

ANALIZA MORTALITETA DABROVA (*Castor fiber* L.) U HRVATSKOJ I SRBIJI

ANALYSIS OF BEAVER (*Castor fiber* L.) MORTALITY IN CROATIA AND SERBIA

Marijan GRUBEŠIĆ*, Josip MARGELETIĆ*, Duško ČIROVIĆ**, Marko VUCELJA*, Linda BJEDOV*, Jelena BURAZEROVIĆ**, Kristijan TOMLJANOVIĆ*

Sažetak

U sklopu monitoringa dabrova u Hrvatskoj i Srbiji nakon njihove reintrodukcije, evidentiraju se gubici dabrova prema mjestu i vremenu uginuća, uzroku, spolu i starosti jedinke. Podaci se prikupljaju pomoću mreže suradnika, odnosno po evidenciji događaja. Na temelju analize prikupljenih podataka o stradanju dabrova u proteklih 18 godina, uočava se porast stradalih dabrova, posebice nakon porasta populacije i prostornog širenja dabrova, odnosno 10 godina nakon ispuštanja u Hrvatskoj. U promatranom razdoblju u Hrvatskoj je evidentirano ukupno 111 gubitaka dabrova, dok je u Srbiji taj broj znatno manji i iznosi 36 jedinki. U Srbiji nije primjetan proporcionalni porast stradanja dabrova u odnosu na dinamiku populacije. Najviše dabrova stradava u prometu, 40 % u Hrvatskoj i 17 % u Srbiji, te nezakonitim lovom i ribolovom 22 % u Hrvatskoj i 19 % u Srbiji. Iznimku čini jedna jedinka koja je stradala uslijed pada stabla na odraslog dabra. Često se kod pronalaska lešine ne može utvrditi uzrok uginuća 21 % u Hrvatskoj i 28 % u Srbiji. U Srbiji je utvrđen značajan udio uginuća zbog bolesti, čak 25 % evidentiranih gubitaka. Što se tiče starosne strukture stradalih dabrova, najvećim dijelom stradavaju adultne jedinke a potom subadultne, dok je, s obzirom na brojne nepotpune informacije, često starost nepoznata. Kada se analizira spol stradalih jedinki, također je nepoznato najviše zastupljeno, što je donekle razumljivo jer ne postoji kod dabra izraženi spolni dimorfizam, a kod utvrđenog spola neznatno više stradava mužjaka. S obzirom na vrijeme stradanja, najviše jedinki je evidentirano u proljeće i jesen, dok najmanje dabrova stradava tijekom zime.

Kao mjere zaštite dabrova u prvom redu poziva se na poštivanje zakonskih propisa vezano za ilegalni lov i ribolov, a stradanju u prometu moguće je smanjiti ili ponegdje u potpunosti spriječiti postavljanjem žičane ograde uz prometnicu na problematičnim prijelazima. Također se mogu uspješno spriječiti gubici kod radova na vodotocima u području koje nastanjuju dabrovi, da se stručno i tehničko osoblje koje obavlja zahvat na uređenju vodotoka educira i orijentira na mjere zaštite dabrova kod izvođenja radova (zaštita nastambi i jedinki od radnih strojeva). Takozvani „opasni“ objekti u koje dabrovi mogu upasti i u njima stradati, mogu se prilagoditi na način da se dabrovima onemoguću ulazak u takav prostor ili da se osigura mogućnost izlaska iz takovog prostora. U biti, zaštita dabrova provodi se dobrom medijskom prezentacijom i informiranjem javnosti o dabru i njegovom način života, mjerama zaštite i edukacijom građana. Takva izravna komunikacija omogućava i jednostavnije prikupljanje podataka o dabrovima, uključujući i podatke o stradalim ili uginulim jedinkama.

KLJUČNE RIJEČI: dabar, (*Castor fiber*), mortalitet, populacija, uzroci stradanja, gubici

* Prof. dr. sc. Marijan Grubešić, Prof. dr. sc. Josip Margaletić, Dr. sc. Marko Vucelja, Linda Bjedov, Dr. Sc. Kristijan Tomljanović: Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

** Duško Čirović, Jelena Burazerović: Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija

UVOD INTRODUCTION

Gubici jedinki iz populacije koja slobodno živi u prirodnim staništima uobičajena su pojava. Dabar predstavlja vrstu sa znatnim udjelom stradavanja zbog svojih smanjenih sposobnosti kretanja, opreza i reakcije na opasnost dok je na kopnu. Također određene prepreke (mreže, betonirani objekti, rešetke) u vodi mogu „zarobiti“ i usmrtniti dabra utapanjem ili izgladnjivanjem. Najčešći uzroci stradavanja su izravno ili neizravno povezani s antropogenim utjecajem (promet, krivolov, ribolov sa stajaćim i nekontroliranim mrežama, objekti opasni po dabrove) te uslijed prirodnih čimbenika: predatori, paraziti i zarazne bolesti (Hince, 1950; Nolet i Baveco, 1996; Nolet i sur., 1997; Piechocki, 1977; Steineck i Sieber, 2003; Herrmann i sur., 2013, Gottstein i sur. 2014; Woll i sur. 2012). Ponekad mortalitet dabrova može biti uvjetovan klimatskim čimbenicima. Često velike proljetne poplave u znatnoj mjeri utječu na gubitke, posebice mladunčadi (Grubešić i Dorotić 1999, primjer rijeka Elbe 2002. godine Nitsche, usmeno), što je nažalost vrlo teško argumentirati, ali se kasnije uočava nedostatak mladunčadi.

