

Soproni Egyetem  
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola

**Doktori értekezés tézisei**

**Az adriai Cres-Lošinj-szigetcsoport (Horvátország) herpetológiai viszonyainak vizsgálata**

**Tóth Tamás**

Sopron  
2018

Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola  
Természetvédelmi program

Témavezetők:  
Prof. Dr. Faragó Sándor  
Dr. Gál János

## Bevezetés

Az utóbbi időben a horvát szigetvilág, illetve a Cres-Lošinj szigetcsoport a herpetológiai érdeklődés homlokterébe került. Azonban a több mint száz évre visszatekintő kutatások ellenére is a térség herpetológiai viszonyait illetően számos fehér folt maradt a tudásunkban. Ezért a szerző az alább bemutatott vizsgálatokkal kívánta az ismereteinket bővíteni.

## Célkitűzések

Elsőként a szigetvilág faunisztikai viszonyainak feltérképezése volt a feladat, hiszen számos kisebb szigetről semmilyen adat sem állt rendelkezésre az irodalomban, s a nagyobb szigetek alapos kutatása is idáig váratott magára.

Ezt követően az irodalomból származó és a helyszínen gyűjtött faunisztikai információk, valamint a geológiai és paleogeológiai adatok egybevetése és zoogeográfiai elemzése volt a cél.

A szerző a Cresen összegyűjtött lelőhelyi adatokat és a belőlük készült ponttérképeket felhasználva kívánta meghatározni a szigetnek azokat a régióit, ahol a herpetofauna diverzitása a legnagyobb. Nevezett a szigeten elgázolt kígyók összegyűjtésével és az irodalmi adatok egybevetésével akarta megválaszolni azokat a kérdéseket, hogy mely fajok, mely egyedei esnek a legnagyobb gyakorisággal a közlekedés áldozatául, illetve hol vannak azok az útszakaszok, ahol a legtöbb kígyót gázolják el a gépkocsik Cresen.

## Anyag és módszerek

A szerző 2002 és 2014 között 10 alkalommal, 52 napon át végezett herpetológiai terepbejárásokat a térségben. Ennek során Cres és Lošinj szigetét gépkocsival és gyalog térképezte fel, valamint motorcsónakokkal látogatta meg a szigetcsoport további 23 szigetét.

Ezt követően az összegyűjtött faunisztikai adatok felhasználásával az adriai-medence és a Kvarner-szigetvilág biogeográfiai viszonyait kívánta elemezni a szerző. Azoknál a kételtűeknél és hüllőknél, amelyek a szigetcsoportnak legalább négy tagján van kérdéses, vagy biztos adata, önálló térképeken lett bemutatva az elterjedésük a szigetvilágban. A jelen értekezés szerzője elkészítette a térség tengerfenék-domborzati modelljeit, amelyek megmutatják az egykori szárazföldi hidak helyzetét és elárasztásuk sorrendjét, amelyek utalnak a betelepülési útvonalak lehetséges irányára is. Az író az Arrhenius-modell segítségével mutatta be, hogy a régió szigeteinek területe és a rajtuk élő kételtű- és hüllőfajok száma milyen kapcsolatban áll egymással.

A disszertáció további részében nyolc földrajzi régió lett kijelölve Cresen, s a ponttérképek adatainak segítségével meg lett határozva, hogy ezekben hány faj fordul elő és így mely területeken a legnagyobb a herpetofauna diverzitása. A kutatás célkitűzései közé tartozott a Cres szigetén elgázolt kígyók vizsgálata is, amelyre a Horvát Köztársaság Kulturális Minisztériuma adott engedélyt (eng. sz.: 532-08-01-01/1-11-02). A vizsgálatok során az elgázolt kígyók testméret adatai (súlya és teljes hossza) is fel lettek véve, illetve a példányokról fotódokumentáció is készült. A gyűjtött adatokból statisztikai elemzéssel lett összehasonlítva, hogy mely fajok, mely mérethatárok között estek a legnagyobb arányban a közlekedés áldozatául. Ezután térképen is meg lettek jelenítve azok az útszakaszok, ahol a legtöbb kígyót gázolták el a gépkocsik a szigeten.

