

PAJZSTETŰ (HEMIPTERA: COCCOIDEA) FAJOK ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS: VIZSGÁLATOK MAGYARORSZÁGI AUTÓPÁLYÁKON

Kozár Ferenc

MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, H-1525 Budapest Pf. 102

A vizsgálatok során megállapították, hogy a hazai autópályákon a vártnál sokkal több, 102 pajzstetűfaj fordul elő, köztük számos faunánkra új és egy védett faj is. Több pajzstetűfaj lépett fel káros mértékben a telepített pázsítfűfajokon, de helyenként a fás növények fertőzöttsége is rendkívül erős volt. Az új sztráda megállóhelyekre telepített fiatal növények erős fertőzöttsége (fenyő, kőris, tuj, boróka, kecskerágó stb.), arra utal, hogy már a szaporító anyagok sem voltak mentesek pajzstetűektől. A *P. pentagona* feromoncsapdázása során újabb hazai lelőhelyeket mutattunk ki. A hímek száma a sztrádákon jelentősen elmaradt a vizsgált városi kontroll helyekhez képest. Adataink alátámasztják az eperfafajzstetű járművekkel való terjedésének lehetőségét („transzport vektor”). A *P. pentagona*-fogásokban észlelt jelentős növekedés 2007-ről 2008-ra egy újabb gradáció kialakulását jelzi. A vizsgált három invazív, mediterrán eredetű fajt (*P. citri*, *P. ficus*, *Ps. comstocki*) az utakon eddig nem sikerült kimutatni.

A XX. század eleje óta a Föld átlagos felszíni hőmérséklete 0,6 °C-kal emelkedett, 1976 után ez a folyamat felerősödött. Az emelkedés az északi féltekén még nagyobb volt. Magyarországon az átlaghőmérséklet az elmúlt száz évben 0,76 °C-kal emelkedett. Igen jelentős volt a nyári hőmérséklet emelkedése az elmúlt húsz évben. A téli hőmérséklet emelkedése kisebb volt, de figyelemre méltó, hogy az 1970-es évek óta csak nagyon ritkán volt az átlagnál hidegebb évjárat (Anonym 2005, 2006a).

A klímaváltozás egy sor fontos rovartani problémát okozott már Európában, amire már 25 éve felhívtuk a figyelmet (Kozár és Nagyné Dávid 1985, Kozár és Nagy Dávid 1986). Új kártevő rovarfajok jelentek meg a mezőgazdaságban, szántóföldön, gyümölcsösökben, szőlőkben, városi disznónövényeken egész Európában és hazánkban is, amiről több száz publikáció született. Ezek megtalálhatók egy sor dolgozatban és összefoglaló tanulmányban (Anonym 2006b, Benedek 2005, Kozár és mtsai 2004, Kozár és Szentkirályi 2005, Péntes és mtsai

2005, Vörös 2002). Az újabb károsítók egy része szerepel az EU, EPPO és egy sor ország karantén és veszélyes fajok listáján is, így kereskedelmi gondot is okozhat (Kalmár és mtsai 1996).

A rovarterjedések lehetséges módjait is részletesebben kell vizsgálni. A növény- és rovarterjedések egyik fontos helyszíne lehet a járművek, az úthálózat és az azt kísérő növényi sáv, amely ökológiai folyosóként szolgál az élőlények terjedéséhez (Clarke 2002, Crowl és mtsai 2008, Hawbaker és mtsai 2006, Kozár 1984, Martinez és Wool 2006, Mészáros és Vojnits, 1972; Török és mtsai 2003 stb.). A *Diabrotica virgifera virgifera* főútvonalak menti terjedését figyelték meg Szerbiából Franciaországba és Ukrajnába is (Čamprag 1998, Fokin 2006, Kiss és mtsai 2001). Az amerikai eredetű fajok behurcolásakor a repülőgéppel és hajóval való terjedés igényel figyelmet. USA-n belül a *Popillia japonica* repülőgéppel való terjedését figyelték meg (Hamilton és mtsai 2007). A *Diabrotica virgifera virgifera* Európát

pába feltehetően szintén repülőgéppel hurcolták be (Kiss és mtsai 2001). Európában a milánói reptér számít az egyik fontos behurcolási gócpontnak. Az amerikai eredetű fajok esetében és egy sor kártevő innen kezdte európai terjedését (néhány *Rhagoletis* faj, *Metcalfa pruniosa*, *Paractopa robinella* stb.) (Kozár 1997, Kozár és Nagy Dávid 1986). Az inváziós károsítók (növényteni szóhasználatot kölcsönözve: „özön kártevők”) (Mihály és Botta-Dukát 2004), valamint betegségek kontinentális léptékű megfigyelésére hívja fel a figyelmet Peters (2008) a „hálózatok hálózatá”-ról szóló folyóiratszám bevezetőjében, és Gilbert és mtsai (2004) a *Cameraria ohridella* terjedéséről szóló tanulmányában. Ezért a szervezett, nagy léptékű, járművekkel történő terjedési (makroökológiai transzport vektor) (Crowl és mtsai 2008) kutatások beindítása a hazai és az uniós ökológiai folyosókon is szükségessé vált. A témakör fontosságát jelzi az is, hogy már önálló monográfia („road ecology” = utak ökológiája) foglalkozik e kérdéssel (Forman és mtsai 2002). Ehhez hasonló programokat az Európai Unió korábban már támogatott, például a Duna állapotfelmérése vagy a különböző élőhelyek hálózatait vizsgáló programok (Corridors for Life) (Van der Sluis és mtsai 2001). A magyar autópályák vizsgálata napjainkban vált igazán időszzerűvé, amikor az M5-ös utolsó szakaszán elérték a röszkei határállomást, így teljessé vált az Athént Brüsszellel összekötő tengely. Az M7-es elérte Letenyét, és az M3-as is elérte Nyíregyházát, így még gyakoribbá válhat a forgalom a Róma–Kijev tengely mentén, és további útfejlesztés is várható egész Európában (Koren 2007).

