



Procjena uspješnosti oralne vakcinacije lisica s obzirom na suzbijanje bjesnoće na teritoriju Republike Hrvatske

Evaluation of the success of oral fox vaccination in relation to rabies control on Croatian territory

Kranjčec, S. ^{1*}, A. Slavica ²

Sažetak

Ovaj rad donosi pregled uspješnosti kampanja oralne vakcinacije lisica na području Republike Hrvatske u razdoblju od 2010. do 2017. godine te kretanje broja zaraženih lisica na čitavom teritoriju naše zemlje. Tijekom sedam godina prikupljeno je ukupno više od 30 000 lešina lisica koje su pretražene na bjesnoću. Osim lisica pretražen je i velik broj lešina drugih divljih i domaćih životinja koje su mogle biti potencijalni izvor zaraze. Rezultati pokazuju da je oralna vakcinacija bila učinkovita metoda suzbijanja ove smrtonosne bolesti u divljih, a tako i u domaćih životinja, s obzirom na činjenicu da je nakon gotovo 40 godina stalnog postojanja bjesnoće na našem teritoriju ta bolest konačno iskorijenjena. Prije početka kampanje oralne vakcinacije 2010. godine na bjesnoću je bilo pozitivno 15,8 % svih pretraženih lisica, a već nakon jedne provedene akcije oralne imunizacije, godinu dana poslije, taj se postotak smanjuje na 9 % pozitivnih jedinki. Četiri godine nakon početka kampanje oralne vakcinacije postignuto je da ni jedna pretražena životinja u Republici Hrvatskoj više nije bila zaražena virusom bjesnoće, što upućuje na veliku učinkovitost provedenih akcija. Prikazani rezultati istraživanja upućuju na izrazito pozitivan učinak kampanje oralne imunizacije lisica u kontroli te suzbijanju rezervoara i vektora silvatične bjesnoće.

Abstract

This study presents an overview of the efficiency of the oral vaccination campaign in the territory of the Republic of Croatia in the period from 2010 to 2017, and the number and range of infected foxes across the entire territory of the country. Over a period of seven years, a total of more than 30,000 foxes were tested for rabies. In addition, a large number of other wild and domestic animals, which could represent a potential source of infection, were also tested for rabies in domestic animals. Therefore, after almost 40 years of the permanent presence of rabies on our territory, the disease has finally been eradicated. Prior to the commencement of the oral vaccination campaign in 2010, we had 15.8 % positive specimens from all foxes tested for rabies, and after just one oral immunization campaign, a year later, this percentage decreased to 9 % positive individuals. In four years from the beginning of the oral vaccination campaign, none of the animals tested in the Republic of Croatia had been infected with the rabies virus, indicating the high effectiveness of the action taken. The results of the study indicate the extremely positive effect of the oral vaccination campaign on controlling and suppressing the reservoirs and vectors of rabies.

¹ Sonja Kranjčec, dr. med. vet., Veterinarska stanica Zlatar Bistrica, Veterinarska ambulanta Oroslavje

² prof. dr. sc. Alen Slavica, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