Stradavanje dabrova izravno je u korelaciji sa stupnjem uređenosti životnog prostora, gustoćom naseljenosti, gustoćom mreža prometnica i naravno gustoćom ljudske populacije. posebno se ističe promet (prometnice) kao najučestaliji uzrok i mjesto mortaliteta dabrova (Pokorny i sur. 2014., Müller 2014).

Rezultati monitoringa u nekim područjima, gdje je dabar zaštićena životinjska vrsta, pokazuju da su gubici, uz hvatanje, jedini čimbenik koji utječe na redukciju brojnog stanja (Anonimus 2012.). Da bi se spriječili gubici dabrova, posebno gdje je uzrok antropogeni utjecaj, planiraju se i provode brojne mjere i zahvati za sprječavanje uzroka stradavanja dabrova (Anon., 1999; Somođi, 2012.; Grubešić, 2011; Lesički, 2011).

Populacijski monitoring dabrova u Hrvatskoj i Srbiji, kontinuirano se provodi od prvih ispuštanja dabrova 1996. u Hrvatskoj (Grubešić i Krapinec, 1998; Grubešić, 2014). U Srbiji se s monitoringom započinje 1999. godine kada je prva jedinka registrirana na sjeveru Vojvodine, a intenziviran je od 2004. godine kada je započeto s naseljavanjem – reintrodukcijom (Ćirović, 2010). Populacijski monitoring u Hrvatskoj i u Srbiji bio je usmjeren i na praćenje smrtnosti dabrova, uzroke smrtnosti i strukturu stradalih jedinki. Gubici mogu imati znatan utjecaj na razvoj i stabilnost populacije. Obično kod populacija koje su u razvoju (progresiji), kao što su to inicijalne populacije dabrova na većem dijelu dunavskog sliva, uključujući naravno istraživani dio savskog i dravskog sliva, gubici ne predstavljaju ograničavajući faktor, dok kod malobrojnih ili izoliranih populacija taj utjecaj se može odražavati vrlo negativno na stabilnost populacije.

Čak i kada se osvrnemo na prošlost obitavanja dabrova na ovome području, gdje su prirodno obitavali do pred kraj 19. stoljeća, povećani gubici tijekom vremena vjerojatno su bili rezultat smanjenja brojnosti i na koncu nestanka. Povećani gubici mogli su biti uzrokovani antropogenim utjecajem (prekomjerni izlov, uništenje staništa, uništenje jedinki i familija zbog šteta na poljoprivredi) ili su neke lokalne populacije stradale uslijed bolesti (epidemija) kojima su glodavci vrlo izloženi.

Cilj provedenih istraživanja, odnosno monitoringa, koja su između ostalog pratila smrtnost dabrova na području njihove rasprostranjenosti u Hrvatskoj i Srbiji, bio je prikupiti relevantne podatke o mjestu i vremenu stradanja (što je ponekad bila i prva potvrda prisutnosti dabrova), uzrocima stradanja, vremenu (sezoni) stradanja, spolnoj i starosnoj strukturi stradalih jedinki.

MATERIJAL I METODE MATERIALS AND METHODS

Praćenje smrtnosti dabrova obavljalo se na čitavom području rasprostranjenosti dabrova u Hrvatskoj i Srbiji (slivna područja Save i Drave). Podaci o nalazu stradalih dabrova i uzrocima stradavanja prikupljani su pomoću lovaca, ribolovaca, šumara, zaštitara prirode i drugih osoba (mreža suradnika). Za svaku dojavu bilježeni su podaci o datumu stradavanja, lokaciji, uzroku, spolu (ukoliko je određen), masi (mjerenoj ili procijenjenoj) te procijenjenoj starosti (juvenilni, subadultni i adultni).

Očuvani primjerci podvrgnuti su daljnjim analizama (uglavnom na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu radi utvrđivanja bolesti ili parazita), neki su preparirani, a nažalost najveći dio je bio u raspadajućem stanju ili uništen (promet ili kasna faza raspadanja) da se nije mogao koristiti za analize.

Pristigle informacije sustavno su bilježene u za to oformljenu **bazu** podataka, sa svim dostavljenim i utvrđenim vrijednostima. Nažalost, kako se u ovom slučaju ne radi o planiranom i pripremljenom istraživanju gdje bi podatke prikupljali za to educirani suradnici, kod brojnih slučajeva podaci su nepotpuni, što se osobito odnosi na utvrđivanje starosti, spola i tjelesne mase.

