

Veszélyeztetett Orthoptera populációk mozgásmintázatának vizsgálati lehetőségei a rövidszárnyú rétisáska (*Euchorthippus declivus*) nyomán

Pápai János és Krausz Krisztina

7100 Szekszárd, Cinka u. 96, E-mail: papaij@freemail.hu

Összefoglaló: A veszélyeztetett egyenesszárnyú (Orthoptera) populációk védelmének megszervezéséhez fontos ismernünk a védendő fajok mozgásmintázatát, az általuk „bejárt” terület nagyságát zavartalan élőhelyen és menekülés közben egyaránt. E probléma vizsgálati lehetőségeit teszteltük egy gyakoribb Orthoptera (Caelifera, Acrididae) faj, a rövidszárnyú rétisáska (*Euchorthippus declivus*) bugaci populációjában. Vizsgálatainkat háromféle módszerrel végeztük: (1) jelölés-visszafogással követtük nyomon az állatok mozgását zavartalan gyeppen, (2) napi aktivitásvizsgálattal figyeltük a mozgás intenzitásának változását egy napon belül, (3) menekülésre kényszerítve tanulmányoztuk az így megtett út távolságát. Munkánk során 924 egyed adatait dolgoztuk fel, tanulmányoztuk a nemek közötti különbségeket is. A jelölés után 6 órával 53,8%-os visszafogás mellett az egyedek 78,6%-át a megjelölt helyen fogtuk vissza. A nemek közötti migrációs különbségek kimutathatóak voltak, a hímek nagyobb területet jártak be, aktívabbak voltak a nőstényeknél. Egy napon belül a mozgási aktivitásuk különbözött, 14 órákor tették meg a legnagyobb utat, átlagosan 98 cm-t. Meneküléskor egyenletes (28–48 cm-es) ugrásokkal, 10 ugrással átlagosan 223 cm utat tettek meg. Mindezek alapján a vizsgált faj minimális élőhelyigénye pontosabban meghatározható az élőhelyét érő zavaró hatások következménye jobban előre jelezhetővé válik, mely a veszélyeztetett populációk védelme érdekében nélkülözhetetlen.

Kulcsszavak: diszperziós vizsgálatok, *Euchorthippus declivus*, jelölés-visszafogás

Bevezetés

A természetes és természetközeli élőhelyek többsége ma már különböző mértékben zavart. A zavarás hatásának megismerése az ott élő védett vagy veszélyeztetett populációk túlélése szempontjából sokszor nélkülözhetetlen. Zavart élőhelyen a túlélést, a megfelelő természetvédelmi stratégia kidolgozását nagyban elősegítheti a veszélyeztetett populációk diszperziós képességének, napi mozgásmintázatának, napi aktivitásának vagy a menekülés közben megtett út távolságának tanulmányozása. A védett és fokozottan védett fajok vizsgálati lehetőségeit érdemes tesztelni egy gyakoribb faj populációjában, és e tapasztalatokat felhasználni

a kezelési tervek kialakításában. Így a jelenleg nem veszélyeztetett populációkról is adatokat gyűjtünk.

Így van ez az egyenesszárnyú rovarok esetében is, mely csoportban mind taxonómiaiilag, mind életmód, viselkedés területén igen különböző fajokat kezelünk együtt. Ma már elfogadott e rovarcsoport két külön rendbe (Caelifera, Ensifera) sorolása. Az Orthoptera populációk kezelési stratégiájának szempontjából fontos, hogy a hazai fajok 25%-a védett. Ugyanakkor a nem védett fajok szerepe is kiemelkedő jelentőségű az életközösségek szempontjából. Nem teljesen tisztázott még az egyes populációk mobilitási hajlama, menekülésükkor és zavartalan állapotban a megtett út távolsága, bár egyre több faj ez irányú vizsgálata kerül előtérbe (Altmoos 2000, Hartmann & Reich 1998, Jansen & Reich 1998). Az egyes fajok migrációs képessége eltérő. Szárnyhosszúságuk és mobilitási hajlamuk alapján Nagy (1992) négy csoportba sorolta őket. Sok Orthoptera fajnak tulajdonított jó migrációs képesség azonban nem zárja ki, hogy zavartalan területeken hosszabb ideig helyben maradjanak (Pápai & Krausz 1998).