## Eredmények

### Faunisztika

A terepi bejárások során a következő szigeteken az alábbi fajokat sikerült igazolni:

- Batelić: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
- Cres: zöld varangy (*Pseudepidalea viridis*), zöld levelibéka (*Hyla arborea*), tavibéka (*Pelophylax ridibundus*), görög teknős (*Eurotestudo hermanni*), páncélos seltopuzik (*Pseudopus apodus*), éleshátú gyík (*Algyroides nigropunctatus*), nyugati zöldgyík (*Lacerta bilineata*), hegyesfejű gyík (*Dalmatolacerta oxycephala*), adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), faligyík (*Podarcis muralis*), balkáni haragossikló (*Hierophis gemonensis*), erdei sikló (*Zamenis longissimus*), négysávós erdeisikló (*Elaphe quatuorlineata*), leopárdsikló (*Zamenis situla*), keleti gyíkászkígyó (*Malpolon insignitus*), macskakígyó (*Telescopus*

*fallax*).

- Ilovik: zöld varangy (*Pseudepidalea viridis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*), balkáni haragossikló (*Hierophis gemonensis*).
  - Koludarc: adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*).
  - Kormati: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Kozjak: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Lošinj: zöld varangy (*Pseudepidalea viridis*), görög teknős (*Eurotestudo hermanni*), török gekkó (*Hemidactylus turcicus*), páncélos seltopuzik (*Pseudopus apodus*), éleshátú gyík (*Algyroides nigropunctatus*), nyugati zöldgyík (*Lacerta bilineata*), adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*), négysávós erdeisikló (*Elaphe quatuorlineata*), keleti gyíkászkigyó (*Malpolon insignitus*).
  - Male Orjule: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Male Srakane: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Mali Osír: adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*).
  - Mali Plavnik: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Oruda: álcseresepes teknős (*Caretta caretta*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Palacol: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Plavnik: adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*), balkáni haragossikló (*Hierophis gemonensis*), macskakígyó (*Telescopus fallax*).
  - Susak: török gekkó (*Hemidactylus turcicus*), adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*), fekete haragossikló (*Hierophis viridiflavus*).
  - Sveti Petar: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Trasorka: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Unije: zöld varangy (*Pseudepidalea viridis*), álcseresepes teknős (*Caretta caretta*), adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*), fekete haragossikló (*Hierophis viridiflavus*).
  - Vele Orjule: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Vele Srakane: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Veli Osír: adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*).
  - Visoki: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Zabodaski: olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
  - Zeča: adriai faligyík (*Podarcis melisellensis*), olasz faligyík (*Podarcis sicula*).
- Ezen kívül a szerző irodalmi és saját adatok felhasználásával elkészítette Cres sziget herpetofaunájának ponttérképeit is.

### Biogeográfia

A szerző számításai a terület – teljes (kétéltű és hüllő) fajszám kapcsolat vizsgálata esetében közepes erősségű pozitív összefüggést igazoltak.

A kétéltűek közül a *Pseudepidalea viridis* Cres, Ilovik, Lošinj, Unije és Krk szigetén fordul elő.

A Kvarner-szigeteken a görög teknősnek (*Eurotestudo hermanni*) csak kis létszámú és ezért sérülékeny populációi élnek Krk, Cres, Lošinj és talán Plavnik szigetén.

A török gekkó (*Hemidactylus turcicus*) a szigetcsoporton csak Krk, Lošinj, Susak és Karbarus szigetén lett igazolva, míg Cres és Plavnik szigetén az előfordulása megerősítésre szorul.

A páncélos seltopuzik (*Pseudopus apodus*) biztosan előfordul Cres, Lošinj és Krk szigetén, míg meg nem erősített információk vannak Ilovik, Plavnik és Sveti Petar szigetéről.

