/1967.
 32. Anon. (1979): Zakon o zdravstvenoj zaštiti životinja i veterinarskoj djelatnosti. Narodne novine, broj 11/1979.
 33. Anon. (1997): Zakon o veterinarstvu. Narodne novine, broj 70/1997.
 34. Anon. (1998): Pravilnik o uvjetima, načinu i postupku davanja i oduzimanja odobrenja za rad veterinaru. Narodne novine, broj 71/1998.
 35. Anon. (1999): Pravilnik o vježbeničkom stažu veterinarskih djelatnika i načina polaganja stručnog ispita. Narodne novine, broj 5/1999 i 44/1999.
 36. Anon. (2007): Zakon o veterinarstvu. Narodne novine, broj 41/2007.
 37. Anon. (2009): Pravilnik o uvjetima kojima moraju udovoljavati veterinarske organizacije, veterinarska praksa i veterinarska služba u sustavu provedbe veterinarske djelatnosti. Narodne novine, broj 45/2009.
 38. Anon. (2010): Pravilnik o uvjetima i postupku izdavanja, produživanja i oduzimanja odobrenja za rad veterinaru. Narodne novine, broj 2/2010.
 39. Anon. (2013): Pravilnik o uvjetima u kojima moraju udovoljavati veterinarske organizacije, veterinarska praksa i veterinarska služba u sustavu provedbe veterinarske djelatnosti. Narodne novine, broj 103/2013.
 40. BENČEVIĆ, Z. (1929): Prilozi povijesti veterinarstva Hrvatske i Slavonije. Disertacija, Zagreb.
 41. DEBELIĆ, Š. (1941): O ustrojstvu stočarsko-zdravstvene službe u NDH. Poseban otisak Veterinarskog vjesnika, Zagreb 1941.
 42. KADIC, M. (1942): O uređenju veterinarske službe. Vjet. vjesnik 7-8, 193-198.
 43. PUHAČ, I. (1951): Upravno veterinarstvo. Naučna knjiga Beograd.
 44. ROMANO, J. (1968): Razvoj veterinarske službe u Hrvatskoj i slavoniji do 1919. g. i borbe veterinaru za njeno osamostaljenje. Vets serum 16, 256-166.
 45. WINTERHALTER, M. (1972): Upravno veterinarstvo. Zagreb: Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

The organization of veterinary services in Croatia in legislation throughout history

Petar DŽAJA, DVM, PhD, Full Professor, Krešimir SEVERIN, DVM, PhD, Assistant Professor, Željko GRABAREVIĆ, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb; Damir AGIČIĆ, DVM, Veterinary Office Slavonski Brod

Previously in this region, veterinary activities were performed by witches, wound healers, herbalists, shepherds, farriers and later by priests (Benedictines), groomers, blacksmiths, doctors and finally by veterinarians (the first two veterinarians are mentioned in the second half of the 18th century). At the beginning of the performance of serious veterinary activities, significant attention was given to the control of and prevention of the spread of infectious diseases, whereas clinical examinations and

treatments of other diseases were carried out by veterinarians under private arrangements. This continued until after World War II when private practices were banned and the former and newly formed veterinary clinics became veterinary stations that were entrusted with the entire suite of veterinary protection services in animal husbandry. After the Homeland War, the privatization of existing veterinary stations was carried out and private practice was re-allowed, first on small and later on large animals.

Zapostavljena i zaboravljena krava buša

Ante Bilokapić



U ranim 80-tim godinama 20. stoljeća već je u veterinarskoj i stočarskoj struci bilo razvidno da je postignut uspjeh pretapanja autohtone buše u sivo tirolsko govedo. To je bilo vidljivo iz većeg okvira i veće mlijecnosti novo nastalih križanih krava. Stočari su uočili veću mlijecnost kod novonastalih krava što im je tada išlo u prilog, jer su tako bili u mogućnosti proizvoditi veću količinu mlijeka pa su tako uz organiziran otkup imali i veću financijsku korist.

