

Lombardijska smeđa žaba, *Rana latastei* Boulenger, 1879 (Amphibia, Anura)

Italian agile frog, *Rana latastei* Boulenger, 1879 (Amphibia, Anura)

MARIJA KULJERIĆ

Hrvatsko herpetološko društvo – Hyla, Radučka 15, 10000 Zagreb, Croatia, mare.silba@gmail.com

SAŽETAK

U ovom radu prikazana su dosadašnja saznanja o biologiji i ekologiji lombardijske smeđe žabe (*Rana latastei*, Boulenger 1879) uz pregled znanstvene i stručne literature.

SUMMARY

This paper presents the current knowledge about the biology and ecology of Italian Agile frog (*Rana latastei*, Boulenger 1879) through review of scientific literature.

UVOD

Lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*) je mala do srednje velika smeđa žaba, izgledom vrlo slična široko rasprostranjenoj šumskoj smeđoj žabi (*Rana dalmatina*), kojoj je, uz vrstu *Rana graeca*, i najsirodnija među smeđim žabama Zapadnog Paleartika (VEITH I SUR, 2003). Taksonomija vrste se nije mijenjala od godine opisa te ne postoje opisane podvrste. Dugo vremena se smatralo da između pojedinih populacija ne postoje izraženije varijacije u morfologiji (SCHMIDTLER, 1977, ARNOLD I OVERDEN, 2002), kao ni velikih genetskih razlika (CAPULA I SUR, 1991). Međutim, posljednja genetska istraživanja pokazuju značajnu varijabilnost između populacija. Genetska raznolikost izraženo opada od istoka prema zapadu areala vrste, što ukazuje na vjerojatnu postglacijalnu kolonizaciju "padano-veneta" nizine iz refugija smještenog na istočnom dijelu današnjih granica rasprostranjenosti (GARNER I SUR, 2004a). Nedavna istraživanja isto tako ukazuju na moguće postojanje varijabilnosti

morfoloških karakteristika i glasanja između i unutar pojedinih populacija ove vrste (GIACOMA I SUR, 2004, MARZONA I SUR, 2004).

OPIS VRSTE

Karakteriziraju je slijedeće morfološke osobine: dugačke stražnje noge (kod noge istegnute prema glavi peta doseže preko vrha njuške), bubnjić je relativno malen i smješten malo dalje od oka, uglavnom ima kratku njušku sa zašiljenim vrhom iako postoje varijacije unutar i između populacija, a na leđima ima razdvojene dorzolateralne nabore. Obojenost je tipična za europske smeđe žabe. S dorzalne strane je relativno uniformna, sivkasto ili crvenkasto smeđe boje sa vrlo malo tamnih pjega (osim pruga na nogama). Moguća je prisutnost tamne pruge između očiju te obrnuti znak V između ramena (ARNOLD I OVERDEN, 2002). Na bočnim stranama glave prisutna je tamna maska karakteristična za smeđe žabe.



Slika 1. Lombardijska smeđa žaba (*Rana latastei*), odrasla jedinka

Picture 1. Italian agile frog (*Rana latastei*), adult

Osobine po kojima se najlakše raspoznaje od često simpatrične šumske smeđe žabe, *R. dalmatina*, su bijela pruga iznad gornje usne koja završava oštro u ravnini oka te tamno ispjegano grlo sa svjetlom prugom po sredini. Trbuh je bijeli, često sa sivkastim oznakama. Iako nema jako izraženog seksualnog dimorfizma, mužjaci za vrijeme sezone parenja razvijaju tamno smeđe palčane žuljeve na prednjim nogama. Ženke su često intenzivnije obojane od mužjaka, te mogu imati i crvene ili narančaste pjege na rubovima trbušnog predjela (POZZI, 1980). Seksualno aktivni mužjaci također mogu razviti tamno crveno-smeđe pjege na grlu te narančasto do crvenkasto obojenje na unutrašnjem dijelu bokova (NOLLERT I NOLLERT, 1992, ARNOLD I OVERDEN 2002).

Ukupna dužina jedinki (SVL) je varijabilna između populacija. Obično su ženke veće od mužjaka, ali mužjaci imaju veće i duže prednje noge. Ženke mogu narasti do 75 mm u dužinu, mužjaci do 58 mm. Najmanje spolno zrele jedinke su dugačke oko 35 mm, prosječna dužina mužjaka je 40-45 mm, a ženki 45-55 mm (POZZI, 1980, MARZONA I SUR., 2004, FICETOLA, 2005).



