

DISTRIBUȚIA BROTĂCELULUI (*HYLA ARBOREA*) ȘI A IZVORAȘULUI DE BALTĂ CU BURTĂ ROȘIE (*BOMBINA BOMBINA*) ÎN ARIILE PROTEJATE "RÂUL TUR"

BENKŐ Zoltán¹, GÁBOS Ede¹, KISS István R²., SZABÓ D. Zoltán^{1, 3}

¹ Ocellus SRL, ² Societatea Carpatină Ardeleană - Satu Mare, ³ Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca

Rezumat. Ariile Protejate "Râul Tur" dețin o herpetofaună bogată și valoroasă. Aceste valori naturale sunt importante nu numai pentru conservarea speciilor la nivel european, dar și din punct de vedere științific. Distribuția brotăcelului (*Hyla arborea*) și a izvorașului de baltă cu burtă roșie (*Bombina bombina*) a fost estimată cu ajutorul metodelor multiple. Brotăcelul a fost localizat cu succes prin observații acustice pe puncte fixe nocturne, iar pentru izvorașul de baltă cu burtă roșie s-a dovedit a fi mai eficientă identificarea habitatelor de reproducere. Populațiile speciilor studiate sunt semnificative pe suprafața Ariilor Protejate "Râul Tur", dar sunt amenințate de efectele dezvoltării socio-economice a regiunii. Cunoștințele privind distribuția populațiilor și a zonelor cheie pentru speciile studiate pot ajuta la menținerea lor într-o stare de conservare favorabilă.

Summary. The distribution of the European tree frog (*Hyla arborea*) and European fire-bellied toad (*Bombina bombina*) in the Tur River Protected Areas. The Tur River natural protected area hosts a rich and valuable herpetofauna. These natural values are of great importance not only for a European-level species conservation, but also form a scientific point of view. The distribution of the European tree frog (*Hyla arborea*) and the European fire-bellied frog (*Bombina bombina*) was estimated using multiple methods. The tree frog was successfully assessed by acoustical observations at nocturnal points, while for the fire-bellied frog the identification of the breeding sites proved to be more efficient. The protected area holds significant populations of both species, but these are threatened by the effects of the socioeconomic development of the region. The knowledge regarding both the distribution of the populations and the hotspots for the species in question can contribute to maintaining them in a favorable state of conservation.

Резюме. Розповсюдження райки деревної (*Hyla arborea*) та кумки червоночеревої (*Bombina bombina*) у заповідниках ріки Тур. Заповідники ріки Тур мають багату і цінну колекцію герпетофауни (амфібій). Ці природні цінності важливі не тільки для збереження видів на європейському рівні, а й з наукової точки зору. Розповсюдження райки деревної (*Hyla arborea*) та кумки червоночеревої (*Bombina bombina*) оцінюється за допомогою використання різних методів. Райка деревна була успішно досліджена в результаті нічних акустичних спостережень, а для кумки червоночеревої ідентифікація гніздівель виявилася найбільш ефективною. Досліджені популяції видів є значними на заповідних територіях «річки Тур», але перебувають під загрозою впливу соціально-економічного розвитку регіону. Знання щодо розподілу популяцій видів та вивчення досліджених ключових територій може допомогти зберегти їх у сприятливому природоохоронному статусі.

Introducere

Schimbările nefavorabile ale populațiilor de amfibieni la nivel global sunt bine-cunoscute încă din anii 90 (Blaustein et al. 1994; Vial & Saylor 1993; Stuart et al. 2004). Din cauza complexității ecologiei amfibienilor, aceste schimbări sunt provocate de procese multiple, mai ales socio-economice și climatice (Alford & Richards 1999; Hamer & McDonnell 2008). Un pas important pentru conservarea populațiilor de amfibieni din Europa a fost înființarea rețelei Natura 2000 prin Directiva Habitate în 1992 de către Consiliul Europei (Habitat Directive, 1992). În România desemnarea ariilor protejate din rețeaua Natura 2000 s-a efectuat în funcție de prezența unor specii și habitate de interes ridicat de conservare la nivel European.

Deși prezența acestor valori naturale este cunoscută, distribuția și zonele cheie pentru conservarea lor, în cele mai multe cazuri, au rămas slab documentate, câteodată chiar și necunoscute. Cu creșterea constantă a presiunii antropice asupra acestor ecosisteme (Hamer & McDonnell 2008; Cushman 2006), deciziile luate de către organizațiile responsabile devin tot mai îngreunate, de aceea inventarierea detaliată pe zonele de interes sunt o necesitate reală.