U to vrijeme Veterinarska stanica Sinj ulazila je u područja koja još nije bila pokrila sa svakodnevnim obilascima u svrhu umjetnog osjemenjivanja krava i junica uz obavljanje svakodnevnih veterinarskih zahvata, liječenja i ekonomskih intervencija (kastracija i suzbijanja parazitoza). Jedno od područja u koje smo u to vrijeme ulazili je područje današnje općine Dicmo. Selo Ercegovci iz iste općine još nije bilo stvorilo minimalne uvjete za rad na umjetnom osjemenjivanju krava i junica, odnosno nije bio napravljen zidani objekt sa stojnicom gdje bi se obavljalo umjetno osjemenjivanje krava i junica. Kao veterinari u selo Ercegovci došli smo na prijedlog i nagovaranje pokojnog mještanina Mate Perića zvanog Vaća. Naime, spomenuti mještanin Vaća

bio je „desna ruka“ pri organiziranju masovnih zahvata cijepljenja i dijagnostičkih veterinarskih ispitivanja. Kada je trebalo zakazati navedene veterinarske poslove, pored informativnog oglasa koje smo postavljali, dodatno je osobno obilazio svaku kuću držatelja stoke te svojim jasnim riječima objašnjavao svrhu veterinarskih zahvata koji se nikako ne smiju propustiti. U svom selu, a i šire uživao je ugled naprednog stočara. U selu Ercegovci svaka planirana akcija Veterinarske stanice Sinj, zahvaljujući potpori domaćina Vaće izvršila bi se u potpunosti (tj. 100%). Zbog navedenog smo razloga ušli u veterinarske poslove osjemenjivanja junica i krava i bez stvorenih nužnih uvjeta za navedeni zahvat.

Naime, osjemenjivanje i ostale potrebne veterinarske zahvate radili smo na ledini koja je imala skromni hlad koji nas je koliko-toliko štitio od „pržećeg“ dalmatinskog sunca. Osjemenjivanje smo vršili sa staklenim pipetama, poslije svakodnevnog mehaničkog čišćenja, pranja, propiranja, propuhivanja, sušenja i sterilizacije kako pipeta tako i doboša za pipete, koje je savjesno vršio naš sada pokojni veterinarski bolničar Filip Mravak. Bolničar Mravak savjesno je i po

Ante BILOKAPIĆ, dr. vet. med. u mirovini, Sinj (r. 02. 03. 1935.).

uzusu veterinarsko-medicinske struke provodio higijenske mjere, tako da u našoj praksi nismo imali niti jedan incidentan slučaj izazivanja endometritisa kod krava i junica.

Staklene pipete koje su se svakodnevno manipulirale i sterilizirale, s vremenom su postajale sve krvkije (zbog zamora materijala) i sklone lomu glavice pipete koja je bila zaobljenog oblika i kratkog vrata.

Kako je tada u praksi izgledalo osjemenjivanje i drugi veterinarski zahvati na junicama i kravama? Veterinar koji bi obavljao osjemenjivanje rasporedio bi vlasnike životinje na način da bi jedan držao kravu za nos, a druga bi dvojica držali kravu s jednom rukom za koljeni nabor, a drugom rukom oslanjali bi se na kuk tretirane životinje. Na taj bismo način improvizirali stojnicu koju nismo imali.