E probléma vizsgálati lehetőségeit teszteltük egy rövid szárnyú, közepes migrációs képességű, xerofil gyepekben gyakoribb Orthoptera (Caelifera, Acrididae) faj, a rövidszárnyú sáska (*Euchorthippus declivus*) bugaci populációjában.

Módszerek

A tanulmányozott állatok mozgását 1998, 2000 és 2002 augusztusában Bugacpuszta *Potentillo-Festucetum pseudovinae* legelőjén vizsgáltuk. Vizsgálatainkat háromféle módszerrel végeztük: (1) jelölés-visszafogással követtük nyomon az állatok mozgását zavartalan gyepekben, (2) napi aktivitásvizsgálattal figyeltük a mozgás intenzitásának változását egy napon belül, (3) menekülésre kényszerítve tanulmányoztuk az így megtett út távolságát.

A jelölés-visszafogás módszer alkalmazásakor mind jelöléskor, mind visszafogáskor az állatok menekülését a vizsgált 2 m × 2 m-es kvadrátok körbekerítésével akadályoztuk meg. A jelölést különböző színű „edding 300” markerrel végeztük az egyenesszárnyú rovarok előhátának oldalán. A jelölés során négyféle színnel és azok kombinációjával különböztettük meg az egyes kvadrátok egyedeit egymástól, egyedi jelölést nem végeztünk. Jelölés után az állatokat a körbekerített kvadrátba tettük, majd 1 óra múlva elvettük a kerítést. 4–6 óra, 3 nap és 14 nap múlva visszahelyeztük és visszafogtuk a megjelölt egyenesszárnyú rovarokat a helyszínen határozva és becsülve az általuk megtett távolságot. A távolság pontosabb becsülését 2 méterenként egy-egy jelölő karó segítette. A kapott eredményeket

Mann–Whitney próbával teszteltük, az összefüggéseket Spearman-féle rangkorreláció segítségével állapítottuk meg.

A napi aktivitás változását 8 és 18 óra között kétóránként egyedi megfigyeléssel tanulmányoztuk. Az állatokat 10–10 percre folyamatosan, látótávolságból figyelve feljegyeztük tevékenységeiket, mozgásuk aktivitását és távolságát. Hatféle tevékenységet különböztettünk meg: ciripel, tisztálkodik, táplálkozik, ül, mászik, ugrik, melyek intenzitását 0 és 3 közötti számmal jellemeztük. Feljegyeztük a vizsgálati idő alatt megtett út távolságát, valamint azt, hogy milyen növényen töltötte az állat a legtöbb időt. Tanulmányoztuk a nemek közötti különbséget is. A kapott eredményeket Mann–Whitney próbával teszteltük.

Állandó zavarással menekülésre kényszerítve az állatokat, mértük az általuk megtett ugrások távolságát. A tapasztalatok alapján az első tíz ugrást mértük, az állatok többsége a tizedik ugrás után a növényzetbe lapult, nem lehetett további mozgásra kényszeríteni. Mértük az első és utolsó ugrás közötti távolságot (EV), és az egyes ugrások nagyságát külön-külön.

Eredmények

Jelölés-visszafogás

Összesen 652 egyedet jelöltünk meg. A visszafogás 6 óra, 3 nap és 14 nap múlva történt (1. táblázat). A jelölés után 6 órával 53,8%-os visszafogás mellett az egyedek 78,6%-át a megjelölt helyen fogtuk vissza. A 6 órás, 3 napos és 14 napos várakozás után átlagosan a jelölt egyedek 14,42%-át fogtuk vissza. A jelölés helyétől megtett út a jelölés és visszafogás közötti idő növekedésével nőtt: 6 óra alatt az egyedek átlagosan 0,49 métert, 3 nap alatt 4,37 métert, 14 nap alatt 11,87 métert tettek meg a jelölés helyétől. Az egyedek által megtett út és az egyedszám növekedése között nem találtunk összefüggést (Rangkorreláció: $b = -0,02$, $r_s = -4,11$, $p > 0,1$), az egyedek többségét a jelölés 10 méteres körzetében fogtuk vissza (1. ábra).