A pajzstetűfajok európai terjedésének irodalmát nézve igen sok változást láthattunk az elmúlt években. Észak-Olaszországban és más országokban is felbukkant és jelentősen elterjedt a *Ceroplastes japonicus* és a *Pseudococcus comstocki* (Anonym 2009a, Pellizzari 2005). Ezek közül a *C. japonicus* és a *Neopulvinaria innumerabilis* már átterjedt Horvátországba és Szlovéniába is (Jancar 1999, Kajfez-Bogataj 2003, Masten és Seljak G. 2006). Az európai szőlőkben is több pajzstetűfaj terjedéséről jelentek meg közlemények (Godinho és Franco 2001, Rung és mtsai 2008,

Sentenac és Kuntzmann 2003, Sforza és mtsai 2003, 2005). Hazánkban is egy sor új pajzstetűfaj jelent meg vagy szaporodott el a korábnál károsabb mértékben, különösen a városi fákban, gyümölcsösökben, szőlőkben, de egyéb növényeken is, amit számos publikáció jelez (Kozartarab és Kozár 1978, 1988, Kozár 2005, Ripka 2005, Ripka és mtsai 1996). A sok délről északra terjedő faj mellett érdekesek az északnyugatról felénk terjedő fajok is, mint a *Pulvinaria regalis*, *Chloropulvinaria floccifera* vagy az *Eupulvinaria hydrangeae* (Kozár 1984, Kozár és Seprős 2001). A *Pseudaulacaspis pentagona* európai terjedését több szerző is részletesen vizsgálta (Kozár 1997, 1998, Kreiter 1997 stb.), amelynek terjedése szintén kapcsolódik a főbb útvonalakhoz.

Főbb kutatási célok

1. Kifejleszteni és tesztelni egy új agroökológiai vizsgálati rendszert az autópálya-hálózat mentén az invazív károsító fajok megfigyelésére a klímaváltozással összefüggésben.
2. Tanulmányozni a „transzport vektor” szerepét a kártevő terjedésekben.
3. Egy európai „rovarhőmérő” program keretében megállapítani a kártevő pajzstetvek jelenlegi elterjedési határát, esetleges terjedési irányát, sebességét és az egyedszám változásait a hőmérséklet-emelkedés hatására.

Anyag és módszer

A vizsgálatok főként a következő, előre kiválasztott, indikátornak tekintett növénycsoportokra irányultak: *Acer*, *Aesculus*, *Agropyron*, *Ambrosia*, *Asclepias*, *Elaeagnus*, *Euonymus*, *Festuca*, *Ficus*, *Fraxinus*, *Juniperus*, *Malus*, *Nerium*, *Pinus*, *Prunus*, *Pyrracantha*, *Pyrus*, *Quercus*, *Robinia*, *Rosa*, *Sophora*, *Stipa*, *Tamarix*, *Thuja*, *Tilia* stb. Az indikátor növényeken vizsgáltuk az olyan délről északra terjedő pajzstetűfajok jelenlétét, mint a *Diaspidiotus perniciosus*, *Pseudaulacaspis pentagona* – gyümölcs és dísnövényeken, az *Aspidiotus nerii*, *Icerya purchasi*, *Unaspis euonymi*, *Carulaspis juniperi*, *Carulaspis minima*, *Ceroplastes*

japonicus, *Pseudococcus comstocki* – főként dísznövényeken, a *Leucaspis pusilla* – fenyőkön, az *Antonina purpurea* – *füfféléken*; vagy az északnyugatról délkeleti irányba terjedő *Pulvinaria regalis*, és *Eupulvinaria hydrangeae* fajokat a fákon és bokrokon.

A kísérletek és felvételezések az autópályákra koncentráltak, amelyek ökológiai folyosóként szolgálnak, megfelelő standard, felvételezési és csapadüzemeltetési körülményeket biztosítanak hazánkban, majd később egy Európai Unió monitoringhálózatához. A sztráda mint a hőmérő kapillárisa jelenik meg, ahol a higany helyett a rovarfajok terjedését figyeljük.

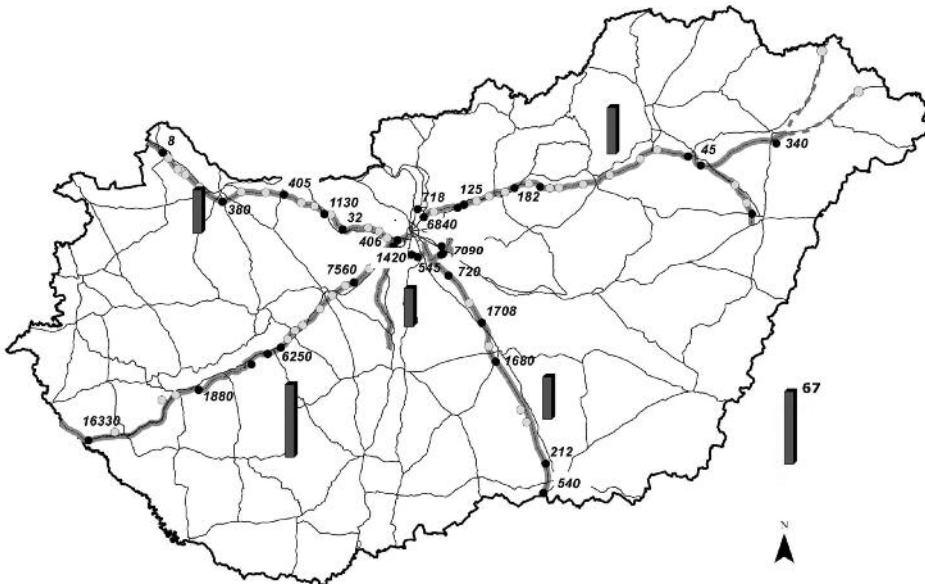
A hazai főbb átmenő autópályák és autóutak mintegy 1000 km hosszú, hozzávetőleg 2000 hektáros összefüggő zöld felületet is jelentenek (Anonym 2009b, Koren 2007). Ezen a területen a felvételezésekhez és csapadázásokhoz állandó bázis- és megfigyelőhelyeket jelöltek ki az M0, M1, M3, M5, és az M7-es autópályákon. Az M0-son levő megfigyelőhelyek érintik a Ferihegyi repteret és a Budapestet körülvevő nagykereskedelmi logisztikai központokat (amelyek behurcolt kártevők kiindulási pontjai lehet-

nek) és összekötik a többi sztrádát is (1. ábra). Összesen 53 fontosabbnak ítélt vizsgálati helyet jelöltek ki, amelyből 32 a bázishely az állandó vizsgálatokra és 21 a mintavételezési hely az időszaki felvételezésekre (1. táblázat). A bázis helyeken a növényvizsgálatok és csapadázások folytak, a mintavételi helyeken főként csak növényvizsgálatok. Ezek a vizsgált rovarcsoportok jellegének megfelelően kiegészültek alkalmi megfigyelőhelyekkel. A feladatok egységesített mintavételi módszerekre épültek. Ez a dolgozat a 2006–2008 között és gyűjtött anyagok vizsgálatának első eredményeit mutatja be.