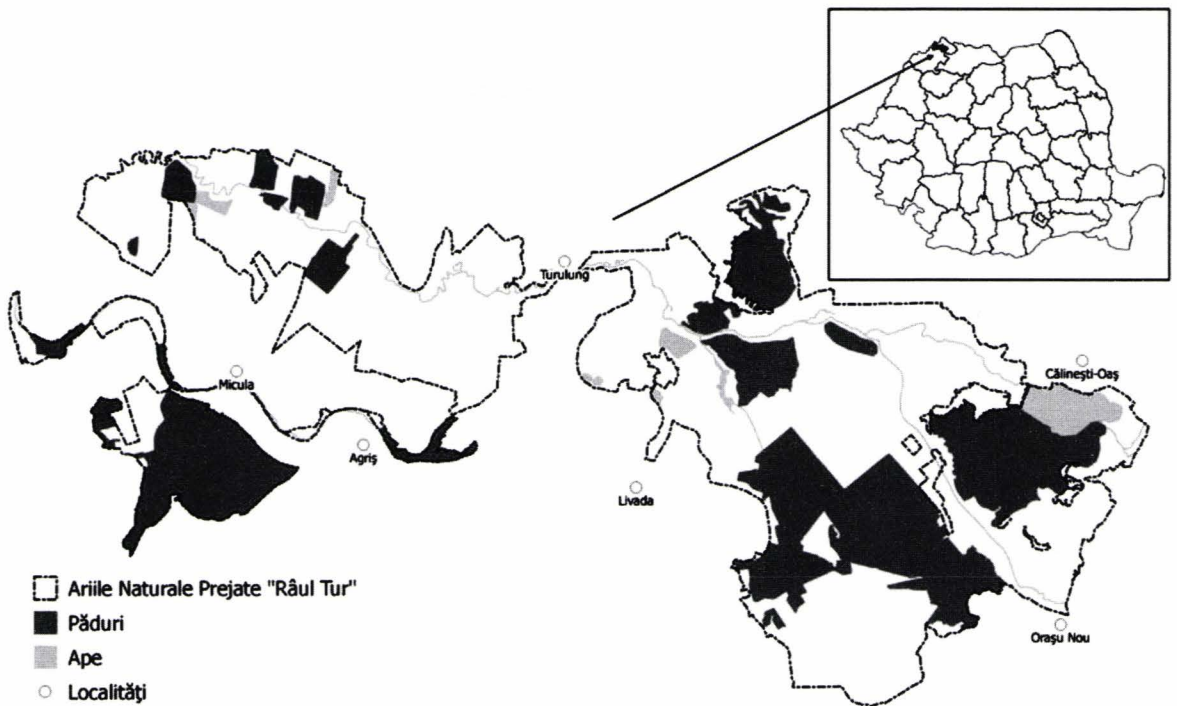
Amfibienii, prin ecologia și comportamentul lor complex, reprezintă provocări specifice pentru inventariere. Efectivele și distribuțiile calculate din date colectate în perioade scurte sunt deseori subestimate datorită fluctuațiilor semnificative în activitatea animalelor și din cauza comportamentului criptic. Aceste subestimări în cele mai multe cazuri sunt cauzate de detectabilitatea scăzută, care conduce la exemplare neobservate și absențele false în unele habitate (Skelly et al. 2003). Minimalizarea acestor distorsiuni necesită studii îndelungate și folosirea metodelor multiple, astfel încât să cuprindă

fluctuația detectabilității și mecanismele metapopulaționale (Skelly et al. 2003; Sutherland 2006; Cook et al. 2011; Blankenhorn 1972; Marsh & Trenham 2001; Green 2003; Pechmann & Wilbur 1994).

Identificarea masculilor care vocalizează (Shirose et al. 1997) este o metodă des folosită în monitorizarea anurelor (Mossman et al. 1998; Johnson & Batie 2001; Crouch III & Paton 2002; Anthony 2002; Pellet & Schmidt 2005). Această metodă se bazează pe sunetele scoase de către masculi în timpul perioadei de împerechere pentru atragerea femelelor (Wells 1977). Mulțumită specificității, acestea pot fi folosite pentru identificarea speciilor prezente, precum și pentru estimarea abundenței relative (Anthony 2002). Prin metodele acustice este posibilă, cu un efort relativ redus, acoperirea zonelor mari, de aceea acestea pot fi folosite în cazuri unde timpul și resursele reprezintă un factor limitant (Anthony 1999). Exemplarele care vocalizează trebuie observate de la distanțe relativ mari, de aceea aceste metode sunt optime mai ales pentru speciile care au un sunet distinctiv și puternic, dar nu pot fi aplicate pentru urodele. Întrucât sezoanele de reproducere a anurelor nu se suprapun, trebuie luate în considerare și perioadele în care comportamentul de chemare a speciilor țintă este accentuată (Johnson & Batie 2001). În vederea localizării unor comunități întregi este necesară repetarea periodică a observațiilor pe toată durata sezonului de reproducere (Pellet & Schmidt 2005). Mulțumită faptului că exemplarele sunt observate auditiv, metoda este non invazivă.

Metode

Ariile protejate "Râul Tur" sunt situate pe partea nord-vestică a României de-a lungul râului Tur de la lacul de acumulare



Harta 1. Localizarea Ariilor Protejate "Râul Tur"

Călinești-Oaș până la granița României cu Ungaria și Ucraina, cu o suprafață totală de 20500 ha, din care 14227 ha sunt habitate deschise, 5958 ha sunt păduri și 768 ha sunt luciuri de apă (Harta 1.). Din hărțile militare austro-ungare de la sfârșitul secolului al XVIII-a știm că zona era dominantă de habitate acvatice și de păduri întinse. Peisajul este determinat de către trei unități geomorfologice: deluroasă, de depresiuni și de câmpie. Din studii anterioare știm, că zona are o herpetofaună bogată și valoroasă din punctul de vedere biogeografic al speciilor cu populații relictice și azonale (D. Covaciu-Marcov et al. 2008), care trebuie ocrotită.

Pentru estimarea distribuției și abundenței relative a brotăcelului (*Hyla arborea*) și izvoarașului de baltă cu burtă roșie (*Bombina orientalis*) am folosit metode

acustice și vizuale. Au fost alese 101 puncte de observare nocturne (PON) de-a lungul râurilor Tur și Talna și a drumurilor (județene, comunale, forestiere) din zona studiată. O distanță minimă de 1km a fost menținută între punctele de observare pentru eliminarea observațiilor multiple.

Colectarea datelor a fost începută cu 30 de minute după apusul soarelui și a ținut până la ora 01:00, între 20 mai 2012 și 10 iunie 2012. La fiecare punct, înaintea colectării datelor, a fost menținută o perioadă de așteptare de un minut, pentru minimalizarea efectului de deranj. Colectarea datelor în condiții meteorologice nefavorabile a fost evitată (Blankenhorn 1972), iar observațiile au fost oprite în cazul scăderii temperaturii sub 15 °C (Pellet & Schmidt 2005). Pe fiecare punct observațiile au ținut 5 minute (Shirose et al. 1997).

