

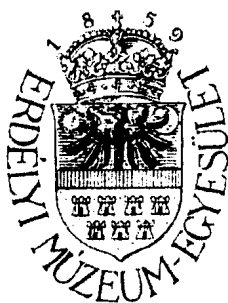
MÚZEUMI FÜZETEK

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MATEMATIKAI
SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

ÚJ SOROZAT

12

2003



AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET KIADÁSA
KOLOZSVÁR, 2003

**A kiadvány támogatója:
Nemzeti Kulturális Alapprogram**



Szerkeszti
Ajtay Ferenc
Fodorpataki László
Gábos Zoltán
Kékedy László (főszerkesztő)
Nagy-Tóth Ferenc
Vargha Jenő

Olvasószerkesztő
Kürti Miklós

A Szakosztály folyóirata 1879–1905 között
Orvos–Természettudományi Értesítő,
1907-től pedig
Múzeumi Füzetek
címmel jelent meg.
Az új sorozat 1992. évi kötetét a Szakosztály
Közlemények címmel tette közzé.

ISSN 1453-097x

Felelős kiadó Sipos Gábor

Készült a Református Egyház
Misztótfalusi Kis Miklós Sajtóközpontjának nyomdájában
Felelős vezető Tonk István
Számítógépes szedés és tördelés Szabó Magdolna

Területhűség és párválasztás a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*) hímeknél

Bevezetés

A szitakötők több faja úgy növeli reprodukciós sikerét, hogy a hímek territóriumot őriznek és azt védik. A reggeli órákban a víz mellé repülnek az úgynevezett találkozóhelyre (*rendezvous*) [1], és ott a nap folyamán egy viszonylag kis területen mozognak. Ezeket a találkozóhelyeket keresik fel a nőstények pázás és tojásrakás céljából. Ezért fontos, hogy a territórium – a megfelelő táplálékforrások és pihenőhelyek mellett – jó minőségű tojásrakóhelyeket is tartalmazzon. A territóriumon belül időnként igen intenzív intra- és interspecifikus harcok zajlanak. A hímek általában őrzik a nőstényt tojásrakás közben, fölötté ropködnek, vagy akár fogva is tarthatják [2].

A hímek területválasztását a korábbi reprodukciós siker is befolyásolhatja. Terepi vizsgálatok kimutatták [3], hogy egy olyan egyed, amelyet következetesen megakadályoznak saját territóriumán a pázásban, nagyobb valószínűséggel keres új területet, mint az, amelyiket nem zavartak.

A területen a hímek viselkedése alapvetően kétféle: *repülő* vagy *kiülő*. A repülő (*flier*) típusú hímek végig járőröző repülést végeznek amíg a találkozóhelyen vannak, anélkül, hogy pihennének, míg a kiülő (*percher*) hímek idejük nagy részében egy kimagasló pontra, faágra vagy nádszárra ülnek, és onnan tartják szemmel a territóriumot, elkergetve minden betolakodót.

A hím szitakötő ragaszkodását territóriumához a területhűsége mutatja, melyet a lokalizációs index (LI) segítségével számszerűsítettek [4]. A lokalizációs index egy olyan tört, melynek számlálójában azon esetek száma szerepel, amikor az egyedet a saját territóriumán látták, a nevezőben pedig az összes olyan eset száma, amikor az egyedet visszalátták a terület egészén, a patak vagy vízfolyás mentén. Az index értéke 0 – 1 között mozoghat, így minél inkább közelített 1-hez annál területhűbb az illető egyed. Az indexet M. Parr használta először egy afrikai faj, az *Orthetrum julia* Kirby 1900 (Anisoptera, Libellulidae) hímjeinél. Territóriumként egy 10 m átmérőjű kört szabott meg. Megfigyelései alapján a hímek a territóriumtartó idejük 75%-át a kör mintegy 2,5 m²-es központi részén töltötték. 197 hímét látott vissza legalább kétszer a jelölés után. Azoknál a hímeknél, amelyeket 6-nál több alkalommal látott vissza, a lokalizációs index értéke 0,50 és 0,93 között mozgott. A hímeeknek 84,55%-át 5-nél kevesebb alkalommal sikerült újra megfigyelni. Ezeknek a 31,47%-a 0,39-nél kisebb lokalizációs indexsel rendelkezett.