A nyugati zöldgyík (*Lacerta bilineata*) elterjedésének keleti sorompója a Cres-Lošinj-szigetcsoporton és az Isztriai-félszigeten húzódik végig. Ettől keletre már a keleti zöldgyík (*Lacerta viridis*) terjedt el. A *Lacerta bilineata* a szigetcsoporton Cres, Lošinj és Trstenik szigetén honos, míg Ilovik szigetén a faj státusza bizonytalan. Krken valószínűleg nem fordul elő ez a hüllő.

A *Podarcis sicula* a szigetcsoport tagjai (valamint Krk) közül a következőkön fordul elő: Batelić, Ilovik, Kormati Kozjak, Lošinj, Male Orjule, Male Srakane, Mali Plavnik, Mišar, Mišnjak, Oruda, Palacol, Plavnik, Samunćel, Školjić, Susak, Sveti Petar, Trasorka, Unije, Vele Orjule, Vele Srakane,

Visoki, Zabodaski, Zaglav, Zeča, Krk, és talán Cres.

A *Podarcis melisellensis* a szigetcsoport tagjai (valamint Krk) közül a következő helyszíneken fordul elő: Cres, Karbarus, Koludarc, Lošinj, Male Srakane, Mali Osír, Plavnik, Susak, Trstenik, Unije, Vele Srakane, Veli Osír, Zabodaski, Zeča, Krk és talán Mali Plavnik és Murtar szigetén is.

A balkáni haragossikló (*Hierophis gemonensis*) a szigetcsoport minden nagyobb tagján (Cres, Lošinj, Plavnik, Unije, Susak, Ilovik és talán Sveti Petar és talán Zeča) fellelhető.

A sárgászöld haragossikló (*Hierophis viridiflavus*) előfordul Krken Susakon és Unijén is.

A macskakígyó (*Telescopus fallax*) Cres, Lošinj, Plavnik és Krk szigetén található meg, de a fajt rejtőzködő életmódja miatt várhatóan még újabb szigetekről fogják kimutatni.

A lehetséges betelepedési útvonalak tisztázásához a szerző bemutatja a régió vízszint alatti domborzati modelljeit a jelenleginél 20, 40, illetve 70 m-rel alacsonyabb vízállás esetén.

### Természetvédelem

A disszertáció részletesen foglalkozik a Cresen összegyűjtött 42 elgázolt kígyótetem elemzésével, amelyek a következő fajokhoz tartoztak: *Hierophis gemonensis*, *Elaphe quatuorlineata*, *Zamenis situla*, *Zamenis longissimus*, *Malpolon insignitus*, *Telescopus fallax*.

### **Diszkusszió**

#### Faunisztikai eredmények értékelése

A 2002-2017 között lefolytatott terepi bejárások alkalmával több új faunisztikai adattal sikerült gyarapítani a herpetológiai irodalmat, amelyek a következők voltak:

- Cres: *Dalmatolacerta oxycephala* (TÓTH et al. 2006)
- Ilovik: *Pseudepidalea viridis*, *Hierophis gemonensis* (TÓTH et al. 2009a)
- Lošinj: *Pseudepidalea viridis*, *Eurotestudo hermanni*, *Pseudopus apodus* (TÓTH et al. 2009b)
- Mali Osír: *Podarcis melisellensis* (TÓTH et al. 2017)
- Mali Plavnik: *Podarcis sicula* (TÓTH et al. 2017)
- Plavnik: *Telescopus fallax* (TÓTH et al. 2006)
- Susak: *Hierophis viridiflavus* (TÓTH et al. 2017)
- Unije: *Hierophis viridiflavus* (TÓTH et al. 2006)
- Veli Osír: *Podarcis melisellensis* (TÓTH et al. 2017)
- Zeča: *Podarcis sicula* (TÓTH et al. 2017)

A Cres sziget kétéltű- és hüllő-lelőhelyeiről készített ponttérképek alapján meg lehetett határozni azokat a régiókat, ahol a kétéltűek és hüllők diverzitása a legnagyobb, illetve az egyes fajok elterjedésének súlypontjait is.

