

A magyar tarsza (*Isophya costata*) és a Stys tarsza (*I. stysi*) populációk állapota és eloszlása a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén

Kisbenedek Tibor- Danyik Tibor - Vadkerti Edit

Abstract

The spreading of the *Isophya costata* and the *I. stysi* (Orthoptera: Phaneropteridae) species populations on the districts of the Körös-Maros National Park: During the last 20 year based on different studies in the Körös-Maros NP district, located on the South-East part of the Great Hungarian Plain, more habitats of the *I. costata* and the *I. stysi* species populations were revealed. The size and connectivity of the patches inhabited by these species, which can be found in the forest clearings in inundation area and on dams along the rivers, were highly different. As the other *Isophya* species the above mentioned two species are highly vulnerable because they have shortened wings and big plump bodies which restrict their moving ability. For the sake of the species protections, the sustenance of the connection between the patches by ecological corridors is very important. We started our studies to map the network of the populations of the *Isophya* species and to reveal the possible ecological corridors. A metapopulation of the *I. stysi* was mapped in the forest clearings of Körös-köz. The distance between the populations of the *I. costata* quite large however these populations in spite their population size fluctuations over the sampling years seemed stable and we found the river damp side as possible ecological corridors.

Bevezetés és előzmények

Az *Isophya*-fajok veszélyeztetett, sérülékeny fajok közé tartoznak. Populációik földrajzilag szórványosan helyezkednek el, helyileg egy-egy populáció viszonylag alacsony egyedszámú. Felnőtt korban rövidszárnyúak, röpképtelenek, gyöngye helyváltoztató képességük, így az elszigetelt populációik szélsőséges körülmények között, pl.: időjárás változások, erőteljes zavarások, könnyen eltűnhetnek. Helyi populációk védelme szempontjából ezért előfordulásuk részleteit, populációik térképezését kis tájegységekben fontos megismerni.

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén viszonylag csak későn vált ismertté, hogy természetvédelmi és állatföldrajzi szempontokból értékes egyenesszárnyúfajok szép számmal fordulnak elő, így többek között az általunk vizsgált két tarszafaj *I. costata* és az *I. stysi* is. A KMNP területén illetve annak körzetében a magyar tarsza monitoring vizsgálatait Nagy és Szövényi élőhely feltáró kutatásai - (1) 1982-1983 és 1986 Nagy, (2) 1997 és 1998 Nagy és Szövényi - előzték meg. Főként löszgyepekből és löszgyepjellegű másodlagos rétfoltokból mutatták ki az *I. costata* jelenlétét Hódmezővásárhely és Mártély térségében, valamint Klárafalva melletti ültetett füzesből és a falu határában a Maros gátján és a kapcsolódó mezofil gyepekben (Nagy és Szövényi 1999). Az *I. stysi* populációit a Fekete-Körös mellől először szintén Nagy és Szövényi (1998, 1999) mutatta ki.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer és NATURA 2000 programok keretében a tarsza-fajok vizsgálatait 2003-ben Orci Kirill Márk kezdte el, 2005-2008 között Kisbenedek, 2009-

2010 Danyik folytatta, ő főként Tompapuszta löszgyepében.

A kevés ismert töredék populációból arra lehetett következtetni, hogy a tarsza-populációk sérülékenyek lehetnek, melyek komolyabb természetvédelmi kezelést, ökológiai folyosók kialakítását igényelhetik. Ökológiai folyosók kialakítása a Körös-Maros NPI sajátos szerkezete miatt – a védett területek egymástól viszonylag nagy távolságra helyezkednek el művelt területekkel elválasztva – nagy nehézségekbe ütközne.

Vizsgálatinkban két kérdésre kerestünk választ: (1) Mennyire elszigeteltek a két tarsza faj ismert populációi? Ehhez térképezést végeztünk a korábbi lelőhelyek tágabb környezetében, a Maros gátjai mentén és a Körös-köz erdeiben. (2) Mennyire stabilak az ismert populációk? Ehhez populáció nagyság becslést végeztünk az *I. costata* legnagyobb élőhelyén a tompapusztai-löszgyepben.

Anyag és módszer

Az európai tarsza (*Isophya*) fajok elterjedési gócpontjai a Kelet-Balkánban, Kárpátokban és a Kárpát-medencében vannak. 45 európai fajból jelenleg hét hazai fajt ismerünk, közülük kettő fordul elő az Alföldön, a többi főként dombsági-középhegységi élőhelyeken. Vizsgálatunkban szereplő tarszafajok országos előfordulását, élőhelyigényét az utóbbi évek intenzív, főként NATURA 2000 program keretében végzett kutatások eredményeképpen alaposabban megismertük.