Inače cijeli svoj radni vijek proveo sam kao terenski veterinar (40 godina terenskog praktičnog veterinarskog rada) pa sam imao interesantne slučajeve u praksi, koje vrijedi spomenuti i podijeliti s kolegama veterinarima. Jedan od takvih slučajeva iz veterinarske prakse je i slučaj koji mi se dogodio prilikom umjetnog osjemenjivanja krave buše. Na odredištu dogona (punktu) zatekao sam vlasnika i lijepu kravu bušu koju sam trebao osjemeniti s gornjim okvirom za svoju pasminu, u dobroj priplodnoj kondiciji staru 5 godina s pojačanim estrusom i pratećim nemirom. Tjekom navedenog zahvata pored rutine i „meke“ ruke, prilikom aplikacije sjemena otkinuo se dio stakla s glavice pipete. Palpacijom taj dio nisam mogao locirati niti izvaditi iz cerviksa ili maternice. Kolegama veterinarima sam ispričao navedeni slučaj. Na to su mi oni ispričali svoja rijetka iskustva kada su raznim manevrima uspijevali izvaditi odlomljeni komadić stakla (glavicu pipete). U prvi sam tren razmišljao što bi moglo izazvati strano tijelo u maternici krave, s tim što

nisam pomicao da bi ona mogla ostati gravidna. Mislio sam da će dobiti neki od oblika endometritisa.

Ipak, vlasnika sam uputio da u slučaju ako krava ne bude povađala (imala estrus) da je dovede na kontrolu kad prođu 3 mjeseca od dana umjetnog osjemenjivanja. Vlasniku nisam spomenuo navedeni incident kako kod njega ne bih izazvao nepotrebnu paniku. Vlasnik je prema dogovoru (nakon 3 mjeseca) doveo kravu na kontrolu. Rektalnim pregledom ustanovio sam da je krava gravidna i da je maternica nešto veća i napetija nego inače, tako da nisam uspio izazvati protuudar tzv. ballottement ploda uz uobičajenu uporabu pritiska. Da je krava koncipirala uvjerio me opip pulsirajućeg vala arterije uterine. Stranku sam ponovno naručio da kravu dovede na kontrolu kad bude breda 6 mjeseci. Vlasnik je bio savjestan pa je isto i napravio. Tada sam rektalnim pregledom utvrdio da je maternica sa svojim obujmom prešla normalne granice za to doba steonosti. Maternica je uz navedeno bila jako napeta, a radi predodžbe mogu je usporediti s opipom svježe obrijane mještine jarca. Nije bilo moguće normalnim pritiskom prstima napraviti udubljenje na maternici. Radi toga nisam mogao palpirati plod koji se inače kod normalne gravidnosti palpira u 6. mjesecu. Vlasnik je upućen da se javi nakon teljenja krave, što je i učinio. Poslije teljenja rekao mi je da se krava normalno otelila, ali da prilikom teljenja nikada nije vido bio toliko plodne vode koja je istekla iz krave. Stoga sam mu preporučio da nakon mjesec dana od teljenja dovede kravu na kontrolu. Kravu sam ponovno rektalno pregledao i našao maternicu sasvim normalnu, u veličini koja mi je stala u šaku ruke. Veterinarska struka raspolaže znanjima koja omogućavaju uvide u sve vrste promjena koje su se dogadale na sluzničnom i mišićnom dijelu maternice, i u slučaju kad je strano tijelo dospjelo u

maternicu. Unatoč promjenama koje su se dogodile na maternici uslijed stranog tijela (stakla pipete), plod je donesen do kraja. Kasnije se krava normalno otelila uz normalan tijek gravidnosti.

Inače poznata je kod krave buše skromnost u hranidbi, a pritom daju i pristojnu količinu mlijeka te uspješno održavaju tjelesnu težinu. Poznavao sam slučajeve iz brdsko-planinskog područja gdje su stočari ostajali bez sijena za goveda, a uslijed nemogućnosti njegove kupnje, goveda su se tako i u zimskom periodu puštala na ispašu. U takvima uvjetima goveda su nalazila hranu u obliku ostataka trave, šumskih grančica i preživljavala bez većih problema. Ugibanja uslijed nekvalitetne hranidbe i zimske hladnoće nije bilo.