A szerző elsőként mutatja be Cres szigetén az erdei sikló (*Zamenis longissimus*) részlegesen melanisztikus változatának jelenlétét, amely az adriai-szigetvilágban csak Krkről volt ismert.

Elkészült a szigetvilág 25 tagjának élőhely-tipológiai felosztása, amelyeken a leggyakoribb habitat a tengerpart és macchia vagy garrigue, míg a legritkábbak a löszfalak és a gyepes élőhelyek voltak. A dolgozat elsőként mutatta be a szigetvilág herpetofaunájának élőhely-használati preferenciáit is.

Két újabb helyszínről, Zabodaski és Zeča szigetéről sikerült elsőként kimutatni a *Podarcis sicula* és a *Podarcis melisellensis* együttes jelenlétét. Habár egyes szerzők szerint Kormatin és Mali Plavnikon csupán a *Podarcis melisellensis* él, ezeken a helyszíneken csak a *Podarcis sicula*t sikerült megállapítani. Nem lehetett visszaigazolni azokat az állításokat sem, miszerint a *Podarcis sicula* Lošinj sziget nagy részét már meghódította volna, mivel csak Mali Lošinj és Artatore településeken sikerült megfigyelni a fajt.

Habár egyes szerzők úgy nyilatkoznak, hogy Batelić, Kozjak, Male és Vele Orjule, valamint Trasorka szigetén a *Podarcis sicula* melanizmusba hajló egyedei élnek, a szerző az öt szigeten végzett bejárásai során csupán Male Orjulen és Trasorkan tudta igazolni ezeket az állításokat.

### Biogeográfiai eredmények értékelése

Az egyes szigeteken előforduló kétéltűek és hüllők száma nagyban függ az adott szárazulat nagyságától és a környező szigetvilág teljes fajkészletétől, amely a Cres-Lošinj-szigetcsoport esetében közepes erősségű pozitív összefüggést mutatott. Néhány esetben a szárazulatok mérete nem érte el azt a küszöböt, amely egynél több faj jelenlétét tenné lehetővé. A Földközi-tenger és az Adria nagyobb szigeteivel való összehasonlításban Cresen és Krken a kétéltűek és hüllők diverzitása kiemelkedő annak ellenére is, hogy az előbbieket közül többnek lényegesen nagyobb a területe, mint az említett két szigeté.

A beszámolóban eltérések mutatkoznak az Adriai-tenger elárasztásának időpontját illetően, abban azonban egyetértenek a szerzők, hogy ez az esemény az utolsó glaciális maximum után kezdődött, fokozatosan ment végbe és az emelkedés mértéke időszakonként eltérő volt. Számos szakíró szerint az Adrián a legnagyobb vízszintemelkedés 8 500 – 12 000 évvel ezelőtt zajlott. Az elárasztás során kialakuló szárazföldi hidak helyzetének és kapcsolatainak feltárása érdekében a jelen sorok írója elkészítette a Kvarner-régió vízszint alatti domborzati modelljeit. Ezek alapján megállapítható, hogy elsőként a jelenleginél 70 m-rel alacsonyabb vízállásnál már megszakadt a kapcsolat Trstenik szigetén keresztül Pag és Rab, illetve a közeli szárazföldi partvidék között. Silba, Ist, Molat, Dugi Otok, Sestrunj és Ugljan szigetén keresztül azonban a jelenleginél még mintegy 30 m-rel alacsonyabb vízállásnál is fennállt az összeköttetés a szárazfölddel és az Adria délebbi szigeteivel. Cres északi része és az Isztriai-félsziget között 40 m-rel alacsonyabb vízállásnál már nem volt összeköttetés, míg Plavnik és Krk szigetén át a mostaninál 20 m-rel alacsonyabb vízszintnél is létezett kapcsolat a szárazföld felé.

