

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 6

Issue 1

Gödöllő
2010



A RÁKOSI VIPERA (*VIPERA URSINII RAKOSIENSIS*) NAPI AKTIVITÁSA FÉLTERMÉSZETES KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

*Sándor Imola*¹, *Katona Krisztián*², *Szövényi Gergely*³, *Brankovits Dávid*⁴, *Halpern Bálint*⁵,
*Péchy Tamás*⁶

^{1,3}Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c,

²Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

^{4,5,6}Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 1112 Budapest, Költő u. 21.

liloanubis@yahoo.com

Összefoglalás

Vizsgálatunk célja a napjainkra vészesen megfogyatkozott rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely, 1893) napi aktivitásának megismerése és a talajfelszín, valamint a levegő hőmérsékletével való összehasonlítása volt. A kutatás a Kiskunsági Nemzeti Park területén működtetett Rákosivipera-védelmi Központban, 2007 és 2008 aktív periódusában zajlott, ahol 71, szabadtéri boxokban tartott egyedeket kísértünk figyelemmel. Az egyedeket négy csoportra osztottuk: juvenilis hímekre, juvenilis nőstényekre, adult hímekre és adult nőstényekre. A viperák napi aktivitása tavasszal és ősszel unimodális mintázatúnak mutatkozott, a nap közepén kimutatható maximális aktivitással, nyáron viszont bimodális volt, délelőtti és délutáni maximális értékekkel. Fontos hangsúlyozni a vizsgálat speciális mivoltát, miszerint a vizsgálatban résztvevő állatok fogságban születtek, és szemnaturális körülmények között voltak tartva. Viszonylag kis területen nagy egyedsűrűséggel számolhatunk, ami feltételezhetően kihatott a kígyók viselkedésére és életritmusára is.

Kulcsszavak: rákosi vipera, napi aktivitás, szemnaturális körülmények, Rákosivipera-védelmi Központ



Daily activity of the Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*) under seminatural conditions

Abstract

The purpose of the study was to gain knowledge of the activity of the highly endangered Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely, 1893), as well as to compare its activity with the soil surface and air temperature. The research was carried out in the Hungarian Meadow Viper Conservation Centre in 2007 and 2008, where 71 individuals kept in captivity were examined. The snakes were divided into four groups: juvenile males, juvenile females, adult males and adult females. The vipers daily activity showed an unimodal pattern in spring and autumn with one peak in the middle of the day, and a bimodal pattern in the summer with two peaks, one before and one after midday. Specificities of the study have to be also emphasized: the observed snakes were born in captivity and are kept in semi-natural surroundings; in addition, one can reckon with high density of snakes in a relatively small area, which most probably influences the animals' behavior and life rhythm.

Keywords: Hungarian meadow viper, daily activity, seminatural conditions, Hungarian Meadow Viper Conservation Centre.

Bevezetés

A rákosi vipera természetvédelmi vonatkozásai

A rákosi vipera (*1. kép*) egy a legveszélyeztetettebb kígyók közül Európában (Halpern, 2007). 1974 óta törvény általi védelmet élvez Magyarországon. Az élőhelyeinek megváltozására és az emberi zavarásra rendkívül érzékeny faj (Újvári és mtsai, 2000). A visszaszorulásának jelenleg feltételezett okai az élőhelyeinek fokozatos elvesztése, illetve a megmaradt gyepeken a számára kedvezőtlen gyephasználat (Halpern és Péchy, 2002). A gyepterületek beépítése, felszántása, beerdősítése nagy területről tüntette el a fajt, a kereskedelmi célú gyűjtés, a szándékos pusztítás és a már említett kedvezőtlen gyephasznosítás pedig a megmaradt élőhelyeken csökkenti a kígyók számát (Péchy, 2007).



A mára fennmaradt populációkat rövidtávon többek között a magas talajvízszinttel párosuló hideg tél, hosszú távon pedig a beltenyésztettség, a genetikai sodródás és a jelentős izoláció is veszélyezteti (Újvári és mtsai, 2000, 2002). A jelenlegi, korábbiakhoz képest igen alacsony egyedsűrűségű, kis létszámú populációkban feltételezhetően az Allee-hatás is fokozottan jelentkezik, tovább csökkenő szaporodási rátát eredményezve. A kritikusan alacsony egyedszám mellett ma már valószínűleg másodlagos bármilyen más negatív tényező (Péchy, 2007).



1. kép: A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely, 1893)

*Picture 1. The Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely, 1893)*

Egy, a rákosi vipera ex situ védelmét szolgáló létesítmény kialakításának igénye a faj drasztikus visszaszorulását tapasztalva merült fel már az 1990-es évek során. Végül 2004-ben készült el – egy Európai Unió támogatással indított LIFE-Nature program részeként – a Kiskunsági Nemzeti Park területén, jelenlegi vipera-élőhelyek közelében a Rákosivipera-védelmi Központ. Az eredeti elképzelés szerint a féltermészetes kialakítású szabadtéri terráriumokban lehetőség nyílik a különböző, egymástól mára elszigetelődött élőhelyekről származó egyedek kontrollált tenyésztésére, adott esetben orvosolva az izolált, kisméretű, vad populációkban feltételezett beltenyésztéses leromlás jelenségét.