Intensitatea vocalizării a fost înregistrată cu ajutorul indexului specificat de North American Amphibian Monitoring Program (NAAMP), deseori numit și indexul Wisconsin (Mossman et al. 1998): 0 = nu au fost exemplare observate, 1 = vocalizarea exemplarelor este distinctă fără suprapuneri, 2 = vocalizarea exemplarelor este distinctă dar se suprapune, 3 = cor de exemplare care vocalizează iar numărarea exemplarelor este imposibilă. Observațiile făcute pe teren au fost introduse și pe ortofotoplanuri sau imagini satelitare, pentru a ușura identificarea habitatelor unde speciile țintă au fost sesizate.

Pentru acoperirea zonelor inaccesibile pentru metoda PON, locurile de reproducere au fost căutate în mod activ și apoi înregistrate. Identificarea Locurilor de Reproducere (ILR) s-a efectuat prin vizitarea și parcurgerea zonelor neacoperite de alte metode, dar totodată și în timpul deplasărilor pe teren pentru localizarea speciilor rare sau cu distribuție sporadică. Aceste habitate cheie au fost marcate cu dispozitive de geopозиționare (GPS). Totodată, pentru caracterizarea locurilor de reproducere, a fost înregistrată adâncimea și suprafața acestora, habitatul (forestier, tufăriș, stuf, deschis), tipul (canal, braț mort, baltă mică adâncă naturală, baltă mică superficială naturală, baltă, bălți efemere de-a lungul drumurilor forestiere, izvoare) și sezonalitatea. Exemplarele observate au fost numărate dacă era posibil; dacă nu, prezența lor a fost estimată: 0 = absent, 1 = sporadic(1-5 exemplare), 2 = prezență moderată (6-15 exemplare), 3 = abundent (peste 16 exemplare). Dacă într-un habitat înregistrat specia nu a fost observată, dar caracteristicile acestuia corespundeau cerințelor ei ecologie, prezența speciei era considerată potențială.

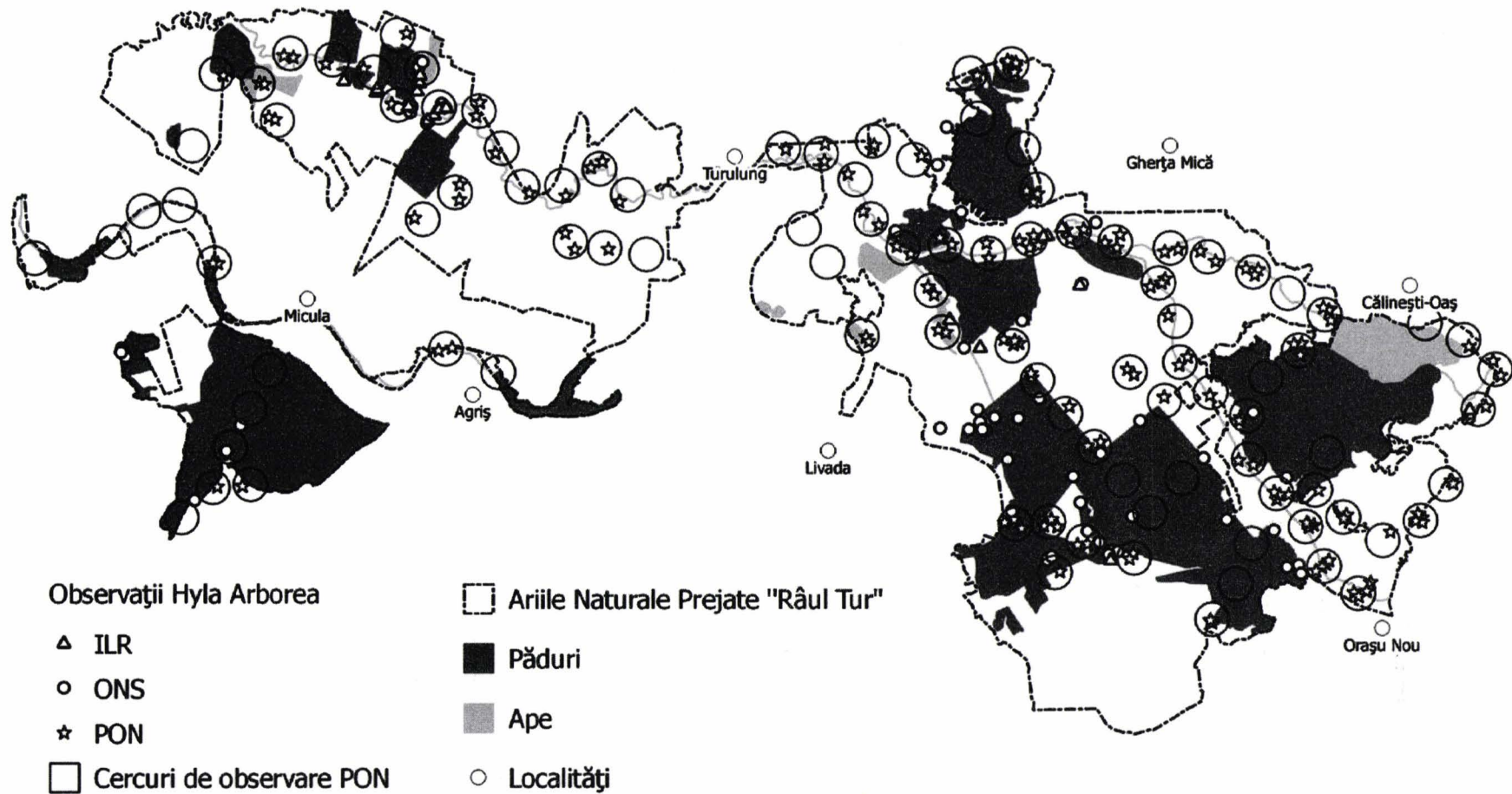
Datele obținute prin metode sistematice erau completate cu

Observațiile Nesistematice (ONS). În timpul deplasărilor pe teren speciile studiate au fost înregistrate cu ajutorul dispozitivelor de geopозиționare, iar estimările de distribuție au fost completate cu aceste locații.

