

NÖVÉNYVÉDELEM

45. évfolyam 9. szám, 2009. szeptember



A HARLEKINKATICA ELTERJEDÉSE



AGROINFORM

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

A HARLEKINKATICA (*HARMONIA AXYRIDIS* PALLAS, 1773) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ELTERJEDÉSE MAGYARORSZÁGON ÉS MEGJELENÉSE ROMÁNIÁBAN, UKRAJNÁBAN

Markó Viktor¹ és Pozsgai Gábor²

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Rovartani Tanszék, H-1118 Budapest, Ménési út 44.

E-mail: viktor.marko@uni-corvinus.hu

²The Macaulay Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Great Britain

E-mail: g.pozsgai@macaulay.ac.uk

A harlekinkaticát eredeti elterjedési területéről biológiai védekezési célból telepítették be Észak-Amerikába és Európába. Megtelepedését követően, az egyik leggyakoribb hasznos ízeltlábú ragadozóként, számos kártevő szabályozásához járul hozzá. Elterjedése viszont nagy veszélyt jelent több őshonos ízeltlábúra, ezért a harlekinkatica betelepítése mára az elhibázott biológiai védekezés iskolapéldája lett. Munkánk során a harlekinkatica magyarországi gyors elterjedését, nemzedékszámának alakulását követtük nyomon. Összegeztük az élőhelyekre, zsákmányállatokra és a színváltozatok arányára vonatkozó magyarországi megfigyeléseket. Elsőként jelezzük a harlekinkatica megjelenését Romániában és Ukrajnában.

A harlekinkatica eredeti elterjedési területe Dél-Szibériától Dél-Kínáig terjed, beleértve a Himalája hegységet. Eredeti areájának keleti határa a Csendes-óceán, nyugati határa némileg bizonytalan, a legtöbb szakirodalom az Altáj hegységet és a Jenyiszej folyót említi, bár ennél nyugatabbra, Kazahsztánból is vannak adatok (Iablokoff-Khnzorian 1982). Japán, Korea, Kína, Tajvan, Mongólia és Oroszország területén fordul elő (Iablokoff-Khnzorian 1982). Mára megtelepedett Észak-Amerikában (Koch és mtsai 2006), Mexikóban (Koch és mtsai 2006), Argentínában és Braziliában (Saini 2004, Koch és mtsai 2006), Egyiptomban, Dél-Afrikában (Brown és mtsai 2008) és Európában (Brown és mtsai 2008).

Észak-Amerikában először Kaliforniába telepítették be 1916-ban, biológiai növényvédelem céljából. Ezt a betelepítési kísérletet több követte az Egyesült Államokban és Kanadában, főként az 1970-es, 1980-as években. A megcélzott kártevők főként a pekándió levéltetvei és a közönséges körtelevélbolha (*Cacopsylla pyricola*)

voltak. A későbbiekben Egyesült Államokban a harlekinkatica széles körben kapható, számos levéltető- és levélbolha-faj ellen javasolt biológiai védekezési ágens lett. Annak ellenére, hogy gyakran több tízezer egyedet telepítettek egyes növénykultúrákba, nem alakultak ki hosszabb ideig fennmaradni képes populációk (Koch és mtsai 2006). A *H. axyridis* megtelepedését az Egyesült Államokban először 1988-ban figyelték meg Louisianában, ahová valószínűleg véletlenül hurcolták be (Chapin és Brou 1991). Elterjedési területe ezután gyorsan növekedett, először keleti, majd északi irányban, és 1993-ban a harlekinkatica már az összes délkeleti államban előfordult. 1991-ben a nyugati parton, Oregonban is megtelepedett, bár az itteni megjelenés valószínűleg nem kapcsolható a délkeleti államokban terjedő populációhoz (Koch és mtsai 2006).

Az elmúlt 40 évben legalább 12 európai országban próbálkoztak a harlekinkatica betelepítésével (Brown és mtsai 2008). Európában szabadföldön Ukrajnában 1964-től, Fehérorosz-

országban 1968-tól, Franciaországban 1990-től, Görögországban 1994-től telepítették. A faj megtelepedésére ebből az időszakból nincs bizonyíték. Franciaországban 1994-től, Spanyolországban, Belgiumban és Hollandiában 1995-től volt kapható kereskedelmi forgalomban. Főként természetöberendezésekben alkalmazták (Brown és mtsai 2008, Lenteren és mtsai 2008). Franciaországban, szabadföldi telepítéseket követően, 1991–1994 között néhány alkalommal gyűjtötték, de nem bizonyítható, hogy ez a populáció ténylegesen fennmaradt volna. Bár Németországban kereskedelmi forgalomba nem került, Frankfurtban 1997-ben és 1998-ban rózsalevéltetvek ellen juttatták ki (Brown és mtsai 2008). Szabadföldön először 1999-ben figyelték meg Frankfurtban és Hamburgban, és Németország egyes területein 2000-ben már gyakran előkerült. Ekkor kezdődött gyors európai elterjedése, amely során Belgiumban (2001), Hollandiában (2002), Franciaországban és Nagy-Britanniában (2004), Dániában, Csehországban, Lengyelországban, Svájcban, Ausztriában és Olaszországban (2006), Spanyolországban (2007) és Szerbiában (2008) telepített meg (Brown és mtsai 2008, Ragheb és Stojanović 2008). Magyarországon először Merkl (2008) figyelte meg, 2008-ban.