A Központban nevelt kisviperek – köszönhetően a táplálékhiány és a ragadozók kizárásának – várhatóan nagyobb arányban válnak szaporodóképes egyedekké, mint a vad populációkban élő társaik, és a szeminaturális tartási körülményeknek köszönhetően későbbi, tervezett repatriációjuk után a beltéri tartáshoz képest remélhetően nagyobb lesz a túlélési esélyük (*Halpern és mtsai, 2007*).

A kígyók aktivitásmintázata

A kígyók aktivitásának megismerése nagyon fontos a fajok és élőhelyük védelme, illetve populációik becslése és viselkedésük megismerése szempontjából (*Sun és mtsai, 2001; Brown és Shine, 2002; Brito, 2003*). Ezáltal a fogságban tartott állatok tartási körülményei is javíthatóak. Aktivitásukat, csakúgy, mint a többi ektoterm élőlényét, az időjárási tényezők nagymértékben befolyásolják (*Gibbons és Semlitsch, 1987; Maciel és mtsai, 2003*).

Általában aktív kígyónak tekintenek egy egyedet, amikor láthatóan helyezkedik el a talaj vagy aljnövényzet felszínén, napozik vagy mozog. Nem aktívnak tekintik, amikor például egy farönk, szikla vagy egyéb tereptárgy alatt tartózkodik, vagy egyszerűen nem észrevehető (*Brito, 2003; Maciel és mtsai, 2003*). A kígyók életmódját figyelembe véve az aktivitással foglalkozó vizsgálatok sok hibalehetőséget rejthetnek magukban, hiszen a legtöbb kígyó nehezen észrevehető (többségük kifejezetten rejtő színezetű), esetleg kicsi, félnék, tehát a legkisebb zavarásra is elbújik, és igen gyakran inaktív (*Sun és mtsai, 2001*). Aktivitási szempontból egyszerűsítő megközelítésben két részre oszthatjuk őket: a trópusi, illetve a mérsékelt égövi területen élőkre, ez utóbbiak közé értve a hideg égöv határán élőket is.

A trópusi területeken élő fajoknál nehéz általánosságokat megállapítani a szezonális aktivitásra vonatkozóan (*Marques és mtsai, 2006*). Itt a hőmérséklet éves ingadozása viszonylag kicsi, így annak befolyása a kígyók aktivitására legalábbis csekélyebb (*May és mtsai, 1996*). Leginkább a biotikus tényezők, úgymint a reprodukció, a predációs nyomás, a táplálék elérhetősége (*Marques és mtsai, 2000; Sun és mtsai, 2001*) és az állat adott életszakasza determinálja az aktivitási maximumot az év megadott részében (*Shine, 1979*). Mások szerint fontos még a csapadék eloszlása (*Marques, 1996*), a levegő relatív páratartalma és a légmozgás is (*Sun és mtsai, 2001*), tehát az abiotikus tényezők befolyását sem hanyagolhatjuk el ezeken a területeken sem. Sőt, vannak, akik szerint e típusú tényezők hasonló fontossággal bírnak (*Gibbons és Semlitsch, 1987; Brown és Shine, 2002*).

A mérsékelt éghajlatú területeken élő kígyóknál két különböző szezonális aktivitási mintázat létezik: az unimodális, amikor a maximális aktivitás tavasz végétől nyár végéig tart, és a bimodális, amikor két maximum figyelhető meg, egy tavasszal és egy ősszel (*Brito, 2003*).



E területeken az állatok aktivitását elsődlegesen különböző időjárási változók szabályozzák (*Sun és mtsai, 2001; Marques és mtsai, 2006; Crnobrnja-Isailović és mtsai, 2007*), mint például a környezet hőmérséklete (*May és mtsai, 1996; Nelson és Gregory, 2000; Sun és mtsai, 2001; Maciel és mtsai, 2003*). A táplálék elérhetősége, a reprodukzív ciklus és a filogenetikai kényszerek természetesen ezen fajok esetében is figyelembe veendők szezonális aktivitásuk tárgyalásakor (*Marques és mtsai, 2000*).

A napi aktivitási maximum az őszi időszakhoz hasonlóan tavasszal is a dél körüli órákra esik (*Brito, 2003*). Ez a mintázat a hidegebb napokra is érvényes (*Maciel és mtsai, 2003*). Nyáron a nappalok hosszabbak, a hőmérséklet rendszerint magasabb. Ilyenkor általában reggelre és késő estére korlátozódnak az aktív órák (*Brito, 2003; Maciel és mtsai, 2003*), hiszen a hőmérséklet napközben túlságosan magas, és a kígyók elvonulnak, megelőzve ezzel a túlmelegedést (*Sun és mtsai, 2001*). A melegebb klímájú területen előfordul, hogy a nappali mellett éjszakai aktivitás is megfigyelhető. Olyan területeken, ahol a tél nem túlságosan kedvezőtlen; a hőmérséklet nem túl alacsony, a valódi hibernáció elmaradhat és a téli időszakban is megfigyelhetőek aktív egyedek, de csak a legmelegebb órákban. Ősszel az aktivitás a tavaszihoz hasonló a mérsékelt övben (*Brito, 2003*). A hibernáció kezdete változó, minél közelebb jutunk a sarkkörhöz, átlagosan annál előbb kezdődik meg (*Anderson, 2003*).