Prikupljeni podaci o mortalitetu dabrova na području Hrvatske i Srbije grupirani su i analizirani kronološki (1997-2014. godina), u odnosu na **faktore** mortaliteta (promet, ilegalni lov, ribolov, bolesti, radovi na vodotocima, predatori, opasni objekti, i nepoznate uzroke), u odnosu na **dob** (juvenilni, subadultni, adultni, nepoznata dob), **spol** (muški, ženski, nepoznat), i **sezonski** (proljeće, ljeto, jesen i zima).

Statistička obrada i analiza vršena je programima Exel i Statistica.

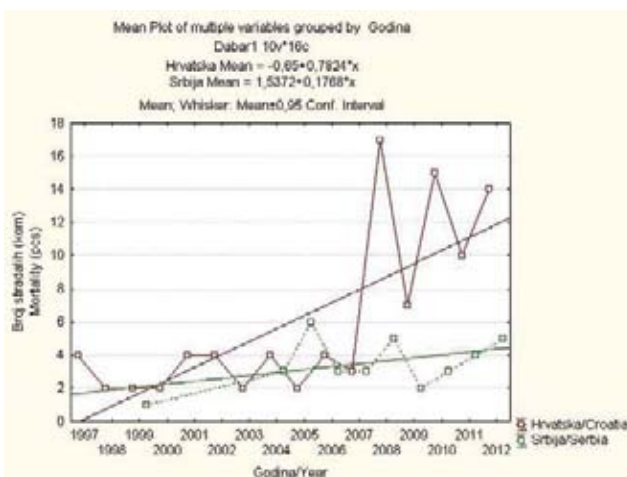
REZULTATI RESULTS

Analizirajući prostorno stradavanje dabrova, uočava se da je najviše gubitaka zapravo u području ispuštanja. To se povezuje s najduljim boravkom dabrova na tom prostoru (od samog ispuštanja) te najvećom koncentracijom. Posljednjih godina povećava se broj gubitaka i na onim područjima gdje su se postepeno širili (karta 1).



Karta 1. Prostorni raspored stradavanja dabrova
Map 1 The spatial distribution of casualties beavers

Najviše gubitaka dabrova u Hrvatskoj evidentirano je na području Zagrebačke županije (29), potom Međimurske (25) i Karlovačke (22), slijedi Varaždinska (12), Bjelovarsko-bilogorska (8), Sisačko-moslavačka (7), Koprivničko-križevačka (4), Krapinsko-zagorska (3) i na koncu Virovitičko-podravska (1). U Srbiji najviše je stradalih dabrova na području Srijema, gdje su i ispušteni, a potom na području Beograda i Mačve te Zapadne Bačke i Sjevernog Banata.



Graf 1. Trend mortaliteta dabrova u Hrvatskoj i Srbiji u razdoblju 1997. – 2013. godine.

Fig 1 Beaver mortality trends in Croatia and Serbia in the period 1997. – 2013. year.

Svrstavanjem podataka evidentiranog mortaliteta po godinama i lokacijama, dobiven je uvid u dinamiku mortaliteta koja uglavnom prati i dinamiku razvoja populacije. Prema prikazu evidentiranih gubitaka vidljiv je apsolutni broj slučajeva (Tab. 1) kao i trend broja evidentiranih stradanja po godinama.

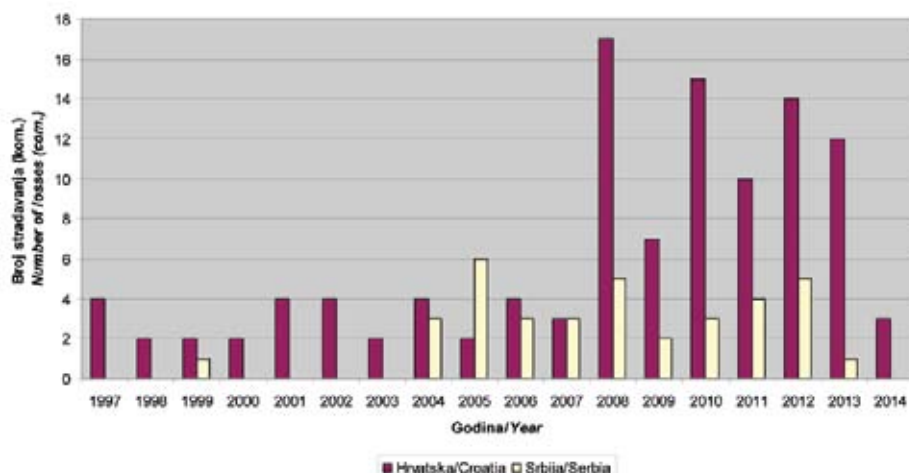
Na temelju prikaza evidentiranih gubitaka dabrova u promatranih 18 godina (Hrvatska – 111, Srbija – 36) vidljiv je značajan porast gubitaka dabrova u proteklih 7 godina na području Hrvatske. Zapravo znatno se povećao broj stradalih jedinki kada se stabilizirala i povećala brojnost dabrova, i to 10 godina nakon naseljavanja. U Srbiji je, unatoč povećanju i prostornom širenju populacije, evidentiranih gubitaka relativno malo, odnosno primijećuje se stagnacija ili čak lagani pad stradalih ili uginulih jedinki.