*e-mail:
sokranjcec@gmail.com

Ključne riječi: bjesnoća, zoonoza, lisica, oralna vakcinacija, monitoring

Key words: rabies, zoonoses, fox, oral vaccination, monitoring

UVOD

Bjesnoća kao akutna zarazna bolest središnjega živčanog sustava, od koje mogu oboljeti sve toplokrvne životinje, iznimno je epidemiološki važna na globalnoj razini. Ova je bolest označena i kao opasna zoonoza zbog uzrokovanja neurološke bolesti sa 100 %-tnim smrtnim ishodom u čovjeka te je, bez obzira na sve mjere eradikacije, i dalje jedan od najvećih svjetskih zdravstvenih problema (Cvetnić, 1989.). Bjesnoća se pojavljuje na svim kontinentima u četiri glavna oblika: kao silvatična (glavni je prenositelj lisica), urbana (pas), polarno ludilo lisica (na Arktiku) i bjesnoća šišmiša u J. Americi i Africi. U Europi još uvijek postoji velika opasnost od šumske (silvatične) bjesnoće u čijem lancu širenja najvažniju ulogu imaju divlji mesožderi, a posebice se kao važni rezervoari i vektori u njezinu širenju ističu predstavnici divljih kanida, mustelida i felida (Aubert i sur., 1994.). U prijenosu bjesnoće na domaće životinje najvažniju ulogu ima lisica (Janicki i sur., 2007.) u čijoj populaciji virus bjesnoće izrazito uspješno obitava. Održivost populacije lisice unatoč bjesnoći i sustavnom pokušaju ljudi da njihov broj smanje i stave pod kontrolu (Alegro, 2000.), stavlja lisicu na prvo mjesto po važnosti kao prenositelja bolesti, uzimajući u obzir i divlje i domaće životinje (Ruprecht i sur., 2001.). U prošlosti, prije uvođenja oralne vakcinacije, bjesnoća se suzbijala prorjeđivanjem lisičje populacije. Na taj se način smanjivao broj međusobnih susreta i dodira među populacijama, a samim time i mogućnost širenja bolesti. Metode izbora bile su učestaliji odstrel i trovanje lisica mamcima ili plinom (Schale, 1977.).

Te su metode bile prilično kompleksne, s obzirom na to da je bilo potrebno poznavati gustoću populacije, odnosno na temelju tih podataka i podataka o odstrelu iz prethodne godine odlučivalo se koliki broj lisica treba biti usmrćen. Ubijanje trovanjem, za što su se rabili mamci zatrovani strihninom, kalijevim cijanidom ili natrijevim fluoroacetatom, nosi velike rizike jer u kontakt s tim tvarima dolaze i druge divlje te moguće i domaće životinje. Takav način suzbijanja bjesnoće ubrzo je napušten, a tu su bile uključene i druge metode prorjeđivanja lisičje populacije (lov pomoću zamki, hormonska sterilizacija mamcima, uporaba patogenih mikroorganizama), a u nekim je zemljama i zakonski zabranjen (Schale, 1977.).

Trovanje lisica plinjenjem njihovih nastambi bila je u početnoj fazi suzbijanja bjesnoće prihvatljivija metoda, čak i za Svjetsku zdravstvenu organizaciju (SZO). Metoda je uključivala uporabu raznih plinova (cijanovodik, fosforovodik i dr.) i radila se u vrijeme okota i odgoja mladunčadi, odnosno od ožujka do svibnja. Ta je metoda, uz odstrel u rujnu, siječnju i veljači, smatrana najdjelotvornijom u suzbijanju silvatične bjesnoće. U Njemačkoj je vrlo brzo nakon početka provedbe tih mjera zabranjena njihova uporaba jer smanjenje populacije bilo koje životinjske vrste u određenom ekosustavu može dovesti do neravnoteže (Schale, 1977.). Konkretno, smanjivanjem lisičje populacije povećala bi se populacija malih glodavaca koji bi u tom slučaju mogli postati izrazito prijemljivi za virus bjesnoće.

Početna terenska istraživanja oralne imunizacije lisica protiv bjesnoće rađena su u Švicarskoj i Njemačkoj, a prva masovna kampanja provedena je u Švicarskoj 1978. godine (Steck i sur., 1982.). Za razliku od prijašnjih metoda, ova je već nakon četiri godine dala vidljive rezultate i potvrđena je njihova djelotvornost. S obzirom na to da nisu postojale znanstvene preporuke, iskustveno se imunizacija provodila dva puta godišnje, u proljeće, kada je broj lisica najmanji, te u jesen, kada se mlade lisice počinju razilaziti. Osim toga, mamci su neučinkoviti ljeti i zimi. Niske temperature zimi zamrznule bi tekuće cjepivo, a visoke bi temperature ljeti inaktivirale virus u cjepivu brzo nakon polaganja mamaca.