Danas mi je poznato da na brdsko-planinskom području Cetinske krajine ima stočara koji ekstenzivno drže do 100 goveda pasmine buše za koja nemaju osiguran fiksni smještaj niti osiguranu hranu za zimski period. Goveda se nalaze na otvorenom prostoru i danju i noću bez obzira na godišnje doba i vremenske uvjete. U takvima teškim životnim uvjetima (naročito u zimskom razdoblju) odvija se i zadovoljavajuća reprodukcija. Oteljena pristigla telad bez znatnijih gubitaka preživljava u krdu goveda. Majke i krdo dobro čuvaju telad od vukova (telad se smješta unutar centra krda) pa nema veće štete. Naravno, u zimskom razdoblju goveda nešto izgube na težini, ali to u proljeće i rano ljeto kada paša (trava) buja ubrzo vrate. U jesenskom

periodu goveda su toliko dobre kondicije i pretila (debela) da je to oku gledati milina. Goveda u brdsko-planinskim uvjetima života također prepoznaaju vlasnika i njemu se dopušta dodirivati ih, jer im vlasnik donosi potrebnu sol. Od poznatih ljudi ne bježe. Međutim od nepoznatih bježe i ne daju se hvatat. Zbog takvog ponašanja goveda i opstaju. Nažalost, postoje rijetke pojave kradje i grabeža domaćih krava i druge stoke na ispaši bez nadzora, od uvježbanih kradljivaca stoke. Koliko se sjećam, ranije kada su u planini (primjerice na planini Kamešnici) bili prisutni „oblaci“ goveda i druge stoke sitnog i krupnog zuba, takve pojave nisu bile zabilježene (vjerovatno i zbog činjenice da su pastiri čuvali stoku od kradljivaca i predatora svih vrsta, ali se isto tako sjećam da se kuće na selima u to vrijeme nisu zaključavale, a ako i jesu ključevi su bili iznad dovratka na uobičajenom mjestu).

Ovu priču iz prakse ispričao sam sa željom pružanja uvida u činjenicu koliko je otporna autohtona krava buša i da bi ju kao dobar genetski materijal, dakle kravu s brojnim dobrim svojstvima svakako trebalo sačuvati u iskonskom obliku.

Naime, genetskim materijalom krave buše bi se moglo oplemenjivati postojeće produktivnije pasmine, radi unaprjeđenja njihovih zdravstvenih karakteristika te rješavanja nastalih zdravstvenih problema prouzročenih visokom produktivnošću u intenzivnom uzgoju. Isto bi tako kravu bušu trebalo zadržati i radi očuvanja njenog genoma.



**Polish Society of Veterinary Sciences
Łomża-Ostrołęka Division**

Vth International Buiatric Conference in Lomza/Poland

10 □ 11 October 2014



□MODERN TECHNOLOGIES IN BUIATRICS□

10 October 2014 (Friday)

Inaugural lecture:

Veterinary Doctors and their patients in literature and cinematography

Dr Marta Cywińska □ Warsaw University of Life Sciences/Poland

I Session

1. How new technologies in milking parlour can improve mastitis control
Prof Alfonso Zecconi - University of Milano / Italy

Coffee break

2. Interpretation of field tests in milking parlour
Dr Lucio Zanini (Italy)
3. Dairy cattle health programs in Denmark
Dr Audrius Furmonavicius (Denmark)
4. Newest insights on calf rearing
Dr Toon Joons □ Schills Company (Netherlands)

Discussion

Lunch

II Session

5. Newest possibilities of early pregnancy detection in dairy cows
Prof. Otto Szenci (Veterinary University in Budapest / Hungary)
6. Construction and control of devices and milking machines in terms of their efficiency
Dr Wojciech Konopko - De-Laval Company
7. Efficiency of milking devices and how it impacts udder health and milk quality
Prof.dr hab. Włodzisław Wawron, dr Mariola Bochniarz □ University of Life Sciences in Lublin/Poland