Sok fajnál a hímek felismerik a nőstényeket bizonyos szignálokról, ilyenek a fej formája, a szárny színe, a potroh mintázata, a repülési stílus. A nőstény testmérete is fontos szerepet játszhat a párválasztásban és a pázásban. Mivel a nőstények potrohukban tartalékolják tojásaikat, ennek nagysága utalhat az illető egyed minőségére. A szárnyak mérete repüléskor fontos, főként amikor az egyedek pázókerékben repülnek, és egyensúlyozniuk kell [5].

Vizsgálatainkban a mocsári szitakötő (*Libellula fulva*) territoriális és pázási viselkedését tanulmányoztuk 2000–2002 között jelölés-visszafogás módszerrel. Arra kerestünk választ,

* Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia–Geológia Kar, Ökológia–Genetika Tanszék, 3400-Kolozsvár, Str. Clinicilor 5-7. E-mail: nagy_beata@freemail.hu

hogy: (1) mennyire területhűek a hímek, és (2) van-e összefüggés a nőstények párzási sikere és testmérete között?

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat Kelet-Magyarországon, a Kutas-főcsatorna mentén végeztük. Az érnek már csupán egy 350 m-es szakasza természetes, az eredeti mederben futó, a többi csatornázott. Az ér mindkét részén változatos növényzet található, különböző gyékény- és sás-fajok, vízimenta (*Tipha latifolia*, *Sium erectum*, *Mentha aquatica*). A *Libellula fulva* ivari dimorfizmust mutat, a hímek kékes-hamvasak, a nőstények sárgásak. A hímek territóriumot tartanak, könnyen jelölhetőek és figyelhetőek, mivel kiülő típusúak, gyakran a növényzetre kiülve figyelik a területet. 2002-ben 169 hímet és 53 nőstényt jelöltünk meg alkoholos filctollal a jobb szárnyakon. A jelölés a vizsgálat egész ideje alatt jól látható volt. Befogáskor tolómérővel lemértük a potroh hosszát, valamint mind a négy szárny esetében a szárnycsomó (nodus) és a szárnyjegy (pterostigma) közötti távolságot. Az egyedeket naponta 9–15 óra között 8×40-es nagyítással távcsővel figyeltük. Minden visszalátáskor feljegyeztük az egyed számát, helyzetét a területen belül, reprodukciós állapotát (egyedül vagy párzókerékben), viselkedési sajátosságait és a visszalátás időpontját.

A kutatás első napján az ér 350 m-es természetes szakasza mentén 5 m-ként számozott károkat szúrtunk le, így nagy pontossággal követhettük nyomon az egyedek mozgását a kijelölt területen. A továbbiakban kiválasztottuk azon egyedeket amelyeket legalább háromszor láttunk ugyanazon az 5 m-es szakaszon. Ezeket véletlenszerűen a következő három csoportba osztottuk:

1. csoport: kezelt egyedek, amelyeket reggel, a terület elfoglalása után megfogtunk, és 2 órára hideg helyre (egy hűtőtáskába) elzártunk.
2. csoport: befogott egyedek, amelyeket csak megfogtunk, és 5 percen belül elengedtünk.
3. csoport: kontroll egyedek, amelyeket csak megfigyeltünk, anélkül, hogy zavartuk volna őket.

Az egyedeket a kezelés után visszatettük oda ahonnan előzőleg kivettük, és tízperces viselkedési mintákat rögzítettünk.

