

## Ikerszelvényes-invázió Magyarországon\*

KORSÓS ZOLTÁN

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

**Összefoglalás.** Az 1995. őszi balassagyarmati ezerlábú-invázió kapcsán a szerző áttekintést ad az ikerszelvényesek (Diplopoda) legfontosabb 10 európai tömeges előfordulásáról, 1876-tól napjainkig. A meglehetősen ritka jelenség többnyire csak néhány, a Julida rendbe tartozó faj esetében jelentkezik, szemmel láthatóan különféle környezeti tényezők egybeesésének következtében. Ilyen feltételek között szerepel az élőhely alkalmatlanná válása akár a mikroklimatikus viszonyok (talajnedvesség, levegő-páratartalom) tartós megváltozása, akár a táplálékellátottság csökkenése miatt vagy párzó-, szaporodó- és peterakóhelyek, esetleg megfelelő telelőhelyek felkeresése céljából. Mindezek a tényezők nemcsak meghatározott időzítést, hanem feltételezhetően irányítottságot is adnak a tömegesen megjelenő ikerszelvényesek vándorlásához. Kevésbé kutatott, de elfogadható ok lehet a populáció túlszaporodása, amely más állatcsoportokhoz hasonlóan gradációs jelenséget idézhet elő, ehhez azonban – az ikerszelvényesek többéves fejlődésmenetének megfelelően – az inváziót megelőző évek alatt ismétlődő kedvező környezeti állapot szükséges. Az 1995 augusztusától 1996 májusáig tartó inváziót Balassagyarmaton a lakosság körében sok kellemetlenséget okozva a *Megaphyllum unilineatum* száz- ezres egyedszámban való megjelenése okozta. A véletlenszerűen vett minta elemzése szinte kizárólag kifejllett példányok jelenlétét mutatta, ahol a hím-nőstény arány közel volt az 1:1-hez. Az egyedek mind egyedfejlődésük utolsó, nyolcadik stádiumában voltak. A vándorlás a közeli Ipoly menti ártér felől a házak irányába mutatott. A körülmények figyelembevételével és más az évi magyarországi, ill. korábbi európai esetekkel való összehasonlítás alapján a balassagyarmati ezerlábú-invázió legvalószínűbb okaként ősszel a telelőhelyekre való húzódás, tavasszal a peterakóhelyek keresése jelölhető meg, a korábbi város környéki élőhelyek alkalmatlanná válásával egy időben.

**Kulcsszavak:** ikerszelvényesek, Diplopoda, invázió, *Megaphyllum unilineatum*.

### Bevezetés

1995 szeptemberében Balassagyarmaton, Nógrád megyében apró, fekete „férgék” tömege lepte el az Ipoly menti házak kerítéseit, az utcák járdáit (D. E. 1995). A kisebb pánikot az ízeltlábúak közé tartozó ikerszelvényesek (Diplopoda) egyik faja, a vonalas vaspondró (*Megaphyllum unilineatum*) szinte megszámlálhatatlan egyede okozta. Az ezerlábúak tömeges megjelenése bár ritka jelenség, nem ismeretlen a szakirodalomban. Az esetek részletes leírása ellenére sem lehet azonban egyértelmű magyarázatot találni a történések okaira, még kevésbé minden helyzetre alkalmazható megoldást, amellyel az inkább csak kellemetlenséggel járó, mintsem valódi kárt okozó „rajzás” megelőzhető vagy elhárítható lenne. Az alábbiakban először áttekintjük a korábbi európai eseteket, majd a balassagyarmati invázió körülményeit, és a példányokból vett mintát elemezzük részletesebben. Végül a különböző esetek összehasonlításával és a lehetséges okok megvitatásával próbálunk meg a jelenség összefüggéseire fényt deríteni.

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 859. ülésén (1996. január 3.)

## Ikerszelvényes-invázió esetei a világon: irodalmi áttekintés

Bármennyire meglepő, a világon a legelső ezerlábú-inváziót éppen a történelmi Magyarországról, Torda megyéből, 1876-ból jegyezték fel (TÖMÖSVÁRY 1878, vö. CLOUDSLEY-THOMPSON 1949). A Maros folyó melletti tölgyerdőből március-áprilisban több Myriapoda-faj vonult tömegével a közeli Lucz patak felé. A következő jelentés alig két évvel későbbi, de az előzőnél jóval nagyobb szenzációt keltő esetről számol be. Szajol, Törökszentmiklós és Fegyvernek vasútállomásai között mintegy 8 km-nyi távolságban a *Megaphyllum unilineatum* példányai olyan nagy számban lepték el a síneket, hogy „a lokomotív kerekei – a szétnyomott állatoktól megszírosodva – a homokkal való folytonos hintés daczára is sikamlottak, és a vonat alig-alig haladhatott előre” (PASZLAUSZKY 1878a, 1878b). Hasonló módon fékeztek a mozdony előrehaladását 1882 szeptemberében is Erdélyben a „százlábúak” (MERKL 1883a, 1883b). Sajnos a faj közelebbi meghatározása a cikkekben tett ígéret ellenére sem történt meg. E korai megfigyelések és néhány másik eset részletes elemzését VERHOEFF (1900), a korabeli myriapodológia nagy alakja végezte el, eredményeit e cikk végén vitatjuk meg.

Az ikerszelvényesek tömeges vándorlása más földrészekén is előfordult, ami persze a világon mintegy 80 ezerre becsült fajszámot tekintve nem meglepő. Észak-Amerikából a *Parajulus pennsylvanicus*-ról közöltek inváziós esetet (MORSE 1903). MORSE a korábbi, más fajokat (így a *Fontaria indiana*, *Fontaria virginensis*) is érintő leírásokat áttanulmányozva arra a következtetésre jut, hogy minden egyes esemény oka más, egyedi tényező vagy különféle körülmények egybeesése lehet. Az 1902. augusztus-szeptemberében megfigyelt *Parajulus pennsylvanicus*-invázió esetében véleménye szerint ez az ok az alkalmas telelőhely felkutatása lehetett. A *Fontaria*-fajokhoz hasonlóan a *Polydesmida* rendbe tartozik a *Strongylosoma stigmatosum*, amelyről az első tömeges előfordulást ENTZ (1905) jelenti Hunyad vármegyéből, a mai Romániából. 1911-ben újfent a vonalas vaspondró (*Megaphyllum unilineatum*) szolgáltalt alkalmat, ezúttal Szentesről, hogy a jelenséget KADOCSA (1911) áttekintse.