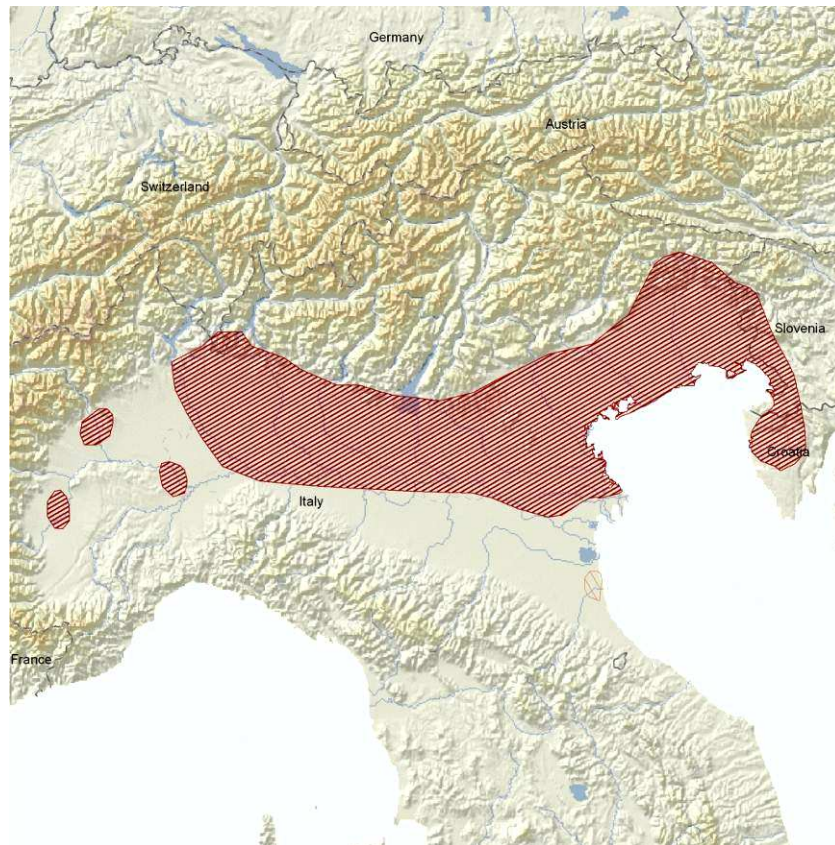
Slika 2. Lombardijska žaba - ventralna strana

Picture 2. Italian agile frog - ventral side

Mužjaci lombardijske žabe glasaju se za vrijeme parenja kako bi privukli ženke. Rijetki su slučajevi glasanja van sezone parenja. Zabilježena su dva različita tipa glasanja odnosno pjeva te takozvani "release call". Glasanje koje ljudsko uho može čuti na kratkoj udaljenosti je dugački, nježni i slabo primjetni zvuk, a mužjaci ga proizvode u vodi i ponekad na površini vode, tijekom dana i noći. Drugi tip glasanja, kratki i intenzivni, može se čuti samo ispod vode, a takozvani "release call" je kratki ponavljajući "kek...kek..." (TRILAR, 2003, GIACOMA I SUR, 2004, FICETOLA, 2005).

RASPROSTRANJENOST

Lombardijska smeđa žaba je endem šireg područja Padano-Veneta nizine (porječje rijeke Po) te se većina populacija nalazi u Italiji. Izvan granica Italije zabilježeni su lokaliteti u Švicarskoj (područje Mendrisiotto, južni Ticino), u Sloveniji na području Vipavske doline i doline rijeke Branice te na području središnje i sjeverne Istre u Hrvatskoj (CAPULA I SUR, 1991, GROSSENBACHER I SUR, 2002, POBOLJŠAJ I LEŠNIK, 2003, KULJERIĆ, 2006, SINDACO I SUR, 2008).



Slika 3. Područje rasprostranjenosti lombardijske žabe. Izvor: Sindaco i sur, 2008. www.iucnredlist.org

Picture 3. Distribution area of the Italian agile frog. From: Sindaco et al., 2008. www.iucnredlist.org