A lokalizációs indexet Parr (1980) módszere szerint számoltuk ki. 105 olyan egyedtet vettünk figyelembe, amelyeket legalább háromszor visszaláttunk a jelölés után. Először csoportosítottuk őket aszerint, hogy hány olyan egyed van amelyet ugyanannyiszor láttunk vissza. Például 2 olyan egyedünk volt, amelyet 25-ször láttunk vissza, 3 olyan, melyet 17-szer láttunk a jelölés után stb. Majd kiszámítottuk a territóriumon belüli visszalátások átlagos maximumát, és ennek alapján számoltuk ki az indexet.

27 hímnél számoltunk egyedenkénti lokalizációs indexet, mivel itt csak azokat a hímeket vettük figyelembe, amelyeket legalább háromszor láttunk ugyanazon a 15 m-es szakaszon. Az eredeti lokalizációs index mellett használtunk egy módosított indexet is, melynek kiszámoláskor figyelembe vettük az egyedek territóriumon belüli viselkedését. Így 1-es szorzót kapott az a hím, amelyik a visszalátás időpontjában egyedül volt, és a növényzeten ült, 2-es szorzót kapott az, amelyik territóriálisan viselkedett (harcolt, járőröző vagy felkutató repülést végzett), és 3-as szorzót, amelyik párzott.

A nőstények méretére vonatkozó adatok normalitását Kolmogorov–Smirnov teszttel vizsgáltuk, a csoportokat kétmintás t-teszttel hasonlítottuk össze.

Eredmények

Megállapítottuk hogy a hímek 2–3 egymás melletti 5 m-es szakaszon, vagyis 10–15 m-es területen tartanak territóriumot, amit nyilvánvalóan az is befolyásolt, hogy az ér 1,5–2 m széles, és így csak annak hosszában terjeszkedhettek

Parr módszerét használva számoltunk lokalizációs indexet. Ezek az értékek 0,14 és 0,32 között mozogtak A 27 hím közül, amelyeknél egyedenkénti indexet számoltunk, 17 egyed egy területen, 3 egyed két területen, 6 egyed három területen tartott territóriumot. Ezek közül 5 egyed védelmezett szimultán két vagy három territóriumot, 4 pedig – feltevésünk szerint valamilyen zavaró körülmény miatt – otthagya az első vagy esetleg a második territóriumát is, és újat foglalt. A 27 egyedből 9 tartott territóriumot különböző időpontokban ugyanazon a 15 m-es szakaszon, annak ellenére hogy ez a rész sem a növényzet összetételében, sem a víz mélységében nem különbözött számottevően a körülötte lévőktől. Az LI értékei Parr módszere szerint számolva alacsonyok lettek, az értékek 0,14 és 0,32 között mozogtak (1. táblázat). Az indexeket kiszámoltuk minden egyes egyedre külön is a fent leírt képlet alapján, és így az értékek átlaga 0,35 volt, ugyanez az átlag egy évvel korábban 0,70 volt. A módosított indexek átlaga 0,47 volt.