A *Pseudepidalea viridis* általában csak a nagyobb szigeteken fordul elő, mert ennek a békának a szaporodása édesvízhez kötött, s a kis szigetek általában szegények az állandó vizekben. A faj élőhelyválasztásánál preferálja az emberi környezetet, így a régióban csak lakott szigeteken lehetett kimutatni.

A görög teknős (*Eurotestudo hermanni*) jelenléte a térségben nem feltétlenül a természetes betelepülés eredménye. A fajt házi kedvenként tartják pl. Lošinj szigetén is, s ez a hüllő főleg a szigetvilágnak a lakott tagjain fordul elő.

A török gekkó (*Hemidactylus turcicus*) a Cres-Lošinj-szigetcsoportot feltehetően legalább részben passzív módon hódíthatta meg, hiszen a jelenléte elsősorban a kikötővárosokban igazolt.

A *Pseudopus apodus* betelepítése a szigetcsoporra megtörténhetett az Isztriai-félszigetről, valamint Krk, Pag és Rab szigetén át is, mivel a faj előfordul ezeken területeken.

A *Lacerta bilineata* Cres, Lošinj és Trstenik szigetén honos, míg a jelenléte Krken erősen kérdéses. Néhány szakember úgy véli, hogy a *Lacerta bilineata* az első két szárazulatra Trstenik szigetén át juthatott el, amely korábban egy szárazföldi híd része lehetett. Ezt az elméletet cáfolják a faunisztikai adatok, mivel ez a gyík az Adria más szigetein nem fordul elő, ámde a szigetcsoportot keletről és délről csak ezeken a szárazulatokon át érhetette volna el. A *Lacerta bilineata* a szárazföldön keletfelé nem terjeszkedik az Isztriai-félszigeten túl, így az ettől délkeletre fekvő kontinentális területeken is már a faj egy közeli rokona, a keleti zöldgyík (*Lacerta viridis*) fordul elő. Ezért a természetes betelepedést feltételezve valószínű, hogy a *Lacerta bilineata* az Isztriai-félsziget felől jutott át Cres szigetére, majd onnan Lošinjra és Trstenikre, mert az előfordulása a Cres és Krk között fekvő Plavnikról sem ismert. A tengerfelszín alatti domborzati modellek szerint természetes betelepedésnél ez a hüllő a jelenleginél kb. 70 m-rel alacsonyabb vízszint magasságig juthatott el Cresről Trstenikre szárazföldi úton, míg Cres és az Isztriai-félsziget között a mainál kb. 40 m-rel alacsonyabb vízállásnál szakadhatott meg a szárazföldi kapcsolat.

A *Podarcis melisellensis* elterjedésének esetében szembeűnő, hogy a Lošinjtól délre és délkeletre fekvő szigeteken ez a faj hiányzik, míg a két fősziget körüli kisebb szigeteken a *Podarcis melisellensis* és a *Podarcis sicula* felváltva vagy együtt fordul elő.

A *Hierophis gemonensis* Cres, Lošinj, Plavnik, Unije, Susak, Ilovik, s talán Sveti Petar és Zeča szigetén honos a szigetvilágban. Mivel a faj Krk, Pag, Rab szigetén, a szomszédos partvidéken és az Isztriai-félszigeten is elterjedt, ezért a betelepítése északról és keletről is megtörténhetett. Úgy tűnik, hogy a régióban a legkisebb sziget Susak (3,76 km<sup>2</sup>), ahol előfordul ez a kígyó, ha

eltekintünk a Zeča szigetéről (2,55 km<sup>2</sup>) jelzett, de azóta sem igazolt előfordulástól.

A sárgászöld haragossikló (*Hierophis viridiflavus*) megtalálható Krk szigetén és a szomszédos szárazföldön is, de Rabról, Pagról és Plavnikról hiányzik, tehát a betelepítése ezekből az irányokból kétséges. Ugyanakkor előfordul az Isztriai félszigeten, valamint Susakon és Unijén is. Ezért úgy tűnik, hogy ez a kígyó Krk szigetére a szomszédos szárazföldről települhetett be, míg Susakra és Unijere az Isztriai-félszigetről juthatott el, de mielőtt elérhette volna Plavnikot, Crest és Lošinjt, a tenger elvágta egymástól ezeket a szárazulatokat. A vízszint alatti domborzati modellek szerint a jelenleginél 40 m-rel alacsonyabb vízszintnél már nem volt kapcsolat Susak, Unije és Cres szigetének az isztriai partvidékkel, ám Krk 10 m-rel alacsonyabb vízszint esetén is szárazföldi kapcsolatban állt a szárazfölddel.