Növényvizsgálatok

A pajzstetűfajok jelenlétét növényeken végzett szabadföldi felvételezésekkel és minták laboratóriumi vizsgálatával állapítottuk meg, évente 2–3 alkalommal. A fertőzés mértékét a Kozár és Viktorin (1978) által pajzstetűekre kidolgozott 0-tól 4-ig terjedő skála alapján adjuk meg.

Feromoncsapdás felderítést alkalmaztunk a *Pseudaulacaspis pentagona*, *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Pseudococcus comstocki*



1. ábra. A vizsgálati helyek Magyarországon, a fekete telt körök a bázishelyeket, az üres körök a megfigyelőhelyeket jelzik. Az oszlopok az adott autópályán észlelt pajzstetűfajok számát, a számok pedig a *P. pentagona* hímek számát mutatják a 2008. évi második rajzás idején

A vizsgált autópálya-bázisok (B.) és mintavételi helyek (M.)*

M0	M 1	M3	M5	M7
SOS (1. km)	Sasfészek p. B.	Szilas p. B.	Inárcsi p. B.	Budaörs (Tesco) p. B.
Annahegyi p. B.	Zsámbék p. M	Jakabpuszta p. M.	Örkényi p. M.	Érdi SOS (21. km) B.
Csepeli p. B.	Óbarok p. B.	Babat p. M.	Lajosmizse p. B.	Váli p. M.
Alacska p. B	Harkályos p.M.	Kisbag p. B.	Kecskeméti p. B.	Velence p. B.
Ferihegy 2, B	Turul p. B.	Ecséd p. B.	Petőfiszállás p. M.	Pákozdai p. M.
Dunakeszi, B.	Grébics p. M.	Borsókúti p. M.	Szatymazi p. B.	Székesfehérvári p. B.
	Bábolna p. B.	Rekettyés p. M.	Röszke p. B.	Gorsium p. M.
	Győri elágazás M.	Gelej p. B.		Lepsényi p. B.
	Arrabona p. B.	Polgár p. M.		SOS (87. km) M.
	Hansági p. M	Görbeháza p. B.		Szabadi p. M.
	Moson p. B.	Hajdúnánási p.M.		Tőreki p. B.
		Nyíregyházi p. B.		Balatonlellei p. M.
		Záhony p. B		Táska p. B.
				Szegerdő p. M.
				Sormás p. M.
				Letenye p. B.

*Megjegyzés: p. = kijelölt pihenőhely.

fajokra, mintegy 25 helyre raktunk ki 1–1 feromoncsapdát (10×10 cm-es nagykovácsi tetőcsapda, Soveurode /Witasek Pflanzenschutz GmbH, Ausztria/ ragasztóval és Biochemtech /Biochemtech Ltd. Kishinev, Moldávia/) feromon csalétekkel. A *Pseudaulacaspis pentagona* esetében néhány csapdát kihelyeztünk Romániában (Nagykároly) Ausztriában (Bécs, Állatkert; A4-es sztráda, Göttlesbrunn pihenőhely), Szlovákiában (Pozsony, Párkány) és Németországban (Jéna) is. Kontrollként Budapesten két helyen (Budagyöngye és Ördögárok utca, II. kerület) és Debrecenben folytattunk feromonos vizsgálatokat. A csapdázásokat évente kétszer, a rajzási időszakokban ismételtük, amelyek tartama egy-egy hónap volt.

Eredmények és megvitatás

Pajzstetűfajok felderítése növényvizsgálattal

A vizsgálatok során a hazánkban ismert tíz családból nyolc képviselői kerültek elő (2. táblázat). Az eddig észlelt fajok száma 102, ami a

hazai faunában (Kozár 2005) jelzett 190 fajnak 53,68%-a, ez a vártnál sokkal nagyobb fajgazdagságot tükröz. A fajok között hat faj újnak bizonyult hazánk faunájára: *Dimargarodes mediterraneus* (Silvestri, 1906), *Chnaurococcus senarius* McKenzie, 1967, *Fonscolombia graminis* Lichtenstein, 1877, *Heterococcus agropyri* Savescu, 1985, *Trionymus phalaridis* Green, 1925, *Trionymus singularis* Schmutterer, 1952. Legtöbb faj (52) a viaszos pajzstetvek (Pseudococcidae) közül került elő, ami a lágyszárúak, köztük a fűfélék gyakoribb voltával magyarázható. A főként fásszárúakon élő kagylós- (Diaspididae), valamint a teknőspajzstetvek (Coccidae) 13–14 fajjal szerepeltek.

A sztrádák közül az M7 tűnt ki a nagy fajgazdagságával (67), ami több mint amennyit néhány nemzeti parkunkból eddig sikerült kimutatni. Ez összefüggésben lehet azzal, hogy legalábbis részben ez a legrégebbi autópályánk. A többi úton nagyjából hasonló fajszámokat kaptunk (35–43). A fajlisták hasonlósága azonban itt is jelentősen eltért. Az egyes megfigyelőhelyek pajzstetű-fertőzöttségében is jelentős el-

2. táblázat

Pajzstetű fajok előfordulása és a fertőzés mértéke a magyarországi autópályákon (2006–2008 évi vizsgálatok alapján)