Az eddig talán a legtöbb részletre kiterjedő elemzés CLOUDSLEY-THOMPSON (1949) tollából született, aki az európai, észak-amerikai és egyéb trópusi inváziók kapcsán nemcsak a jelenségek hasonlóságát, az okokat igyekszik feltárni, de még olyan jelentéktelennek tűnő körülményekre is kitér, mint a vándorlás (helyváltoztatás) sebessége, napi ritmusa stb. A 15–25°C közötti hőmérsékleten előforduló mozgás a percenkénti 20-30 cm-től a 24 óra alatt megtett 1,8 km-ig terjedhet (*Spiroboldus* sp.), s többnyire nappal történik.

Angliából mindössze egyetlen eset ismeretes, amikor a *Tachypodoiulus niger* nevű Julida példányai tömegesen kereszteztek egy szántóföld mellett húzódó utat 1885 májusában. Ugyanennek a fajnak a lakóházakba történő behatolásáról folyt egy kisebb vita az Entomologist's Monthly Magazine hasábjain (SCOTT 1953, CLOUDSLEY-THOMPSON 1954, SCOTT 1954). Bár ezekben az esetekben nem tömeges megjelenésről van szó (mindössze 7-10 példányt figyelt meg SCOTT egy-egy alkalommal), mivel a vándorlás házak felé való irányultsága megegyezik a balassagyarmati esettel, érdemes lesz a tapasztalatokat összehasonlítani (ld. Megvitatás).

Jól dokumentált észak-amerikai eset az, amelyről ZANGERL 1959. júliusi megfigyelése nyomán HANNIBAL & TALERICO (1986) számol be. A *Pleurolooma flavipes* (= *Fontaria*

*virginiensis*) faj egyedei olyan sűrű tömegben lepték el a Montezumához közeli (Indiana állam) völgyet, hogy a Polydesmidákra jellemző ciánhidrogén-kibocsátás miatt alig lehetett megmaradni a közelükben. Ugyanennek a fajnak több más inváziós esetét is ismertetik a szerzők, és ezek okait ők sem tudják egyértelműen tisztázni.

Az elmúlt évtizedek európai ikerszelvényes-inváziói közül kiemelkedik a Saar-vidéken, Németországban 1970-től három éven át folyamatosan emelkedő egyedszámú, majd 1973 májusában tömeges megjelenésben csúcsosodó *Ommatoiulus sabulosus*-eset, melyet HELB (1975) dokumentált kimerítően. A kiváltó okok között klimatikus tényezőket, táplálék-keresést és gradációs nyomást sorol fel a szerző.

MITRA (1976) Indiában 1969. július-szeptemberben, 1970. szeptemberben, 1971. és 1972. augusztusban több száz *Orthomorpha coarctata* (Polydesmida, Paradoxosomatidae) példányt számolt meg a kertjében egy-egy nap alatt, majd az invázió – minden látható ok nélkül – 1975-re fokozatosan abbamaradt.

CEUCA (1982) Romániából, az Olt völgyéből jelentett tömeges ikerszelvényes-előfordulást a *Strongylosoma stigmatosum* faj részvételével. Egy bükkerdőt szegélyező sziklás úton 1,5 km hosszan mozogtak az állatok, egy-egy 60x30 cm-es foltban akár 1500 egyed is. A kifejlett hímek és nőstények ivararánya 1:3 volt.

A közelmúlt legfrissebb esete a szomszédos Jugoszláviában fordult elő 1993-ban (ĆURČIĆ & MAKAROV 1995), s a háttere talán ugyanaz, mint amely a horvátországi Zlobin falu lakosait „tartotta rettegésben” (ANONYMUS 1993). ĆURČIĆ & MAKAROV néhány japán jelentésre is felhívták a figyelmet (*Parafrontaria laminata*, 1934 és 1988), amelyek szintén vonatok megállításával váltak hírhedtté. A Belgrád melletti invázió magyarázatára azonban nem kerestek okokat, megelégedtek egy abnormális első pár lábat mutató hím *Megaphyllum unilineatum* leírásával (amely azonban nyilvánvalóan nincs összefüggésben a tömeges előfordulással).

## A balassagyarmati invázió

1995. szeptember 27-én GYENES SZILÁRD, Balassagyarmat Városi Önkormányzatának környezetvédelmi felügyelője bejelentést tett a Magyar Természettudományi Múzeumban, miszerint a város két pontján hetek óta zajló ezerlábú-invázió zavarja a lakossági kedélyeket, s zoológus szakember segítségét kérte a tömegesen megjelenő ezerlábúak elhárításához. A jelenség rendkívül ritka voltára való tekintettel, a szakmai érdeklődéstől vezérelve a lehető leghamarabb, azaz október 1-jén helyszíni szemlére látogattam Balassagyarmatra.