Polish Society of Veterinary Sciences Tomża-Ostrołęka Division

8. Mastitis treatment based on clinical examination results; advantage and disadvantage

Prof.dr med.vet.habil. Volker Krämer -Veterinary University in Hannover /Germany)

Discussion

Workshops:

1. Modern diagnostic technologies in cattle □Esculap IDEXX/Aleksandra Szwedko
2. Contemporary techniques and technologies of milking process
Representatives of De Laval firm
3. Audit of mastitis □workshop on dairy farm
4. *Prof.dr med.vet.habil. Volker Krämer -Veterinary University in Hannover-Germany*

20:00 Gala Dinner

11 October 2014 (Saturday)

III Session

9. Factors affecting the extension of withdrawal period for milk and questionable results achieved in case of non administration of chemotherapeutics

Dr Hanna Różańska □Polish National Veterinary Institut

10. Mastitis and fertility disorders of dairy cows

Prof. dr hab. Jan Twardoń □University of Life Sciences in Wrocław/Poland

IV Session

11. Diagnosis of virological diseases of cattle

Prof dr hab. Mirosław Polak - Polish National Veterinary Institut

12. Does mycotoxin can be inhibiting substance in milk ?

Prof.dr hab. Maciej Gajęcki □University of Warmia and Mazuria in Olsztyn / Poland

13. Microbiological quality of silage used in cattle feeding

Elżbieta Kukier, Krzysztof Kwiatek, Tomasz Grenda, Magdalena Goldsztejn □ Polish National Veterinary Institut

Discussion

End of conference

For further information please contact Emilian Kudyba DVM kudybae@gmail.com

KLINIČKA VETERINARSKA BAKTERIOLOGIJA

doc. dr. sc. Boris Habrun

stručna knjiga

ISBN: 978-953-176-653-1

Izdavači: Medicinska naklada Zagreb i Hrvatski veterinarski institut Zagreb

Godina izdanja 2014., tvrdi uvez

Cijena knjige: 294,00 kn



Autor ove stručne knjige, doc. dr. sc. Boris Habrun, dugogodišnji je predstojnik Odjela za bakteriologiju i parazitologiju te voditelj kvalitete Hrvatskog veterinarskog instituta u Zagrebu. Dao si je truda i napisao djelo na 354 tiskanih stranica, iznimno bogato likovno opremljeno, s obilježjima praktikuma i udžbenika.

U prvom dijelu autor knjige detaljno podučava radu u bakteriološkom laboratoriju, savjetuje kako ispravno uzeti uzorke za bakteriološke pretrage, opisuje i precizno fotografski potkrepljuje najsvremeniju opremu, upućuje kako

uzgojiti i identificirati bakterije važne u veterinarskoj medicini te objašnjava biosigurnost i kontrolu kvalitete rada. Istodobno čitatelju pruža teoretsku osnovu za razumijevanje kliničke veterinarske bakteriologije te ga upoznaje s građom i virulencijom bakterija, njihovom taksonomijom, uči kako izraditi bakteriološke hranjive podloge te kako čuvati bakterijske kulture. Brojne serološke i molekularne dijagnostičke postupke opisuje rječju i slikom, po etapama rada. Pomoću zornih shema i preglednih dijagrama obrađena tematika lako je razumljiva, a protumačeni su i rezultati niza pretraga. Zatim autor opisuje postupke određivanja osjetljivosti bakterija na antimikrobnе lijekove. Navedena građa podastrta je u općem dijelu knjige.