Ukupno promatrano, glavni faktor mortaliteta na području Hrvatske i Srbije je bio promet. U prometnim nesrećama stradalo je oko jedne trećine dabrova (50 jedinki). Udio prometa u mortalitetu dabrova je jednak ili čak nešto niži u usporedbi s rezultatima iz nekih dijelova Njemačke, gdje je taj udio od 50%, pa čak do 86,5% (Pokorny i sur. 2014., Müller 2014).

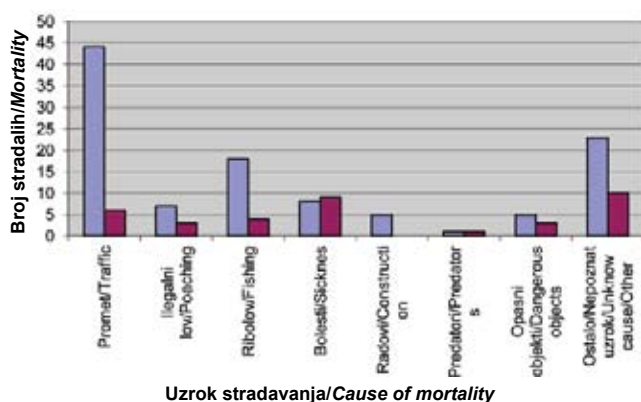
Utapanje u ribarskim mrežama je bio drugi najznačajniji gubitak dabrova u populacijama na područjima Posavine i Podravine (22 dabra – 15%). Obdukcijom je nepobitno utvrđeno da je 17 dabrova (11,6%) uginulo uslijed bolesti. Za njih 33 (22,4%) zbog nepravovremenog pronalaženja ili

Tablica 1. Evidentirani mortalitet dabrova po godinama
Table 1 Recorded beaver mortality per year

Godina Year	Evidentirani mortalitet Hrvatska Recorded beaver mortality in Croatia	Evidentirani mortalitet Srbija Recorded beaver mortality in Serbia
1997	4	
1998	2	
1999	2	1
2000	2	
2001	4	
2002	4	
2003	2	
2004	4	3
2005	2	6
2006	4	3
2007	3	3
2008	17	5
2009	7	2
2010	15	3
2011	10	4
2012	14	5
2013	12	1
2014	3	
UKUPNO/ Total	111	36



Graf 2. Mortalitet dabrova u Hrvatskoj i Srbiji po godinama
Fig 2 Beaver mortality in Croatia and Serbia per year



Graf 3. Uzroci mortaliteta dabrova u Hrvatskoj i Srbiji
Fig 3 Beaver mortality causes in Croatia and Serbia

dostavljanja na obdukciju nije se mogao precizno utvrditi uzrok smrti (Tabela 2).

Kada promatramo uzroke gubitaka dabrova na području Hrvatske, apsolutnu dominaciju ima promet, potom su nepoznati uzroci, a na trećem mjestu je nezakoniti lov i ribolov (posebice mreže stajačice). U Srbiji uz nepoznate uzroke gubitaka značajni utjecaj imaju bolesti.

Od svih 147 gubitaka, samo je jedan dabar stradao ispod stabla. Iako se navodi da je „stradao na radu“, pozicija tijela

dabra i stabla ukazuje da stradanje nije posljedica rušenja dotičnog stabla (Slika 1 i 2), već da je stablo palo na dabra u prolazu, najvjerojatnije kao posljedica vjetrova koji je srušio nagriženo stablo ili iznimno da je druga jedinka rušila stablo koje je palo na dabra u prolazu. (izglednija je vjerojatnost da je stablo samo palo kod naleta vjetrova!)

Tablica 3. Starosna struktura stradalih dabrova
Table 3 Age structure of beaver casualties

Dob (starost) Age	Hrvatska Croatia	Srbija Serbia
Juvenilni (do 1 g) / juvenile (to 1 year)	14	5
Subadultni (do 3 g) / subadults (to 3 year)	25	15
Adultni (rasplodni) / adults (reproductive)	39	14
Nepoznata dob / unknow age	33	2

Najviše stradavaju odrasle (adultne) jединke (Hrvatska 39, Srbija 14 dabrova) što se povezuje s njihovom povećanom aktivnošću u potrazi za hranom i općenito kretanjem u reviru. I u istraživanjima drugih autora najviše stradavaju adultne jединke i to uglavnom ženke (Pokorny i suradnici 2014). Subadultne jединke stradavaju kada istražuju teren (nove lokacije) ili se neposredno nastane u zoni gdje lako stradaju, posebno u prometu. Ta starosna kategorija najviše je stradala (15 dabrova) na području Srbije (Tabela 3, Grafikon 4).