Program oralne vakcinacije lisica u Republici Hrvatskoj započeo je 1991. godine (Beić, 2008.) Početni program oralne vakcinacije završio je 1996. godine jer zbog Domovinskog rata i nedovoljne količine sredstava nije bilo mogućnosti njezina daljnjeg provođenja (Boljkovac, 2006.). Drugi program počeo se provoditi 1998. godine, ali samo na području grada Zagreba i Zagrebačke županije, što je također vrlo brzo prekinuto (Kučinić, 2005.). Nakon toga, provedba programa počinje tek 12 godina poslije, 2010. godine, kada je provedena samo jesenska akcija koja nije bila dostatna za suzbijanje bjesnoće. Napokon, 2011. godine počinje cjelokupan program oralne vakcinacije lisica, kad se provode dvije godišnje akcije, proljetna i jesenska, koja se provodi do danas. Od 2010. do 2015. godine postignuti su vrlo dobri rezultati, s obzirom na

to da se postotak pozitivnih životinja smanjio s 11,1 % na 0 % (Vodopija i sur., 2016.).

Oralna vakcinacija lisica jest mjera kojom se učinkovito kontrolira te iskorjenjuje bjesnoća u njihovoj populaciji. Krajnji je cilj zaštita zdravlja ljudi i domaćih životinja od bjesnoće te postizanje statusa zemlje slobodne od bjesnoće. Od 2011. godine cijepljenje lisica protiv bjesnoće provodi se dva puta godišnje, tako da se mamci koji sadržavaju cjepivo polažu tijekom jeseni i proljeća na području cijele zemlje, s izuzetkom jadranskih otoka.

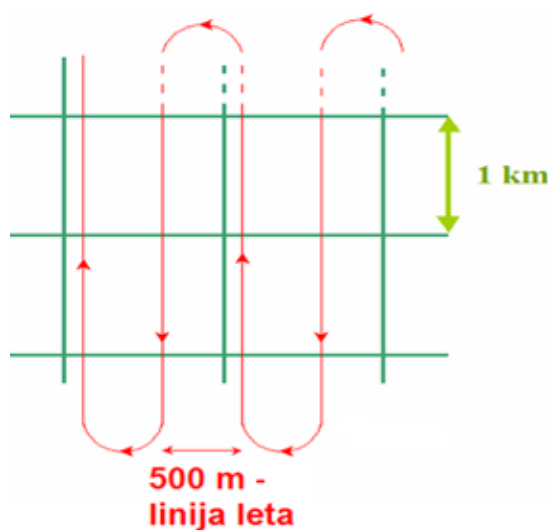
Zbog obveze godišnjeg izvješća o rasprostranjenosti ove bolesti Europskom uredu zaduženom za praćenje kretanja bjesnoće i epi-

zootioloških podataka vezanih uz nju ova je tematika iznimno važna radi očuvanja ne samo zdravlja životinjskih populacija nego i ljudi na teritoriju Republike Hrvatske, a možemo reći da je praćenje pojavnosti bjesnoće iznimno važno i u svjetskim razmjerima (WHO-RIS, 2006.). Upravo zbog navedenih činjenica cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti učestalost pojavnosti silvatične bjesnoće u populaciji lisica na čitavom području Republike Hrvatske. U ovom je radu prikazana uspješnost kampanje oralne vakcinacije na teritoriju RH, koja se po pravilima struke provodi od 2011. godine, te epizootiološka situacija nakon uspješno provedene kampanje, zaključno s 2017. godinom.

Slika 1. Mamac za oralnu vakcinaciju i avion iz kojeg se polažu mamci (izvor: Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske)



Slika 2. Shematski prikaz leta aviona pri polaganju mamaca (izvor: Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske)





Slika 3. Mamca u prirodnim uvjetima (izvor: Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije Ministarstva poljoprivrede Republike Hrvatske)

Način provođenja i rezultati provedbe oralne vakcinacije lisica na području Republike Hrvatske

Jesenskom se akcijom imuniziraju lisice prije sezone parenja, dok se proljetna akcija provodi otprilike dva mjeseca nakon štenjenja lisica, kako bi se procijepila i mladunčad. Mamci koji se polažu neškodljivi su za zdravlje ljudi i drugih domaćih i divljih životinja, a polažu se zrakoplovom i helikopterom. Na 1 km² zrakoplov napravi dvije paralelne linije leta međusobne udaljenosti 500 m i na tom prostoru polaže 25 mamaca.