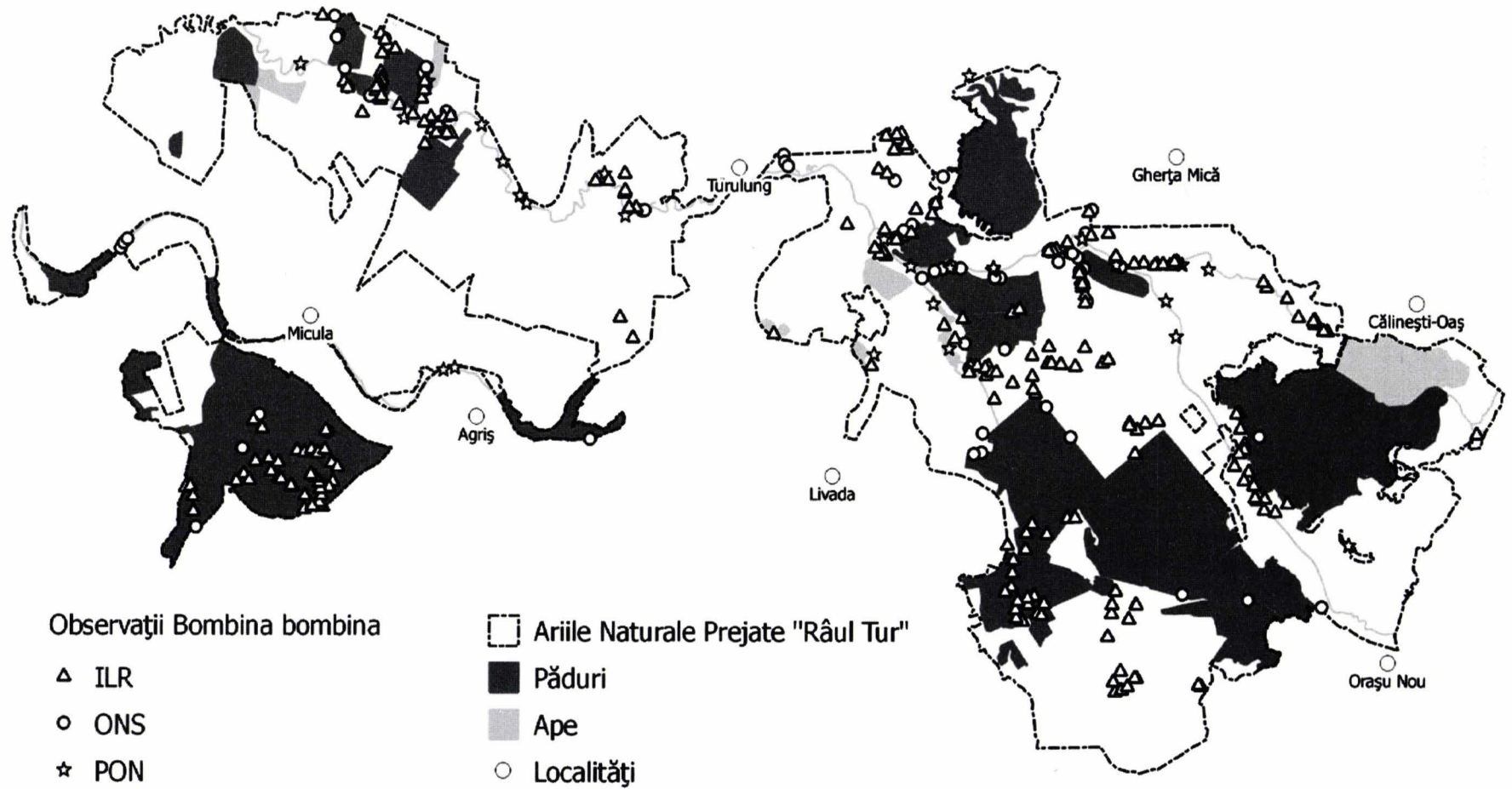
Pentru obținerea hărților de observații am extras centroidul suprafețelor obținute cu digitizarea habitatelor identificate cu ajutorul metodelor PON și ILR, și prin adăugarea informațiilor colectate cu metoda ONS. Hărțile de distribuție au fost create prin contopirea suprafețelor obținute cu extinderea habitatelor digitizate cu 100 de metri și a suprafețelor obținute prin extinderea observațiilor nesistematice cu 20 de metri. Pentru identificarea zonelor cheie am folosit metoda interpolării inverse a distanțelor (Inverse Distance Weighting interpolation, Distance coefficient P=2), luând în considerare abundențele relative estimate prin metoda PON. Toate hărțile au fost create în QGIS, un Sistem de Informații Geografice (GIS) cu sursă deschisă, aflat sub Licența Publică Generală GNU.