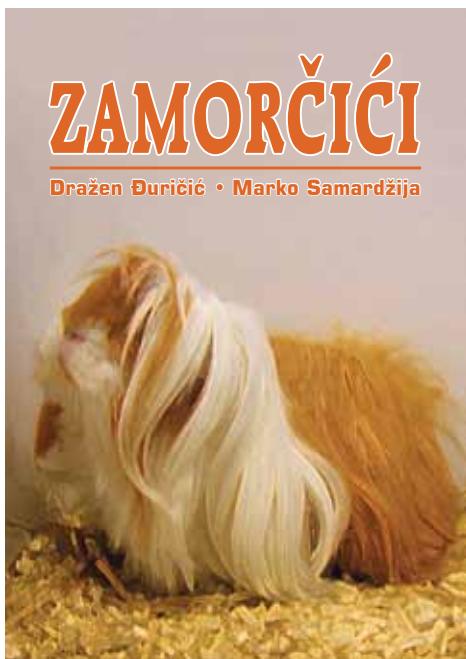
U specijalnom je dijelu doc. Habrun opisao gram-pozitivne i gram-negativne bakterije, njihovu laboratorijsku dijagnostiku te antimikrobnu osjetljivost i liječenje bolesti koje uzrokuju. Na početku svakog poglavlja vizualno su istaknute glavne značajke određenog roda, razreda ili vrste patogene bakterije. Zahvaljujući brojnim fotografijama (mahom iz vlastite zbirke, ali i dobivene susretljivošću kolega iz suradničkih laboratorija), gomili mikroskopskih slika razmaza kulture bakterija, slikama tkiva oboljelih životinja i preglednim tabličnim prikazima (razlikovanja vrsta), svakom bakteriologu knjiga će biti od koristi. Također se nadamo da će poslužiti studentima i polaznicima poslijediplomskih studija.

Vrijednost ove knjige jest u autentičnosti, iznošenju vlastitih iskustava stručnjaka koji je imao privilegij raditi dvadeset godina u odlično opremljenom bakteriološkom laboratoriju.

Vlasta HERAK PERKOVIĆ

ZAMORČIĆI

Dražen Đuričić • Marko Samardžija
2014. godina; 112 stranica, tvrdi uvez
ISBN 978-953-6062-94-2
Veterinarski fakultet Zagreb



Iz pera renomiranih autora zavidnog broja sveučilišnih udžbenika i priručnika dr. sc. Dražena Đuričića, znanstvenog savjetnika i prof. dr. sc. Marka Samardžije, još jedno djelo je ugledalo svjetlo dana. Riječ je o sveučilišnom priručniku „Zamorčići“. Valja naglasiti da čitatelj na svakom listu ove, po mnogočemu posebne knjige, lako razabire veliko iskustvo i znanje autora u veterinarskoj izdavačkoj djelatnosti što publikaciji

donosi dodatnu, višu dimenziju i nadasve kvalitetu.

Smatram posebno važnim istaknuti da se radi o prvom štivu na hrvatskom jeziku koje na jednom mjestu objedinjuje sve relevantne činjenice vezane uz zamorčiće. Priručnik opisuje taksonomiju i klasifikaciju s naglaskom na osobitosti vrste; genetiku i boje dlake; zatim građu tijela; fiziološke osobitosti; način držanja, ponašanja i hraničbu zamorčića; najvažnije bolesti kao i upravljanje njihovim rasplodivanjem; biokemijske pokazatelje te koje je lijekove moguće primijeniti u liječenju zamorčića. Naposljetu su istaknute neke zanimljivosti o ovim dragim, malim životinjama.

Priručnik sadrži obilje fotografija, slika, crteža, grafikona i histograma te tabele. Obrađena je materija potkrijepljena s velikim brojem domaćih i stranih referenci, pojačana vlastitim iskustvom i saznanjima. Osim za studente veterinarske medicine u dodiplomskoj nastavi, polaznike specijalističkih i doktorskih studija poput Teriogenologije domaćih životinja, Fiziologije i patologije reprodukcije domaćih životinja i Uzgoja i patologije egzotičnih kućnih ljubimaca, ovaj je priručnik predviđen za doktore veterinarske medicine koji svoju djelatnost obavljaju u ambulantama za male i egzotične životinje i u znanstvenim ustanovama. Ova će knjiga korisnike zasigurno naći i među srodnim strukama koje se bave držanjem i uzgojem zamorčića, kako u komercijalne svrhe tako i u hobi-uzgajivača.