A nemek között nem tudunk diszperziós különbséget kimutatni, a hímek és nőstények mozgása nem különbözött egymástól (Mann–Whitney próba: $p > 0,1$).

Aktivításvizsgálat

Az aktivitásvizsgálat során az egyes megfigyelési időkben 20–20, összesen 240 egyed tevékenységét figyeltük meg. Az átlaghőmérséklet a vizsgált napokban 14 órakor érte el a maximumot. Egy napon belül, a hőmérséklet változásához ha-

1. táblázat. A jelölés-visszafogás aránya és a jelöléstől megtett út átlagos távolsága a rövidszárnyú rétisáska vizsgált populációjában.

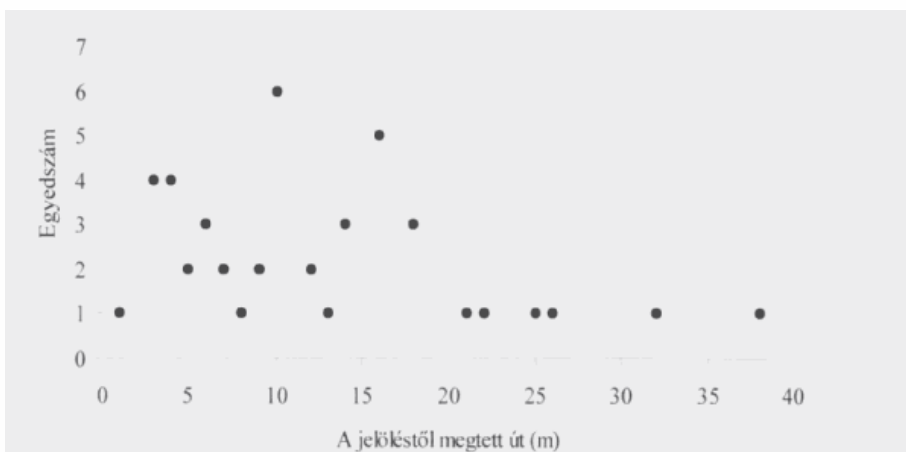
	A visszafogás ideje			Összesen
	6 óra múlva	3 nap múlva	14 nap múlva	
Jelölt egyedek száma	78	56	518	652
Visszafogott egyedek száma	42	8	44	94
Visszafogás aránya	53,8%	14,3%	8,5%	14,4%
Hímek által megtett út (m)	0,47	4	12,95	
Nőstények által megtett út (m)	0,5	4,75	11	
Összes megtett út (m)	0,49	4,37	11,87	