1. táblázat

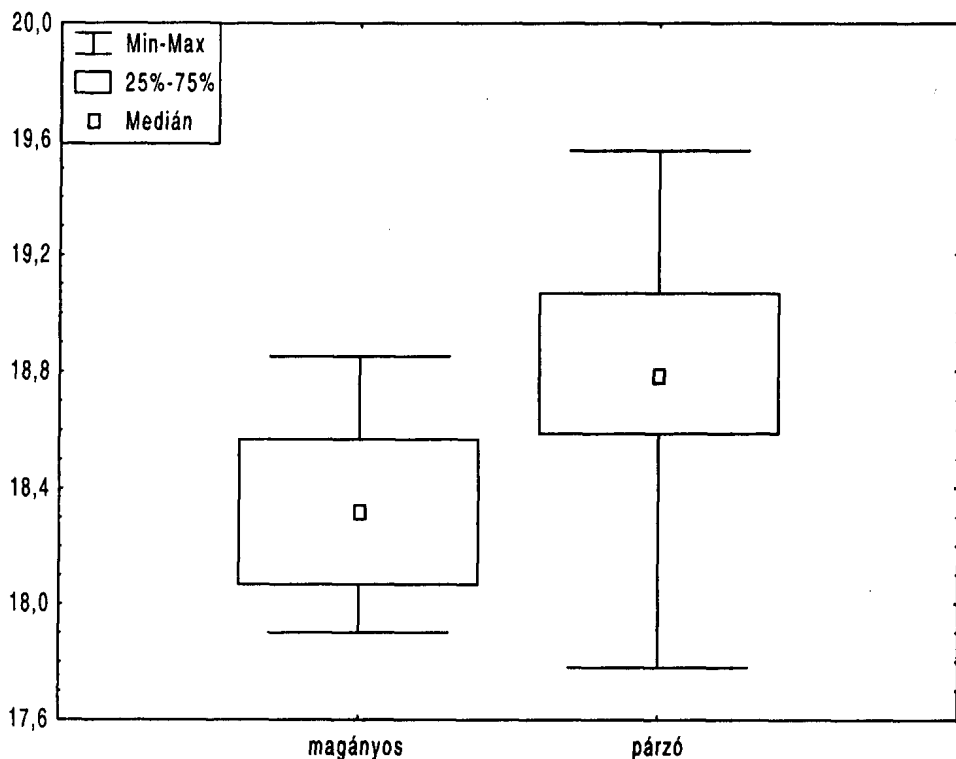
A lokalizációs indexek értékei Parr (1980) módszere szerint számolva

Visszalátások száma	Visszalátott egyedek száma	Territóriumon belüli visszalátások száma–átlag max.	Lokalizációs index
25	2	8,00	0,32
20	1	4,00	0,20
19	1	5,00	0,26
18	1	5,00	0,27
17	3	3,33	0,19
14	1	4,00	0,28
13	2	2,00	0,15
12	3	3,00	0,25
11	3	3,00	0,27
10	7	1,00	0,10
9	7	0,85	0,09
8	7	1,71	0,21
7	10	1,60	0,22
6	11	0,90	0,15
5	11	1,36	0,27
4	11	0,63	0,16
3	24	0,41	0,14

A nőtény egyedeket két csoportba soroltuk. Az egyikbe kerültek azok, amelyeket mindig magányosan láttunk, a második csoportba a legalább egyszer párzókerékben észlelték. A párzó és magányos nőtények potrohának mérete között nem találtunk szignifikáns különbséget