Tablica 2. Analiza stradanja dabrova po uzrocima
Table 2 Analysis of beaver casualties according to cause

	Promet Traffic	Ilegalni lov Poaching	Ribolov (mreže) Fishing (meshes)	Bolesti Disease	Radovi na vodotocima Watercourse maintenance	Predatori Predators	Opasni (nezaštićeni) objekti Hazardous (unprotected) objects	Ostalo / nepoznati uzrok Rest / unknown cause
Hrvatska	44	7	18	8	5	1	5	23
Croatia	40,0%	6,0%	16,0%	7,0%	4,5%	1,0%	4,5%	21,0%
Srbija	6	3	4	9	–	1	3	10
Serbia	17,0%	8,0%	11,0%	25,0%	–	3,0%	8,0%	28,0%
Ukupno	50	10	22	17	5	2	8	33
Total	34,0	6,8%	15,0%	11,60%	3,4%	1,4%	5,4%	22,4%



Slika 1. Dabar stradao od izvale
Picture 1 Beaver killed by a hatched tree

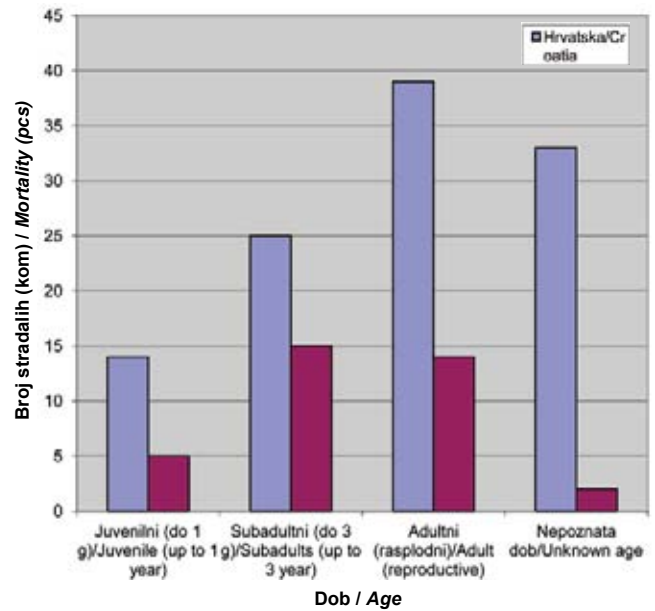


Slika 2. Objekti gdje dabrovi potencijalno stradavaju i način spašavanja dabrova različitim pomagalicima

Picture 2 Objects where beavers is possibly get hurt and the way rescue beavers using various equipment



Slika 3. Dabar stradao u prometu
Picture 3 Beaver killed in traffic accident



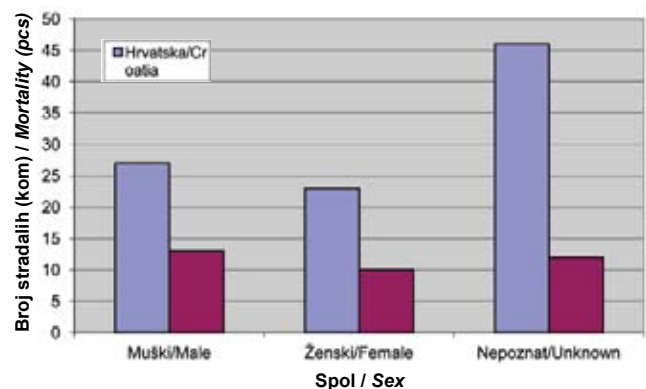
Graf 4. Starosna struktura stradalih dabrova

Fig 4 Age structure of beaver casualties

Tablica 4. Spolna struktura stradalih dabrova

Table 4 Sex ratio of beaver casualties

Spol / Sex	Hrvatska / Croatia	Srbija / Serbia
Muški / Male	27	13
Ženski / Female	23	10
Nepoznat / Unknown	61	13



Graf 5. Spolna struktura stradalih dabrova

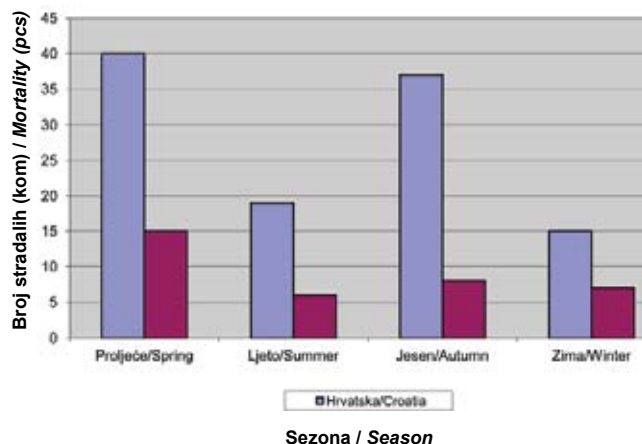
Fig 5 Sex ratio of beaver casualties

Obzirom da su dabrovi monogami, dakle okosnicu familije čini roditeljski par, te da je mladunčad u pravili u omjeru spolova 1:1, to su i stradavanja podjednaka u oba spola, dok istraživanja u Njemačkoj ukazuju na učestalija stradavanja ženki (Pokorny i suradnici 2014.).