A legtöbb kígyó tehát erős szezonális és napi aktivitási ritmust mutat, melyet különböző abiotikus és biotikus tényezők alakítanak ki (*Gibbons és Semlitsch, 1987*). Hogy melyik faj esetén melyik tényező hat erősebben az adott faj életritmusára, az éghajlatonként, területenként és fajonként is változhat.

Célkitűzés

A vizsgálataink során a következő kérdésekre kerestük a választ:

1. Milyen időbeli mintázat jellemző a rákosi vipera napi aktivitására az év különböző időszakaiban?
2. Van-e összefüggés a napi aktivitásmintázat alakulása, valamint a levegő és a talajfelszín hőmérsékletének változása között?

Anyag és módszer

Helyszín

A vizsgálat a Kiskunsági Nemzeti Park Kunpeszér és Kunadacs közötti részén található Rákosivipera-védelmi Központban zajlott, 2007 márciusától 2008 októberéig.



A vizsgálati elrendezés

A vizsgálatban résztvevő állatok, kortól és ivartól függően, 2–5-ösével, vegyes csoportokban, 3 × 3 méteres szabadtéri terráriumokban voltak elhelyezve (2. kép). A terráriumok alulról és felülről hálóval védettek voltak, megóvva ezzel a kígyókat az esetleges ragadozóktól. Oldaluk körülbelül 30 cm magasságig fémlemez, melyhez 70–80 cm magasságú drótháló csatlakozott. Az így kialakított boxok talaját részben a területen található homoktalaj, részben közeli, természetes gyepekből származó gyeptéglák alkották. A növényzetet a gyeptéglákon kívül fűmagkeverék elvetésével hozták létre. Ezen túl két-két búvóhely és egy magasabban fekvő térrész is található volt a helyszínen. A búvóhely két, legalább 80 centiméter mélyre leásott, telelésre is alkalmas mesterséges kerámiaüregből állt (3. kép) (Halpern és mtsai, 2007).



2. kép: Szabadtéri boxok

Picture 2. Outdoor boxes



3. kép: A boxok belülről

Picture 3. The boxes from inside

A kígyók táplálása heti rendszerességgel nagyjából tenyésztett tücskökkel és sáskákkal, kisebb részt a környező gyepeseken fűhálóval gyűjtött rovarláccal történt. Ezenkívül a nagyobb egyedek egy-két havonta szopós egeret is kaptak (Halpern és mtsai, 2007).

A gravid nőstény egyedeket a várható szülési időpont előtt egyesével, zárt térben lévő terráriumokban különítették el, majd azok a fialást követően visszakerültek a szabadtéri boxokba. Az újszülött viperákat nem helyezték ki a szabadtéri boxokba, hanem a bent lévő terráriumokban egyesével, ébren töltötték az első telüket. Táplálásuk 3–4 naponta folyamatosan, tücskökkel történt. Következő év májusában, az éjszakai fagyok elmúltával, a kisviperák négyesével szabadtéri terráriumokba kerültek, és a következő telet már hibernált állapotban töltötték (Halpern és mtsai, 2007). Így a Központban született egyedek – testméretük szerint – első éves korukban feltételezhetően a természetes élőhelyen élő kétéves egyedeknek felelhetnek meg. Ivarérett állapotukat a tapasztalatok és viselkedésük alapján a fogságban született állatok tehát már három éves korukban elérik.



Adatgyűjtés

Az adatok rögzítésének módját úgy terveztük meg, hogy az állatoknak a lehető legkisebb zavarást okozza. A megfigyelések során 71 példány viselkedését követtük figyelemmel, melyek között 2001–2007 között született egyedek voltak. Átlagosan 21 boxot vizsgáltunk. Az adult példányok 2-3-asával, a juvenilisek pedig 3-5-ösével voltak elhelyezve, mindkét esetben nőstények és hímek vegyesen voltak együtt a szabadtéri terráriumokban. Az adatok felvétele két éven át, március elejétől (a hibernáció végétől) október végéig (a hibernáció kezdetéig), havi két alkalommal történt. Az adatgyűjtési alkalmak során reggel 8-tól este 7-ig, minden órában az összes egyed aktivitása rögzítésre került. A terráriumok mindig ugyanolyan sorrendben következtek, tehát a mintavételi időpontok között minden állat esetén körülbelül egy egész óra telt el. A boxokat minden oldalról körbejártuk; mindegyiknél lehetőség szerint körülbelül egy percet töltöttünk.