Cjepivo je u obliku otopine upakirano u plastično-aluminijsku kapsulu koja se nalazi u središtu hranjivog mamca koji je izrađen od mješavine ribljeg brašna. Zbog toga ima karakterističan i intenzivan miris i okus koji je privlačan divljim životinjama. Privučene mirisom, lisice pronalaze mamce, zagrizu ih i probijaju kapsulu. Dodirom ledirane sluznice usta s otopinom cjepiva započinje djelovanje cjepiva na imunostni sustav životinje, te se u razdoblju od 21 dana razvije imunost koja ih štiti od bjesnoće najmanje 12 mjeseci. Osim cjepiva u mamcu se nalazi i antibiotik tetraciklin (150 mg po mamcu) koji se odlaže u zubima te služi kao marker koji dokazuje da je lisica imunizirana. Upravo zahvaljujući tomu moguće je pratiti uspjeh oralne vakcinacije. Utvrdi li se visok unos prilikom pretrage, smatra se da je ciljana populacija u velikoj mjeri pojela mamce za oralnu vakcinaciju.

Rezultati oralne vakcinacije lisica prikazani su brojačano u tablicama 1 – 8 i na slikama 4 – 9, na kojima je vidljivo smanjenje broja pozitivnih slučajeva. Slike prikazuju isključivo zabilježene slučajeve silvatične bjesnoće, dok se u tablicama nalaze podaci i o domaćim i divljim životinjama te šišmišima pozitivnim na bjesnoću.

U tablici 1 prikazani su rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2010. godini, kad je prvi puta obavljena i pretraga šišmiša. Od ukupno 3682 pretražene lisice, čak je njih 15,8 % bilo pozitivno na bjesnoću, dok je ukupan postotak svih pozitivnih životinja u 2010. godini bio 11,1 %.

Tablica 2 prikazuje rezultate pretraga iz 2011. godine (Anonimus, 2017.). Ukupan je broj pretraženih lisica i ostalih životinja manji, međutim opada i postotak pozitivnih životinja, i to za skoro 4 %. To su rezultati nakon provedene jedne akcije oralne vakcinacije, nakon koje je već vidljivo znatno smanjenje pozitivnih životinja.

U tablici 3 prikazani su rezultati pretraga na bjesnoću u 2012. godini. Pretražen je veći broj životinja u odnosu na godinu prije, te je i dalje vidljiv znatan pad broja pozitivnih životinja, i domaćih i divljih. Rezultati su to nakon provedene dvije potpune akcije oralne vakcinacije lisica protiv bjesnoće. Rezultati iz 2013. sadržani su u tablici 4 iz koje je vidljiv daljnji pad broja pozitivnih životinja, pri čemu ukupan postotak svih pretraženih životinja pada na manje od 1 %, te u toj godini ujedno nijedna pretražena domaća mačka nije bila pozitivna na bjesnoću. Tablice 4 i 5 su brojačani i slikovni prikaz kretanja bjesnoće u Hrvatskoj 2013. i 2014. godine.

U tablici 5 prikazani su rezultati pretraga na bjesnoću u 2014. godini, kad je utvrđena samo jedna pozitivna životinja, i to lisica. Sve su ostale životinje prema nalazu po prvi put negativne na bjesnoću, osim mačaka koje su negativne drugu godinu zaredom. Tablica 6 pokazuje da nakon pet kompletno provedenih oralnih vakcinacija u Republici Hrvatskoj 2015. godine više nema ni jedne životinje pozitivne na bjesnoću.