(1) A magyar tarsza - *Isophya costata* Brunner von Wattenwyl, 1878, posztglaciális reliktum és a Kárpát-medencére nézve endemikus, fokozottan védett faj. Elterjedési területén belül a Bécsi-medencétől (Ebner 1955, Berg et al. 1996) keletre egészen Nyugat-Erdélyig (Kis 1970) szórványos kis populációkban él. Legtöbb populációját Magyarországról mutatták ki, elsősorban a Magyar Középhegység hegylábi dombjain és síkvidéken a Dél-Tiszántúlról (Nagy 1991, Nagy & Szövényi 1998, 1999, Vadkerti és mts. 2003, Vadkerti 2004, Kenyeres, Kisbenedek, Máté, Rác, Szövényi szóbeli információk). Alföldön löszgyepek jellegzetes faja (Nagy és Szövényi 1999). Élőhely-választását a tápnövények - polifág növényevő, főként lágyszárú kétszikű növényeket fogyaszt - jelenléte befolyásolja, de a mikroklímatis tényezők és a vegetáció-szerkezet is fontos szerepet játszanak. Nem túlzottan ragaszkodnak a természetes gyepekhez (Purger és Vadkerti 2004). Petecsomóit talajba rakja, első lárvái március/áprilisban már előbújhatnak, de kedvezőtlen körülmények között, gyakran évekig (2-4 év) is szünetelhet a peték kikelése. Május folyamán kifejlődik.

(2) Stys szöcskéje - *Isophya stysi* Cejchan, 1957, északkelet-balkáni fauna kisugárzásának tekinthető. Kisebb szigetszerű populációkat ugyan az ország nyugati feléből is feltártak, de elterjedése inkább a Kárpát-medence keleti felére esik főként Erdélyre (Kis 1970), a Zemplén északi felére 700-800 m magasságig (Orci és munkatársai 2007), szórványosan Szatmár-Beregi síkra. Előkerült Ukrajnából is. Jelenlegi kimutatott előfordulásai: Vértes, Kőszegi-hegység, Szatmári-sík: Kömörői-erdő, Békéscsaba–Sarkad között: Gyulavári-erdő (Mályvád), Fácános-erdő, Sebesfoki-erdő (Nagy & Szövényi 1999). Élőhelyei erdőszélek, tisztások, régebbi erdei vágások, ekotonok. Nedves, párás mikroklímájú növényzet állatai. Fokozottan védett faj. A többi tarszához hasonlóan főként kétszikű növényeket találunk táplálékban. Petecsomóit 1-2 cm mélyre rakja a talajba, első lárvái április végén május elején kelnek ki. Kifejlett egyedekkel elsősorban júliusban találkozhatunk. Jól rejtőzködnek. Törzsfaja a védett *Isophya modestior* Brunner von Wattenwyl, inkább domb- és hegyvidéki faj.

A fajok elkülönítése: lárváiban nehezen különíthetők el. *I. stysi* egyedek valamivel később jelennek meg, kisebb termetűek, mint a *I. costata* lárvák. Kifejlett korukban az egyedek morfológiailag és énekük alapján is jól elkülöníthetők (Orci és munkatársai 2007) (1. ábra).



1. ábra: (A) *Isophya costata* (B) *Isophya stysi* hím egyedei. A képeken jól láthatók a szárnyak és a potrohfüggelékek eltérései két fajnál.

Figure 1. Males of (A) *Isophya costata* (B) *Isophya stysi* species, the morphological differences can be seen on the wings and ends of the bodies.



Mintavételi módszerek: A mintavételekhez fűhálót használtunk - minden 5-10 csapás után ürtettük a hálót, illetve terepbejárás során a hallott-látott egyedeket jegyeztük fel. Kétféle mintavételi módszert alkalmaztunk: (1) *Jelenlét-hiány becslés*. (2) *Populáció nagyság becslés* (az *I. costata* már ismert populációinál): (a) Az NBmR mintavételi módszert alkalmaztuk: helyi lehetőségekhez alkalmazkodva különböző számú 50 méteres transzektet jelöltünk ki, ezek lassan előre haladva akusztikus és vizuális megfigyelést végeztünk, majd újabb 50 méteres mentén fűhálózást végeztünk. Az akusztikus és vizuális mintavétel során enyhén kanyarogva haladtunk. Egy MVE=mintavételi egység, az 50 m transzekt. (b) Maros gátján a sávokat csak egymásután tudtuk elhelyezni. Így kezdetben minden 5 km, majd a második mintavételtől minden 2,5 km után a gátoldalban végeztünk fűhálózást illetve audio-vizuális mintavételt. A sávokat a gát tetejétől 1-2 méterrel lentebb helyeztük el. Tápnövények előfordulása esetén a hullámtéri és mentett oldalon is végeztünk mintavételeket.