Pajzstetűfajok nevei családonként	Autópályák					Fertőzött sztráda
	M 0	M 1	M 3	M 5	M7	
MARGARODIDAE (3 faj)						
<i>Dimargarodes mediterraneus</i> (Silvestri, 1906)			1F.új!***	1 F. új!		2
<i>Neomargarodes festucae</i> Archangelskaja, 1935	1					1
<i>Porphyrophora polonica</i> (Linnaeus, 1758)	3					1
ORTHEZIIDAE (2 faj)						
<i>Newsteadia floccosa</i> (De Geer, 1778)			1			1
<i>Orthezia urticae</i> (Linnaeus, 1758)		1				1
PSEUDOCOCCIDAE (52 faj)						
<i>Atrococcus achilleae</i> (Kiritshenko, 1936)	3	2	3	3	2	5
<i>Atrococcus bejbienkoi</i> Kozár et Danzig, 1976				2		1
<i>Atrococcus cracens</i> Williams, 1962		3	1		2	3
<i>Atrococcus paludinus</i> (Green, 1921)			1	1		2
<i>Balanococcus boratynskii</i> Williams, 1962	1	1		1	3	4
<i>Ceroputo pilosellae</i> Sulc, 1898					2	1
<i>Chaetococcus phragmitis</i> (Marchal, 1909)	1			2	2	3
<i>Chaetococcus sulcii</i> (Green, 1934)	3	3	3		3	4
<i>Chnaurococcus subterraneus</i> (Newstead, 1893)			1		1	2
<i>Chnaurococcus danzigae</i> Kozár et Kosztarab, 1976		2	1		1	3
<i>Chnaurococcus senarius</i> (?)* McKenzie, 1967					1 F. új!	1
<i>Chorizococcus viktorina</i> Kozár, 1986 (=Spilococcus hallii McKenzie et Williams, 1965)				1		1
<i>Coccidohystrix samui</i> Kozár et Konczné B. 1997			1		1	2
<i>Coccura comari</i> (Künow, 1880)			2		2	2
<i>Euripersia tomlini</i> (Newstead, 1892)	1			1		2
<i>Euripersia europeae</i> (Newstead, 1897)	2	2	1	1	1	5
<i>Fonscolombia graminis</i> Lichtenstein, 1877					1 F. új!	1
<i>Heliooccus glacialis</i> (Newstead, 1900)					2	1
<i>Heterococcus agropyri</i> Savescu, 1985 (?)*					1 F. új!	1
<i>Heterococcus nudus</i> (Green, 1926)	2	3	3	3	2	5
<i>Heterococcus tritici</i> (Kiritshenko, 1932)			1	1	2	3
<i>Longicoccus festucae</i> (Koteja, 1971)					1	1
<i>Longicoccus psamophilus</i> Koteja, 1971		1			1	2
<i>Metadenopus festucae</i> Sulc, 1933	1	1				2
<i>Mirococcopsis avetianae</i> Ter-Grigorian, 1964				4		1
<i>Mirococcopsis elongatus</i> Borchsenius, 1949			1		3	2
<i>Peliococcus chersonensis</i> (Kiritshenko, 1935)					1	1
<i>Peliococcus rosae</i> Danzig, 2001					1	
<i>Peliococcus turanicus</i> (Kiritshenko, 1932)	3				1	2

A 2. táblázat folytatása

Pajzstetűfajok nevei családonként	Autópályák					Fertőzött sztráda
	M 0	M 1	M 3	M 5	M7	
<i>Phenacoccus aceris</i> (Signoret, 1875)	1					1
<i>Phenacoccus bicerarius</i> Borchsenius, 1949					1	1
<i>Phenacoccus evelinae</i> (Tereznikova, 1968)	1				1	2
<i>Phenacoccus hordei</i> (Lindeman, 1886)	2	4	3	3	2	5
<i>Phenacoccus interruptus</i> Green, 1923	1		1		1	3
<i>Phenacoccus persimplex</i> Borchsenius, 1949		1				1
<i>Phenacoccus phenacoccoides</i> (Kiritshsenko, 1932)		2		1	1	3
<i>Phenacoccus pumilus</i> Kiritshenko, 1935			1			1
<i>Planococcus (=Allococcus) vovae</i> (Nassonov, 1908)			3		2	2
<i>Rhizoecus albidus</i> Goux, 1936	2	3	3	2	1	5
<i>Rhizoecus kazahstanus</i> Matesova, 1980	1	3	2		3	4
<i>Ripersiella lelloi</i> (Mazzeo, 1995)		2				1
<i>Spinococcus marrubii</i> (Kiritshenko, 1935)					1	1
<i>Trionymus aberrans</i> Goux, 1938	2	3	1	1	2	5
<i>Trionymus dactylis</i> Green, 1925				1		1
<i>Trionymus elymi</i> (Borchsenius, 1949)				3		1
<i>Trionymus multivorus</i> (Kiritshenko, 1935)	2					1
<i>Trionymus perrisii</i> (Signoret, 1875)		3	2	3	1	4
<i>Trionymus phalaridis</i> Green, 1925	1 F. új!					1
<i>Trionymus radicum</i> (Newstead, 1895)					2	1
<i>Trionymus singularis</i> Schmutterer, 1952			1 F. új!	1 F. új!		2
<i>Trionymus thulensis</i> Green, 1931					2	1
<i>Trionymus tomlini</i> Green, 1925		1	1			2
COCCIDAE (14 faj)						
<i>Coccus hesperidum</i> (?)** Linnaeus, 1758			1			1
<i>Eulecanium tiliae</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	4		3
<i>Eriopeltis festucae</i> (Fonscolombe, 1834)	3	1		2	2	4
<i>Eriopeltis stammeri</i> Schmutterer, 1952			2			1
<i>Lecanopsis formicarum</i> Newstead, 1893	2	2		1	1	4
<i>Lecanopsis subterranea</i> Gomez Menor Ortega, 1928	3	3			1	3
<i>Lecanopsis turcica</i> (=porifera) Borchsenius, 1952	1	1	2	3	3	5
<i>Parafairmairia bipartita</i> (Signoret, 1872)				1		1
<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché, 1844)	1	1	2	3	3	5
<i>Parthenolecanium rufulum</i> (Cockerell, 1903)		1			3	2
<i>Physokermes hemicryphus</i> (Dalman, 1826)		3	2			2
<i>Physokermes piceae</i> (Schrank, 1801)					1	1
<i>Rhizopulvinaria spinifera</i> Borchsenius, 1952		2				1
<i>Sphaerolecanium prunastri</i> (Fonscolombe, 1834)	4					1
ERIOCOCCIDAE (12 faj)						
<i>Acanthococcus aceris</i> Signoret, 1875		4	1		1	3