A terepbejárást megelőző néhány nap időjárása hirtelen hőmérsékletcsökkenést hozott, ennek ellenére a város két, a korábbiakban legerősebben érintett pontján még mindig feltűnően nagy számban találtunk élő ezerlábúakat. A helyszíni szemle során a Balassagyarmat északkeleti szélén fekvő Markusovszky utcát, valamint az ellenkező városvéget, a délnyugati Vak Bottyán utcát látogattuk meg, ahonnan mindkét helyről a megelőző időszakban a legtöbb lakossági panasz érkezett. Az érintett és a helyszínen meghallgatott lakók egybehangzó elmondása szerint az invázió augusztus végén, szeptember elején kezdődött, azaz legalább egy hónapja, és azóta kitartóan tartott. Az állatok leginkább az esti, alkonyati órákban

indultak el a házak felé, és napközben aktivitásuk csökkent, többnyire repedésekbe vagy egyéb búvóhelyekre húzódtak. A terepbejárás során nagy mennyiségben találtuk őket a burkolatlan úttest melletti árokparton, az (általában fából készített) átjáróhidak alatt, a villanyoszlopok tövében (sőt magukon a betonoszlopokon), a járda repedéseiben, a kerítéslábazatok tövében, a házfalak tövében, sőt a házfalakon (1. ábra).

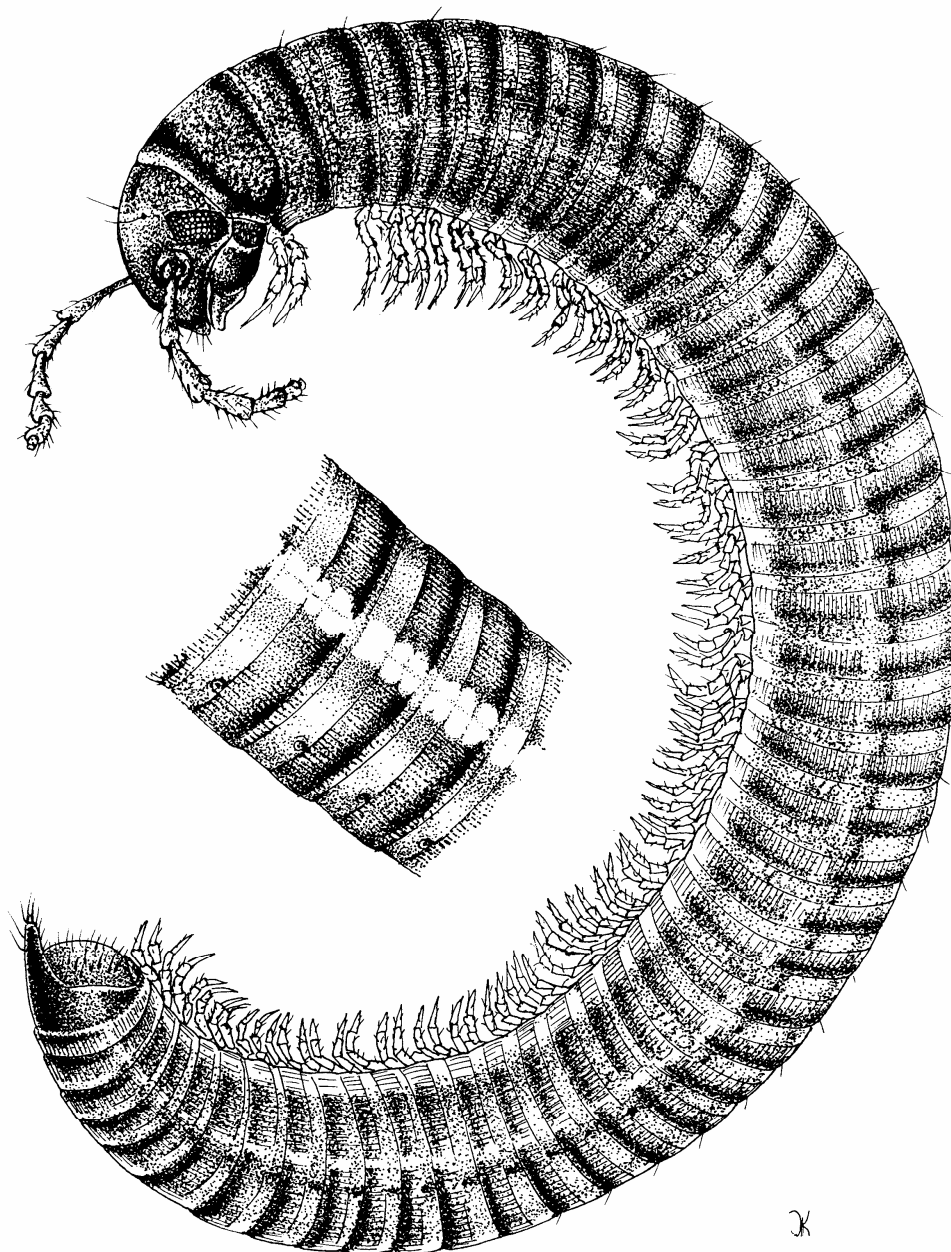


**1. ábra.** Az útmenti árkot tömegesen ellepő ikerszelvényesek. Balassagyarmat, Markusovszky utca, 1995. október 1. (Fotó: Korsós Z.)

**Figure 1.** Millipedes in mass at the edge of the road, Balassagyarmat, Hungary, 1 October 1995 (photograph by Z. Korsós)

A lakók szinte minden létező módszerrel megpróbálták távol tartani az ezerlábúakat a portájuktól, változó sikerrel. A legkevésbé hatásos a meszezés volt (ezen keresztülgázoltak a vaspondrók); változó eredményű volt a sokféle vegyszer: növényvédő, rovarirtó és talajfertőtlenítő szerek hatása; a leghatékonyabbnak pedig a lakók a gázlánggal való pörkölést tartották, amely gyorsan és látványosan semmisítette meg a zavaró ízeltlábúakat. Azt mindenki elismerte, hogy valóságos kártételt nem tulajdonítanak a tömeges invázióknak, a kellemetlenséget az állatok megjelenése és szinte feltartóztathatatlan mozgása okozta. A szelídebb megoldások (söprögetés, avarral, krumplival stb. való összecsalogatás) nem hoztak tartós eredményt. A Markusovszky utcával szemben az Ipoly árvízvédelmi töltése húzódik, erre merőlegesen pedig a töltéssel L alakot alkotva egy széles sávban telepített nyáras maradványa fekszik, amelyet évekként ezelőtt kivágtak, de a tuskókat nem távolították el.