A teljes vizsgálat során a már fentebb említett definíció szerint tekintettünk egy kígyót aktívnak (Brito, 2003; Maciel és mtsai, 2003).

A hőmérsékleti adatokat az egyik boxban elhelyezett (HOBO Pro Series típusú) automata hőmérsékletmérő adatgyűjtő állomás szolgáltatta. A talajfelszín hőmérsékletét közvetlenül a felszínen, míg a levegő hőmérsékletét 1 m magasságban lévő szenzor mérte.

Minden alkalommal minden aktív példányt - a fejpajzsok mintázata és színezete alapján erős teleobjektívvel ellátott digitális fényképezőgéppel (mellyel fényképet készítettünk) és az egyes példányok tenyészetbeli azonosítására szolgáló fényképes adatlapok segítségével - egyedileg azonosítottunk. Ezzel a vizsgálatból adódó zavarást minimalizáltuk. A kígyókat négy csoportra különítettük el: juvenilis hímekre, juvenilis nőstényekre, adult hímekre és adult nőstényekre.

A juvenilis korcsoportba a 2 éves vagy annál fiatalabb egyedek tartoztak, az adultak közé pedig a 3 éves vagy idősebb állatokat soroltuk. Ezt az elválasztást többek között a már említett első hibernáció ébren töltése indokolta.

A grafikonokon szereplő relatív egyedszám azt jelenti, hogy a különböző csoportokban lévő aktív egyedek számát minden alkalommal az összes boxban elhelyezett adott csoporthoz tartozó teljes egyedszámhoz viszonyítottuk.

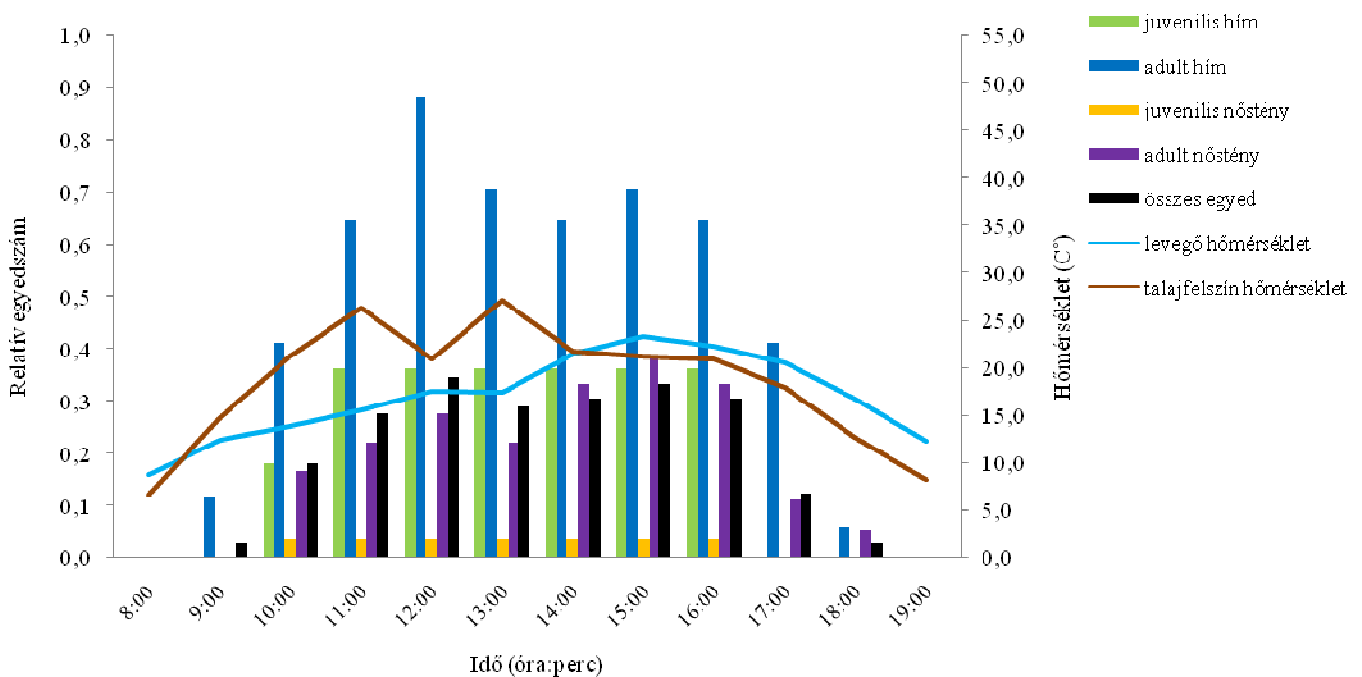
A vizsgált órák hőmérsékleti értékeinek összehasonlítását az adott órák aktivitásával (aktív egyedek relatív egyedszáma) az Instat program használatával, Spearman-rangkorrelációval végeztük el.