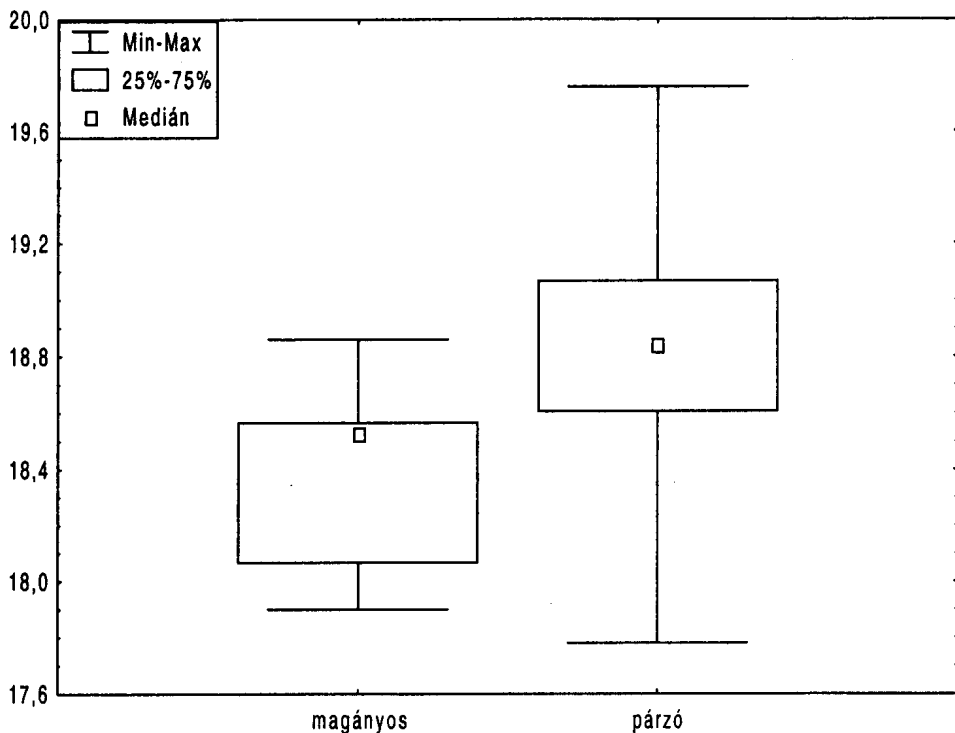
($p=0,1$). A hátsó szárnyak esetében mind a bal szárnyak ($p < 0,04$) (1. ábra), mind a jobb szárnyak ($p < 0,008$) (2. ábra) szignifikánsan nagyobbak voltak a párzó nőstények esetében. Manipulatív kísérletünk során viszonylag kevés egyeddel sikerült dolgoznunk, mivel az időjárási viszonyok kedvezőtlenül alakultak, így eredményeinket statisztikailag nem lehetett kielemezni. Az első csoportot alkotó 7 egyed mindegyike erősen rezegtette szárnyait elengedés után, valószínűleg azért, hogy így emelje testének hőmérsékletét. 3 egyed elrepült a területről – valószínűleg táplálkozni – 4 viszont ott maradt, és elkezdte a felkutató repülést. A második csoportot alkotó 5 egyed számára láthatóan semmilyen stresszhatást nem jelentett a befogás és a rövid ideig tartó elzárás. Elengedés után azonnal visszafoglalták a territóriumot. A harmadik csoport 5 egyede mutatta a legerősebb territoriális viselkedést, mivel ezeket csak megfigyeltük, anélkül, hogy elzártuk volna őket.

bal hátsó szárny



1. ábra. A magányos és párzó nőstények bal hátsó szárnymeretei közötti kapcsolat (kétmintás t-teszt, $p < 0,04$)

jobb hátsó szárny



2. ábra. A magányos és párzó nőstények jobb hátsó szárnyméretei közötti kapcsolat (kétmintás t-teszt, $p < 0,008$)

Diszkusszió

Az adatok feldolgozására és a területhűség minősítésére alkalmazott lokalizációs index alacsony értéket mutatott, ami arra enged következtetni, hogy egyedeink nem mutattak erős kötődést a területhez. Ezzel szemben terepi megfigyeléseink alapján az mondható el, hogy az egyedek igen erős territoriális viselkedést mutattak, hiszen egyszerre akár több területet is birtokoltak és védelmeztek. A Parr által kidolgozott módszer nem foglalkozik az egyed területen belüli viselkedésével, ami nagyban tükrözi a territóriumhoz való kötődést. A szorzók bevezetésével mi sikeresen minősítettük a territoriális hímek viselkedését. Az említett módszerrel kapott eredményeink nem mutatják továbbá azt sem, hogy mennyivel nagyobb a területhűsége egy olyan hímnak, amelyik szimultán 3 territóriumot védelmez, mint annak, amelyik csak egy territóriumot tart fent. Az a tény, hogy a lokalizációs indexek kisebbek lettek, mint a Parr által kiszámolt indexek, arra enged következtetni, hogy a *Libellula fulva* esetében a területhűség mérése nem alkalmazható hatékonyan az *Orthemtrum* fajokra kidolgozott lokalizációs index. További kutatásaink során egy olyan összefüggést kell kidolgoznunk, mely választ adhat a felmerült kérdésekre, és figyelembe veszi a territóriumon belüli viselkedési mintákat is.