Becsült paraméterek: Növényzetnél a gyepszintek száma, átlagos magassága, százalékos borítása. Az egy és kétszikű növények százalékos aránya. Tarsza populációk paramétereinek mérése és becslése: egyedszám, denzitás.

Mintavételek időpontja: A mintavételeket - lehetőleg szélcsendes időben - adott napon 10-11 óra között kezdtük el és 12-13 óra között fejeztük be.

(A) **I. costata vizsgálatok mintavételi időpontjai:** (1) 2003. 06. 27. (2) 2005. 05. 10.; 2005. 06. 17.; 2005. 07.21. (3) 2006. 05. 17. , 2006. 07. 18. (4) (a) Tisza-Maros szögben 2007. 05. 07.-én; (b) Tompapuszta: 2007. 05. 08, 06. 07. 07. 03. (5) (a.1.) Maros gátoldal 2008. 05.19. - 05. 20. és 05. 26.; (a.2.) 2008. 06. 22.-06.23., 2008. 07. 08. (6) Tompapusztai löszgyep: 2009.04.30., 2009.05.06., 2009.05.12., 2009.05.21., 2009.06.03. (7) Tompapusztai löszgyep: 2010.05.05., 2010.06.08.

(B) **I. stysi vizsgálatok minavételi időpontjai:** (1) *Mályvádi-legelő:* 2006.05.18, (2) 2007. 05. 08.; 2007. 06. 07.; 2007. 07. 03. (3) Körös-köz erdei 2010. 05. 25.; 05. 26.; 05. 27.

Alkalmazott statisztika: a populációk évek közötti ingadozásának becslésre nem-parametrikus tesztek közül a Kruskal-Wallis tesztet és Chi-négyzet próbát használtuk. A Chi-négyzet próbánál a null hipotézis, hogy a minták ugyanabból a populációból származnak, ha a számított kritikus érték nagyobb, mint az adott szabadsági foknál megadott kritikus érték a null hipotézist el kell vetni.

Vizsgálati terület

(A) *I. costata mintavételi területei:* (1) Tompapusztai-löszgyep, (2) Maros jobb és bal parti gátjainak hazai szakasza, kiemelet vizsgálati terület Ferencszállás-Deszk közötti szakasz.

(1) **Tompapusztai-löszgyep - (*Salvio-Festucetum rupicolae*)** EOY koordináták: É: 114256, K: 798569. Jó állapotú természetes löszgyep. 21 ha nagyságú területet szántóföldek veszik körül, két oldalról pedig szélvédő akácfasorok határolják. Június végétől sávosan kaszálják. Tavasszal, nyár-elejen a terület 10%-a belvizes, ezekben a foltokban növényzet fajösszetétele és szerkezete eltérő. A zárt gyp szerkezete májustól júliusig jelentősen változik, időjárástól függően. Májusban gypben az egy és a kétszikű növények aránya körülbelül 60:40 %. Két gyepszint különíthető el: 1. szint átlag magassága 25-40 cm, borítása 90 %, 2. szint 40-90 cm 10% . Júliusra a gyp mozaikosabbá és tagoltabbá válik, három gyepszint is elkülöníthető. 1. szint: 0-25 cm, 25%; 2. szint: 25-40 cm, 55%; 3. szint: 40-90 cm, 20%. Gyakori kétszikűek között találjuk a *Galium verum*, *Filipendula sp.*, fajokat. A pillangós virágúak borítása teljes növényzetben belül 10%, a kétszikűeken belül 25%. Az utóbbi évek (2009-2010) magas csapadék mennyiségének köszönhetően, nagy mennyiségű növénytermék miatt már kora tavasszal szinte tagolatlan a gyepszerkezet.

(2) **Maros folyásirány szerinti bal- és jobb parti gátjainak hazai szakaszai:** Vizsgálatokat 2007-2008-ban végeztünk. A makói hídtól Szegedig a Maros mindkét oldalán, a makói hídtól Nagylak felé csak a jobb parti töltésen, valamint 2007-ben csak a Ferencszállás-Deszk közötti szakaszon. Nem természetes, helyről-helyre változó szerkezetű legalább 95%-ban növényzettel borított élőhelyek a gátoldalak. Nagy átlagmagasságú növényzetfoltok szerkezetükben egyszerűek és fajösszetételükben szegényesek többnyire nád (*Phragmites australis*), siska-nádtípus (Calamagrostis epigeios), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) vagy gyalog bodza (*Sambucus ebulus*) fajok alkotják. Helyenként fűfélék is felnőnek 140-160 cm magasságra. Átlag növényzetmagasság 40-60 cm közötti és 50-60%-os borítás mellett. Egy- és kétszikű növények aránya: 90:10 és 50:50 százalék között, ezen belül a pillangósok aránya 5-30% között változik.