A terület mintavételezése sem a gyeppen, sem a korhadó tuskókban nem mutatott a megszokottnál nagyobb mennyiségben ezerlábúakat, egyedszámuk ezeken az élőhelyeken semmiképpen sem tekinthető magasnak. Feltűnő volt azonban, szórványosan még a délelőtti folyamán is, a legszélső úttesten keresztben folyamatosan a házak felé vándorló ezerlábúak serege. A Vak Bottyán utcával szemben, magasabb térszínen szintén parlagon hagyott terü-



2. ábra. *Megaphyllum unilineatum* (C. L. KOCH, 1847) habitusa (Janisch K. rajza)  
Figure 2. *Megaphyllum unilineatum* (C. L. KOCH, 1847) (drawing by K. Janisch)

let fekszik, főként siska nádtippannal borítva, ahonnan kevesebb számban ugyan, de ugyan-csak megfigyelhetők voltak a legszélső házior felé vándorló ezerlábúak.

A balassagyarmati bejelentést követően több más megfigyelés is tudomásunkra jutott, amelyek azonban mind Budapest környékére, elsősorban a külső kerületekre vonatkoztak (1. táblázat), és méretükben, ijesztő hatásukban messze elmaradtak a szinte pánikot keltő Ipoly mentitől (D. E. 1995). A téli hónapokra lecsendesülő invázió 1996 tavaszán új erőre kapott (P. T. Cs. 1996, PETE TÓTH & SZABÓ 1996), de a májusi tetőpont után viaszosorult, és ősszel újra – a helyi lakosok nagy megnyugvására – már nem jelentkezett.

**1. táblázat.** Az 1995. évi ezerlábú-invázió bejelentett esetei  
**Table 1.** Records of mass occurrence of millipedes in 1995 in Hungary

| Idő                        | Hely                                  | Faj                            | Forrás                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1995. augusztus-szeptember | Budapest XXI. ker.,<br>Vízű-lakótelep | <i>Megaphyllum unilineatum</i> | MERKL OTTÓ<br>szem. közl.                              |
| 1995. szeptember-október   | Balassagyarmat                        | <i>Megaphyllum unilineatum</i> | Balassagyarmati<br>önkormányzat <sup>1</sup>           |
| 1995. szeptember 21.       | Budapest XVI. ker.,<br>Bökényföldi út | <i>Megaphyllum unilineatum</i> | Áll. Népegészségü.<br>Tisztiorvosi Szolg. <sup>2</sup> |
| 1995. október 5.           | Budapest XXII. ker.,<br>Naphal utca   | <i>Megaphyllum unilineatum</i> | Föv. Növényeü.<br>Talajvéd. Állomás <sup>3</sup>       |
| 1995. október 13.          | Budapest X. ker.,<br>Tündérfűt utca   | <i>Megaphyllum unilineatum</i> | Föv. Növényeü.<br>Talajvéd. Állomás <sup>3</sup>       |

<sup>1</sup>GYENES SZILÁRD (Balassagyarmat Városi Önkormányzat) környezetvédelmi felügyelő bejelentése

<sup>2</sup>TAJTI LÁSZLÓ (Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Fővárosi Intézete) laboratóriumi vizsgálati naplója, valamint Somogyiné Pálos Éva (Fővárosi Növény-egészségügyi és Talajvédelmi Állomás) adatfelvétele

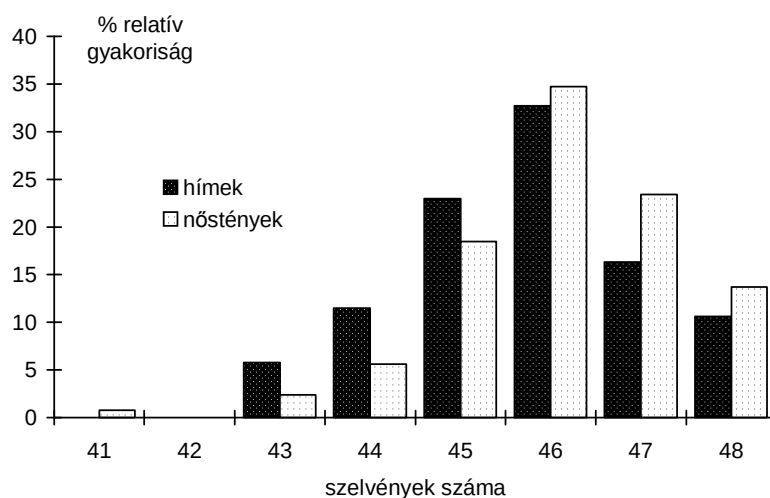
<sup>3</sup>TAXNER ÁGNES (Fővárosi Növény-egészségügyi és Talajvédelmi Állomás) adatfelvétele

## A gyűjtött példányok vizsgálata

A tömegesen vándorló egyedek Balassagyarmat mindkét pontján egyetlen fajba tartoztak, a *Megaphyllum unilineatum* (C. L. KOCH, 1847) kifejlett hím és nőstény példányai voltak. Ez a Julida rend Julidae családjába tartozó ezerlábúfaj hazánkban közönséges, mindenfelé megtalálható, a legkülönbözőbb élőhelyeken él, beleértve a mezőgazdasági művelés alatt álló területeket, parlagon hagyott földeket, kerteket, emberi településeket is (KORSÓS 1994). A vonalas vaspondró (a többi ezerlábúhoz hasonlóan) több – mintegy 5-6 – évig él, és a populációszerkezet az év bármely szakában mutat kifejlett hímekeket, nőstényeket és különböző lárvállapotú, a kifejlettekhez mindenben (kivéve méretüket és az ivarszerveket) hasonló fiatal állatokat. A nyolc lárvastádiumot az állatok háromszögletű szemfoltjában lévő pontszemek számával lehet biztosan elkülöníteni (HORNUNG & VAJDA 1988). Az ezerlábúak általában korhadékevő állatok, bomló, nyirkos növényi részeket, szerves anyagot rágcsálnak, az avarlebontásban kiemelten fontos szerepet töltenek be (DÓZSA-FARKAS et al.