U Hrvatskoj je prvi put zabilježena 1879. god. u okolini Pazina (CEI, 1944). Zatim je Schmidler (1977) pronalazi u dolini rijeke Mirne (Motovunska šuma), na čijem je području zabilježena u nekoliko navrata do 2005. god. (Kobašić, 2002, Schmidler 1977, Burlin i Dolce, 1986, Bressi, 1995, Kletečki, 2003). Burlin i Dolce (1986) navode i nove nalaze za Hrvatsku: 3 male doline prema granici sa Slovenijom. Recentna istraživanja ove vrste u Hrvatskoj provodi Hrvatsko herpetološko društvo - Hyla s početkom u 2005. godini tijekom kojih je zabilježeno mnogo novih lokaliteta. Danas poznati areal vrste u Hrvatskoj obuhvaća oko 310 km² - područje od granice sa Slovenijom sve do pazinskog sliva na jugu (Lipa, Pazinčica i Beramski potok) i gornjeg toka rijeke Mirne na istoku (područje naselja Kotli). Najviši zabilježeni lokaliteti nalaze se na 355 m (potoci Pregon, Lipa te Mlaka kod Čepića).

Najveća populacija nalazi se na području Motovunskih šuma odnosno dolina rijeka Mirne i Butonige (KULJERIĆ, 2008, KULJERIĆ, 2009).

STANIŠTE

Rana latastei je vrsta koja preferira sjenovita mikrostaništa s konstantnim vlažnim uvjetima te bogato razvijenim pridnenim slojem vegetacije. Primarno stanište su listopadne šume s visokim nivoom podzemnih voda, odnosno staništa poplavnih nizina rijeka gdje prevladavaju crna joha (*Alnus glutinosa*), vrbe (*Salix spp.*), hrast lužnjak (*Quercus robur*), grab (*Carpinus sp.*) i jasen (*Fraxinus sp.*). Osim u šumama poplavnih nizina nalazimo je i u vlažnim šumama okolnog brežuljkastog područja.



Slika 4. Tipično šumsko stanište lombardijske žabe u rano proljeće

Picture 4. Typical forest habitat of the Italian agile frog in early spring

Na povoljnim nizinskim staništima možemo je naći u većem broju po cijeloj šumi, dok se na višim lokalitetima zadržava na vlažnom šumskom staništu u neposrednoj blizini vodotoka (POZZI, 1980, DOLCE I SUR, 1985., FASOLA I SUR, 2000, VERCESI I SUR, 2000, FICETOLA, 2005, KULJERIĆ, 2006). U vodu ulazi samo za vrijeme parenja, ostatak vremena provodi na kopnu. Povremeno se može naći i na vlažnim livadama vezanim uz listopadne šume, plantažama topola, kao i na krškom području (BRESSI, 2001, ARNOLD I OVENDEN, 2002, EDGAR I BIRD, 2006). Dolazi do 500 m nadmorske visine, ali su lokaliteti iznad 300 m rijetki (GROSSENBACHER, 1997, FICETOLA, 2005, EDGAR I BIRD, 2006). Tako naprimjer BARBIERI I BERNINI (2004) navode da od 75 istraživanih populacija na području Italije čak 85% dolazi na nadmorskim visinama manjima od 300 m.

Mrijest polažu u mirnim, sporo protočnim vodenim tijelima unutar ili vrlo blizu šumskih područja. Često su to mali bazeni u potocima sa čistom vodom, mrtvi rukavci i kanali te, kad prije navedeno nije dostupno, lokve i ostala mirna i sporoprotočna vodena staništa. Za razliku od drugih žaba područja izbjegava sunčana i otvorena staništa za polaganje jaja te preferira zasjenjena mjesta (POZZI, 1980, BERNINI I SUR, 2004, FICETOLA I DE BERNARDI, 2004).

ŽIVOTNI CIKLUS I PONAŠANJE

R. latastei je vrsta koja se razmnožava u rano proljeće, većinom od sredine veljače do sredine travnja (POZZI, 1980, GROSSENBACHER I SUR, 2002). Ženke se na lokalitetima razmnožavanja zadržavaju nekoliko sati do nekoliko dana dok ne polože mrijest, a mužjaci ostaju na samim mrijestilištima ili u neposrednoj blizini duže vrijeme, čak i do 4-5 tjedana (VERCESI I SUR, 2000). Jaja polažu u kuglastim nakupinama mrijesta, koje su kompaktnije i s manjim promjerom želatinozne ovojnice jaja nego kod drugih smeđih žaba područja. Mrijest pričvrste za otpalo i potopljeno suho granje, potopljene grane obalne vegetacije i drugu podvodnu vegetaciju na prosječnoj dubini od 10-50 cm. U optimalnim uvjetima mnogo ženki polaže

mrijest jedan do drugoga na istoj mikro-lokaciji, te na jednom komadu potopljenog drveta možemo naći čak 150 i više pojedinačnih mrijestova u grozdastoj formaciji (POZZI, 1980, DOLCE I SUR, 1992). Prema starijim podacima pojedinačna nakupina sadržava 95-1200 jaja, u prosjeku 300-400 (POZZI, 1980, ARNOLD I OVERDEN, 2002), međutim novija istraživanja navode 676-2720 jaja (BERNINI I SUR, 2004). Moguće je da razlika u broju jaja predstavlja metodološku pogrešku kod ranijih prebrojavanja budući je kod ove vrste vrlo teško prebrojati jaja zbog vrlo kompaktnog mrijesta.