Gátoldalak növényzetében a mikroklimatikus viszonyok nagyon változóak lehetnek. Júliusig üde foltok, illetve már május végére teljesen száraz gyeptoltok is találhatóak. A lényegében kelet-nyugat folyásirányú Maros északi és déli kitérítésű gátoldalai élőhely-szerkezet tekintetében szemmel láthatóan eltérnek. A jobb parton (déli oldal) inkább a mentett oldali gyepek üdék, míg a bal parton (északi oldal) az ártéri oldalon található nedvesebb, dúsabb gyepeket. A gátoldalak kaszálása helyről helyre változott. Egyes gát szakaszokon gát tetejétől 1-2 méterre kaszálták le a gyepet, máshol sávokban a gát aljáig, vagy teljesen lekaszálták a gát mindkét oldalát. Július elejére a gátak oldalát mindenütt lekaszálták.

(B) *I. stysi* mintavételi területei: Lényegében egyetlen nagy területen – Körös-Köz erdei – végeztünk vizsgálatokat, és ezen belül egyenesszárnnyúak tekintetében kiemeletlen érdekes terület a Mályvádi-erdő és környéke, ahol több alaklommal és végeztünk vizsgálatokat.

(1) **Körös-köz erdei tisztásai:** Dénes-major és Város-erdő közötti ártéri keményfás ligeterdők tisztásait jártuk be. Vizsgálati időszakban - eltekintve néhány helytől - az ártér legtöbb tisztását víz borította, csak gumicsizmában tudtuk közlekedni. A tisztások növényzeti paraméterei helyről-helyre változtak. 21 tisztáson végeztünk mintavételt, ebből 4 tisztáson volt magasabb az egyszikű mint a kétszikű növények aránya, ezekben a gyepekben egyetlen faj az ecset pázsit uralkodott. A többi tisztás legalább 50:50 % -os volt az egy- és a kétszikű növények aránya. A tisztások többségén a gyepek vertikális tagolódása szerint legalább 3 szintet el lehetett különíteni (**1.táblázat**).

(2) **Mályvádi-erdő:** a Mályvádi-legelőn került elő a legtöbb állatföldrajzi vagy konzervációs szempontból értékes faj. Területnagysága: 2430 ha, (GPS koordináták: É: 153795, K: 829757). A Körös gátoldaltól kb. 300 méterre található, másodlagosan kialakult tavasszal és kora nyáron legeltetett, ősszel teljesen lekaszált gyep. Itt-ott hagyás fák illetve vadkörtefa-liget a gyep egyik sarkában részben árnyékolja a gyepet. Gyomos faiskola, gát felől mocsaras, lápos aljazatú ültetett nyáras, keményfás ligeterdő veszi körbe a tisztást, szélén cserjés, szederindás eredi út vezet át. Növényzet a szegélyben egy és a kétszikűek növények aránya: 50:50%, 3 gyepszint. A tisztás 100%-os növényborítás mellett, az egy- és a kétszikű növények aránya: 80:20% , 2-3 magassági szint különíthető el. Őszi kaszálás után az átlag magasság 0-15 cm. Gátoldal melletti keményfás ligeterdő szegélyét magas kórós társulás (pl: *Urtica*), cserjék borítják. Nedves, párás mikroklimájú.