Az egyedenkénti indexek alacsonyabbak voltak, mint egy évvel korábban, annak ellenére, hogy az egyedek territóriumhoz való ragaszkodását sokkal pontosabban sikerült megfigyelni 2002-ben. 2001-ben nem osztottuk fel a területet jelzőkarókkal, így viszonyítási alapként bokrokat, hidakat használtunk, ezáltal jelentősen megnőtt a hibalehetőségek száma. Azok az egyedek, amelyek egymás után több territóriumot is elfoglaltak és nem szimultán védelmezték, valószínű, valamilyen zavaró körülmény hatására tették ezt. Ilyen zavaró körülmény lehetett egy betolakodó hím, amelyik elfoglalta a territóriumot, és elűzte az első hímet, vagy valamilyen kételtű, hulló mint potenciális ragadozó. Amennyiben ez egy kísérletes egyed volt, a területről való kiemelés is jelenthetett stresszhatást.

A párzó nőstények esetében a hátsó szárnyak nagyobb méretűek, mint az elsők. Ez valószínűleg elősegíti a nőstény jobb repülőképességét, melynek a párzókerékbe való kapcsolódáskor van nagy szerepe, hiszen akkor az egyedek nehezebben tudnak a levegőben manőverezni. Mivel a nőstények nem tartanak territóriumot, egyedsűrűségük a víz mellett jóval kisebb, mint a hímeké. A nőstények csak párzani, és tojást rakni jönnek a hímek territóriumaira, így viszonylag kevés egyedet láttunk magányosan.

Manipulatív kísérletünk eredményeit a kis mintaszám miatt nem tudtuk statisztikailag kiértékelni. Tereptapasztalataink alapján elmondható, hogy az egyedek viselkedésében nem okozott számottevő változást az elzárás, többségük kiengedés után visszafoglalta eredeti territóriumát, és tovább védelmezte azt.

Irodalom

1. Corbet, P. S. 1980: Biology of Odonata. – Annual Review of Entomology, 37: 56–63
2. Moore, N. W. 1952: On the So-called Territories of Dragonflies (Odonata: Anisoptera). – Behavior 4: 85–100
3. Switzer, P. V. 1997: Past Reproductive Success Affects Future Habitat Selection. – Behav. Ecol. Sociobiol. 40: 307–312
4. Parr, M. J. 1980: Territorial Behavior of the African Libellulid *Orthetrum julia* Kirby (Anisoptera). – Odonatologica 9: 75–99
5. Corbet, P. S. 1999: Dragonflies. Behaviour and Ecology of Odonata. – Harley Books, 829 pp.

SITE FIDELITY AND MATE CHOICE IN MALES OF DRAGONFLY *LIBELLULA FULVA* (ODONATA, LIBELLULIDAE)

Along a downland stream in East-Hungary we studied in 2002 a closed population of *Libellula fulva* with mark-recapture method. After marking the movement of individuals was followed with aid of binocular. In the range of the natural part of the stream, from five to five meters were placed numbered stakes, so we could precisely measure the size of territories of the marked males, and their movement in the territory. From 169 marked males 27 were seen at least three times inside of their territories. The site fidelity was measured with localisation indexes (LI). Regarding to the data from studies made in 2001 we obtained different results. Values of LI for *Libellula fulva* were to low, and this data set does not fit the experienced behaviour of the marked and followed males. Some of them has shown increased territorial behaviour. We tried to quantificate the site fidelity with values ordered to the territorial behaviour of males. For mating or fighting males has been ordered greater values than to those which does not show such behaviour. There was studied if the size of females has or not effect in the mate choice of the males. There was no significant difference between wing size of mating and solitary females, but the length of their abdomens show significant differences. We believe that males choose females with larger abdomens because they have the possibility to deposit more eggs than females with short abdomen.