A 2. táblázat folytatása

Pajzstetűfajok nevei családonként	Autópályák					Fertőzött sztráda
	M 0	M 1	M 3	M 5	M7	
<i>Acanthococcus desertus</i> Matesova, 1957				1		1
<i>Acanthococcus greeni</i> Newstead, 1898)					1	1
<i>Acanthococcus munroi</i> Boratynski, 1962	1	3		1	1	4
<i>Acanthococcus reynei</i> Schmutterer, 1952			1	1	1	3
<i>Kaweckia glyceriae</i> (Green, 1921)	2	1	1	1	3	5
<i>Rhizococcus agropyri</i> (Borchsenius, 1949)				3	1	2
<i>Rhizococcus cingulatus</i> (targassoniensis?) Kiritchenko, 1940)	2		1			2
<i>Rhizococcus cistacearum</i> (Goux, 1936)			3		1	2
<i>Rhizococcus cynodontis</i> (Kiritchenko, 1940)			2		1	2
<i>Rhizococcus insignis</i> (Newstead, 1891)		1	2		2	3
<i>Rhizococcus pseudinsignis</i> (Green, 1921)					1	1
Cryptococcidae (1 faj)						
<i>Pseudochermes fraxini</i> Kaltenbach, 1860			2		3	2
ASTEROLECANIIDAE (5 faj)						
<i>Asterodiaspis bella</i> (Russell, 1941)		1	1			2
<i>Asterodiaspis minus</i> (Russell, 1941)					3	1
<i>Asterodiaspis quercicola</i> Bouché, 1851			3			1
<i>Asterodiaspis variolosa</i> (Ratzeburg, 1870)					3	1
<i>Planchonia arabidis</i> Signoret, 1877				2	1	2
DIASPIDIDAE (13 faj)						
<i>Aulacaspis rosae</i> (Bouché, 1833)		4	3		1	3
<i>Carulaspis juniperi</i> (Bouché, 1851)	1	3	4	3	4	5
<i>Diaspidiotus perniciosus</i> (Comstock, 1881)		4		3	3	3
<i>Epidiaspis leperii</i> (Signoret, 1869)	4	4		2	4	4
<i>Ferreroaspis hungaricus</i> (Vinis, 1981)					1	1
<i>Lepidosaphes newsteadii</i> (Sulc, 1895)					1	1
<i>Lepidosaphes ulmi</i> (Linnaeus, 1758)				4		1
<i>Leucaspis loewi</i> Colvée, 1882	2	3	3	2	3	5
<i>Leucaspis pini</i> (Hartig, 1893)					4	1
<i>Leucaspis pusilla</i> Löw, 1883				4	2	
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni-Tozzetti, 1886)	3			1	1	3
<i>Targionia vitis</i> (Signoret, 1876)		3				1
<i>Unaspis euonymi</i> (Comstock, 1881)	1	4		4		3
Összes (102 faj) (1–30 faj lelőhelyenként)	35 (1–16)	40 (2–19)	43 (2–28)	39 (3–16)	67 (1–30)	—

Megjegyzés:

*A fajok pontosabb beazonosítása további vizsgálatokat kíván.

**A *C. hesperidum* szubtrópusi-trópusi faj, nálunk üvegházi kártevő. Szaporító anyaggal kerülhet ki a szabadba, szabadföldi áttelelése nem bizonyított, de az utóbbi években észlelt enyhe teleken előfordulhatott.

*** F. új – Faunánkra új faj

terések mutathatók ki, 1-től 30-ig szórta a fajszámok. Az eddigi adatok alapján az M0-on legtöbb faj (16–17) a Dunakeszi, Annahegyi, és az 1. km-nél levő SOS megállóban volt. Az első két helyen a fajgazdagság természetvédelmi területek közelségével magyarázható. Káros mértékben az M0 egyes megállóhelyein a *D. perniciosus* és a *S. prunastri* díszszilván, a *D. zonatus* tölgyön, a *L. pusilla* feketefenyőn, a *P. pentagona* pedig orgonán és kecskerágón fordult elő. Az M1-en kiemelkedően sok pajzstetűfaj, 19 fordult elő az óbaroki megállóhelyen, ami a változatos környezet hatásának tulajdonítható. A többi helyen viszonylag kevés, 8–10 faj került elő. Az M1-en káros mértékben a fűféléken élő *P. hordei* mutatkozott, amit korábban hazánkban gabonakártevőként is jeleztek (Kozár 1989). Jelentős egyedszámban fordult elő juharfákon az *A. aceris*, tölgyön az *A. quercicola*, a *T. vitis*, kecskerágón az *U. euonymi*, körtén az *E. leperii* és a *D. perniciosus*, rózsán pedig az *A. rosae*. Az M3-as úton a legfajgazdagabbnak az ecsédi megállóhely bizonyult 28 fajjal. E rendkívüli fajgazdagságra egyelőre nincs kielégítő magyarázat. A közelben természetvédelmi vagy természet közeli terület nincs, az úttestet intenzív gyümölcsösök területéből hasították ki. Itt is jelentős fertőzést mutatott a *P. hordei*, a *H. nudus* a fűfélék levélhüvelyében, a fűfélék gyökerén a *C. sulci*, a *R. albidus*, borókán a *C. juniperi* és a *P. vovae*, tölgyön itt is gyakori volt az *A. quercicola*, rózsán az *A. rosae*, lucfenyőn a *P. hemicryphus*, feketefenyőn a *L. loewi*. Az M5-ön legfajgazdagabbnak a homokpusztai, természetvédelmi környezetben található inárcsi pihenő bizonyult 16 fajjal. Nagy gyakorisággal fordult elő a lágyszárú növények gyökerén élő *A. achilleae*. Itt is gyakori a *H. nudus* és a *P. hordei*, fűféléken csak ezen autót mentén (Petőfiszállás) fordult elő nagy tömegben a *M. aventianae*, szilfákon pusztulást okozott az *E. tiliae*, akácon gyakori a *P. corni*, tölgyön az *A. minus*, az *A. variolosa* és a *P. rufulum*, juharon a *P. fraxini*, kecskerágón itt is az *U. euonymi*, csak itt fordult elő körtén, ágelhalásokat okozva, a *L. ulmi*. Az M7-en és egyúttal az összes vizsgált terület között legnagyobb pajzstetűfajszám (32) a

természetvédelmi területen átfutó velencei megállóhelyen fordult elő, de kiemelkedő volt a fajszám a töreki (25) és a budaörsi (17) pihenőhelyeken is. A töreki pihenőhely viszonylagos fajgazdagsága is nehezen magyarázható, úgy mint az M3-on található ecsédi estében; ahhoz hasonlóan ezt is egy intenzív művelt gyümölcsösből hasították ki. A többi helyen eddig viszonylag kevés (7–10) faj került elő. Ezen az autópályán került elő nagyobb tömegben a fűfélék levélhüvelyéből a *B. boratynski*, *K. glyceriae* és a *M. elongatus*, vagy a gyökérnyaki részről a *L. turcica* és a gyökérről a *R. kazahstanus*, itt is gyakori a *C. sulcii*, néhol mutatkozott a *P. corni*, *P. fraxini* és a *P. rufulum*. Itt is erős fertőzéseket okozott a *C. juniperi*, a *D. perniciosus* és az *E. leperii* is, valamint fenyőkön a *L. loewi* és *L. pusilla* mellett megjelenik a *L. pini* is.

Az M7-es autópálya áthalad a mezőföldi régióban, amelynek természet közeli löszvölgyeit korábban részletesen vizsgáltuk (Kozár és mtsai 2009), így van összehasonlítási lehetőség. Megállapíthatjuk, hogy, az M7-en eddig 67 fajt mutattunk ki, a mezőföldi területeken csak 63-at, vagy a Mezőföld legfajgazdagabb területein is csak 27 (Velencefürdő) és 24 (Igari-völgy) faj került elő, vagy a sztrádahoz legközelebb fekvő Székesfehérvár és Pátka közötti löszvölgyekben csak 18, az M7-en a velencei pihenőben 30 és a töreki 25, jelezve ezzel az autópályák váratlanul nagy fajgazdagságát.