Slika 5. Mrijest lombardijske žabe

Picture 5. Spawn of the Italian agile frog

Brzina razvoja punoglavaca iz jaja ovisi o temperaturi vode te su za vrijeme razvoja jaja u prirodi zabilježene vrijednosti od 1,5 do 15,5°C. U takvim uvjetima punoglavci se izliježu nakon 10-25 dana. Daljnji razvoj odnosno metamorfoza traje oko 3 mjeseca i krajem lipnja - početkom srpnja mlade žabe dužine oko 15 mm izlaze iz vode (POZZI, 1980, BARBIERI I BERNINI, 2004). Granicom između juvenilnih i spolno zrelih žaba smatra se prosječna dužina od 35 mm koju dosegnu na kraju prve sezone.

R. latastei veći dio godine proboravi na kopnu dok se u vodi zadržava u periodu razmnožavanja. Žive u blizini mrjestilišta i nemaju izražen jak selidbeni nagon. Obično hiberniraju na udaljenosti do nekoliko stotina metara od vode, a vrlo rijetko do 1 km (POZZI, 1980, DOLCE I SUR, 1985). U razdoblju od studenog do ranog proljeća hiberniraju na kopnu, uz privremene prekide za vrijeme toplijih dana. Tijekom hibernacije, ali i drugih perioda smanjene aktivnosti često se koriste nastambama malih sisavaca (POZZI 1980). Hibernacija može biti privremeno prekinuta za vrijeme povišenih temperatura. U periodu od sredine veljače do sredine ožujka mužjaci prvi dolaze na mrjestilišta, dok ženke dolaze nekoliko dana kasnije. Tijekom razmnožavanja najveća aktivnost odraslih je oko mrjestilišta kada su aktivne i danju i noću. Samo parenje najčešće se odvija u sumrak i zoru (POZZI, 1980, DOLCE I SUR, 1985, VERCESI I SUR, 2000, ARNOLD I OVERDEN, 2002). Tijekom proljeća i ranog ljeta, kada je u šumi pridneni sloj vegetacije slabije razvijen te mu je smanjena relativna vlažnost, aktivnost odraslih je također smanjena. Aktivnost se na površini (izvan podzemnih nastamba) povećava za kišnih dana te tijekom ljeta i rane jeseni, kada vegetacija postaje sve gušća i pridneni sloj sve vlažniji. Kako jesen odmiče možemo naći mnoge jединke i van šume (POZZI, 1980, DOLCE I SUR., 1985). Na nadzemnim staništima tijekom ožujka, travnja i veljače prevladavaju odrasle jединke, tijekom lipnja i srpnja tek preobražene jединke, tijekom kolovoza i rujna subadultne jединke, a u listopadu opet odrasle (MAZZOTTI I SUR, 2004).

Često se nalazi u simpatriji sa šumskom smeđom žabom (*Rana dalmatina*), međutim veća specijaliziranost pri odabiru staništa ograničava kompeticiju sa tom, ali i drugim vrstama žaba. U prirodi nisu poznati hibridi između *R. dalmatina* i *R. latastei* (HETTYEY I PEARMAN, 2003).

Lombardijska žaba ima nešto kraći životni vijek u odnosu na srodne vrste. Spolnu zrelost dostižu nakon jedne godine ($SVL \geq 35$ mm), a mogu doživjeti 4 do 5 godina (GUARINO I MAZZOTTI, 2004, BARBIERI I BERNINI, 2004). U prosjeku ipak žive samo oko dvije do tri

godine (EDGAR I BIRD, 2006). Zbog toga, te velike smrtnosti (posebice zimi), imaju vrlo velik obrtaj populacije te im brojnost može znatno varirati između pojedinih godina (CORBETT, 1989). To znači da se pojedine populacije mogu značajno povećati nakon samo jedne dobre sezone. Međutim zbog velike fragmentiranosti staništa (time i odvojenosti populacija) uslijed stohastičkih događaja i loših uvjeta u pojedinim sezonama može doći i do izumiranja pojedinih populacija. Treba napomenuti da je moguće da nakon blagih zima, zbog veće aktivnosti i trošenja energetske zaliha, samo 35-40% ženki polaže jaja (POZZI, 1980), što u sinergiji s ostalim negativnim utjecajima može drastično smanjiti brojnost populacije u kratkom roku.