Tablica 1. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH tijekom 2010. godine

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	3682	580 (15,8 %)
Ostale divlje životinje	1016	8 (0,8 %)
Pas	562	23 (4,1 %)
Mačka	389	12 (3,1 %)
Ostale domaće životinje	141	29 (20,6 %)
Šišmiš	81	0 (0 %)
Ukupno	5871	652 (11,1 %)

Slika 4. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj u 2010. godini (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)**Tablica 2.** Rezultati pretraga na bjesnoću u RH tijekom 2011. godine

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	3555	320 (9,0 %)
Ostale divlje životinje	1021	3 (0,3 %)
Pas	330	3 (0,9 %)
Mačka	178	7 (3,9 %)
Ostale domaće životinje	141	42 (29,8 %)
Šišmiš	0	0 (0 %)
Ukupno	5225	375 (7,2 %)



Slika 5. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj u 2011. godini (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)

Tablica 3. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH tijekom 2012. godine

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	3779	140 (3,7 %)
Ostale divlje životinje	889	5 (0,6 %)
Pas	440	5 (1,1 %)
Mačka	419	3 (0,7 %)
Ostale domaće životinje	238	13 (5,5 %)
Šišmiš	2	0 (0 %)
Ukupno	5767	166 (2,9 %)



Slika 6. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj u 2012. godini (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)

Tablica 4. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2013. godini

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	5169	34 (0,7 %)
Ostale divlje životinje	523	1 (0,2 %)
Pas	331	1 (0,3 %)
Mačka	362	0 (0 %)
Ostale domaće životinje	88	1 (1,1 %)
Šišmiš	0	0 (0 %)
Ukupno	6473	37 (0,6 %)

Slika 7. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj u 2013. godini (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)**Tablica 5.** Rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2014. godini

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	3462	1 (0,03 %)
Ostale divlje životinje	335	0 (0 %)
Pas	271	0 (0 %)
Mačka	356	0 (0 %)
Ostale domaće životinje	65	0 (0 %)
Šišmiš	0	0 (0 %)
Ukupno	4488	1 (0,02 %)



Slika 8. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj u 2014. godini (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)

Tablica 6. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2015. godini

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	6442	0 (0 %)
Ostale divlje životinje	252	0 (0 %)
Pas	197	0 (0 %)
Mačka	260	0 (0 %)
Ostale domaće životinje	44	0 (0%)
Šišmiš	1	0 (0 %)
Ukupno	7196	0 (0 %)



Slika 9. Kretanje silvatične bjesnoće u Republici Hrvatskoj od 2015. do 2017. godine (izvor: Friedrich-Löffler Institut, Njemačka)

Tablica 7. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2016. godini

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	4401	0 (0 %)
Ostale divlje životinje	131	0 (0 %)
Pas	134	0 (0 %)
Mačka	198	0 (0 %)
Ostale domaće životinje	34	0 (0 %)
Šišmiš	0	0 (0 %)
Ukupno	4898	0 (0 %)

Tablica 8. Rezultati pretraga na bjesnoću u RH u 2017. godini

Vrsta životinje	Broj pretraženih	Broj zaraženih (% zaraženih)
Lisica	959	0 (0 %)
Ostale divlje životinje	56	0 (0 %)
Pas	67	0 (0 %)
Mačka	65	0 (0 %)
Ostale domaće životinje	13	0 (0 %)
Šišmiš	3	0 (0 %)
Ukupno	1163	0 (0 %)

Tablice 7 i 8 prikazuju rezultate pretraga u 2016. i 2017. godini, kada se nastavlja trend iz 2015. godine, odnosno nije utvrđena ni jedna životinja pozitivna na bjesnoću.

ZAKLJUČAK

Bjesnoća je neizlječiva zarazna bolest s visokim zoonotskim potencijalom, zbog čega ima veliku važnost u humanoj i veterinarskoj medicini. Prisutna je u cijelom svijetu i zbog brzog širenja među životinjama iznimno je važna bolest. Širi se ponajprije ugrizom, a sve oboljele jedinice nekoliko dana nakon početka kliničkog očitovanja ugibaju.

U Republici Hrvatskoj neprekidno je prisutna silvatična bjesnoća, čiji je glavni nositelj lisica. S obzirom na to da su se lisice približile ne samo ruralnim nego i gradskim područjima, vrlo su važna karika u širenju ove bolesti, za divlje i

domaće životinje, ali i za ljude. S ciljem kontrole i iskorjenjivanja bjesnoće u RH se od proljeća 2011. provodi kontinuirani program oralne vakcinacije lisica na teritoriju čitave države, što dotad nije bio slučaj, već se imunizacija lisica provodila po županijama (prije svega Istarska i Zagrebačka).