Eredmények

Tavaszi aktivitásmintázat és a hőmérséklet kapcsolata

Tavasszal az esetleg meglévő unimodális aktivitás egyik lehetséges befolyásoló tényezője a környezet hőmérséklete. Amennyiben a hőmérséklet nem emelkedett magasabbra, mint a kígyók optimális környezeti hőmérséklete, aktivitásuk a hőmérséklet emelkedésével fokozatosan növekedett, majd mikor késő délután a levegő hűlni kezdett, az állatok aktivitása is csökkent. A tavasszal kapott aktivitási görbék unimodálisak voltak. A példaként kiragadott napon szereplő aktivitásmintázat jól jelképezi az általános megfigyeléseinket a vizsgálat idején. 2007. áprilisi 8-án az összes egyed együttesen jellemző aktivitásmintázat a levegő hőmérsékletével ($r = 0,81$, $p = 0,0019$) és a talajfelszín hőmérsékletével ($r = 0,71$, $p = 0,013$) szignifikáns pozitív összefüggést mutatott (1. ábra).



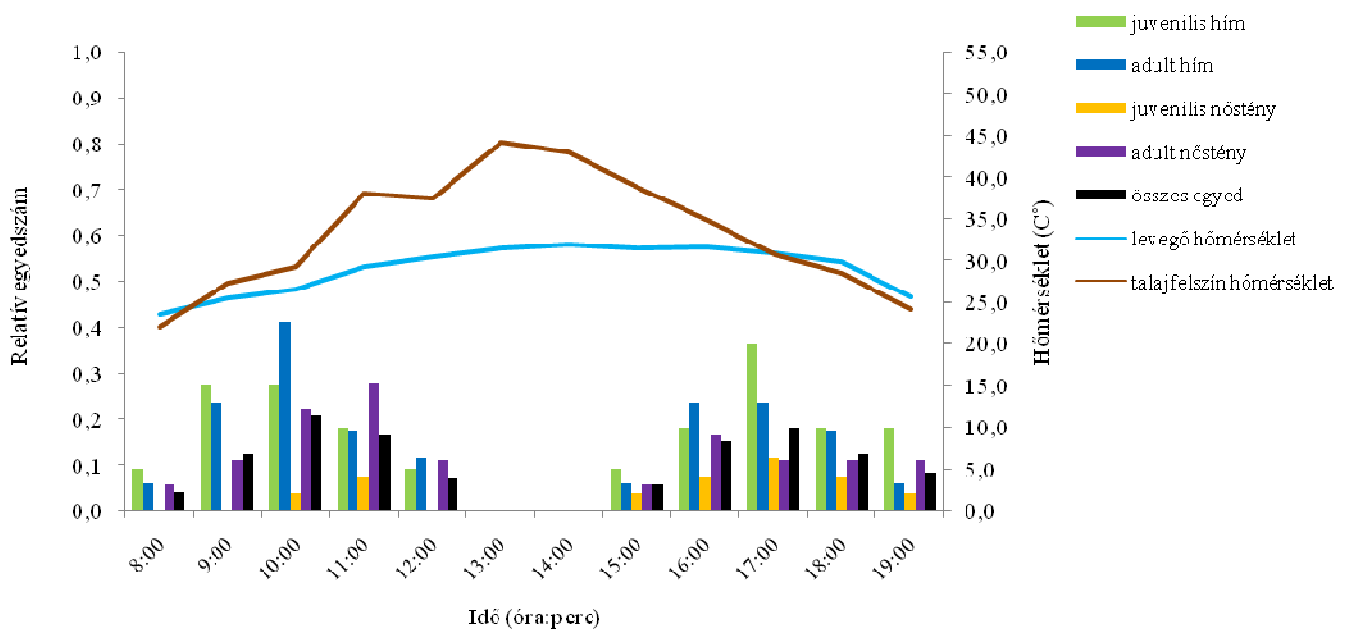
1. ábra: A talajfelszín és a levegő hőmérsékletének hatása a tavaszi napi aktivitásmintázatra, 2007. április 8-án

Figure 1. The effect of the ground surface and air temperature on the spring daily activity pattern, 8 April 2007



Nyári aktivitásmintázat és a hőmérséklet kapcsolata:

Nyáron, így júniusban is, a hőmérséklet gyakran a kígyók számára optimális tartomány fölé emelkedik. Ez ellen az állatok úgy védekeznek, hogy napközben visszahúzódnak a búvóhelyükre, hiszen aktív állapotban nem lennének képesek ilyen környezeti hőmérséklet mellett az optimálishoz közeli testhőmérsékletüket megtartani – túlhevülnének. Az aktivitási mintázatuk így bimodális, ami vélhetően összefüggésbe hozható a talajfelszín és a levegő hőmérsékletével. A példaként bemutatott nap szintén jól tükrözi az általános tapasztalatainkat (2. ábra).