PREHRANA I PREDATORI

Prehrana lombardijske smeđe žabe, kao i ostalih pripadnika istog roda (*Rana sp.*), usmjerena je na male životinje prizemnog šumskog sloja i podzemlja. Većinu hrane nalazi u sloju lišća na tlu šume te u nastambama malih sisavaca, vrlo rijetko i na obalama vodenih staništa. Slabo je selektivna za određenu vrstu plijena te sastav prehrane dijelom odražava prisutnost različitih vrsta na pojedinom području. Glavninu hrane čine paučnjaci (Aranea, Opiliones, Acarina), kukci (Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera...), gujavice, mekušci (Gastropoda), izopodni kopneni rakovi rakovi ali i drugi beskralježnjaci. Budući da jednim dijelom živi u podzemlju hrani se i maločetinašima (Oligochaeta). Za perioda razmnožavanja hrani se i vodenim kukcima. Nema značajne razlike u ishrani odnosno tipu plijena između odraslih i juvenilnih jedinki (POZZI 1980, MANSI 1992).

Kao i većina drugih žaba, *Rana latastei* je plijen mnogim predatorima. Razni vodeni kukci, poput vodenog škorpiona (*Nepa cinerea*), vodenih stjenica odnosno nauznačarki (Notonectidae), ličinki vretenaca (Odonata) - posebno porodice *Aeshnidae*, hrane se punoglavcima od najranijeg do najkasnijeg stadija. Zanimljiv je međusobni odnos

lombardijske smeđe žabe i kornjaša obrubljenog kozaka (*Dytiscus marginalis*). Odrasle se žabe hrane ličinačkim razvojnim stadijima kozaka, ličinke kozaka se hrane punoglavcima, dok odrasli kozaci jedu jaja, punoglavce i tek preobražene jedinke. Iako zbog svoje kompaktnosti mrijest *R. latastei* u pravilu ne predstavlja dobar plijen, njime se ipak u određenoj mjeri hrane već navedeni kozaci, zatim pijavice (*Haemopsis sp.*), veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), pojedine ptice močvarice (*Anas sp.*, *Gallinula chlorops*) te sisavci poput lisice (*Vulpes vulpes*). Punoglavcima se hrani niz životinja poput raznih vodenih kukaca i pijavica, vodenjaka, riba, barske kornjače (*Emys orbicularis*) i zmija roda *Natrix* te mnogih ptica močvarica. Međutim, u malim zasjenjenim vodenim tokovima koje ova vrsta preferira, broj predatora obično je manji nego u otvorenijim vodenim tijelima. Preobražene jedinke (mlade i odrasle žabe) su isto hrana za mnogo različitih vrsta životinja poput zmija (*Natrix natrix*, povremeno i druge vrste), mnogih ptica močvarica, vrane (*Corvus cornix*), sova (*Strix aluco*, *Asio otus*, *Tyto alba*), ptica grabljivica (*Buteo buteo*, *Milvus sp.*) i mnogih sisavaca (npr. *Erinaceus europaeus*, *Vulpes vulpes*, *Meles meles*, *Mustela nivalis*, *Rattus norvegicus*, *Arvicola terrestris*) (POZZI, 1980, VERCESI I SUR, 2000). Ovdje treba spomenuti i alohtone predatorske vrste – prvenstveno razne vrste riba te crvenouha kornjača (*Trachemys scripta elegans*), vrste koje su primjećene na području rasprostranjenosti lombardijske žabe (EDGAR I BIRD, 2006).