Ako promatramo sezonski stradavanje dabrova, tada se ističu dva razdoblja, ponajviše proljeće i potom jesen. U

Tablica 5. Sezona stradanja dabrova**Table 5** Seasonal beaver casualties

Godišnje doba / Season	Hrvatska / Croatia	Srbija / Serbia
Proljeće / Spring	40	15
Ljeto / Summer	19	6
Jesen / Autumn	37	8
Zima / Winter	15	7

**Graf 6.** Sezona stradanja dabrova**Graph 6** Seasonal beaver casualties

proljeće se dabrovi više kreću, osobiti subadultni u potrazi za hranom ili istraživanjem novih staništa, dok u jesen kada su više aktivni na poljoprivrednim kulturama, stradavaju u prometu ili u ilegalnom lovu (ovaj utjecaj je vjerojatno znatno veći od evidentiranog ali upravo prefiks „ilegalni“ uskraćuje dostupnost informaciji i podacima o tako stradalim jedinkama.

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Na temelju prikupljenih podataka o stradanju dabrova može se zaključiti sljedeće (rezultat 18-godišnjeg monitoringa):

- gubici su se znatno povećali nakon stabilizacije populacije i porasta gustoće familija i jedinki na nekom području
- bilo je potrebno 10 godina da se populacija ustabili
- najviše registriranih stradanja je od prometa gdje je utvrđeno 1/3 svih evidentiranih gubitaka
- znatan broj gubitaka je nepoznatog uzroka, jedinke koje su nađene u raspadnutom stanju ili samo kostur
- nažalost velik je udio ilegalnog lova ili što je najčešće zabranjenog načina ribolova mrežama, što izaziva utapanje dabra. Pretpostavlja se da je broj ovakvih slučajeva znatno veći jer se ilegalne radnje teže utvrde i dokazu
- zbog opsežnih i učestalih radova na uređenju vodotokova stradavanja od strojeva su uobičajena, iako je evi-

dentirano samo 5 slučajeva stradavanja od radnih strojeva i ovaj čimbenik bi mogao imati značajniji utjecaj

- neizravno radovi na uređenju vodotokova utječu na premještanje familija, što otežava praćenje populacije
- najviše stradanja je u području gdje su se dabrovi najranije naselili i gdje su već duže vremena popunili kapacitet staništa (veći broj familija na vodotoku)
- kod utvrđivanja „opasnih“ lokacija ili objekata može se poduzeti mjere koje će spriječiti stradanja dabrova (žičane prepreke, zatvaranje opasnih objekata poput bazena i betonskih objekata, postavljanje izlaznih rampi na ustavama ili bazenima)
- samo jedan dabar stradao je pod srušenim stablom. U konkretnom slučaju stradavanje nije posljedica izravnog rušenja, već se pretpostavlja da je stablo palo zbog naleta vjetra ili je srušeno od druge jedinke.

Bolesti za sada nisu značajniji uzročnik gubitaka u populaciji, ali bi u budućnosti, posebice u zonama prenapučenim dabrovima, mogle imati značajnu ulogu u redukciji populacije, s obzirom da se radi o vrsti (glodavcima) koji su osjetljivi na određene zarazne bolesti (leptospiroza, tularemija) (Parker i sur. 1951, Hopla 1974, Hörnfeldt i sur. 1986., Mörner i sur., 1988., Woll i sur. 2012).

Određeni problemi ili nedostaci kod dostave podataka o gubicima javljaju se jer suradnici nisu educirani, radi se o slučajnim nalaznicima ili onima koji su najčešće prvi puta vidjeli ovu životinjsku vrstu. Uz to neki su podaci dostavljeni posredno bez detalja koji bi jasnije odredili uzrok uginuća, starost i spol.

Potrebna je bolja informiranost šire javnosti o dabrovima, kao i o mjerama njihove zaštite te načinu dojave informacija.