Az autópályákon 43 pajzstetűfaj fordult elő jelentős egyedsűrűségben ezek közül csak 30 faj szerepelt az általunk (Kozár 1989) közölt 51 hazai szabadföldi kártevő pajzstetűfajt tartalmazó listában. Egy sor, eddig kártevőként nem jelzett faj is fellépett káros mértékben (3–4-es fokozat). A fajok közül 18 volt gyakori, amely 4–5 autópályán is előfordult. Minden autópályán jelen volt, gyakran nagy egyedsűrűségben, az *A. achilleae*, *H. nudus*, *P. hordei*, *R. albidus*, *T. aberrans*, *L. turcica*, *P. corni*, *K. glyceriae*, *C. juniperi*, és a *L. loewi*.

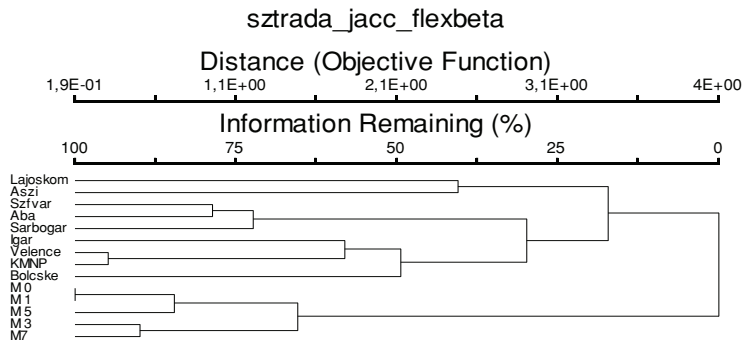
A fűféléken előforduló 51 fajból 17 fajt tekinthetünk jelentősebb (3–4-es fokozat) pázsitfű-károsító pajzstetűfajnak, szemben az általam (Kozár 1989) fűfélékről jelzett 4 fajjal.

Fontos, a természetvédelemmel is kapcsolatos faunisztikai adat a védett, vöröskönyves lengyel bíborpajzstetű (*P. polonica*) előkerülése a Dunakeszi hídfő körzetében.

A mintavételi helyeken gyűjtött fajok Jaccard-féle hasonlósági indexei alapján az összes vizsgált autópálya pajzstetűközössége jelentősen eltér az összehasonlítási alapként használt mezőföldi löszvölgyek vagy a Körös–Maros Nemzeti Park faunájától (2. ábra), ami a nagyfokú zavarásnak tulajdonítható. Az autóutak között fajösszetételben a legnagyobb hasonlóság az M0-s és az M1-es között van, amit az M3-as és M7-es követ; az M5-ös jelentősen eltér; ez utóbbi az alföldi jelleggel és az út későbbi építésével is magyarázható.

Pajzstetűfajok himjeinek megfigyelése szexferomon csapdákkal

A *Pseudaulacaspis pentagona* hím fogási eredmények a második rajzás idején azt jelzik, hogy legjelentősebb fertőzések az M7-esen és környezetében figyelhetők meg, legkisebbek a fogási értékek az M1-es sztrádán. Meglepő az, hogy Moson pihenőhelyen az észlelési küszöb körüli a fogás. A Budapest határán levő Szilas megálló kivételével az M3-as úton is kicsik a fogási értékek. További vizsgálatokat kívánnak a letenyei és táskai kiugró adatok, mivel a csapda környékén a növényvizsgálatok során jelentős fertőzést nem sikerült találni. Ezeket az adatokat a feldolgozás alatt levő 2009. évi csapdázási eredmények megerősítették. Feltételezhető, hogy a nagyszámú hímeket a gépjárművek hordozták (1. ábra). Ezt erősíti az a korábbi megfigyelésünk, amikor egy hűvös, szeles esős napon a fa koronájában elhelyezett csapda csak 12 hím fogott (Kozár és mtsai 2009), viszont a fa alatti autóban levő kontroll csapdában 70 hím számoltunk meg. A sztrádákon észlelt számok



2. ábra. A vizsgálati helyek pajzstetűközösségeinek Jaccard-féle hasonlósági adataiból készült törzsfa. Az összehasonlításban szereplő névrövidítések: Lajoskom-Lajoskomáram, Aszi-Alsószentiván, Szfvar-Székesfehérvár, Velence-Velencefűrdő, KMNP-Körös-Maros Nemzeti Park, Bölske-Bölske

jelentősen elmaradnak a nagyobb városokban (Bécs, Budapest, Debrecen) észleltektől, kivéve a már említett Letenye mellett a velencei és töreki helyeket. Fontos, új adat a pozsonyi fogás, a 2002-óta folytatott vizsgálatainkban először kerültek itt elő a faj himjei, de a fertőzést a növényeken eddig nem sikerült kimutatni. Szinte az összes vizsgált területen jelentős, gyakran 10–20-szoros egyedszám-növekedés figyelhető meg 2007-ről 2008-ra a csapdában. Különösen a második nemzedék rajzásakor, ami egy újabb gradációs hullám kialakulását jelezheti (3. táblázat). Ezt az idei feldolgozás alatt levő csapdák adatai megerősíteni látszanak.

A 2009-ben kezdett *Planococcus citri*, *Pl. ficus* és *Pseudococcus comstocki* csapdázások a vizsgált sztrádaszakaszokon (M0 Csepel, M1 Bécs, M3 Szilas, M3 Ecséd, M5 Kecskemét, M5 Röszke, M7 Budaörs, M7 Velence, M7 Töreki, M7 Letenye) nemleges eredményt adtak, hasonlóan nem volt fogás a Budapest Ördögárok utcai kontroll területen sem. Intézetünk telephelyén (Adyiliget) üvegházban a *Planococcus citri* csapda 8 hím fogott, az üvegházon kívüli dísnövényeken 22 példányt, ez az adat az esetleges szabadban való áttelelésre is utalhat. A *Pl. ficus* és a *Ps. comstocki* csapdák itt sem fogtak hímeket.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönettel tartozik az OTKA pénzügyi támogatásáért (T 48801 és K 75889).