UGROŽENOST I STATUS VRSTE

Rana latastei je endemska vrsta većim dijelom ograničena na sliv rijeke Po u Italiji, područje kojega se nalazi pod velikim ljudskim pritiskom. Iako ima relativno široko područje rasprostranjenosti, ugrožena je zbog vrlo ograničene količine te fragmentiranosti povoljnog staništa, posebno preostalih poplavnih šuma, što je dodatno naglašeno zbog ekoloških karakteristika vrste (ANDREONE I LUISELLI, 2000, BARBIERI I BERNINI, 2004). Glavni razlozi

ugroženosti su uništavanje velikog dijela vlažnih šuma "padano-veneta" nizine i istarske regije, prvenstveno zbog intenzivnog razvoja poljoprivrede ali i infrastrukture, što uključuje vodne regulacije, krčenje šuma, fragmentaciju staništa, snižavanje razine podzemnih voda i zagađenje močvarnih staništa (kemikalije i otpadne vode). Dodatni razlozi ugroženosti su stradavanje na prometnicama, unos invazivnih predatorskih riba u vodena staništa i potencijalni unos novih patogena na područja gdje lombardijska žaba obitava (SINDACO I SUR, 2008). Naime, posljednja genetska istraživanja su pokazala da redukcija genetske raznolikosti (od istoka prema zapadu areala vrste), gubitak imunokompetentnih sposobnosti te međusobna izoliranost populacija zbog ozbiljnog uništavanja staništa čine ovu žabu vrlo podložnom raznim novim patogenima poput Ranavirusa i gljivice *Batrachochytrium dendrobatidis*, pogotovo jer je već zabilježena prisutnost *Bd* u nekih punoglavaca lombardijske žabe. Zbog navedenih razloga veliki dio zapadnog i središnjeg areala vrste je u opasnosti od eliminacije (GARNER I SUR, 2004a, GARNER I SUR, 2004b, PEARMAN I GARNER, 2005).

Glavni razlozi ugroženosti *R. latastei* u Hrvatskoj su također nestanak, fragmentacija i degradacija staništa. Redom su to krčenje šuma za poljoprivredne površine, urbanizaciju i ostale namjene, zatim regulacija, kanaliziranje i betoniranje vodenih tokova gdje se mora naglasiti regulacija srednjeg toka rijeka Mirne i Butonige te izgradnja akumulacije Butoniga (70-tih godina 20. stoljeća) što je uzrokovalo propadanje staništa najveće populacije u Hrvatskoj, čišćenje i siječa vegetacije na rubovima vodenih tokova i kanala, eksploatacija vodenih resursa. Veliku prijetnju predstavljaju planirane daljnje regulacije sliva rijeke Mirne, uz izgradnju nekoliko retencija na tokovima koji su potvrđeno stanište vrste. Areal lombardijske žabe u Hrvatskoj je vrlo fragmentiran i postoji nekoliko zasebnih subpopulacija. Najveći postotak jedinki nalazi se u Motovunskoj šumi, ali je i to područje podijeljeno kanalom Mirne i brzom cestom, te dodatno ispresijecano manjim prometnicama. Osim što uzrokuju fragmentaciju staništa, prometnice su razlog direktnog masovnog stradavanja

jedinki. Kao uzroke ugroženosti treba navesti i pesticide, herbicide i umjetna gnojiva te otpadne vode domaćinstava i industrije. Na jednom od lokaliteta u blizini Motovuna (Brkač i Vižinadske vale) u tijeku je izgradnja golf kompleksa što vodi potpunom uništavanju staništa i dodatnom pritisku na vodne resurse Motovunske šume i okolice (KLETEČKI, 2006, KULJERIĆ, 2008, KULJERIĆ, 2009).

Lombardijska žaba je zaštićena nacionalnom legislativom u svim državama na području rasprostranjenosti, u Hrvatskoj se nalazi u kategoriji strogo zaštićenih svojti. Na nivou Europe (time i globalne rasprostranjenosti) navedena je na Dodatku II Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i ptitodnih staništa (Bernska konvencija), kao i na Dodacima II i IVa Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva o staništima) Europske komisije. Provedbom Direktive o staništima zemlje članice EU su proglasile niz zaštićenih područja za *R. latastei* u sklopu Natura 2000 ekološke mreže. Na IUCN-ovom Crvenom popisu ugroženih vrsta navedena je kao osjetljiva (VU) vrsta, odnosno svojta kojoj prijete visoki rizik od izumiranja u prirodi (SINDACO I SUR, 2008). Nalazi se i na crvenim popisima zemalja gdje je rasprostranjena: Italija (VU), Švicarska (EN), Slovenija (E) i Hrvatska (VU).