2. ábra: A talajfelszín és a levegő hőmérsékletének hatása a nyári napi aktivitásmintázatra, 2007. június 13-án

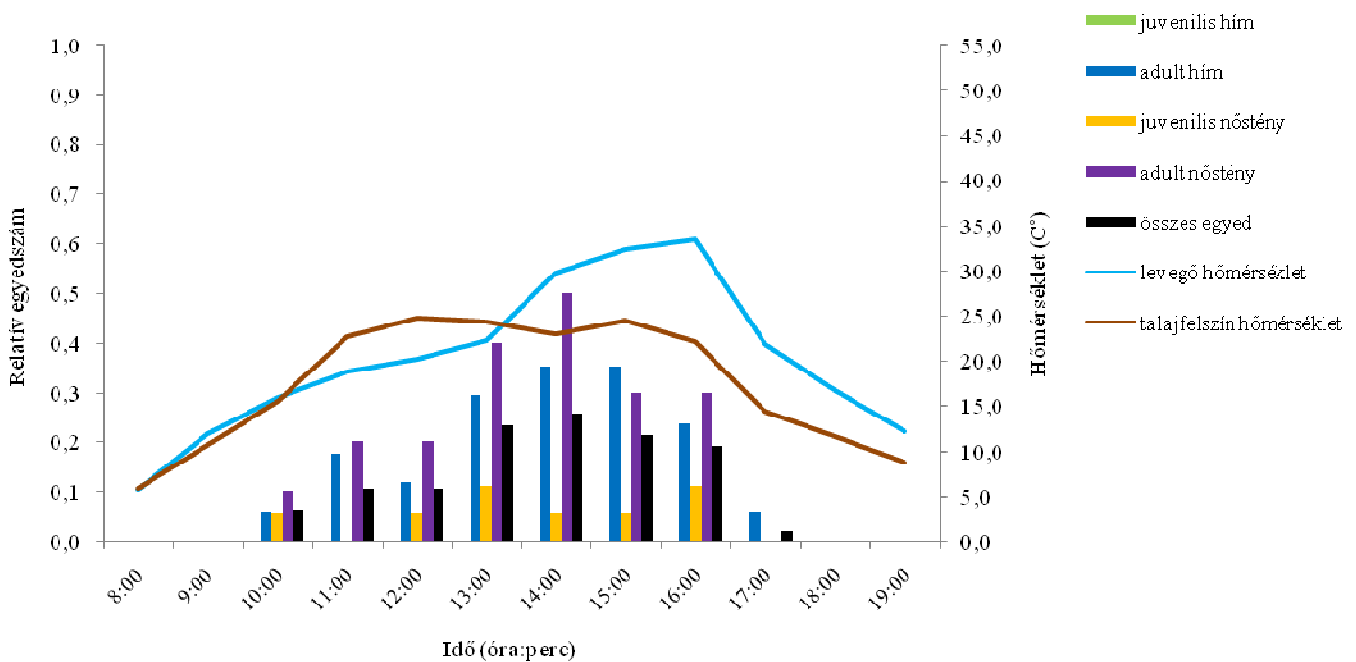
Figure 2. The effect of the ground surface and air temperature on the summer daily activity pattern, 13 June 2007

Őszi aktivitásmintázat és a hőmérséklet kapcsolata:

2007 szeptemberében a vártak megfelelően unimodális mintázatot mutatott a kígyók aktivitása. A reggeli órákban megint alig figyelhettünk meg aktív egyedeket. Ekkor a hőmérséklet még nagyon alacsony volt, majd ennek emelkedésével elkezdett nőni az aktív egyedek száma is a boxokban. Az aktivitási maximum – a megfigyelések alapján – a 25 °C környékén lévő hőmérsékleti értékeknél található.



Délután – csakúgy, mint tavasszal – a hőmérséklet csökkenésével ismét hamarabb visszavonultak az állatok a búvóhelyeikre. A kiemelt vizsgálati napon az aktivitás összefüggése (3. ábra) a levegő hőmérsékletével ($r = 0,85$, $p = 0,0008$) és a talajfelszín hőmérsékletével ($r = 0,86$, $p = 0,0006$) egyaránt szignifikáns az összes egyedet figyelembe véve. Az ezen évszakban lévő megfigyeléseink a fent említetthez nagyon hasonlóak.



3. ábra: A talajfelszín és a levegő hőmérsékletének hatása az őszi napi aktivitásmintázatra, 2007. szeptember 22-én

Figure 3: The effect of the ground surface- and air temperature on the autumn daily activity pattern, 22 September 2007

Diszkusszió

A Rákosivipera-vedelmi Központban végzett megfigyelések a mérsékelt övi kígyókra jellemző, napi aktivitással kapcsolatos megállapításokat majdnem teljesen alátámasztják.

Megfigyeléseink szerint tavasszal és ősszel a viperák napi aktivitása a hőmérséklettel megegyezően változik, unimodális mintázatot mutat. Tehát ha emelkedik a hőmérséklet, akkor nő az átlagos aktivitás. Ez mindaddig igaz lehet, amíg a környezet hőmérséklete nem haladja meg tartósan a kígyók optimális testhőmérsékletét.