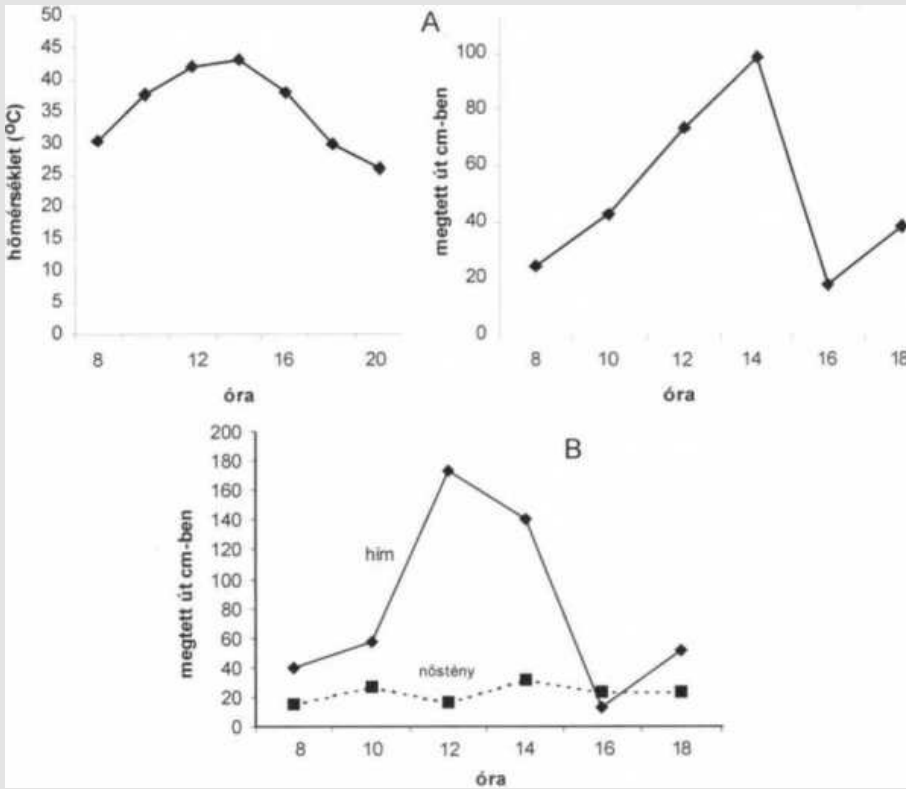
sonlóan, az állatok mozgási aktivitása is különbözött. 14 órakor tették meg a legnagyobb utat, átlagosan 98 cm-t (2. ábra).

A mozgásmintázatban a nemek közötti különbségek kimutathatók, a hímek jóval mozgékonyabbak voltak, nagyobb területet jártak be (Mann–Whitney próba: $p = 0,03$), aktívabbak voltak a nőstényeknél (2. ábra). A hímek délben tették meg a legnagyobb távolságot, 173 cm-t a tízperces megfigyelési periódusban. Az általuk bejárt terület nagysága a nap folyamán nagy ingadozást mutatott, 8 és 16 órakor érte el a legkisebb értéket, 39 cm-t, ill. 13,4 cm-t. A nőstények mozgása a nap folyamán kisebb ingadozást mutatott, 15,46 és 31,9 cm között változott.

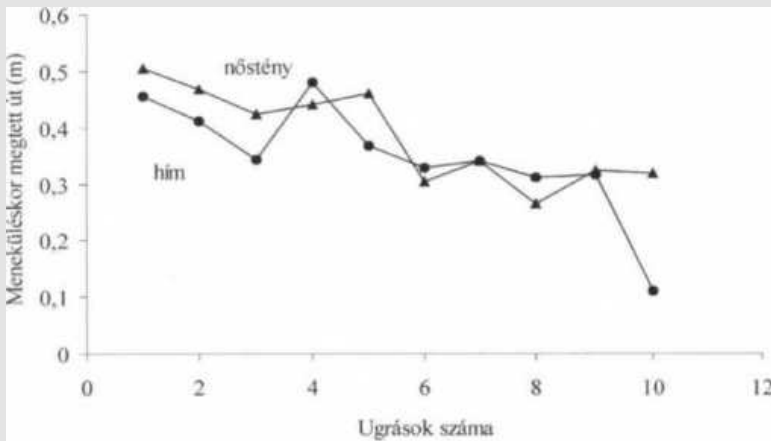
Meneküléssel mozgás

Az egyedek meneküléskor kb. egyenletes (28–48 cm-es) ugrásokkal, 10 ugrással átlagosan 223 cm utat tettek meg. A megtett út szélessége (az első és utolsó

**1. ábra.** A jelöléstől megtett út és az egyedek száma közötti összefüggés a visszafogások alapján.



2. ábra. A = A hőmérséklet napi ingadozása és az egyedek által 10 perc alatt megtett út napi változása; B = 10 perc alatt megtett út napi ingadozása nemek szerinti megoszlásban



3. ábra. Hímek és nőstények átlagos ugrástávolsága meneküléskor (n = 32, 17 nőstény, 15 hím).

ugrást összekötő egyenesre merőleges legnagyobb távolság az ugrási alakzatban) 82,6 cm volt. Nem találtunk különbséget a két nem ugrástávolsága között (Mann-Whitney próba: $p > 0,1$; 3. ábra).