LITERATURA

- ANDREONE, F., LUISELLI, L. (2000): The Italian batrachofauna and its conservation status: a statistical assessment. *Biological Conservation* 96: 197-208.
- ARNOLD, N., OVERDEN, D. (2002): *Collins Field Guide: Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. Collins Publishers, London.
- BARBIERI, F., BERNINI, F. (2004): Distribution and status of *Rana latastei* in Italy (Amphibia, Ranidae). *Italian Journal of Zoology*, 71(4): 91-94.
- BERNINI F., A. GENTILI, E. MERLI, E. RAZZETTI. 2004. *Rana dalmatina* and *R. latastei*: Habitat selection, fluctuation in egg clutch deposition and response to exceptional floods in northern Italy.
- BRESSI, N. 1995. Catalogo della collezione erpetologica del Museo civico di Storia naturale di Trieste. I - Amphibia. Cataloghi I, Museo civico di Storia Naturale di Trieste.
- BRESSI, N., (2001): Prima segnalazione di *Rana latastei* Boulanger, 1879 in ambiente carsico. *Pianura - Scienze e storia dell'ambiente padano*. N. 13/2001. pp. 233-235.
- BURLIN, M., DOLCE, S. (1986): Osservazioni faunistiche sull'erpetofauna dell'Istria. I: "Amphibia". *Atti Museo civico di Storia Naturale di Trieste*, 39(1): 65-85.
- CAPULA M., DOLCE S., LAPINI L., NASCETTI G. (1991): Electrophoretic analysis of *Rana latastei* populations (Amphibia: Ranidae) from Italy and Istria (NW Yugoslavia). *Gortania – Atti Museo Friulano di Storia Naturale* 13: 203-212.
- CEI, G. (1944): Analisi biogeografica e ricerche biologiche e sperimentali sul ciclo sessuale annuo delle rane rosse d'Europa. *Monitore Zoologico Italiano*, 54: 1-117.
- CORBETT, K. (1989): *Conservation of European Reptiles and Amphibians*. The Conservation Committee of the Societas Europaea Herpetologica (IUCN/SSC European Reptile and Amphibian Specialist Group), London.

DOLCE, S., LAPINI, L., STOCH, F., (1985): Indagini ecologiche su *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura) nei boschi della bassa pianura friulana (Italia nordorientale). *Gortania* 6, 227-238.

DOLCE, S., LAPINI, L., STERGULO, F., (1992): Contributo preliminare allo studio dell'erpetofauna della bassa pianura friulana. Note eco-etologiche sugli anfibi e i rettili di Bosco Baredi e Selva di Arverchi (Muzzara del Turgano, Udine). CNR, Roma.

EDGAR, P., BIRD, D. (2006): Action Plan for the Conservation of the Italian Agile Frog *Rana latastei* in Europe. The Herpetological Conservation Trust, Bournemouth, Dorset.

FASOLA, M., ANNICHINI, I., VEROLI, A., (2000): Anfibi di un gradiente geografico padano. In: Giacomini, C. (Ed.), Atti del I Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica*, Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Torino, 1996, pp. 493-497.

FICETOLA, G.F. (2005): Distribution and diversity of the semi-aquatic herpetofauna in the river Po basin: from the microhabitat analysis to the regional perspective. Doctoral thesis, Dipartimento di Biologia, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università degli studi di Milano.

FICETOLA G. F., DE BERNARDI, F. (2004): Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation* 119: 219–230.

GARNER, T., PEARMAN, P., ANGELONE, S. (2004a): Genetic diversity across a vertebrate species' range: a test of the central–peripheral hypothesis. *Molecular Ecology* 13: 1047–1053.

GARNER, T.W.J., PEARMAN, P.B., CUNNINGHAM, A.A., FISHER, M.C., (2004b): Population genetics and disease threats across the entire range of *Rana latastei*. pp. 62. U: V° Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica*, 29. settembre - 3. ottobre 2004. Abstract book, Calci (Pisa), Università di Pisa, S.H.I., Pisa.

GIACOMA, C., SEGLIE, D., MARZONA, E. (2004): Analisi acustica in *Rana latastei*: effetto dei *constraints* e variabilità intrapopolazionale, risultati preliminari. pp. 63. U: V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, 29. settembre - 3. ottobre 2004. Abstract book, Calci (Pisa), Università di Pisa, S.H.I., Pisa.

GUARINO, F.M., MAZOTTI, S. (2004): Applicazioni scheletrocronologiche in *Rana latastei*. pp. 63. U: V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, 29. settembre - 3. ottobre 2004. Abstract book, Calci (Pisa), Università di Pisa, S.H.I., Pisa.

GROSSENBACHER K. 1997. *Rana latastei* Boulenger, 1879. pp. 146-147. U: Gasc J.-P. i sur. (ur.) Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Reedition. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 520 p. (Patrimoines naturels, 29). Paris.