LITERATURA

REFERENCES

- Anonimus, 1999: Artenschutzprogramm Elbebiber und Fischotter, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburgs. 54
- Anonimus, 2012: Biber-Management, Jahresbericht 2012, Landkreis Neuburg-Schrobenhausen, s. 39
- Ćirović, D. (2010). Ekološka studija reintrodukcije evropskog dabra (*Castor fiber* L. 1758) na području Srbije. Doktorska disertacija. Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu. Pp. 154
- Gottstein, B., Frey, C.F., Campbell-Palmer, R., Pizzi, R., Barlow, A., Hentrich, B., Posautz, A., Ryser-Degiorgis, M.-P., 2014: Immunoblotting for the serodiagnosis of alveolar echinococcosis in live and dead Eurasian beavers (*Castor fiber*) *Veterinary Parasitology*, Vol. 205, 1–2, 113–118.
- Grubešić, M., Dorotić, I., 1999: Utjecaj poplave na divljač i lovno gospodarenje. *Šumarski list* br. 3–4, CXXXIII. s. 119–127.
- Grubešić, M., Dorotić, I., 1999: Poplave i divljač. (Lovostaja zbog vodostaja). *Lovački vjesnik* 1–2, godina 108. Zagreb, str. 24–25.
- Grubešić, M., Krapinec, K., 1998: Naseljavanje evropskog dabra (*Castor fiber* L.) u Posavinu. *Šumarski list* br. 11–12, Godina 122, Zagreb, s. 515–524.

- Grubešić, M., 2011: Nakon 15 godina dabar je postao uobičajena divljač središnje Hrvatske. *Lovački vjesnik* 4, s. 20–22
- Grubešić, M., 2014: Dabar u Hrvatskoj – Koliko ih ima, gdje su nastanjeni. *Lovački vjesnik* 3, s. 38–39
- Herrmann, D.C., Wibbelt, G., Götz, M., Conraths, F.J., Schares, G., 2013: Genetic characterisation of *Toxoplasma gondii* isolates from European beavers (*Castor fiber*) and European wildcats (*Felis silvestris silvestris*). *Veterinary Parasitology*, Vol. 191, 1–2, 108–111
- Hinze, G., 1950: *Der Biber. Körperbau und Lebensweise, Verbreitung und Geschichte*, Berlin. Pp. 234.
- Hopla CE (1974). The ecology of tularemia. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 18:25–53.
- Hörnfeldt B, Löfgren O, Carlsson BG (1986). Cycles in voles and small game in relation to variations in plant production indices in northern Sweden. *Oecologia* (Berlin), 68:96–502.
- Lesički, S., 2011: Trinaestogodišnjak pokrenuo akciju spašavanja dabrova. *Lovački vjesnik* 4, s. 24
- Mörner T, Sandström G, Mattsson R (1988). Comparison of serum and lung extracts for surveys of wild animals for antibodies to *Francisella tularensis* biovar *palaeartica*. *Journal of Wildlife Diseases*, 24:10–14.
- Nolet, B. A. and Baveco, J.M. (1996). Development and viability of a translocated beaver (*Castor fiber*) population in the Netherlands. *Biological Conservation*, 75, 125–135.
- Nolet, B.A., Broekhuizen, S., Dorrestein, G.M. and Rienks, K.M. (1997). Infectious disease as a main causes of mortality to beavers *Castor fiber* after translocation to the Netherlands. *Journal of zoology*, 241, 117–128.
- Piechocki, R. (1977). Ökologische Todesursachenforschung am Elbebiber (*Castor fiber albicus*). *Beiträge zur Jagd und Wildforschung*, 10, 332–341.
- Somodi I., 2012: Monitoring and maintain in beaver populations on hydro power system of North Croatia; 6th International Beaver Symposium, Ivanić Grad. Bookofabstract, s. 41
- Steineck, T. and Sieber, J. (2003). Results of pathological investigations in Beavers (*Castor fiber* L.). In: *Biber die erfolgreiche rückkehr* (Eds. J. Sieber). *Land Oberösterreich, Biologiezentrum/Oberösterreichische Landmuseen*, Lintz, 131–133.
- Parker R R et al. (1951). Contamination of natural waters and mud with *Pasteurella tularensis* and tularemia in beavers and muskrats in the northwestern US. *Bulletin National Institutes of Health*, 193:1–161.
- Pokorny, I., Knuth, D., Teubner, J., Trubner, J. (2014): Die wissenschaftliche Belegsammlung zum Biber (*Castor fiber*) des Naturkundemuseums Potsdam. Tagungsband Ergebnisse der Nationalen Bibertagung in Dessau – Rosslau, Sachsen – Anhalt, Dessau, s. 142–146.
- Müller, F., 2014: Individuelle Variation von Körpermerkmalen bei Biber *Castor fiber*, *Castoridae*. Tagungsband Ergebnisse der Nationalen Bibertagung in Dessau – Rosslau, Sachsen – Anhalt, Dessau, s. 163–167.
- Woll, D., Karnath, C., Pfeffer, M., Allgöwer, R., 2012: Genetic characterization of *Leptospira* spp. from beavers found dead in south-west Germany. *Veterinary Microbiology*, Vol. 158, 1–2, 232–234