### Természetvédelmi eredmények értékelése

A disszertációban a szerző Cres szigetét nyolc körzetre osztotta fel, majd a ponttérképek alapján meghatározta, hogy melyik régióban hány faj fordul elő. Az adatok megmutatják, hogy mely területeken a legnagyobb a herpetofauna a diverzitása és így ebből a szempontból mely tájegységek érdemesek a leginkább a védelemre.

Az elvégzett vizsgálatok szerint a *Podarcis melisellensis* és a *Podarcis sicula* egymáshoz való viszonya nem olyan egyértelmű, mint azt korábban feltételezték, mert a két faj együttes jelenlétét két újabb szigeten is sikerült megállapítani. Így egyre inkább megkérdőjelezhető, hogy az utóbbi hulló minden esetben kiszorítja-e az előbbit az élőhelyekről, ahogy azt többen feltételezték, vagy bizonyos körülmények között (megfelelő szigetnagyság, terepviszonyok, stb.) ezek a gyíkok a biotópokat felosztják egymás között.

Cresen és Lošinjon a gépkocsiforgalom által okozott gázolások veszélyt jelentenek a herpetofaunára és ezen belül a kígyókra, így a szerző ezt a kérdést megvizsgálta Cres szigetén. A kapott eredmények alapján feltűnő a két hátsóméregfogas faj elgázolt példányainak magas aránya a teljes vizsgálati anyagban. Az irodalmi adatok és a saját tapasztalatok alapján a *Malpolon insignitus* élő példányai ritkán kerülnek szem elé Cresen, miközben az elgázolt tetemek között a legmagasabb aránnyal, 38%-kal (16 egyed) tűnik ki a faj, aminek az oka ismeretlen. A *Telescopus fallax* esetében a rejtőzködő életmóddal és az éjszakai aktivitással magyarázható, hogy míg az irodalomban csak egyetlen élő egyedről történik említés, addig a vizsgálati anyagban hat példányt (14%) is találtunk. A szerző az egyes fajok esetében statisztikai módszerek felhasználásával megadta azokat a mérethatárokat, amelyek között a legtöbb kígyó esett a közlekedés áldozatául a szigeten. Itt számításba kell venni, hogy a hasonló körülmények között élő és ugyanazon korosztályhoz, illetve fajhoz tartozó példányok nemenként és egyedenként jelentősen eltérő méretűek lehetnek, s az azonos taxonok különböző populációinak átlagos nagysága is jelentős szórást mutathat. Ez főleg a szárazföldi és szigeti állományok összehasonlításánál jellemző, mivel az utóbbi populációknak többnyire szűkösebbek a táplálékforrásai.

Az irodalmi adatok alapján úgy tűnik, hogy Cres szigetén az utóbbi évtizedekben emelkedett az elgázolt kígyók aránya a megfigyelt élő egyedekhez képest. Ezért az irodalmi adatok felhasználásával a szerző megadta azokat a lokációkat, ahol elgázolt kígyókat találtak, illetve térképen be is jelölte azokat a helyszíneket, amelyek a legveszélyesebbek az ott élő kígyók számára. Ezeknek a pontoknak/szakaszoknak a zöme a Merag – Cres – Belej – Osor útvonalon található, mivel Lošinj üdülőhelyeit a legtöbb turista ezen az útvonalon keresztül éri el.