GROSSENBACHER, K., LIPPUNER, M., ZUMBACH, S., BORGULA, A., LÜSCHER, B. (2002): Phenology and reproduction of the 3 brown frog species *Rana latastei*, *R. dalmatina*, *R. temporaria*; Development and status of the *R. latastei* populations in Mendrisiotto, southern Ticino, Switzerland. Atti del terzo Convegno "Salvaguardia Anfibi", Lugano, 23-24 giugno 2000 – Cogecstre Ediz., Penne, 2002: 91 – 100.

HETTYEY, A., PEARMAN, P.B. (2003): Social environment and reproductive interference affect reproductive success in the frog *Rana latastei*. Behavioral Ecology 14: 294–300.

KLETEČKI, E. (2003): Talijanska žaba (*Rana latastei*) vrsta koja nestaje. Meridijan - časopis za zemljopis, povijest, ekologiju i putovanja, 10(74): 46-48.

KLETEČKI, E. (2006): *Rana latastei* – lombardijska žaba. U: Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

KOBAŠLIĆ, A. (2002): Rasprostranjenost vodozemaca Hrvatske prema podacima Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu. Diplomski rad. Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

KULJERIĆ, M. (2006): *Rana latastei*, lombardijska žaba. Izvještaj 2006., Nacionalni program monitoringa biološke raznolikosti. Hrvatsko herpetološko društvo-Hyla, Zagreb.

KULJERIĆ, M. (2008): *Rana latastei*, lombardijska žaba. Izvještaj 2007.-2008., Nacionalni program monitoringa biološke raznolikosti. Hrvatsko herpetološko društvo-Hyla, Zagreb.

KULJERIĆ, M. (2009): *Rana latastei*, lombardijska žaba. Izvještaj 2009., Nacionalni program monitoringa biološke raznolikosti. Hrvatsko herpetološko društvo-Hyla, Zagreb.

MANSI, M. (1992): Remarks about the feeding habits of *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura) in two protected areas of the Po Valley (Northern Italy). pp. 305-308. U: Korsos, Z. i Kiss, I. (ur). Proceedings of the Sixth Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica., Budapest 1991. Hungarian Natural History Museum, Budapest.

MARZONA, E., SCEGLIE, D., GIACOMA, C. (2004): Variabilità morfometrica, età e dimorfismo sessuale in differenti popolazioni di *Rana latastei*. pp. 63-64. U: V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica. 29. settembre - 3. ottobre 2004. Calci (Pisa), Programma e Riassunti. Università di Pisa, S.H.I., Pisa.

MAZZOTTI, S., LUNARDI, S., GUARINO, F.M. (2004): Ecologia di popolazione e ritmi riproduttivi di *Rana latastei* in biotopi relitti della Pianura Padana. pp. 64. U: V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica. 29. settembre - 3. ottobre 2004. Calci (Pisa), Programma e Riassunti. Università di Pisa, S.H.I., Pisa.

NOLLERT, A., NOLLERT, C. (1992): Die Amphibien Europas. Kosmos, Stuttgart.

PEARMAN, P.B., GARNER, T.W.J. (2005): Susceptibility of Italian agile frog populations to an emerging strain of Ranavirus parallels population genetic diversity. Ecology letters, 8: 401-408.

POBOLJŠAJ, K., LEŠNIK, A. (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Dvoživke (Amphibia). Končno poročilo. Center za kartografiju faune i flore, Miklaž na Dravskem polju.

- POZZI, A. (1980): Ecologia di *Rana latastei* Boul. (Amphibia, Anura). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 121(4): 221-274.
- SCHMIDTLER, J.F. (1977): Amphibien aus Feuchwaldern Istriens. Salamandra 13: 114-116.
- SINDACO, R., ROMANO, A., ANDREONE, F., GARNER, T., SCHMIDT, B., CORTI, C., VOGGRIN, M. (2008): *Rana latastei*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Preuzeto 18. siječnja 2011.
- TRILAR, T. (2003): Slovenske žabe. Stereo Compact Disc Audio, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- VERCESI, A., BERNINI, F., BARBIERI, F. (2000): La sintopia di *Rana dalmatina* e *Rana latastei* nei boschi planiziali del fiume Ticino: aspetti della biologia riproduttiva. Atti del I Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica* (Torino, 1996). Museo Regionale di Scienze naturali Torino, 2000: 353-358.
- VEITH, M., KOSUCH, J., VENCES, M., (2003): Climatic oscillations triggered post-Messinian speciation of Western Palearctic brown frogs (Amphibia, Ranidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 26: 310-327.