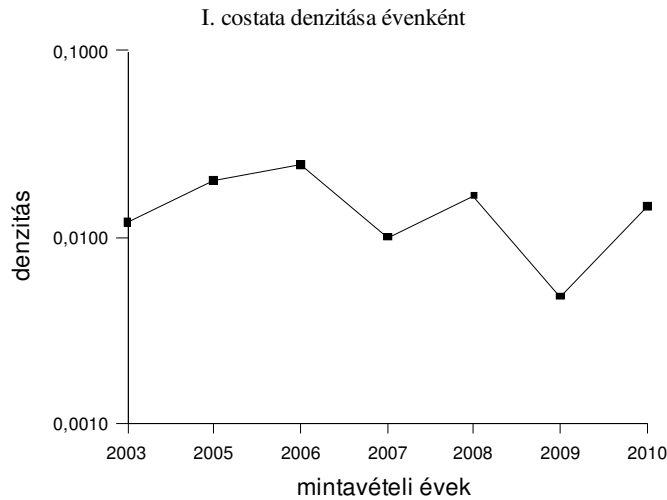
Eredmények és értékelés

I. costata elterjedtsége és a populációk stabilitása: Eddigi vizsgálataink szerint nagy kiterjedésű élőhelye és stabil populációja a Tompapusztai-lőszgyepben található. Az itt élő populáció egyedei 2003-2010 végzett monitoring vizsgálatok alapján április végétől június végéig foghatók (**2. táblázat**). A tompapusztai populáció nagysága igen változó, feltehetően az időjárás szélsőséges váltakozásaink köszönhetően (**2. ábra**). Az éves denzitások logaritmus skálán évenként szélsőséges kilengéseket és csökkenő tendenciát mutat. Ez részben a populáció természetes fluktuációja, részben annak következménye, hogy a mintavételeket különböző személyek végezték. A nem-parametrikus Kruskal-Wallis teszt szerint, mely korrigálja az eltérő minta-elemszámból és különböző mintavételi időpontok összehasonlításából adódó hibákat, a minták ugyanabból a populációból származnak, az évek között nincs szignifikáns különbség. Chi-négyzet = 6,00 szabadsági fok = 5; $p < 0,1$ valószínűség mellett a Chi-négyzet várt kritikus értéke = 9,235 (Précésényi 2000 táblázat szerint). A számított kritikus érték kisebb a várt kritikus értéknél, így a null hipotézist, hogy a populációk között évek szerint nincs különbség nem kell elvetni.

2. táblázat: 2003-2010 években fogott *I. costata* hím nőtény és lárva összesítette egyedszámai a tompapusztai lőszgyepben. Első oszlopban a mintavételi évek. 1-5. oszlopokban a mintavételi időpontok évenként, részletesen az anyag és módszerek fejezetben.

Table 2. Individual numbers of the *I. costata* species during the sampling years 2003-2010 in the loess grasslands at Tompapuszta. The column number 1. is the sampling years, columns number 1-5. the sampling dates, which can be found in details in the material and methods chapter.

Mintvételi Évek	Hónapok	1.	2.	3.	4.	5.
2003		0	0	0	9	0
2005		0	23	17	0	0
2006		0	22	0	0	0
2007		0	9	10	0	0
2009		8	22	9	7	5
2010		0	10	43	0	0



2. ábra: Összdenzitások évenkénti változása logaritmus skálán. Kruskal-Wallis teszt számított Chi-négyzet = 6,00 < várt Chi-négyzet = 9,325 df = 5, p < 0,1. Az évek között nincs szignifikáns különbség ugyanazon populációból származnak.

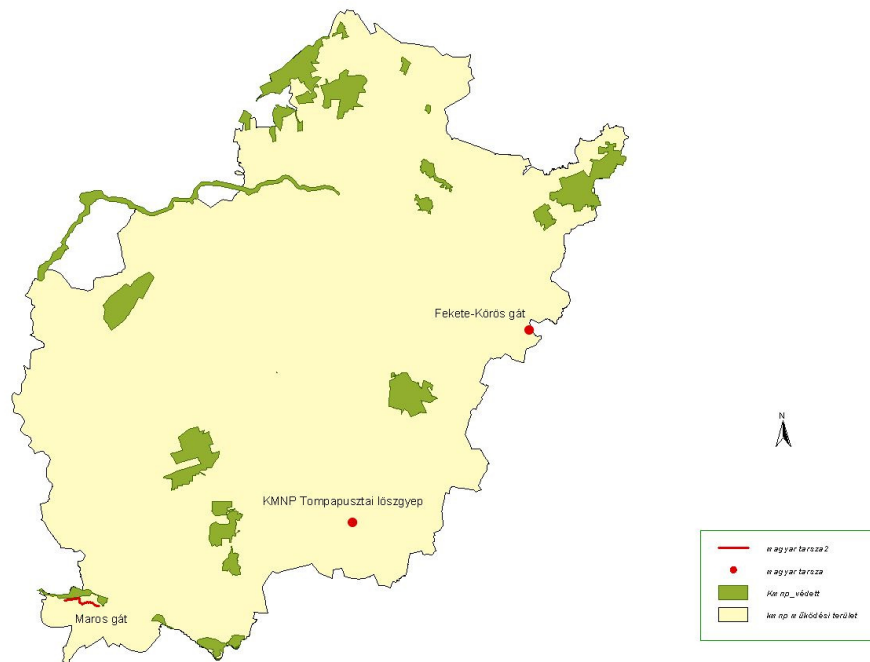
Figure 2. Density fluctuation of all individuals per sampling years on logarithm scale. Kruskal-Wallis test calculated Chi-square = 6,00 < expected Chi-square = 9,325 df = 5, p < 0,1. There is no significant difference of the years.