Megjegyzendő, hogy az irodalomban említett elgázolt kígyók egy kivételével mind május és június hónapokban estek a közúti forgalom áldozatul. Ez vélhetően annak is köszönhető, hogy a kutatók általában ebben az időszakban végzik a terepi kiszállások zömét. Ezek a hónapok beletartoznak az itt honos kígyók párzási időszakába és az aestivatio előtti aktív periódusába is, viszont a turizmus nagysága se éri el ekkor még a csúcspontját. Bár a nyári időszakban az autóforgalom várhatóan a májusi és júniusi szint fölé emelkedik, azonban ekkor már a kígyók aktivitása is csökken.

## Új tudományos eredmények

### Faunisztika

T1: A kutatások során a következő új adatokkal sikerült gyarapítani a szigetvilág herpetofaunájának faunisztikai irodalmát:

- Cres: *Dalmatolacerta oxycephala* (TÓTH et al. 2006)
- Ilovik: *Pseudepidalea viridis*, *Hierophis gemonensis* (TÓTH et al. 2009a)
- Lošinj: *Pseudepidalea viridis*, *Eurotestudo hermanni*, *Pseudopus apodus* (TÓTH et al. 2009b)
- Mali Osír: *Podarcis melisellensis* (TÓTH et al. 2017)
- Mali Plavnik: *Podarcis sicula* (TÓTH et al. 2017)
- Plavnik: *Telescopus fallax* (TÓTH et al. 2006)
- Susak: *Hierophis viridiflavus* (TÓTH et al. 2017)
- Unije: *Hierophis viridiflavus* (TÓTH et al. 2006)
- Veli Osír: *Podarcis melisellensis* (TÓTH et al. 2017)
- Zeča: *Podarcis sicula* (TÓTH et al. 2017)

T2: A szigetvilág terepi bejárásai során két új helyszínről, Zabodaski és Zeča szigetéről sikerült kimutatni a *Podarcis sicula* és a *Podarcis melisellensis* együttes jelenlétét (TÓTH et al. 2017a).

T3: Irodalmi és saját adatok felhasználásával elkészültek a cresi kétéltű- és hüllőfajok lelőhelyeinek ponttérképei (TÓTH et al. 2006).

T4: Elsőként sikerült kimutatni Cres szigetén az erdei sikló (*Zamenis longissimus*) részlegesen melanisztikus színváltozatának jelenlétét, amely az egész Adriai-szigetvilágban eddig csak Krkről volt ismert (TÓTH et al. 2017c).

### Biogeográfia

T5: A terület – teljes (kétéltű és hüllő) fajszám kapcsolatának vizsgálata során a Cres-Lošinj-szigetcsoport esetében közepes erősségű pozitív összefüggést lehetett igazolni.

T6: A vízszint alatti domborzati modellek segítségével kimutattam, hogy a szigetcsoport tagjai milyen vízszint emelkedésénél izolálódtak a környező partvidéktől és a szomszédos szigeteiktől.

T7: A *Lacerta bilineata* és a *Hierophis viridiflavus* esetén meg lehetett határozni a betelepülés lehetséges irányait a Cres-Lošinj-szigetcsoport szigeteire.

### Természetvédelem

T8: Az irodalmi és saját gyűjtésű adatok alapján készített cresi ponttérképek és az abból készült táblázat megmutatta, hogy a legtöbb kétéltű- és hüllőfaj a Beli régióban (21 faj), a Merag-félszigeten (18 faj), a Vrana – Martinšćica régióban (18 faj) és Osor környékén (17 faj) fordul elő.

T9: Elkészült a szigetvilág 25 tagjának élőhely-tipológiai felosztása, amelyeken a leggyakoribb habitat a tengerpart és macchia vagy garrigue, míg a legritkább a löszfal és a gyepes élőhely volt. A dolgozat elsőként mutatta be a szigetvilág herpetofaunájának élőhely-használati preferenciáit.

T10: Cres szigetén a vizsgálatok szerint a Merag – Cres – Belej – Osor útvonalon esnek a leggyakrabban a kígyók a közlekedés áldozatául és ezek között is a legnagyobb arányban a *Malpolon insignitus* (38%) van jelen. A begyűjtött tetemek alapján meg lehetett határozni, hogy az egyes fajoknál mely mérethatárok között esnek a kígyók a legnagyobb arányban a közlekedés áldozatául.