Nyáron az eddig megállapítottakkal összhangban (Péchy, 2007) a fogságban tartott állatoknál is az volt tapasztalható, hogy napközben csökkent aktivitást mutattak. A túl meleg ellen az állatok úgy védekeznek, hogy napközben visszahúzódnak a búvóhelyükre, hiszen aktív állapotban nem lennének képesek ilyen környezeti hőmérséklet mellett az optimálishoz közeli testhőmérsékletüket megtartani. Az aktivitási mintázatuk tehát bimodális lesz, ami vélhetően összefüggésbe hozható a talajfelszín és a levegő hőmérsékletével.

A rákosi viperáról szerzett eddigi ismereteink egy része a természetes élőhelyein végzett megfigyelésekre épült, és a termoregulációjuk szempontjából volt érdekes (Újvári és Korsós, 1999). A nyáron, napközben tapasztalt csökkent aktivitást is megfigyelték már (Péchy, 2007).

Egyéb kígyófajokon végzett megfigyelések szerint, tavasszal és ősszel a napi aktivitást vizsgálva – a rákosi viperánál tapasztaltakkal megegyezően – a nap közepén tapasztalható a maximum (Brito, 2003). Ezt a mintázatot hidegebb napokon is megfigyelhetjük (Maciel és mtsai, 2003). Nyáron a nappalok hosszabbak, melegebbek; ilyenkor a kígyók az aktivitásukat általában reggelre és késő estére korlátozzák (Brito, 2003; Maciel és mtsai, 2003), elkerülve a túlmelegedést (Sun és mtsai, 2001).

Következtetések

A rákosi vipera szeminaturális körülmények között tartott egyedein végzett megfigyelések alapján néhány általános megállapítás megfogalmazható.

A napi aktivitásmintázatok évszakonként változnak, tavasszal és ősszel unimodális, nyáron bimodális mintázat a jellemző. Feltételezhető, hogy a környezeti tényezők közül a talajfelszín és a levegő hőmérséklete nem kizárólagosan, de nagy hatással van az állatok életritmusára.

A tavaszi és az őszi napi aktivitás vizsgálatokor statisztikai elemzést is tudtunk végezni. A nyári napok bimodális mintázatú aktivitásának és a hőmérsékleti értékeknek az összehasonlításakor az összefüggések pontosítása bonyolultabb statisztikai elemzést igényelt volna, mint az előbb említett esetekben.

A kígyók aktivitásának megismerése nagyon fontos a fajok és élőhelyeik védelme, illetve populációik becslése és viselkedésük megismerése szempontjából (Sun és mtsai, 2001; Brown és Shine, 2002; Brito, 2003). A rákosi vipera napi aktivitásának vizsgálatával reményeink szerint talán könnyebbé válhat a jövőbeni monitorozás időpontjainak megválasztása.



A Rákospalota-védelmi Központban végzett munkák folyamán számos olyan információhoz jutottunk a kígyók életritmusáról, viselkedéséről, amelyek nagy segítséget nyújthatnak az állatok elhelyezésével, tartási körülményeivel kapcsolatosan a programban dolgozók számára.

A faj természetvédelmi helyzetét figyelembe véve a vizsgálatnak fontosak a természetvédelmi vonatkozásai is. A rákosi vipera aktivitási mintázatának megismerése révén nagyobb pontossággal becsülhető meg, hogy az adott természetes élőhelyen mikor milyen beavatkozások végezhetőek el a legkisebb zavarást okozva az ott élő állatok számára.

A vizsgálat során minden megállapítást megfelelő óvatossággal kell kezelnünk. A kígyók előéletéből, tartási módjából és a többi körülményből adódó eltérések mostanáig alig felderítettek. Nem tudhatjuk, hogy mindezek milyen hatással vannak rájuk, így bármilyen vizsgálat, amit ezeken az egyedeken végzünk, csak ezek fényében, fenntartások mellett értelmezhető és hasznosítható.

Több, a további vizsgálatokra vonatkozó lehetőség is felmerült a kutatás folyamán. Újabb adatgyűjtés mellett az aktivitási mintázatok további elemzésével a már említett optimális környezeti hőmérséklet is meghatározhatónak tűnik. Megtudhatjuk, hogy a levegő vagy a talajfelszín hőmérséklete hat-e jobban a kígyók aktivitására. Több és különféle háttér adatok gyűjtésével továbbá más időjárási tényezők hatása is felderíthető lehet. A jövőben fontos lenne a viperák termoregulációjának pontosabb vizsgálata, hogy a kígyók optimális testhőmérséklete meghatározható legyen. Érdekes, és a fajvédelem, illetve a tartástechnológia számára fontos információkkal bíró lenne még az állatok élőhelyválasztása, tehát annak megállapítása, hogy milyen körülmények között milyen jellegű élőhelyrészt preferálnak a kígyók lakókörzetükön belül.