Ljiljana BEDRICA

Veterinarska stanica Varaždin - briga o radnoj sredini

Marijan Sabolić



Upozlenici Ambulante za veterinarsku malu praksu u Veterinarskoj stanici Varaždin, oduvijek su se ponosili urednošću njena okoliša. Mali botanički vrt, bazen s vodenim biljem i ribicama osmislio je Dražen

Puhalović dr. med. vet., kojeg je oduvijek krasilo i vrlo poznavanje botanike i zoologije. Prije dvadesetak godina, fotografijom je zabilježeno uređivanje bazena vodenim biljem.



S lijeva na desno: Dražen PUHALOVIĆ, dr. med. vet., Mladen MIHOLIĆ, vet. teh., mr. sc. Marijan SABOLIĆ, dr. med. vet. i Tomica SVAČKO, vet. teh.

Mr. sc. Marijan SABOLIĆ, dr. med. vet., Veterinarska stanica Varaždin

- 1) Časopis „Veterinarska stanica“ objavljivat će u prvom redu članke o djelatnosti veterinarskih stanica imajući pri tome na umu njihovu javnu funkciju propisanu zakonima, pravilnicima, uredbama i drugim propisima. Pritom će se objavljivati članci o ustrojstvu veterinarskih stanica i o njihovoj preobrazbi u skladu s razvojem društvenih odnosa na selu.
 - 2) „Veterinarska stanica“ nastojat će pružati stručnjacima nove spoznaje iz znanosti i napose prakse u zemljama s razvijenim stočarstvom.
 - 3) U našem časopisu tiskat će se znanstvene i stručne rasprave prije svega za stručnjake koji rade u veterinarskim stanicama i ambulantama.
 - 4) Bit će u njemu i društvenih vijesti, obavijesti, najava i osvrt na znanstvene i stručne skupove i sl.
 - 5) Objavljivat ćemo referate od posebna interesa za neposrednu praksu, zatim prikaze knjiga i drugih publikacija.
 - 6) Tekstovi originalnih i stručnih rasprava te onih iz povijesti veterinarstva i prikazi obljetnica mogu imati pet do deset kartica (pisanih u MS Wordu, veličina fonta 12, prored 1,5), međutim, u iznimnim slučajevima prihvativat će se i veći broj kartica. Mišljenja, prijedlozi i sučeljavanja dvije do pet kartica. Literarni zapisi četiri do deset kartica.
 - 7) Tekstove je potrebno pisati u MS Wordu, font 12, srednji prored (1,5) ili na pisaćem stroju, srednje veliki prored. Svaki novi stavak mora početi s uvučenim retkom.
 - 8) Autore treba u tekstu citirati na sljedeći način:
 - a) ako je jedan autor: Nicolet (1975.).
 - b) ako su dva autora: Adamović i Jurak (1938.).
 - c) ako su tri ili više autora: Lojkic i sur. (1978.); (Vince i sur., 2009.).
 - 9) Sve što se obrađuje mora imati oblik primjereno obradi materije u znanosti i struci. Uredništvo može zahtijevati od autora da popravi svoj prilog ili ga može odbiti.
 - 10) Svaka rasprava mora imati kratak sažetak.
 - 11) Išticiemo napose da svi grafikoni moraju biti izrađeni u Microsoft okružju na računalu, a fotografije (obične i digitalne) takve kvalitete da se mogu uspješno reproducirati.
 - 12) Rukopisi se ne vraćaju.
 - 13) Oglasavanje veterinarsko-medicinskih proizvoda u časopisu „Veterinarska stanica“ mora biti sukladno člancima 75-78 Zakona o veterinarsko-medicinskim proizvodima (Narodne novine 84/2008.) i Pravilniku o načinu oglašavanja veterinarsko-medicinskih proizvoda (Narodne novine 146/2009.).
U slučaju veterinarsko-medicinskih proizvoda koji nemaju odobrenje za stavljanje u promet, od oglašivača se obvezno traži suglasnost za oglašavanje izdana od nadležnog tijela.
 - 14) U pregledu literature potrebno je navoditi samo autore koji se citiraju u raspravi i to prema uputama koje se prilažu:
1. **knjiga:** HAFEZ, E. S. E. (1986): Adaption of domestic animals. Philadelphia: Lea and Febinger.
 2. **rasprava u knjizi:** MAURER, F. D., R. A. GRIESEMER and T. C. JONES (1959):