## **Publikációs jegyzék**

### PhD dolgozathoz kapcsolódó lektorált tudományos közlemények

- TÓTH, T., GRILLITSCH, H., FARKAS, B., GÁL, J., SUŠIĆ, G. (2006): Herpetofaunal data from Cres Island, Croatia. – Herpetozoa, 19 (1/2): 27-58.
- TÓTH, T., FARKAS, B., GÉCZY, Cs., SÓS, E., HALPERN, B., MOLNÁR, Z. (2009a): Herpetofaunal Data from Ilovik and neighboring islets (Cres-Lošinj Archipelago, Croatia). – Herpetozoa, 22 (1/2): 82-87.
- TÓTH, T., GÉCZY, Cs., SÓS, E., MOLNÁR, Z., HALPERN, B. (2009b): Further data on the herpetofauna of Lošinj Island, Croatia. – Herpetozoa, 21 (3/4): 192.
- TÓTH, T., HELTAI, M., KESZI, A., SUŠIĆ, G., MOHAROS, L., FARKAS, B., GÉCZY, Cs., TORDA, O., GÁL, J. (2017a): Herpetofauna inventory of the small islands of the Cres-Lošinj Archipelago (North Adriatic Sea, Croatia). – Herpetozoa, 30 (1/2): 21-28.
- TÓTH T., BOKSAI D., GÉCZY C., MIHÁLYI Á., TAKÁCS R., SUŠIĆ G., VINCZEK J., GÁL J., MAROSÁN M., FARKAS B., BOKIS A., HELTAI M. (2017b): Road-killed snakes on the island of Cres (Croatia). – Biharean Biologist, 11 (2): 88-93
- TÓTH, T., MAROSÁN, M., GÁL, J. (2017c): Über eine partiell melanistische Äskulapnatter (*Zamenis longissimus*) auf der Insel Cres. – ÖGH-Aktuell, 45: 13-16

### PhD dolgozathoz kapcsolódó ismeretterjesztő közlemények

- TÓTH, T. (2005): Herpetofaunisztikai túrák a horvátországi Cres szigetén. 1. rész. – Terrárium, 7 (5): 24-27.
- TÓTH, T. (2005): Herpetofaunisztikai túrák a horvátországi Cres szigetén. 2. rész. – Terrárium, 7 (6): 27-31.
- TÓTH, T. (2016): Kígyó kutatás Cres szigetén. – Állatvilág, 3 (4): 33.

### PhD dolgozathoz kapcsolódó konferencia előadások

- TÓTH, T. (2015): A Fővárosi Állat- és Növénykert természetvédelmi tevékenysége és kutatásai a horvátországi Cres szigeten. – Állatkertek közösen és kölcsönösen a természet és a természeti kincsek megőrzéséért. Magyarország-Szlovákia Határon Átnyúló Együttműködési Program 2007-2013 HUSK 1101/2.2.1./0183. Konferencia 2015/04/16.

### Publikációs tevékenység összesen

- PhD dolgozathoz kapcsolódó impact factoros közlemények: 1.
- PhD dolgozathoz kapcsolódó eredeti tudományos közlemények: 5.
- PhD dolgozathoz kapcsolódó ismeretterjesztő közlemények: 3.
- PhD dolgozathoz kapcsolódó konferencia előadások: 1.
  
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó impact factoros közlemények: 10.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó idegennyelvű tudományos közlemények: 19.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó magyar nyelvű tudományos közlemények: 15.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó konferenciakötetben megjelent közlemények: 10.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó ismeretterjesztő közlemények: 46.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó poszterek: 4.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó könyvek, könyvrészletek, jegyzetek: 6.
- PhD dolgozathoz nem kapcsolódó konferencia előadások: 8.
  
- Összes publikáció: 119.
- Citációs index: 136.