1991). Tulajdonképpen a korhadó, elhalt növényzet felaprózásában és lebontásában a talaj-képződés első lépcsőjét képviselik, utánuk a földigiliszták, atkák, televényférgek, fonálférgek folytatják a sort, és tartják fenn együttesen a termőtalaj állapotát.

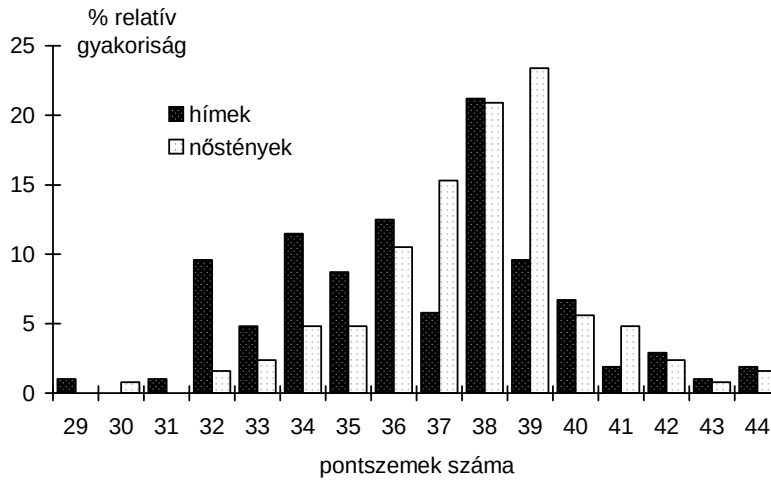
Az egyedekből 1995. október 1-jén véletlenszerű válogatásban összesen 259 darabot gyűjtöttem be a Markusovszky utca járdaszakaszán. A példányok a mikroszkópos vizsgálat után mind kifejlett állatnak bizonyultak, amelyet nemcsak testméretük, hanem szelvényeik (3. ábra) és egyoldali pontszemeik száma (4. ábra) is igazolt. A szelvényszám hímeknél és nőstényeknél is egyaránt 43–48 közé esett, amely egyértelműen a nyolcadik, azaz utolsó fejlődési stádiumnak felel meg, csakúgy, mint a pontszemek 32–44 közé eső mennyisége, a hímek és nőstények között szintén elhanyagolható különbséggel (vö. HORNUNG & VAJDA 1988). A két ivar egyedeinek száma a megvizsgált mintában gyakorlatilag egyforma volt (1:1,072 a nőstények javára).



**3. ábra.** A megvizsgált egyedek szelvényszámainak gyakoriságeloszlása  
**Figure 3.** Relative frequency distribution of segment numbers of *Megaphyllum unilineatum* in the mass occurrence

## Megvitatás

Ha a bevezetőben röviden ismertetett legfontosabb európai eseteket újra áttekintjük (2. táblázat), felfedezhetünk néhány általános vonást, amelyek közősek a róluk szóló jelentésekben. A tíz esetből háromnál a *Megaphyllum unilineatum* volt a szóban forgó ezerlábú, másik háromnál az *Ommatoiulus sabulosus*, mindkettő a Julida rend tagja. További két esetben a Polydesmida rendbe tartozó sárgalábú ikerszelvényes (*Strongylosoma stigmato-*



**4. ábra.** A megvizsgált egyedek jobb oldali pontszemeinek száma  
**Figure 4.** Relative frequency distribution of the number of ocelli on the right side

sum) jelent meg tömegesen, végül kettőnél nem ismeretes a pontos faj. Ez azt mutatja, hogy Európában inkább a vaspondrók (Julida), s azon belül is az említett két faj a hajlamos a vándorlásra. (Amerikában Spirobolida-fajok, Ázsiában inkább a Polydesmida rend képviselői szerepelnek az ikerszelvényes-inváziókról szóló híradásokban.) Kártételt egyetlen esetben sem tudtak konkrétan az előforduláshoz kapcsolni, bár a *Megaphyllum unilineatum* esetében majd mindegyik cikkben felelmegetik a konyhakert zöldségféléiben, a répában, dinnyében, földieperben, csirázó növényekben általában máskor megfigyelt ezerlábúrágásokat, melyet, legalábbis a szakirodalom (LOKSA 1988), ennek a fajnak (is) tulajdonít.

Négy esetben (PASZLAUSZKY 1878, MERKL 1883, VERHOEFF 1900, ANONYMUS 1993) az ezerlábúak vasúti pálya közelében jelentek meg, olyannyira tömegesen, hogy a síneken nyüzsgöve a vonat kerekei által szétnyomott testük nedvétől a mozdony megcsúszott, és továbbhaladni képtelen volt. PASZLAUSZKY úgy véli, hogy az állatok a korhadó talpfák alól indultak vándorlásukra, TÖMÖSVÁRY (1878) szerint azonban éppen ellenkezőleg, a talpfák alá érkeztek, hogy petéiket odarakják. Mivel a modern vasútépítésnél már többnyire beton talpfákat alkalmaznak, a nagy mennyiségű, korhadásnak kitett faanyag feltételezhető vonzereje csökkenő jelentőségű. Az 1993-as horvátországi esetről sajnos nem ismeretes, hogy a vasúti talpfák milyen anyagból készültek.