Na smanjenje pojavnosti bolesti uvelike su utjecale sustavne kampanje oralne vakcinacije lisica, koje su od početka provođenja programa do danas dale iznimne rezultate u smanjenju broja jedinki pozitivnih na bjesnoću, i u divljih i u domaćih životinja. Uz suzbijanje silvatične bjesnoće veliku ulogu u eradikaciji urbanog tipa bolesti svakako ima i obvezno cijepljenje pasa protiv bjesnoće. Posljednjih je četrdesetak godina bjesnoća bila stalno prisutna na našem teritoriju, a analizama je utvrđeno da lisice stalno perpetuiraju zarazu, uzrokujući konstantnu pojavu bolesti kod drugih vrsta životinja. Velika

procijepljenost populacije lisica smanjuje pojavu silvatične bjesnoće, a samim time i širenje bolesti na ostale divlje i domaće životinje.

Kao što je vidljivo iz rezultata ovoga rada, u samo četiri godine kampanje oralne vakcinacije (2011. – 2014.) na teritoriju Republike Hrvatske broj oboljelih životinja sveden je na minimum, a od 2015. godine do danas nije zabilježen ni jedan novi slučaj bjesnoće. Upravo bi zato Hrvatska uskoro mogla biti proglašena zemljom slobodnom od bjesnoće. Osim domaćih i divljih životinja, koje pripadaju u četveronošce, sve se češće kao prenositeljima bjesnoće pažnja posvećuje i šišmišima.

LITERATURA

- ANONIMUS (2017): Rabies-Bulletin-Europe. World Health Organization.
- ALEGRO, A. (2000): Sviđalo se to nekome ili ne, lov je najbolji lijek protiv bjesnoće. *Lovački vjesnik*. 6, 12-17.
- AUBERT, M. F. A., E. MASSON, M. ARTOIS, J. BARRAT (1994): Oral wildlife vaccination field trials in Europe, with recent emphasis on France. *Current Top. Microb. Immunol.* 187, 219-243.
- BEIĆ, M. (2008): Pojavnost bjesnoće u lisica (*Vulpes vulpes*) na teritoriju Republike Hrvatske u posljednjih 20 godina. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- BOLJKOVAC, B. (2006): Proširenost bjesnoće na području Istarske i Primorsko-goranske županije u razdoblju od 2000. do 2004. godine. Diplomski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- CVETNIĆ, S. (1989): Bjesnoća. Jugoslavenska medicinska naklada JUMENA, Zagreb. str. 5-46.
- JANICKI Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Sveučilišni udžbenik. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- KUČINIĆ, T. (2005): Silvatična bjesnoća. Diplomski rad. Odjel lovstva i zaštite prirode Veleučilišta u Karlovcu.
- RUPPRECHT, C. E., K. STOHR, C. MEREDITH (2001): Viral and prion diseases: Rabies. U: *Infectious Diseases of Wild Mammals*. 3rd ed., Manson Publishing London, str. 3-36.
- SCHALE, F. W. (1977): Das Tollwutgeschehen in Hessen seit 1953. und seine bisherige Bekämpfung – Konsequenzen für eine effektive Tollwutbekämpfung in der Bundesrepublik Deutschland. *Die Blauten Hefte*. 57, 305-320.
- STECK, F., A. I. WANDELER, P. BICHSEL, S. CAPT, U. HÄFLIGER, L. G. SCHNEIDER (1982): Oral immunization of foxes against rabies. Laboratory and field studies. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 5, 165-171.
- VODOPIJA, R., K. SOKOL, I. LOHMAN JANKOVIĆ, I. SUČEĆ (2016): Oralna vakcinacija lisica protiv bjesnoće u Republici Hrvatskoj – koliko smo uspješni do sada? *Infektološki glasnik*. 36, 17-26.
- WHO – RABIES INFORMATION SYSTEM (2006): Distribution of rabies in Europe. *Rab. Bull. Eur.* 30, 9-18.