Az *I. costata* eddig is ismert populációi (Tompapuszta, Klárafalva, Mártély) meglehetősen nagy távolságra vannak egymástól (**3. ábra**). Térképező vizsgálatunk szerint egyelőre csak feltételezni lehet, hogy a folyók menti gátoldalak lehetséges ökológiai folyósókként szolgálhatnak a faj elterjedéséhez. Ezt részben alátámasztják a Maros hazai szakaszán végzett vizsgálatok. De csak részben, mert a haziai teljes gátszakasz bejárása során, eddig csak bal parti gátoldal ártéri oldaláról kerültek elő *I. costata* egyedek (**4. ábra**). Úgy tűnik, hogy a déli oldal egyáltalán nem alkalmas az *I. costata* egyedeknek még átmeneti élőhelyként sem. Hosszabb ideig kitett napsütésnek, ez a növényzet mikro-klimatikus viszonyait erőteljesen befolyásolhatja, a gátoldal növényzete itt több helyen alacsony fűvű ritkás megjelenésű, teljesen alkalmatlan élőhely a tarszák számára.

3. ábra: *Isophya costata* populációi a Körös-Maros NP működési területén. Ezekhez legközelebb található populáció Mártély mellett található. (A Fekete-Körös menti populáció bizonytalan, csak lárvák alapján sikerült kimutatni.)

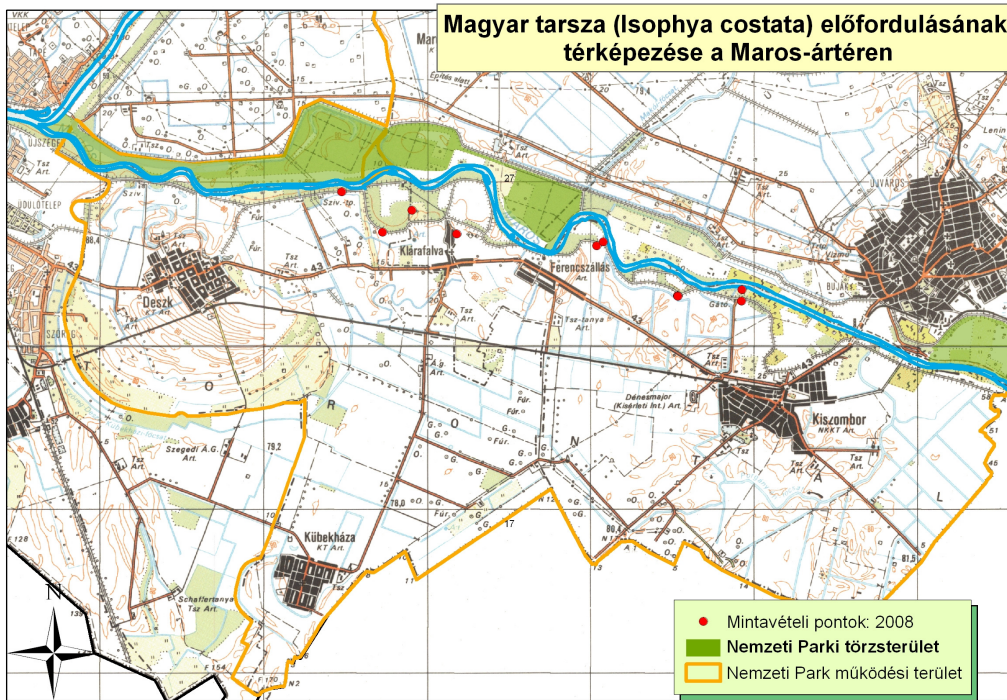
Figure 3. Spreading of the *Isophya costata* populations in the districts of the Körös-Maros National Park. The nearest population can be found beside Mártély. (The data from the river Fekete-Körös is uncertain, because based on larvae.)

A magyar tarsza ismert előfordulási helyei a KMNPI működési területén



4. ábra: Maros hazai gát szakaszait 2007-2008. években jártuk be. Csak Kiszombor és Deszk között találtunk *I. costata* egyedeket. A déli oldalon egyáltalán nem fordult elő a faj.

Figure 4. During the sampling years 2007-2008 the Hungarian parts of the River Maros dams were checked, *I. costata* individuals were caught only between Kiszombor-Deszk.