Az invázió magyarázataként gyakran felbukkan az élőhely ikerszelvényesek számára való alkalmassága (HELB 1975, ČURČIĆ & MAKAROV 1995), amelyet többnyire a csapadék-, illetve talajvízviszonyokkal hoznak kapcsolatba (HANNIBAL & TALERICO 1986). Ennek érdekes módon mind pozitív, mind negatív irányban való szerepét feltételezik: az ezerlábúak egyes esetekben a vizes területről vonultak a szárazabbra (PASZLAUSZKY 1878, MERKL 1883), máskor ennek éppen ellentétéként a túl szárazról „menekültek” a nyirkosabbra (TÖMÖSVÁRY 1878). A megfigyelők mindezek alátámasztására alig végeztek vizsgálatot; TÖMÖSVÁRY (1878) volt az egyetlen, aki a begyűjtött példányokat (sajnos nem tudni, hogy a



*Julus terrestris* vagy a *Megaphyllum unilineatum* közül melyik fajból) különféle nedvességű avaron tartva arra a következtetésre jutott, hogy az ezerlábúaknak bizonyos fokú nyirkosságra van szükségük a táplálkozáshoz, különben elpusztulnak.

A táplálékkeresést tartja a vándorlás mozgatórugójának ENTZ (1905) és KADOCSA (1911) is. Az élőhely alkalmasságát a levegő páratartalma is jellemezheti: CLOUDSLEY-THOMPSON (1949) szerint egyszerű fiziológiai reakció is kiválthatja az ikerszelvényesek tömeges csoportosulását.

**2. táblázat.** Fontosabb ezerlábú-inváziók esetei Európában  
**Table 2.** Outstanding records of mass occurrence of millipedes in Europe

| Idő               | Hely                                     | Faj                                                                        | Beszámoló                |
|-------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1876. március     | Vajdaszentivány, Torda vármegye, Románia | <i>Julus terrestris</i> ,<br><i>M. unilineatum</i> , <i>Lithobius</i> spp. | TÖMÖSVÁRY 1878           |
| 1878. május       | Szajol, Fegyvernek, Törökszentmiklós     | <i>Megaphyllum unilineatum</i>                                             | PASZLAVSZKY 1878a, 1878b |
| 1882. szeptember  | Resica, Székul, Krassó vármegye, Románia | ?                                                                          | MERKL 1883a, 1883b       |
| 1900. június      | Senheim, Elzász, Franciaország           | <i>Ommatoiulus sabulosus</i>                                               | VERHOEFF 1900            |
| 1905. június vége | Hunyad, Románia                          | <i>Strongylosoma stigmatosum</i>                                           | ENTZ 1905                |
| 1911. november    | Szentes, Magyarország                    | <i>Megaphyllum unilineatum</i>                                             | KADOCSA 1911             |
| 1973. május       | Ensdorf, Saar-vidék, Németország         | <i>Ommatoiulus sabulosus</i>                                               | HELB 1975                |
| 1977. augusztus   | Olt völgye, Turnu – Cozia, Románia       | <i>Strongylosoma stigmatosum</i>                                           | CEUCA 1982               |
| 1993. április     | Zlobin, Horvátország                     | Julidae indet.                                                             | ANONYMUS 1993            |
| 1993. október     | Becmen, Jugoszlávia                      | <i>Ommatoiulus sabulosus</i>                                               | ČURČIĆ & MAKAROV 1995    |

Négy esetben az invázió a tavaszi hónapokra esett, háromban őszre, háromban pedig a nyár közepére. Tekintettel arra, hogy az ezerlábúak tavasszal vagy ősszel rakják le petéiket, a vándorlás megindulásának okául szóba jöhet a peterakás, amikor is a nőstények alkalmas (pl. bizonyos fokig nedves, korhadó, tápanyagban gazdag) helyet keresnek. Ezt tartják talán a legtöbbször a legvalószínűbb magyarázatnak (PASZLAVSZKY 1878, TÖMÖSVÁRY 1878, CEUCA 1982, HOPKIN & READ 1992), beleértve VERHOEFFöt (1900), aki a korai invázió-esetekhez fűzte részletes magyarázatait. Alátámasztja ezt az elképzelést az a tény is, hogy a megjelenő tömegek szinte minden esetben csak kifejlett egyedekből álltak. CEUCA (1982) a *Strongylosoma stigmatosum*-nál a hímek és a nőstények között 1:3 arányt talált, a balassagyarmati esetben ez lényegében 1: 1 volt. VERHOEFF (1900) úgy véli, hogy a szinte kizárólag kifejlett példányok jelenléte nemcsak a peterakóhelyek keresésére utalhat, hanem az azt megelőző párzásra való hajlandóságot, a nemek összegyűlését is jelentheti.

Az őszi ezerlábú-inváziók kézenfekvő indítékul szolgálhat a megfelelő telelőhely keresése (MERKL 1883, KADOCSA 1911), s a balassagyarmati esetben is ez merült fel elsőként a legvalószínűbb magyarázatként. Bár nem végeztünk méréseket, de feltételezhető, hogy a lakott, fűtött házak telkei – különösen a talaj mentén – hideg időjárás esetén kevésbé hűlnek le, mint a nyitott Ipoly menti, ártéri terület, s ez a körülmény az ikerszelvényesek számára esetleg vonzó környezeti tényezőként jelentkezik az alkalmas telelőhely megválasztásakor.

A felsorolt esetekben tehát az új élőhelyre való vándorlás okául (a) az elfogyott táplálék utánpótlásának, (b) az alkalmas peterakóhelyeknek és (c) az alkalmas telelőhelyeknek a keresését tételezik fel a szerzők. Hangsúlyozni kell azonban, hogy mindez – bár a *Diplopodák* életmódjának bizonyos fokú ismeretén alapszik, de mégiscsak – feltételezés, mert az ikerszelvényesek populációbiológiájának kutatása, még oly közönséges fajoknál is, mint a *Megaphyllum unilineatum*, meglehetősen gyerekcipőben jár. A szakirodalomban HELB (1975) az egyetlen, aki olyan, vándorlást kiváltó populációdinamikai tényezőre is gondolt, mint a más állatok (pl. rovar- és emlőspopulációk) esetében sokkal jobban tanulmányozott túlszaporodás, ill. gradációs nyomás. Valószínűleg egyetérthetünk azzal, amit HOPKIN & READ (1992) fogalmaztak meg az ikerszelvényesekről szóló összefoglaló munkájukban számos invázió elemzése után: azazhogy a tömeges előfordulás okai meglehetősen összetettek lehetnek. Ezzel azonban nem jutottunk túl messzire az észak-amerikai MORSE (1903) csaknem százéves bölcs megfigyelésétől.