Értékelés

Munkánk során a rövidszárnyú rétisáska bugaci populációjában teszteltük az Orthoptera fajok mozgásmintázatának vizsgálati lehetőségeit. Az egyenesszárnyú rovarok gyűjtésénél elterjedt módszer a fűhálózás. Előnye a gyorsaság, magas ismétlésszám, alacsony költségek mellett az is, hogy a szórványos elterjedésű fajokat arányosan gyűjti (Southwood 1978). Diszperziós vizsgálatokra azonban kevésbé alkalmas, hiszen eleve menekülésre kényszeríti az állatokat. Gyakran használatos a jelölés-visszafogás módszer a populációk nagyságának becslésére (Seber 1973), és az egyedek által megtett út tanulmányozására (Buchweitz & Walter 1992). Walter (1994) tanulmányában a jelölés és visszafogás között eltelt idő és az egyedek által megtett út között nem talált összefüggést a *Platyceles albopunctata* szöcskefajnál, jelen vizsgálat jelentős különbséget tárt fel a 6 óra, 3 nap és 14 nap múlva visszafogott állatok mozgásában. Míg 6 óra alatt átlagosan fél métert tettek meg az egyedek, 14 nap múlva ez az érték közel 11,89 m volt.

A visszafogási arány és az egyedek által megtett út függ a jelöléstől eltelt időtől. Ezt támasztják alá az általunk kapott eredmények, melyben a visszafogási arány 6 óra múlva 53,6%-os, 14 nap múlva 8,5%-os volt, hasonló arányban nőtt a diszperziós távolság is. Az a tény, hogy az egyedek nagy részét a jelölés közelében fogtuk vissza 6 óra múlva, mutatja, hogy zavartalan élőhelyen az egyedek élőhelyen belüli mozgása kismértékű, lassú. A 14 napos visszafogáskor tapasztalt kis visszafogási arányt (8,5%) a diszperzió mellett okozhatja a természetes mortalitási ráta, mely e növényevő rovarok esetében nagymértékű lehet (Hubbel & Foster 1986).

A menekülési mozgás tanulmányozásakor az egyedeket egyenként menekülésre kényszerítve meghatározható egy olyan távolság a vizsgált populáció esetében, melyre az állat maximálisan képes fokozott veszélyeztetés esetén. Jelen esetben ez a távolság átlagosan 223 cm volt. Ezek az információk különösen fontosak lehetnek természetvédelmi kezelések tervezésénél, például sávok kaszálásánál a sávok közötti szélesség vagy a nem kaszált foltok méretének megadásánál (Margóczy & Kelemen 1997).

Az aktivitásvizsgálat legegyszerűbb szabadtéri módszere, hogy meghatározott időközönként bizonyos távolságról észlelt egyedet meghatározott ideig figyelünk, mely Bugacon az alacsony fűű homoki legelőgyepben jól megvalósítható.

A hímek nagyobb aktivitást mutattak, mozgékonyabbak voltak, mint a nőstények, hasonlóan más vizsgálatokhoz (Zöller 1995, Wagner 2000). A hímek mintegy másfélszer mozgékonyabbnak mutatkoztak a nőstényeknél, mozgáskörzetük tízszeresére nőtt a lárvákéhoz képest a magyar tarsza (*Isophya costata*) szöcskefajon végzett megfigyelések esetén is (Szövényi 1999). Vizsgálatunkban a hímek 12–14 órákor voltak a legaktívabbak, aktivitásuk a nap folyamán nagy ingadozást mutatott, a nőstények mozgékonyasága egész nap alacsony volt. Az állatok mozgásaktivitásának változását a nap folyamán a gyepek kezelésének napi ütemezésénél is érdemes figyelembe venni, például a kaszálás időpontjának meghatározásánál.

Mindezek alapján a vizsgált faj élőhelyigénye pontosabban meghatározható az élőhelyét érő zavaró hatások következménye jobban előre jelezhetővé válik, mely a veszélyeztetett populációk védelme érdekében nélkülözhetetlen.