Rezultate

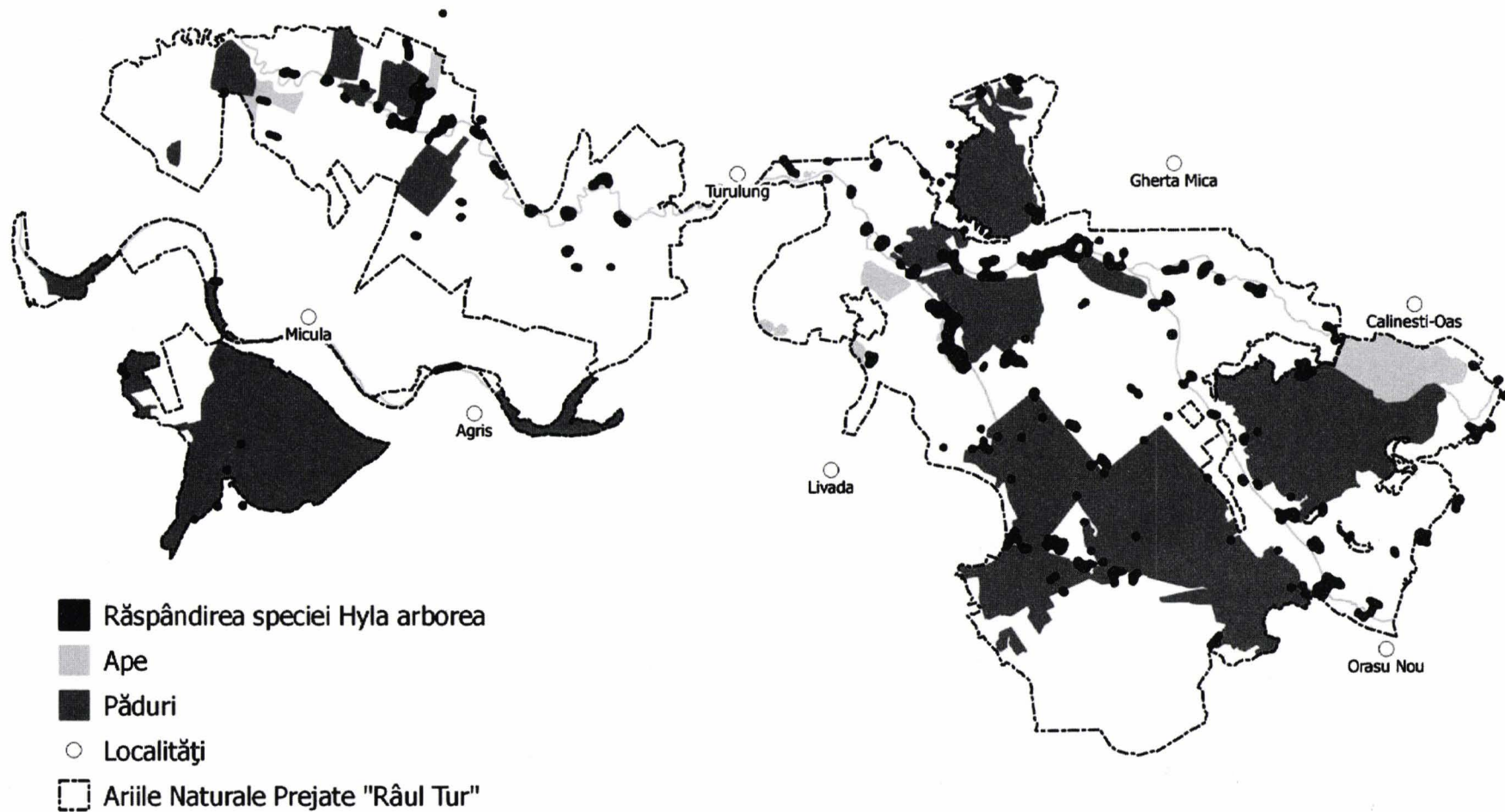
Pe parcursul efectuării celor 101 de puncte nocturne, brotăcelul a fost observat pe 77 de puncte, din 155 locații distincte. Prin identificarea locurilor de reproducere specia a fost înregistrată în 19 locații. În urma observațiilor nesistematice s-au mai adăugat 59 de locuri unde specia a fost regăsită în timpul lucrărilor (Harta 2.). În timpul efectuării celor 101 de puncte nocturne, pe 24 au fost observate masculi de izvoraș de baltă cu burtă roșie care vocalizau din 27 locații diferite. Din 228 locuri de reproducere identificate unde prezența speciei era potențială, acesta a fost înregistrată în 54 locații.