### Következtetések

Az idézett európai megfigyeléseket és a balassagyarmati eset kapcsán szerzett saját tapasztalatainkat összegezve a következő két feltételcsoport egybeesése tételezhető fel legvalószínűbbként az ikerszelvényes-inváziót kiváltó okok között:

(1) valamiféle időzítés, amely meghatározza a tömeges megjelenés időpontját, ideértve a jelenséget megelőző, az ikerszelvényesek felszaporodását tekintve kedvező éveket, majd az inváziót közvetlenül kiváltó körülményeket, pl. a kedvezőtlen (túl száraz vagy túl nedves) időjárást, a táplálékhiányt, a párási vagy peterakási viselkedést, a telelésre húzódást stb.;

(2) valamiféle irányultság, amely meghatározza a tömeges megjelenés helyszínét, azaz a kedvezőtlen élőhely elhagyását és a kedvezőbb élőhely keresését, pl. táplálék, kedvezőbb mikroklima, talajnedvesség és egyéb tényezők gradiense mentén.

Végül bár kevesen foglalkoztak vele, de nem hagyható figyelmen kívül az inváziók többnyire hirtelen összeomlásának ténye, amely valószínűleg ugyanúgy több összejátszó körülmény következménye, mint ahogy kiváltódásuk is az.

A balassagyarmati esetre visszatérve, az 1995. őszi tömeges megjelenés okaként kézenfekvő lenne a közeli Ipoly menti árvízvédelmi terület vízellátottságának megváltozása, és ily módon az ikerszelvényesek kiszorulása a szárazabb terület, a házak felé, de ellentmond ennek a hasonló időben, más területeken is bekövetkezett rajzás, ahol nem volt a közelben árterület. A lakók által feltételezett motívum, a parlagon hagyott korhadó nyárfatuskók sem szolgálnak magyarázatul, mert bennük nem volt több ezerlábú a szokásos mennyiségnél. A legvalószínűbbnek tűnik a telelőhelyekre megindult vándorlás mint magyarázat, de ennek

sincs előzménye, illetve érthetetlen, hogy akkor más években miért nem fordult elő. Nehéz indokolni az irányultságot is, ami egyértelműen a házak felé mutatott. SCOTT és CLOUDSLEY-THOMPSON cikkváltása rámutatott arra, hogy a dél-angliai házakba 1954 tavaszán szokatlan módon behatoló *Tachypodoiulus niger* vaspondrófaj néhány példányát az időjárás készítette a házakba húzódásra: az eseményt hosszú, száraz, hűvös időszak előzte meg, amelyet hirtelen meleg esőzések váltottak fel (SCOTT 1953, CLOUDSLEY-THOMPSON 1954, SCOTT 1954). Mivel Balassagyarmaton az ezerlábúak egyedszáma a környező élőhelyeken nem volt magasabb az átlagosnál, a házak közelében való tömeges megjelenésük nem „hirtelen”, különleges felszaporodásuknak köszönhető (szaporodásmódjukból következően ez különben sem lehetséges, illetve más, az eseményt hosszán megelőző feltételeknek kellett volna teljesülni), hanem egyfajta koncentrálódás eredménye.

Tekintettel arra, hogy gazdasági károkat az inváziókban résztvevő ikerszelvényesfajok még ilyen nagy tömegben sem okoznak, az ellenük való védekezésnek csak mechanikai formája (összegyűjtés, söprés) javasolt. A különféle drasztikus eljárások (pl. meszezés, savazás, lúgozás, DDT) eredménytelenségét a külföldi sikertelen próbálkozások is alátámasztják (HANNIBAL & TALERICO 1986). Komolyabb elhárító beavatkozásként legfeljebb a súlyosan érintett területek köré érdemes talajfertőtlenítő szerrel, esetleg más, a természetben lebomló, engedélyezett kemikáliával kezelt avarréteget elhelyezni, hogy ezzel a „mikrohabitat-csapdával” a bűvőhelyet kereső, meg-meginduló ezerlábú-áramlás kellemetlen következményeit, a lakott épületrészek elárasztását megakadályozzuk. Erre az eljárásra alapozva az ausztrál Baysol & Baygon cég komplex, kétlépéses védekezési módszert dolgozott ki az ott rendszeresen megjelenő, eredetileg Portugáliából származó *Ommatoiulus moreleti* vaspondrónak a lakosságot zavaró tömeges előfordulása ellen (HOPKIN & READ 1992). Ahogy azonban azt az átlagosnál hosszabb időtartamú, 1996 tavaszán kisebb mértékben visszatérő balassagyarmati ikerszelvényes-invázió is mutatta, a tömeges megjelenés előbb-utóbb „magától” összeomlik, és az ezerlábúak vándorlása – előreláthatólag újabb évtizedekre – megszűnik.

**Köszönetnyilvánítás.** Ezúton is szeretném köszönetemet kifejezni GYENES SZILÁRDNAK, a balassagyarmati Városi Önkormányzat környezetvédelmi felügyelőjének bejelentéséért, amely felkeltette érdeklődésemet az 1995. évi magyarországi ezerlábú-invázióra, valamint REIDERNÉ SALY KLÁRÁNAK (Fővárosi Növény-egészségügyi és Talajvédelmi Állomás), aki további esetekre hívta fel a figyelmemet. KISS TAMÁS (Balassagyarmat) a helyszíni szemlében, JANISCH KORNÉLIA (Magyar Természettudományi Múzeum) pedig a gyűjtött példányok vizsgálatában volt segítségemre.