- African swine fever. In: DUNNE, H. W.: Diseases of swine. Ames, Iowa (145 - 158).
- 3. disertacija:** KRSNIK, B. (1972): Utjecaj buke na ponašanje svinja u industrijskoj proizvodnji, napose s obzirom na lako oksidirajuće tvari kao biokemijskom parametru. Disertacija. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- 4. zbornik referata:** SANKOVIĆ, F. (1986): Kirurške bolesti u intenzivnom uzgoju preživača. Izvješća sa X. znanstvene konferencije "Veterinarska biomedicina i tehnika" (Zagreb, 15. i 16. studenoga 1984). Zbornik referata. Zagreb (suppl. S1 - S8).
- 5. zbornik sažetaka:** ČAJAVEC, S., Ljiljana MARKUŠ CIZELJ, S. CVETNIĆ i M. LOJKIĆ (1985): Serološki odziv svinja na eksperimentalnu inaktiviranu vakcinu bolesti Aujezskoga. Kongres mikrobiologa Jugoslavije (Poreč, 24. - 28. rujna 1985). Zbornik plenarnih predavanja i sažetaka priopćenja. Zagreb (104).
- 6. časopis:** LANCASTER, M. B. (1973): The occurrence of *Streptocara* sp. in Ducks in Britain. Vet. Rec. 92, 261 - 262.
- 7. časopis u kojem svaki broj počinje sa stranicom 1:** PAVUNA, H. i R. ŠIC (1983): Utjecaj genetskih čimbenika na plodnost goveda. Vet. stn., 14 (4) 1-7.
- 8. neka druga rasprava:** BOLLWAHN, W. und B. KRUEDEWIG (1972): Die symptomatische Behandlung der Gratschstellung neugeborener Ferkel. Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 229-231.
- (Cit. HÄNI, H., A. BRÄNDL, H. LUGINBÜHL, R. FATZER, H. KÖNIG und J. NICOLET: Vorkommen und Bedeutung von Schweinekrankheiten: Analyse eines Sektionsguts (1971 - 1973) Schweiz. Arch. Tieheilk. 118, 105 - 125, 1976).
- 9. sažetak u nekom časopisu:** NORVEL, R. A. I. (1981): The ticks of Zimbabwe. III. *Rhipicephalus evertsi evertsi*. Zimbabwe Vet. J. 12 (2 - 3) 31 - 35 (Ref. Veterinarstvo, 33, 21, 1983).

Predaja rukopisa:

Jednu kopiju rukopisa zajedno s računalnim zapisom u Microsoft Word programu na CD mediju molimo poslati na adresu glavnog urednika:

Prof. dr. sc. Marko Samardžija,
Veterinarski fakultet, Heinzelova 55,
10000 Zagreb.

Radovi se mogu poslati i samo elektroničkom poštom na e-mail: smarko@fef.hr bez tiskanog primjera.

Svaki autor treba navesti:

Akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, zvanje i funkciju u organizaciji u kojoj radi.

Radi lakšeg kontakta molimo autore da navedu broj telefona, telefaksa i elektroničku adresu (e-mail).

Brojevi telefona i telefaksa neće biti objavljivani u časopisu.