I. stysi elterjedtsége: 21 gyepfoltot vizsgáltunk meg Körös-köz erdeiben, ebből 19 gyepfoltban az *Isophya stysi* előfordult (**5. ábra**). A gyepek egymással lazán kapcsolatban állnak, erdei utak, tisztások közötti ligetes erdősélek, mint ökológiai folyosókon keresztül. Gyakran két tisztást elválasztó laza erdősávban is megfogtuk az *I. stysi* lárváit. Kora tavaszi időszakban a lombkorona bezárulása előtt úgy tűnik nem okoz gondot még egy 30-50 méteres erdősáv sem, hogy a lárvák közlekedni tudjanak a tisztások között. Így gyakorlatilag a Körös-köz erdő tisztásait egyetlen nagy lazán egymással összefüggő élőhelynek tekinthetjük, és az itt élő egyedek egy nagy úgy nevezett metapopulációt alkotnak. A tisztások többségén megtaláltuk az állatok tápnövényeit (elsősorban laza szövetű kétszikűeket), de a lárvákat azokon a tisztásokon is megfogtuk ahol az egyszikűek majdnem 90%-os arányban fordultak elő és még vertikálisan sem mutattak tagoltságot (**1. táblázat**). Csekély talajvízszint (gumicsizmában még lehetett közlekedni) magasság sem okozott gondot a lárvák mozgásában. Azokban a gyepekben (két gyepe) nem sikerült még 15-20 perces keresés után sem kimutatni az *I. stysi* egyedeket, ahol víz 30-40 cm-nél magasabban állt.

Kiderült, hogy korábban csak a Mályvád illetve Doboz térségében található populációk egy nagy kiterjedésű populáció részei. Az *I. stysi* populációi valószínűleg régóta léteznek ezen a területen és stabil populációt alkotnak, mivel a gyepek egymással összefüggőek így nem fenyegeti az egyes populációkat az elszigetelődés hosszabb távon a kipusztulás.

1. táblázat: *I. stysi* egyedek előfordulása a Körös-köz erdei tisztásain. 1. oszlop: a mintaterületek száma, 2-3. oszlop: a területek GPS koordinátái, 4. oszlop: gyepszintek becsült száma, 5. oszlop: két és az egy szikű növények százalékos aránya, 6. oszlop: fogott egyedek száma, 7. oszlop: egyedek fejlődési állapota, 8. oszlop: területre vonatkozó megjegyzések.

Table 1. Spread of the *I. stysi* species on the clearings of forest Körös-köz. Column No. 1. the sign number of sites, No. 2-3. GPS coordinates, No 4. number of the level in the grasslands, No 5. percentage proportion of the dicotyledons and monocotyledons, No 6. numbers of caught individuals, No. 7. the development stadium of the individuals, No. 8. comments.

Terület száma	GPS koordinátái		Szintek száma	2:1 szikűek aránya (%)		N	FÁ	Egyéb
1.	830844	150523	3	60	40	1	L	
2.	830363	150739	4	50	50	1	L	
3.	830719	151033	4	60	40	2	L	
4.	830965	151390	4	50	50	3	L	
5.	830938	151518	4	65	35	2	L	
6.	831009	151813	4	50	50	3	L	
7.	832304	150638	4	65	35	1	L	
8.	832220	150846	4	65	35	1	L	

Terület száma	GPS koordinátái		Szintek száma	2:1 szikűek aránya (%)		N	FÁ	Egyéb
				10	90			
9.	831712	152402	1	10	90	1	L	
10.	831235	152402	1	30	70	1	L	
11.	831009	151813	3	60	40	4	L	
12.	830493	152798	4	50	50	1	L	
13.	830458	153103	4	60	40	1	L	
14.	830586	153295	4	50	50	2	L	
15.	829798	153585	4	50	50	5 +1	L+H	
16.	824827	152517	4	60	40	2	L	
17.	825060	152384	1	80	20	1	H	csalán
18.	825394	152027	3	70	30	1	H	csalán
19.	825751	152595	1	10	90	1	L	
20.	825875	153038	1	10	90	0	-	Víz alatt
21.	825507	152969	1	10	90	0	-	Víz alatt

5. ábra: Az *Isophya stysi* mintavételi pontjai légifelvétlen. 1-15. mintavételi pontok egymással majdnem összefüggő nagyobb erdei tisztások, mozgást a tisztások között nem gátolja akadály. 16-21. mintavételi pontok kisebb erdei tisztások, a légifelvételen nem látszik, hogy erdei utak mentén ezek egymással összeköttetésben vannak, illetve kora tavasszal a lombkorona hiányában a ligetes erdők átjárhatók a lárvák számára.