Irodalomjegyzék

- Altmoos, M. (2000): Habitat, Mobilität und Schutz der Heuschrecken *Sphingonotus coerulans* (L., 1767) und *Oedipoda caerulea* (L., 1758) in unrekultivierten Folgelandschaften des Braunkohlentagebaus im Südraum Leipzig. – *Articulata* **15**: 65–85.
- Buchweitz, M. & Walter, R. (1992): Individualmarkierung von Heuschrecken – ein Erfahrungsbericht. – *Articulata* **7**: 55–61.
- Hartmann, H. & Reich, M. (1998): Populationsstruktur und Mobilität von *Bryodemus tuberculatus* (Fabricius, 1775) in der Stora Alvaret (Öland, Sweden). – *Articulata* **13**: 109–119.
- Hubbel, S. P. & Foster, R. B. (1986): Biology, chance, history and structure of tropical rain forest tree communities. – In: Diamond, J. & Case, T. J. (eds): *Community ecology*. Harper and Row, New York, pp. 285–299.
- Jansen, B. & Reich, M. (1998): Zur populationsstruktur und Mobilität von *Psophodes stridulus* in einer alpinen Wildflusslandschaft. – *Articulata* **13**: 121–125.
- Margóczy, K. & Kelemen, J. (1997): *A természetvédelem gyakorlata*. – Egyetemi jegyzet, JATE, Szeged.
- Nagy, B. (1992): Role of activity pattern in colonization by Orthoptera. – *Proceedings of the 4th ECE/XIII. SIEEC, Gödöllő*, pp. 351–363.
- Pápai, J. & Krausz, K. (1998): Mozgásmintázat vizsgálata egyenesszárnyú rovarokon. – Szegedi Ökológiai Napok, Szeged, p. 54.
- Seber, G. A. (1973): *The estimation of animal abundance and related parameters*. – Griffin, London.
- Southwood, T. R. E. (1978): *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. – Chapman and Hall, London.
- Szövényi, G. (1999): A magyar tarsza (*Isophya costata*, Brunner von Wattenwyl, 1878, Orthoptera, Tettigoniidae) ritkaságának okai, különös tekintettel mobilitási képességeire. – Diplomamunka, ELTE, Budapest.

- Zöller, D. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* (Latreille, 1804) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. – *Articulata* **19**: 21–59.
- Walter, R. (1994): Zur Mobilität und zum Habitat von *Platycleis albopunctata* (Goeze, 1778). – *Articulata* **9**: 1–23.
- Wagner, G. (2000): Eine Populationsgefährdungsanalyse der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (Latr.1804) (Caelifera: Acrididae). – *Articulata* **9**: 1–126.

Possibilities of testing the movement patterns of endangered orthopterans based on the study of *Euchorthippus declivus* (Orthoptera, Caelifera, Acrididae)

Pápai, J. and Krausz, K.

H-7100 Szekszárd, Cinka u. 96, Hungary

Abstract: In order to be able to organise the protection of the endangered Orthoptera populations, it is important to know the movement patterns of the species to be defended and the measurements of the territory used by them both under undisturbed conditions and in escape. We have tested the research possibilities of this question in a population in Bugac in a common Orthoptera species, in *Euchorthippus declivus*. We have used three methods during our research: (1) following the movement of the animals by mark-recapture in undisturbed grass, (2) following the change of the movement intensity by observing the daily activity of the population, (3) studying the distance covered by them after having been forced to escape. In our research we have processed data of 924 individuals, also revealing the differences between the two sexes. At various times after marking – with 14.4% recapture after six hours – we captured 78.6% of the animals at the marked territory. The difference of migration was perceptible between the sexes: males wandered in a greater territory than females and were more active as well. Their movement activity varied within one day: they did the greatest distance at 2 p.m., as far as 98 cm on average. When escaping, they proceeded with regular (28–48 cm long) jumps, taking 223 cm on average with 10 jumps. On the basis of all this the minimal area of the species in question can be determined more easily, and the consequences of disturbance become more predictable, which are indispensable for the protection of the endangered species.

Key words: *Euchorthippus declivus*, mark-recapture, movement patterns