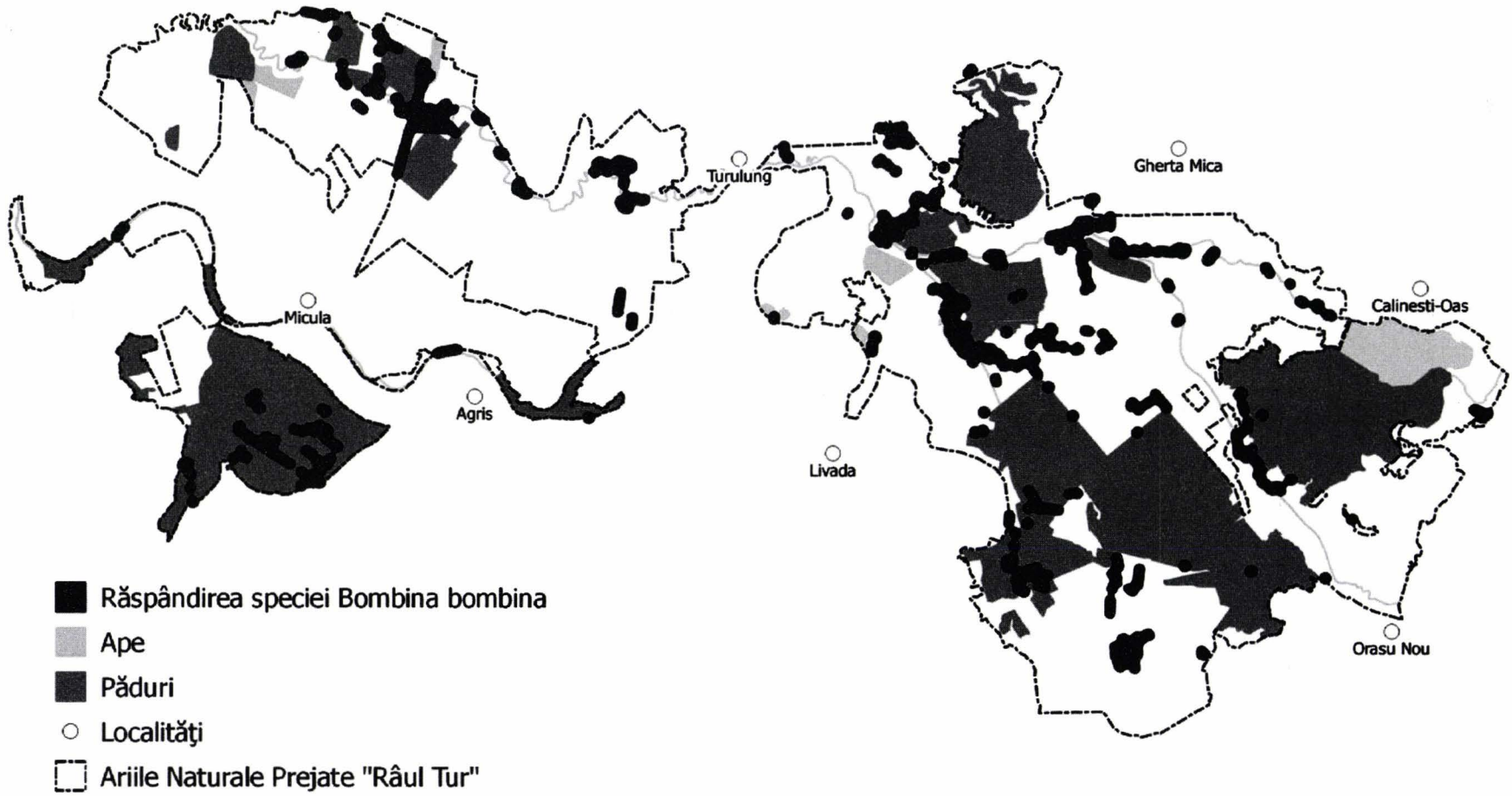
Harta 2. Observațiile brotăcelului (*Hyla arborea*) și metodele prin care observațiile au fost înregistrate. ILR = Identificarea Locurilor de Reproducere, ONS = Observații Nesistematice, PON = Puncte de Observare Nocturnă



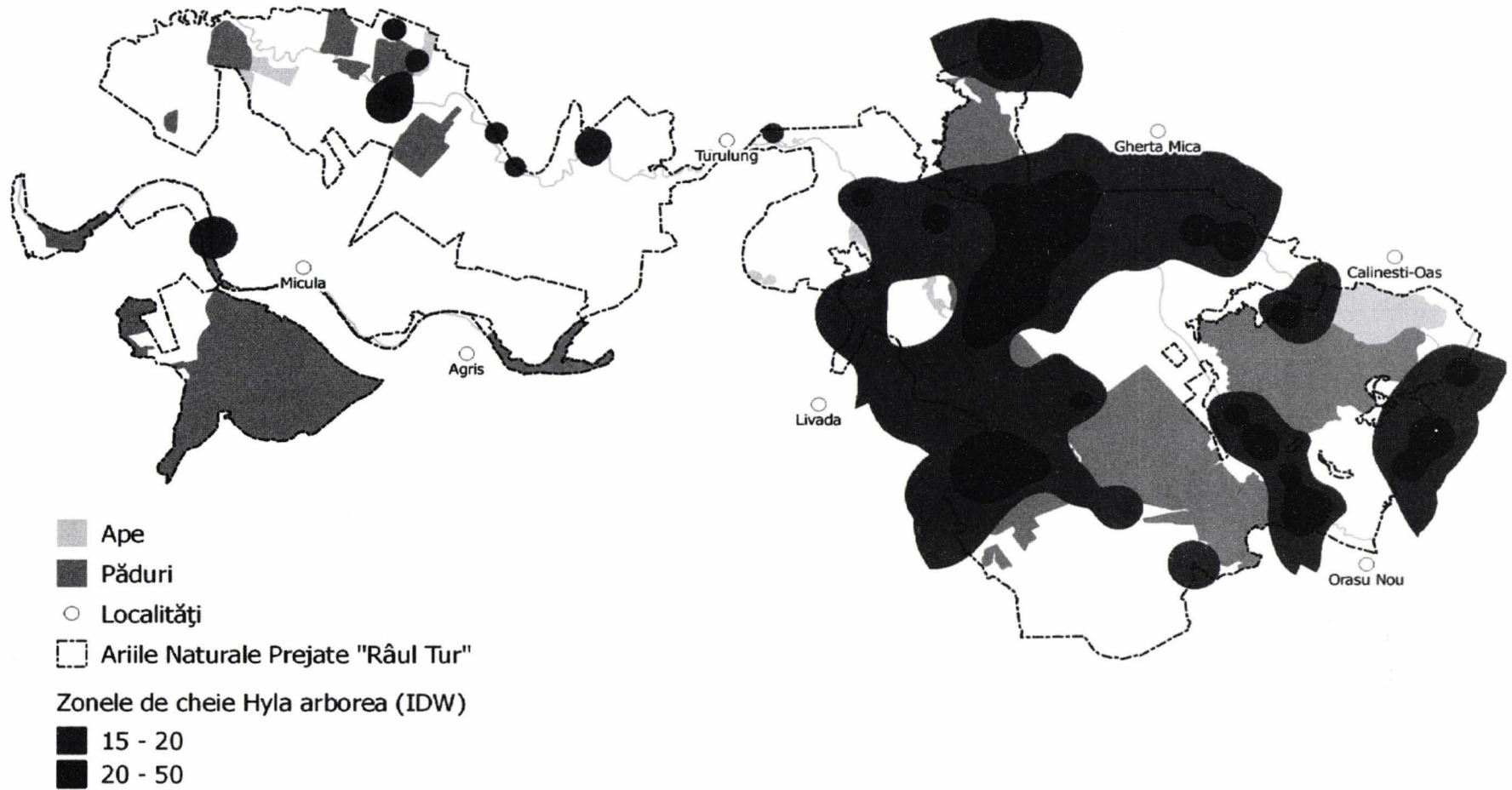
Harta 3. Observațiile izvoarașului de baltă cu burtă roșie (*Bombina bombina*) și metodele prin care observațiile au fost înregistrate. ILR = Identificarea Locurilor de Reproducere, ONS = Observații Nesistematice, PON = Puncte de Observare Nocturnă