Summary

Population monitoring of beavers in Croatia and Serbia is being continuously run since the first release of beavers in 1996. in Croatia (Grubešić i Krapinec, 1998, Grubešić, 2014). Serbia has started with monitoring in 1999. When the first beak has been registered in the north of Vojvodina and it has been intensified since 2004. when they started with inhabitation – reintroduction (Ćirović, 2010). As a part of monitoring beavers in Croatia and Serbia since their reintroduction, beaver losses are being recorded by place and time of death, cause, sex and age of individuals. Information is being gathered with help of a network of associates, and by evidence of events. Based on the analysis of gathered information on beaver killings in the past 18 years a growth of killed beavers has been noticed, especially after the population growth and territorial expansion of beavers, and 10 years after the release in Croatia. In the observed period in Croatia a total of 111 beaver losses have been registered, while in Serbia this number is significantly lower and amounts to 36 individuals. Based on registered beaver losses a significant rise in beaver losses in the past 7 years has been noticed on the territory of Republic of Croatia. Actually the number of killed individuals has risen significantly when the beaver population has stabilized and increased its numbers and after 10 years since the inhabitation. In Serbia, despite the stabilization and territorial expansion, registered losses are relatively small, and stagnation or slight drop in killed or died animals has been noted. The main factor of mortality in Croatia and Serbia has been traffic. About one third of beavers (50 individuals) have been killed in traffic accidents. Traffic share in beaver mortality is equal or even somewhat smaller when compared to results from some parts of Germany, where this share is from 50 % to even 86,5 % (Pokorny and associates 2014., Muller 2014).

Strangulation in fishing nets has been the second most significant beaver loss in populations on the territory of Posavina and Podravina (22 beavers – 15 %). Autopsy unquestionably proved that 17 beavers (11.6 %) died from illness. For 33 of them (22,4 %), due to untimely findings or delivery to autopsy, a precise cause of death could not have been determined. When we look at beaver loss causes on the territory of Republic of Croatia traffic absolutely dominates, followed by unknown causes, and in third place illegal hunting and fishing (especially gillnets). In Serbia alongside unknown causes significant influences have diseases. From all 147 losses, only one beaver has been killed underneath a tree. Even though it has been noted he has been “killed at work”

the position of the beavers body and tree points that the killing was not a consequence of knocking down the tree in question (Picture 1 and 2), but that the tree fell on the beaver as it has been passing by, most likely as a consequence of wind blowing the bitten tree down or exceptionally that another individual knocked down the tree and it fell on the beaver passing by.

Mostly adult individuals are being killed (Croatia 39, Serbia 14 beavers) which is linked to their increased activity in search for food and in moving about in general. Research of other authors also shows that adult individuals are mostly being killed and mainly females (Pokorny and associates 2014).

Sub adult individuals are being killed when exploring the territory (new locations) or when they inhabit a zone where they get killed easily, especially in traffic. This age group has mostly been killed in Serbia (15 beavers).

In relation to sexual structure in Croatia and in Serbia a larger number of males were killed than females. Unfortunately, for half of killed beavers we were not able to tell the sex.

If we look at beaver killing on a seasonal level, then two periods stick out, mostly spring then autumn. In spring beavers move more, especially the sub adult ones in search for food and exploration of new habitats, while in autumn when they are more active in agricultural lands, they are being killed in traffic or in illegal hunting (this influence is most likely significantly bigger than the recorded one, but the prefix “illegal” points to unavailability of information and data on individuals killed this way).

Illness for now are not a more significant cause of population loss, but in the future, especially in areas overcrowded by beaver, they might have a more significant role in the reduction of population, considering that we are dealing with a species (rodents) that are sensitive to certain diseases (leptospirosis, tularemia) (Parker and ass. 1951, Hopla 1974, Hörnfeldt sur. 1986, Mörneri sur., 1988, Wolli sur. 2012).

Certain problems or flaws in delivering information on losses emerge due to associates not being educated; these are accidental findings by people who have seen this species most likely for the first time. Apart from that some information has been delivered without details that would give a clearer picture in determining a cause of death, age and sex.

As a measure of protecting beavers first in line is respecting the legislation connected to illegal hunting and fishing, and the traffic killing might be decreased or somewhere completely prevented by setting up a wire fence alongside roads in troubling crosses. Also losses can be successfully prevented in watercourse construction in territories inhabited by beavers, that the personnel that is carrying out the construction is being educated and pointed to beaver protection measures while carrying out the work (lodge and animal protection from excavators). So called “dangerous” objects in which beavers can fall into and get hurt, can be adjusted in a way that beavers are enabled to get into such spaces but also to ensure the possibility of getting out from such a space. Beaver protection is being carried out by good media presentation and informing the public of beavers and their way of life, protection measures and citizen education. Such direct communication enables and simplifies information gathering on beavers, also including information on killed or died individuals.

KEY WORDS: beaver, (*Castor fiber*), mortality, population, causes casualties, losses