Figure 5. Sampling points of the *Isophya stysi* species on arial photo. The sites signed number 1-15. forming an enormous habitat, the moving between the sites is unobstructed. The sites signed number 16-21. are small clearings connected with forest pasts, some clearings are separated by narrow loose shrubberies which can be penetrated by the larvas during early spring time when the foliage is missing.



Összefoglalás

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén a vizsgált két tarsza faj stabil jelenlétét sikerült megerősíteni 1999-2010 között. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer és a NATURA 2000 programok keretein belül végzett kutatásoknak köszönhetően sikerült újabb élőhelyeket találni és felderíteni populációk közötti lehetséges kapcsolatokat. Az *I. costata* populációi ugyan egymástól nagy távolságra helyezkednek el, de populációit mégsem fenyegeti a kipusztulása veszélye, ez részben az eddigi kezelési eljárások helyességét igazolja illetve feltételezhető, hogy a populációk esetleg a folyók gátjai, mint ökológiai folyosók mentén kapcsolatban maradhatnak.

Az *I. stysi* Körös-köz eredi populációi egyértelműen egyetlen nagy populációt úgy nevezett metapopulációt alkotnak, melyek a tisztások között ritkás erdősávokon – kora tavasszal a lombkorona nem árnyékol – és az utak, gátoldalak mentén kapcsolatban állnak egymással.

A tarszafajok nagyon rejtőzködő életmódot folytatnak felderítésük nehézé. Mindkét faj kedveli a párás mikroklímát valószínűleg ezért eső utáni időszakban könnyebben megleltük egyedeiket.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak, hogy lehetővé tette kutatásainkat és a terepi munka kivitelezéshez nyújtott nélkülözhetetlen fáradságot nem ismerő segítségéért, különösen Bota Viktóriának és Csáki Imrének.

Irodalomjegyzék

- Berg, H.-M., Bieringer, G., Sauberer, N. & Zuna-Kratky, T. (1996): Verbreitung und Ökologie der Grossen Plumschrecke (*Isophya costata* Brunner v. Wattenwyl, 1878) an ihrem westlichen Arealrand (Österreich).- *Articulata* 11: 33-45.
- Ebner, R. (1955): Die Orthopteroiden (Geradflügler) des Burgenlandes. – Burgenländ. Heimatbl. 17: 56-62.
- Kis, B. (1970): Kritisches Verzeichnis der Orthopteren–Arten Rumäniens. – *Travaux Mus. Hist. Nat.*, "G. Antipa" 10: 207-227.
- Nagy B. (1991): A természeti környezet és az egyenesszárnyú rovarok (Orthoptera) viszonya Budapest körzetében. – *Természetvédelmi Közlemények* 1(1): 69-79.
- Nagy B. (1991): A természeti környezet és az egyenesszárnyú rovarok (Orthoptera) viszonya Budapest körzetében. – *Természetvédelmi Közlemények* 1(1): 69-79.
- Nagy B. és Szövényi G. (1998): Orthoptera együttesek a Körös-Maros Nemzeti Park területén. – *Crisicum* I: 126-143.
- Nagy B. és Szövényi G. (1999): A Körös-Maros Nemzeti Park állatföldrajzilag jellegzetes Orthoptera fajai és konzervációökológiai viszonyaik. – *Természetvédelmi Közlemények* 8:

137-160.

- Orci K. M., Pecsénye K., Szövényi G., Vadkerti E., Nagy B., Rácz I. A. és Varga Z. (2007): A magyarországi tarszafajok. In: Forró L. (szerk.): A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 47-56.
- Précsényi I., Barta Z., Karsai I. és Székely T. (2000): Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. Debrecen. p. 163.
- Purger D. és Vadkerti E. (2004): A Mecsek és a Baranyai-dombság másodlagos jellegtelen gyepjei, mint a tarszafajok (Orthoptera, Isophya) élőhelyei. - Természetvédelmi Közlemények 11: 255-261.
- Vadkerti E. (2004): Isophya (Orthoptera) fauna of South-Baranya Hills (South-Hungary, Transdanubian region). Somogyi Múzeumok Közleményei 16: 325-327.
- Vadkerti, E., G. Szövényi, D. Purger (2003): The Isophya fauna of Mecsek and Villány Hills, SW Hungary (Insecta: Orthoptera) – Folia Comloensis. 12: 73-78.

Authors' addresses:

Kisbenedek Tibor
Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága
Természettudományi Osztály
7621 Pécs
Káptalan u. 5.

Danyik Tibor
Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság
5540 Szarvas
Anna-liget 1.

Vadkerti Edit
PTE - Pécsi Tudomány Egyetem
TTK
Biológiai intézet, Állatökológiai tanszék
7624 Pécs
Ifjúság útja 6.