Harta 4. Harta de distribuție a brotăcelului (*Hyla arborea*)



Harta 5. Harta de distribuție a izvoarașului de baltă cu burtă roșie (*Bombina bombina*)



Harta 6. Zonele cheie identificate cu interpolarea inversă a distanțelor (Inverse Distance Weighting interpolation) din densitățile relative estimate pe punctele de observare nocturnă (ONS)

În urma observațiilor nesistematice s-au mai adăugat 59 de locuri unde specia a fost prezentă (Harta 3.).

Brotăcelul este prezent în habitatele forestiere, aliniamentele de copaci și tufăriș de-a lungul terenurilor arabile, habitatele semi deschise și deschise umede cu vegetație mai înaltă cu o răspândire omogenă, totuși cu efective mai mari și compacte în partea estică a zonei studiate (Harta 4.).

Izvorașul de baltă cu burta roșie populează bazine acvatice permanente și bălți de dimensiuni mari, fiind întâlnită totodată și la nivelul canalelor, șanțurilor și a habitatelor acvatice de dimensiuni mici. Ocazional apare și în bălțile efemere de pe terenurile agricole, sau chiar în fântâni și adăpătoare.

Excepțional, în lipsa habitatelor optime – de exemplu în urma secării acestora – specia se poate retrage în habitate temporare, de dimensiuni mici, tipice mai mult izvorașului de baltă cu burta galbenă (*Bombina variegata*) (Harta 5.).

Pe harta zonelor cheie pentru conservarea brotăcelului în aria studiată (Harta 6.) sunt evidențiate locațiile unde specia este prezentă cu efective semnificative (negru) și zonele care sunt importante mai ales pentru conectivitatea populațiilor. Totodată putem observa, că prezența speciei este mult mai accentuată în partea sudică a ariei protejate, unde fragmentarea habitatelor este mult mai redusă.

Pentru izvorașul de baltă cu burta roșie estimarea zonelor cheie nu era posibilă din cauza numărului redus al observațiilor colectate prin metoda PON.

Discuții

Rezultatele prezentate în acest studiu sunt probabil subestimate, din mai multe motive. Datele au fost colectate într-un singur sezon cu o singură vizită. Cunoșcând ecologia și comportamentul speciilor probabilitatea absențelor false este ridicată chiar și cu folosirea prezențelor probabile. Pe de altă parte, subestimările pot fi cauzate și de efectul anului.

Anul 2012 a fost un an secetos, chiar și în sezonul de reproducere, care probabil a afectat comportamentul speciilor studiate. Astfel, din cauza secetei, distribuția habitatelor corespunzătoare pentru reproducere s-au restrâns, care probabil a cauzat fragmentarea accentuată și restrângerea ariei de răspândire a celor două specii în sit. Totuși, rezultatele noastre indică prezența speciilor studiate în zona studiată cu populații semnificative.

Aceste date, chiar dacă subestimate, sunt importante din punctul de vedere al conservării speciilor studiate. Prin dezvoltarea economică a regiunii, habitatele cheie și populațiile pot fi afectate în mod negativ în lipsa unor măsuri de conservare. Pe baza observațiilor noastre pe teren, amenințările principale identificate sunt:

1. Degradarea habitatelor. Habitatatele speciilor sunt supuse la focuri frecvente, tăierea tufărișurilor, mai ales în albia râului Tur și afluenții lui, convertirea pășunilor în teren arabil, construirea caselor și altor facilități în interiorul zonei studiate și regularizarea apelor, care

afectează negativ condițiile hidrologice (Hamer & McDonnell 2008).

2. Scăderea calității a apelor. Amfibienii având o piele permeabilă pot fi afectați profund de calitatea apelor în fiecare stadiu de viață. Chimicalele folosite și deșeurile aruncate în apă pot reduce succesul de reproducere prin efectele lor adverse asupra dezvoltării mormolocilor. Totodată, prezența acestor substanțe în ape pot reduce disponibilitatea hranei și pot cauza eutrofizarea apelor.

3. Mortalitatea ridicată: Activitățile antropice pot ridica mortalitatea speciilor studiate prin: strivirea animalelor de către mașini, incendii frecvente, omorârea intenționată a animalelor, numărul mare de pisici și câini vagabonzi. Totodată, mortalitatea crește din cauza activităților silvice în perioada de reproducere, prin distrugerea pontelor, omorârea mormolocilor și a adulților de către traficul pe drumurile forestiere (Hels & Buchwald 2001).

4. Fragmentarea habitatelor prin care scade conectivitatea între populațiile locale (Cushman 2006).

5. Deranjul antropic, care poate cauza evitarea habitatelor de reproducere (Lengagne 2008).

Aceste periclități probabil se vor accentua cu dezvoltarea socio-economică a regiunii, iar conservarea speciilor de amfibieni în aria protejată va impune provocări noi. Pentru a menține populațiile speciilor studiate într-o stare favorabilă de conservare la nivelul ariei protejate, trebuie luate măsuri specifice de conservare: ocrotirea tufărișurilor ca habitate și coridoare ecologice, evitarea conversiunii pășunilor în teren arabil, evitarea tehnicilor

de agricultură intensivă, interzicerea folosirii pesticidelor și a îngrășămintelor chimice, interzicerea incendiilor, limitarea construcțiilor, evitarea construcțiilor drumurilor noi, oprirea activităților silvice în sezonul de reproducere, minimalizarea numărului de câini vagabonzi în aria protejată, menținerea condițiilor hidrologice optime, interzicerea lucrărilor de regularizare a apelor, instalarea stațiilor de epurare, restaurarea habitatelor deja afectate, popularizarea amfibienilor și informarea localnicilor.