Pseudaulacaspis pentagona* fogási eredményei (darab hím/csapda) második rajzás idején (2007/2008 években)

	M0	M1	M3	M5	M7				
Annahegy	-**/406	Óbarok	97/32	Szilás	82/6840	Inárcs	94/720	Budaörs	820/1420
Csepel	205/545	Turul	340/1130	Kisbag	-/125	Lajosmizse	210/1708	Velence	-/7560
Alacska	53/-	Igmánd	610/405	Ecséd	-/182	Kecskemét	57/1680	Tőreki	-/6250
Vecsés	543/7090	Arrabona	236/380	Polgár	-/45	Szatymaz	142/212	Táska	-/1880
Dunakeszi	756/718	Moson	0/8!	Nyíregyháza	-/340	Röszke	438/540	Letenye	-/16 330!
Átlag	389/2190		257/391		82/1506		188/4860		820/6688

Megjegyzés: **nincs adat

***Kiegészítések, kontroll adatok:**

Hazai		Határon túli	
Budapest Budagyöngye	3380/7240!	Göttlesbrunni pihenőhely (Ausztria)	311/1535
Ördögárok u.	4050/4627	Bécs (Ausztria)	8575/7750!
Debrecen	-/22 560!	Pozsony (Szlovákia)	-/71!
		Jéna (Németország)	-/0
Átlag	3715/11 476		4443/4643

A pajzstetűkutatásokban való aktív közreműködésért *Konczné Benedicty Zsuzsának*, a statisztikai elemzésért és a kézirat elkészítésében nyújtott segítségért *dr. Szita Évának* és *Neidert Dóranak*. A munka beindítását az Állami Autópálya Kezelő ZRT részéről *Jákli Zoltán* igazgató és *Kovács Gábor* osztályvezető urak engedélyezték, amit ezúton is köszönök. Külön hálával tartozom *Horváthné Szabó Márta* környezetvédelmi mérnöknek, aki a ZRT részéről kezdettől fogva támogatta terveinket. Köszönöm *dr. Nagy Barnabásnak* részvételét a gyűjtésekben és javító kritikái észrevételeit a kéziratról.

IRODALOM

- Anonym** (2005): Magyarország éghajlatának néhány jellemzője 1901-től napjainkig. Országos Meteorológiai Szolgálat
- Anonym** (2006a): A Meteorológiai Világszervezet állásfoglalása az éghajlat 2005. Évi állapotáról. WMO-No. 998, Hungarian Edition
- Anonym** (2006b): A globális klímaváltozás: Hazai hatások és válaszok. KvVM-MTA „VAHA” Project összefoglalása. A magyarországi klímapolitika alapjai. Budapest, „AGRO-21” Kutatási Programiroda, Budapest
- Anonym** (2009a): Distribution maps of *Pseudococcus comstocki*, *Pseudococcus viburni*, *Heliococcus bohemicus*. <http://zipcodezoo.com/Animals>
- Anonym** (2009b): [http://www.autopalya.hu/engine.aspx?page= autopalyak](http://www.autopalya.hu/engine.aspx?page=autopalyak)
- Benedek P.** (2005): Rovar-növény kapcsolatok a lehetséges klímaváltozás tükrében. Agro-21 füzetek, 43: 39–44.
- Čamprag, D.** (1998): Uticaj suse i toplijeg vremena na razmnozvanje stetocina, sa posebnim asvrtom na ratarstvo. Biljni lekar, 26: 324–333.
- Clarke, A.** (2002): Macroecology comes of age. Trends in Ecology and Evolution 17: 352–353.
- Crowl, T. A., T. O. Crist, R. R. Parmenter, G. Belovsky and A. E. Lugo** (2008): The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. Frontiers in Ecology and Environment, 6: 238–246.
- Fokin, A. V.** (2006): Urovni vredonosnosti zapadnogo kukuruznogo zhuka *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. Vestnik zaschity rasteniy, 1: 61–62.
- Forman, R. T. T., D. Sperling, J. A. Bisonete and A. P. Clevenger** (2002): Road ecology: science and solutions. Island Press Washington, Covelo, London, 1–481.
- Gilbert, M., J., C. Grégorie, J. F. Freise and W. Heitland** (2004): Long-distance dispersal and human population density allow the prediction of invasive patterns in the horse chesnut leafminer *Cameraria ohridella*. J. of Animal Ecology, 73: 459–468.

- Godinho, M.A. and J. C. Franco** (2001): Survey of the pest status of mealybugs in Portuguese vineyards. IOBC wprs Bulletin, 24: 221–226.
- Hamilton, R. M., R. E. Foster, T. J. Gibb, C. S. Sadof, J. D. Holland, and B. A. Engel** (2007): Distribution and dynamics of Japanese beetles along the Indianapolis Airport Perimeter and the influence of land use on trap catch. Environ. Entomol., 36: 287–296.
- Hawbaker, T. J., V. C. Radeloff, M. K. Clayton and R. B. Hammer** (2006): Road development, housing growth, and landscape fragmentation in northern Wisconsin: 1937–1999. Ecological Application, 16: 1222–1237.
- Jancar, M., G. Seljak and I. Zezlina** (1999): Distribution of *Ceroplastes japonicus* Green in Slovenia and data of host plants. Zbornik predavanj in referatov. In Slovenien. 4. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Portoroz, 3–4 marec 1999, 443–449.
- Kajfez-Bogataj, L.** (2003): Pests and Disease response to climate change in Slovenia. Zbornik predavanj in referatov. In Slovenien. 6. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Zrece, 4–6 marec 2003, 339–345.
- Kalmár K., Szőnyegi S. és V. Németh M.** (szerk.) (1996): Karantén és veszélyes növényi károsítók diagnosztikai kézikönyve. IV. kötet. Budapest Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás, Budapest
- Kiss, J., C. R. Edwards, M. Allara, I. Sivcev, J. Barcic, H. Festic, I. Ivanova, G. Princinger, P. Sivcev and I. Rosca** (2001): A 2001 update on the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, in Europe. Proceeding book of the XXI IWGO Conference and VIII Diabrotica subgroup Meeting, 83–87.
- Koren, Cs.** (2007): Hungary – National report. In: Sustainable roads – parts of the transport chain in a globalised World. Strategic direction session St2: In: XXIIIrd World Road Congress, Paris, 1–13.
- Kosztarab M. és Kozár F.** (1978): Pajzstetvek – Coccoidea. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kosztarab, M. and Kozár, F.** (1988): Scale Insects of Central Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kozár F.** (1984): Új pajzstetűfaj a városi fákon. Élet és Tudomány 41: 1293–1294.
- Kozár F.** (1989): Pajzstetvek – Coccoidea. 193–290 pp. In: **Jermy T. és Balázs K.** (szerk.) A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kozár, F.** (1997): Insects in a changing World. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 32: 129–139.
- Kozár F.** (1998): Éghajlatváltozás és a rovarvilág. Magyar Tudomány, 9: 1069–1076.
- Kozár F.** (2005): Pajzstetű fajok lelőhelyei Magyarországon. MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest
- Kozár, F., E. Mani and C. Hippe** (2009): Daily rhythm of emergence and flight of males of *Pseudaulacaspis pentagona* (Hemiptera: Coccoidea). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 44: 185–191.
- Kozár F. és Nagyné Dávid A.** (1985): Néhány rovarfaj váratlan északi terjedése Közép-Európában és a klímaváltozások. Növényvédelmi Tudományos Napok '85, Budapest
- Kozár, F. and Nagy Dávid A.** (1986): The unexpected northward migration of some species of insects in Central Europe and the climatic changes. Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz, 59: 90–94.
- Kozár, F., Samu, F., Szita, É., Konczné Benedicty, Z., Kiss, B., Botos, E., Fetykó, K., Neidert D. and Horváth, A.** (2009): New Data to the Scale Insect (Hemiptera: Coccoidea) Fauna of the Mezőföld (Hungary). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica (megjelenés alatt)
- Kozár F. és Seprős I.** (2001): Újabb kártevő pajzstetűfajok (Homoptera, Coccoidea) a városi dísznövényeken. Növényvédelem, 37: 441–444.
- Kozár, F. and F. Szentkirályi** (2005): Some effects of climate change on Insects in Hungary 208–216. In: **Láng I.** (ed.): Natural ecosystems. CD, Műszaki Kiadó, Budapest
- Kozár F., Szentkirályi F., Kádár F. és Bernáth B.** (2004): Éghajlatváltozás és a rovarok. AGRO-21 Füzetek. 33: 49–64.
- Kozár, F. and Viktorin, R.A.** (1978): Survey of scale insect (Homoptera: Coccoidea) infestations in European orchards. Changes in the scale infestation levels in Hungarian orchards between 1971 and 1976. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 13 (3–4): 391–402.
- Kreiter, P.** (1997): Observations d'importants foyers de *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (Homoptera, Diaspididae) dans le moitié nord de la France. Phytoma, 491: 58.
- Martinez, J. J. and Wool D.** (2006): Sampling bias in roadsides: the case of galling aphids on Pistacia trees. Biodiversity and Conservation. Springer, 1–13.
- Masten, T. and G. Seljak** (2006): *Neopulvinaria innumerabilis* (Rathvon) (Hemiptera: Coccoidea: Coccidae) nova stetna vrsta na vinovoj lozi u Hrvatskoj. Glasilo biljne zastite, 6: 318–322.
- Mészáros Z. és Vojnits A.** (1972): Lepkék, pillék, pillangók. Natura, Budapest
- Mihály, B., és Botta-Dukát Z.** (2004): Biológiai inváziók Magyarországon. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest

- Pellizzari, G.** (2005): The scale insects *Fiorinia pinicola* Maskell, *Pseudococcus comstocki* (Kuwana), *Peliococcus turanicus* (Kirithshenko) in Italy. *Informatore Fitopatologico*, 6: 20–25.
- Peters, D. P. C.** (2008): Ecology in a connected world: a vision for a „network of networks”. *Frontiers in ecology and Environment*, 6: 227.
- Pénzes B., Haltrich A., Dér Zs., Hudák K., Ács T. és Fail J.** (2005): Melegkedvelő rovarfajok a kertészeti növények kártevő együtteseiben. *Agro-21 füzetek*, 42: 177–185.
- Ripka G.** (2005): Újabb adatok az inváziós fa- és cserjefajokon élő fitofág ízeltlábú fajok ismeretéhez. *Növényvédelem*, 41: 93–97.
- Ripka G., Reiderné Saly K. és Kozár F.** (1996): Újabb adatok a diszfa- és diszcserjefajok pajzstetű- és liszteske- (Homoptera: Coccoidea, Aleyrodoidea) faunájának ismeretéhez a fővárosban és környékén. *Növényvédelem*, 32: 7–17.
- Rung, A., Scheffer S.J., Evans, G. and Miller, D.** (2008) Molecular identification of two closely related species of mealybugs of the genus *Planococcus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Annals of the Entomological Society of America* 101, 525–532.
- Sentenac, G., and Kuntzmann, P.** (2003): Etude des Cochenilles et des antagonistes qui leur sont associés dans des vignobles en Bourgogne et en Alsace de 2000 à 2002. *IOBC wprs Bulletin*, 26: 247–252.
- Sforza, R., Boudon-Padieu, E. and Greif, C.** (2003): New mealybug species vectoring grapevine leafroll associated viruses 1 and 3 (GLRaV-1 and 3). *European Journal of Plant Pathology*. 109: 975–981.
- Sforza, R., Kirk, A. and Jones, W. A.** (2005): Results of foreign exploration for natural enemies of *Planococcus ficus* (Hom.: Pseudococcidae), a new invasive mealybug in California vineyard. *AFPP – 7eme Conference internationale sur les ravageurs en Agriculture Montpellier – 26 et 27 octobre 2005*. 1–8.
- Török, K., Botta-Dukát, Z., Dancza, I., Németh, I. Kiss, J., Mihály, B. and Magyar D.** (2003): Invasion gateway and corridors in the Carpathian Basin.: *Biological invasions in Hungary. Biological Invasions*, 5: 349–356.
- Van der Sluis, T., Pedrolí, B. and Kuipers, H.** (2001): *Ecological Network Analysis Regione Emilia-Romagna – the plains of Provincia di Modena & Bologna. Alterra-rapport 365. Alterra, Green World Research, Wageningen*, 1–72.
- Vörös G.** (2002): A globális felmelegedés és klímaingadozás hatása néhány rovarkártevőre, valamint leküzdésük lehetősége. PhD disszertáció, Keszthely

SCALE SPECIES (HEMIPTERA, COCCOIDEA) AND CLIMATE CHANGE STUDIES ON HUNGARIAN HIGHWAYS

F. Kozár

Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences H-1525 Budapest Pf. 102

It was concluded from the studies that the number of scale species found on Hungarian highways is 102, much more than expected, among them there are several ones new to the domestic fauna and there is a protected species as well. Various scale species occurred at too high population densities on sown grasses, but infection level on woody plants was extremely high at certain places. The heavy infestation of young trees (conifers, ashes, thuyas, junipers, prickwoods, etc.) at newly opened highway stops indicates that the planting materials were not free from scale insects either. We identified new sites in Hungary during the pheromone trapping of white peach scale (*Pseudaulacaspis pentagona*). The number of males on highways was much lower compared to the ones in the town. Our data support the assumption of spreading white peach scale by vehicles (“transport vector”). The significant raise in the catches of *P. pentagona* from 2007 to 2008 indicates the beginning of a high increase of population. The three studied invasive species of Mediterranean origin (*P. citri*, *P. ficus*, *Ps. comstocki*) could not have been detected on highways so far.

Érkezett: 2009. augusztus 6.