A Rákospalota-védelmi Központ elsődleges küldetése egy megfelelő genetikai állománnyal rendelkező, zárttéri viperaállomány létrehozása és fenntartása, amely a későbbiekben a visszatelepítés forrásállománya lesz (Halpern és mtsai, 2007). A tenyésztés és a konzervációbiológiai program zavartalan működése és a kígyók nyugalma a jövőben is – úgy, mint jelen megfigyelésünk időszakában – mindig elsőbbséget fog élvezni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti a Kiskunsági Nemzeti Parkot az együttműködésért. Kutatásainkat az Európai Unió LIFE Nature Programja (LIFE04NAT/HU/000116, LIFE07 NAT/H/000322) támogatta.



Irodalomjegyzék

- Anderson S. (2003): Hibernation, habitat and seasonal activity in the adder, *Vipera berus*, North of the Arctic Circle in Sweden. *Amphibia-Reptilia*, 24: 449–457.
- Brito J.C. (2003): Seasonal and daily activity patterns of *Vipera latastei* in northern Portugal. *Amphibia-Reptilia*, 24: 497–508.
- Brown G.P., Shine R. (2002): Influence of weather conditions on activity of tropical snakes. *Austral Ecology*, 27: 596–605.
- Crnobrnja-Isailović J., Ajtić, R., Tomović L. (2007): Activity patterns of the sand viper (*Vipera ammodytes*) from the central Balkans. *Amphibia-Reptilia*, 28: 582–589.
- Gibbons J.W., Semlitsch R.D. (1987): Activity patterns. In: Seigel, R.A., Collins, J.T., Novak, S.S. (eds.): *Snakes - Ecology and Evolutionary Biology*. McGraw Hill, New York, 396–421.
- Halpern B., Péchy T. (2002): Conservation activities on Hungarian meadow vipers (*Vipera ursinii rakosiensis*) in the field. In: Kovács T., Korsós Z., Rehák I., Corbett, K. & Miller, P. S. (eds.): *Population and habitat viability assessment (PHVA) for the Hungarian Meadow Viper (Vipera ursinii rakosiensis)*. Workshop Report. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, MN, USA, 68–70.
- Halpern B. (2007): A rákosi vipera Life-Program (life04/nat/hu/000116). A rákosi vipera védelme. *Rosalia*, 3: 25–30.
- Halpern B., Major S. Á., Péchy T. (2007): A Rákosivipera-védelmi Központ működése és első eredményei. A rákosi vipera védelme, *Rosalia*, 3: 39–62.
- Maciel A.P., Di-Bernardo M., Hartz S.M., Oliveira R.B., Pontes, G.M.F. (2003): Seasonal and daily activity patterns of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes: Colubridae) on the north coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 24: 189–200.
- Marques O.A.V. (1996): Reproduction, seasonal activity and growth of the coral snake, *Micrurus corallinus* (Elapidae), in the southeastern Atlantic forest in Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 17: 277–285.
- Marques O.A.V., Eterovic A., Endo, W. (2000): Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 22:103–111.
- Marques O.A.V., Almeida-Santos S.M., Rodrigues, M.G. (2006): Activity patterns in coralsnakes, genus *Micrurus* (Elapidae), in south and southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1: 99–105.



- May P.G., Farrel T.M., Heulett S.T., Pilgrim M.A., Bishop L.A., Spence D.J., Rabatsky A.M., Campbell M.G., Aycrigg A.D., Richardson I., W.E. (1996): Seasonal abundance and activity of a rattlesnake (*Sistrurus miliarius barbouri*) in Central Florida. *Copeia*, 2: 389–401.
- Nelson K.J., Gregory P.T. (2000): Activity patterns of garter snakes, *Thamnophis sirtalis*, in relation to weather conditions at a fish hatchery on Vancouver Island, British Columbia. *Journal of Herpetology*, 34: 32–40.
- Péchy T. (2007): A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely, 1893). A rákosi vipera védelme, *Rosalia*, 3: 12–23.
- Shine R. (1979): Activity patterns in Australian elapid snakes (Squamata: Serpentes: Elapidae). *Herpetologica*, 35:1–10.
- Sun L., Shine R., Debi Z., Zhengren, T. (2001): Biotic and abiotic influences on activity patterns of insular pit-vipers (*Gloydius shedaoensis*, Viperidae) from north-eastern China. *Biological Conservation*, 97: 387–398.
- Újvári B., Korsós Z. (1999): First observation in situ on the hibernation of the Hungarian Meadow Viper (*Vipera ursinii rakosiensis*). *Current Studies in Herpetology*, 435–438.
- Újvári B., Korsós Z., Péchy T. (2000): Life history, population characteristics and conservation of the Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*). *Amphibia-Reptilia*, 21: 267–278.
- Újvári B., Madsen T., Kotenko T., Olsson M., Shine R., Wittzell, H. (2002): Low genetic diversity threatens imminent extinction for the Hungarian meadow viper (*Vipera ursinii rakosiensis*). *Biological Conservation*, 105: 127–130.