## Irodalom

- ANONYMUS (1993): Százlábú-invázió. – Új Magyarország 1993. ápr. 24., 3: 21.  
 CEUCA T. (1982): On the migrations at diplopods. – Nymphaea, Oradea 10: 237–242.  
 CLOUDSLEY-THOMPSON J. L. (1949): The significance of migration in myriapods. – Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 12: 947–962.  
 CLOUDSLEY-THOMPSON J. L. (1954): Millipedes entering houses. – Ent. mon. Mag. 90: 19.  
 ČURČIĆ B. P. M. & MAKAROV S. E. (1995): The occurrence of swarming in *Megaphyllum unilineatum* (C. L. Koch, 1838) (Diplopoda: Julidae), with observation on a case of pedal anomaly. – Arch. Biol. Sci., Belgrade 47: 67–70.

- D. E. (1995): Vaspondróbúz az Ipoly mentén. – Magyar Hírlap 1995. szept. 26., 28: 19.
- DÓZSA-FARKAS K., MÁRIALIGETI K., POBOZSNY M. & ZICSI A. (1991): Szaprofág gerinctelenek szerepe különböző szerves anyagok lebontásában. – Állatt. Közlem. 77: 25–41.
- ENTZ G., ifj. (1905): A Strongylosoma pallipes százlábú vándorlása. – Természettud. Közl. 37: 644–645.
- HANNIBAL J. & TALERICO C. (1986): Millipede hording. – Field Mus. Nat. Hist. Bull. 57: 24–25.
- HELB H.-W. (1975): Zum Massenaufreten des Schnurfüßers Schizophyllum sabulosum im Saarland (Myriapoda: Diplopoda). – Ent. Germ. 1: 376–381.
- HOPKIN S. P. & READ H. J. (1992): The biology of millipedes. – Oxford University Press, Oxford.
- HORNUNG E. & VAJDA Z. (1988): Age determination of Megaphyllum unilineatum (C. L. Koch) (Diplopoda: Julidae). – Acta biol. Szeged. 34: 173–176.
- KADOCSA GY. (1911): Az egyvonalas százlábú tömeges előfordulása Szentesen. – Természettud. Közl. 43: 927–928.
- KORSÓS Z. (1994): Checklist, preliminary distribution maps, and bibliography of millipedes in Hungary (Diplopoda). – Miscnea zool. hung. 9: 29–82.
- LOKSA I. (1988): Ikerszelvényesek - Diplopoda. – In: JERMY T. & BALÁZS K. (szerk.) A növényvédelmi állattan kézikönyve 1. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 183–187.
- MERKL E. (1883a): Egy vándor Myriapoda. – Rovarászati Lapok 1: 49–50.
- MERKL E. (1883b): Egy vándor Myriapoda. – Természettud. Füzl., Temesvár 7: 15–16.
- MITRA T. R. (1976): Millipedes entering houses. – Ent. mon. Mag. 112: 44.
- MORSE M. (1903): Unusual abundance of a myriapod, Parajulus pennsylvanicus (Brandt). – Science, N. S. 18: 59–60.
- PASZLAUSZKY J. (1878a): A százlábúak milliói. – Természettud. Közl. 10: 298–304.
- PASZLAUSZKY J. (1878b): Massenhaftes Erscheinen von Tausendfüßlern. – Verhandl. k. k. zool.-bot. Ges. Wien 28: 545–552.
- P. T. Cs. (1996): Férgék százezerszám. – Mai Nap 1996. máj. 24., 8: 24.
- PETE TÓTH Cs. & SZABÓ G. (1996): Az Ipoly férgéi Pestre vonulnak. – Mai Nap 1996. máj. 25., 8: 12–13.
- SCOTT H. (1953): Millipedes entering houses. – Ent. mon. Mag. 89: 216.
- SCOTT H. (1954): Millipedes entering houses. – Ent. mon. Mag. 90: 233.
- SZALAY L. (1942): Az állatok tömeges vándorlása. – A Természet 38: 117–118.
- TÖMÖSVÁRY Ö. (1878): A százlábúak vándorlásához. – Természettud. Közl. 10: 365–366.
- VERHOEFF K. W. (1900): Wandernde Doppelfüßler, Eisenbahnzüge hemmend. – Zool. Anz. 23: 465–473.

## Mass occurrence of millipedes (Diplopoda) in Hungary

ZOLTÁN KORSÓS

In September 1995 thousands of specimens of the millipede *Megaphyllum unilineatum* (C. L. KOCH, 1847) (Diplopoda, Julida, Julidae) were reported from the suburban area of Balassagyarmat, a town in County Nógrád, northern Hungary. The millipedes migrated from the inundation area of river Ipoly towards the marginal houses of the town, where they aggregated on the edge of the street, at the foot of fences, electric poles, walls, etc. Lot of specimens entered houses causing almost immediate panic among inhabitants and sensational publicity in local and nationwide newspapers. Despite every

effort, no successful practical solution could be proposed to stop the mass migration until it naturally collapsed at the end of next spring.

Analysing the case, a random selected sample of 259 specimens were studied. The relative frequency distributions of the number of podous segments and the number of ocelli on one side showed that the animals in the millipede swarm were almost exclusively adults in their eighth stadia, with a sex ratio of 1: 1,072 (males to females).

Ten major European reports on millipede swarms since 1876 are considered and their environmental conditions are compared. As possible reasons for the mass migration of Diplopoda, several explanations are presented: searching for appropriate (wetter or drier) microhabitat conditions, for better breeding or egg-laying places, for suitable hibernating localities, searching for food, drastic change in weather, air humidity or other climatic variables, and at last, consequences of overpopulation and gradation. It is concluded that for such a relatively rare phenomenon as a millipede swarm several initial conditions should coincide, e.g. former favourable years when the population grows to a supernormal abundance level, originally suitable habitat which changes into suboptimal due to other environmental factors like draught, flood, lack of food, and starter biological motives orientating the animals toward food, hibernation or breeding places.