Concluzii

Metodele acustice pot fi folosite cu o eficiență ridicată pentru brotăcel pentru a obține rezultate relativ bune într-un interval de timp scurt. Pentru izvoarașul de baltă cu burtă roșie metoda căutării active a habitatelor de reproducere s-a dovedit mai eficientă. Cu mărirea numărului punctelor de observații nocturne probabil și izvoarașul de baltă cu burtă roșie poate fi localizată cu succes prin metode acustice. Ariile Protejate "Râul Tur" dețin populații semnificative a speciilor studiate. Menținerea acestor populații într-o stare de conservare favorabilă depinde de cunoștințele detaliate despre distribuția speciilor și a distribuțiilor de abundențe relative, de aceea continuarea colectării datelor pe zona studiată este indicată.

Mulțumiri

Studiul a fost realizat în cadrul proiectului „Planificarea participativă a

managementului ariilor naturale protejate de pe cursul inferior al râului Tur” - ECOTUR 2011-2013, finanțat prin Programul Operațional Sectorial Mediu, Axa prioritară 4 - Implementarea sistemelor adecvate de management pentru protecția naturii, Domeniu major de intervenție - Dezvoltarea infrastructurii și a planurilor de management pentru protejarea biodiversității și a rețelei Natura 2000.

Bibliografie

- Alford, R.A. & Richards, S.J., 1999. Global Amphibian Declines: A Problem in Applied Ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 30, pp.133–165.
- Anon, 1992. COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Anthony, B.P., 1999. A kétéltűek hang alapján történő monitorozása (Körös-Maros Nemzeti Park - Kis-Sárrét). *Crisicum*, 2, pp.199–205.
- Anthony, B.P., 2002. Results of the first batrachian survey in Europe using road call counts. *Alytes*, 20, pp.1–10.
- Blankenhorn, H.J., 1972. Meteorological Variables Affecting Onset and Duration of Calling in *Hyla arborea* L. and *Bufo calamita calamita* Laur. *Oecologia*, 9, pp.223–234.
- Blaustein, A.R., Wake, D.B. & Sousa, W.P., 1994. Amphibian Declines: Judging Stability, Persistence, and Susceptibility of Populations to Local and Global Extinctions. *Conservation Biology*, 8(1), pp.60–71.
- Cook, R.P. et al., 2011. Effects of Temperature And Temporal Factors on Anuran Detection Probabilities at Cape Cod National Seashore, Massachusetts, USA: Implications For Long-Term Monitoring. *Herpetological Conservation and Biology*, 6(2), pp.25–39.
- Crouch III, W.B. & Paton, P.W.C., 2002. Assessing the Use of Call Surveys to Monitor Breeding Anurans in Rhode Island. *Journal of Herpetology*, 36(2), pp.185–192.
- Cushman, S. a., 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128(2), pp.231–240.
- D. Covaciu-Marcov, S. et al., 2008. The Herpetofauna of The Natural Reservation From The Inferior Course of The Tur River And its Surrounding Areas. In *Flora și Fauna Rezervației Naturale “Raul Tur” / The Flora and Fauna of the Tur River Natural Reserve*. Bihorean Biologist Suppl. 1, pp. 111–128.
- Green, D., 2003. The ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians. *Biological Conservation*, 111(3), pp.331–343.
- Hamer, A.J. & McDonnell, M.J., 2008. Amphibian ecology and conservation in the urbanising world: A review. *Biological Conservation*, 141(10), pp.2432–2449.
- Hels, T. & Buchwald, E., 2001. The effect of road kills on amphibian populations The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99(3), pp.331–340.
- Johnson, D.H. & Batie, R.D., 2001. Surveys of Calling Amphibians in North Dakota. *The Prairie Naturalist*, 33(4), pp.227–247.
- Lengagne, T., 2008. Traffic noise affects communication behaviour in a breeding anuran, *Hyla arborea*. *Biological Conservation*, 141(8), pp.2023–2031.

- Marsh, D.M. & Trenham, P.C., 2001. Metapopulation Dynamics and Amphibian Conservation. *Conservation Biology*, 15(1), pp.40–49.
- Mossman, M.J. et al., 1998. Monitoring Longterm Trends in Wisconsin Frog and Toad Populations. pp.169–198.
- Pechmann, J.H.K. & Wilbur, H.M., 1994. Putting Declining Amphibian Populations in Perspective: Natural Fluctuations and Human Impacts. *Herpetologica*, 50(1), pp.65–84.
- Pellet, J. & Schmidt, B., 2005. Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence. *Biological Conservation*, 123(1), pp.27–35.
- Shirose, L.J. et al., 1997. Validation Tests of an Amphibian Call Count Survey Technique in Ontario, Canada. *Herpetologica*, 53(3), pp.312–320.
- Skelly, D.K. et al., 2003. Estimating decline and distributional change in amphibians. *Conservation Biology*, 17(3), pp.744–751.
- Stuart, S.N. et al., 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306(5702), pp.1783–1786.
- Sutherland, W.J. et al., 2006. *Ecological Census Techniques a handbook* 2nd ed. W. J. Sutherland, ed., Cambridge University Press.
- Vial, J.L. & Saylor, L., 1993. *The Status of Amphibian Populations*,
- Wells, K.D., 1977. The Social Behaviour of Anuran Amphibians. *Animal Behaviour*, 25, pp.666–693.