Betelepítése után az Észak-Amerikában számos mezőgazdasági kultúrában (rózsa, pekándió, alma, körte, citrus) figyelték meg a harlekinkatica hasznos tevékenységét (Koch és mtsai 2006). Elterjedésének jelentős szerepe volt egy szintén behurcolt kártevő, a szójalevéltetű (*Aphis glycines*) visszاسzorításában (Koch és Galvan 2008). Hasznos tevékenysége mellett a harlekinkatica megjelenése számos természetvédelmi, növényvédelmi és egészségügyi problémát is felvetett. Laboratóriumi és szabadföldi megfigyelések szerint a harlekinkatica a „levéltetű – afidofág ragadozó” rendszeren belül csúcsragadozónak tekinthető. A lárvák nem csak a levéltetveket, hanem a többi ragadozó faj egyedeit is sikeresen zsákmányolják (intragulid predáció), és ezzel nem csak közvetlenül jutnak táplálékhoz, hanem közvetve védik a rendelkezésükre álló levéltetűforrásokat is (Brown és Miller, 1998, Snyder és mtsai 2004). A harle-

kinkaticák megjelenése után Észak-Amerikában több katicabogárfaj egyedszáma drasztikusan visszaesett, köztük az addig dominánsnak számító, szintén behurcolt hétpettyes katicabogáré (*Coccinella septempunctata*) is (Brown és Miller 1998, Snyder és mtsai 2004). Valószínűsíthető, hogy a *H. axyridis* katicabogarakon kívül más afidofág ragadozók egyedszámát is csökkenti, negatívan hathat számos, kárt nem okozó őshonos levéltetű-, pajzstetű- és levélbolhafajra, de a tojások fogyasztásával sok lepkefajt is veszélyeztethet. A szőlőtermesztésben az érő szemeken táplálkozó imágók okozhatnak károkat, melyek testéből a szőlő feldolgozása során alkaloidok kerülnek a mustba, rontva a bor ízét, minőségét (Ejbich 2003). Orvosi szempontból az ősszel a telelőhelyet kereső, és a lakásokba csoportosan berepülő imágók jelentenek gondot, mivel zavarják az ott lakókat, és az arra érzékeny embereken allergiás tüneteket okozhatnak (Koch 2003). Mindezen káros tulajdonságai miatt, megtelepedését követően, mind az Egyesült Államokban, mind Európában megszüntették a harlekinkaticák növényvédelmi célú forgalmazását.

Munkánk során felvázoltuk a harlekinkatica magyarországi terjedésének irányát, sebességét, meghatároztuk a különböző formák arányának alakulását a harlekinkatica populációiban. Célnk volt annak vizsgálata, hogy hazánkban a harlekinkaticának hány nemzedéke alakulhat ki, illetve az eddigi gyűjtési adatok alapján jelezzük, hogy mely növényeken és milyen táplálékfordulnak elő nagyobb egyedszámban. Az eddig megjelent munkákat kiegészítve (Bozsik 2005, Merkl 2008) a harlekinkatica jelenlegi elterjedéséről, illetve életmódjáról is áttekintést szerettünk volna nyújtani.

Anyag és módszer

Az *H. axyridis* magyarországi elterjedésének alakulását, a rendelkezésre álló faunisztikai gyűjtések és rendszeres mintavételezések (egyes fénycsapdák és Malaise-csapdák) adatainak összegyűjtésével, és ezeket kiegészítő, célzott gyűjtésekkel követtük nyomon. Jelentős adatforrás volt a Harlekin Project címére, az ország

számos pontjáról postán elküldött példánnyal vagy internetre feltöltött fényképpel hitelesített adat. A beküldött adatok döntően csak az imágók, főként a *succinea* forma megjelenésére vonatkoztak. A gyűjtési módszerekre, élőhelyekre, zsákmányállatokra vonatkozó adatok jelentős részben saját, illetve entomológus kollégák megfigyeléseiből származnak. A harlekinkaticák különböző formáinak arányát főként selyemakácról, kislevelű hársról és dióról összegyűjtött imágók, illetve kinevelt bábok alapján határoztuk meg. Minthogy a melanikus formák felismerése némi gyakorlatot kíván, ezért ebből a szempontból csak az általunk gyűjtött adatokat elemeztük.

A harlekinkatica magyarországi nemzedékszámának megállapításakor hőösszegszámítást, nevelőedényekben történő nevelést és szabadföldi megfigyeléseket végeztünk. A hőösszegszámításakor a METOS meteorológiai állomások 2008-ban és 2009-ben Soroksáron és Agárdon gyűjtött adatait elemeztük, de az agárdi adatokból származó eredményeket nem közöljük, minthogy nem különböztek jelentősen a Soroksáron számítottaktól. A számításokban két hőösszeg adatból indultunk ki. A *H. axyridis* fejlődési küszöbhőmérséklete Schanderl és mtsai (1985) franciaországi vizsgálatai szerint $10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ és a teljes kifejlődéshez $231,3\text{ nap }^{\circ}\text{C}$ hőösszeg szükséges. Ugyanezek az adatok LaMana és Miller (1998) amerikai vizsgálataiban $11,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ küszöbhőmérséklet és $267,3\text{ nap }^{\circ}\text{C}$ hőösszeg. Az eredményeket összevetettük különböző, állandó hőmérsékleten végzett nevelések eredményeivel (az adatokat lásd Lanzoni és mtsai 2004). Kiindulási dátumként, azaz az első tojások lerakásának időpontjaként mindkét évben április 15-ét adtuk meg. Ekkor az áttelelő imágók már aktívak, a hőmérséklet napközben a $11,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os tojásrakási küszöbérték fölé emelkedik (Stathas és mtsai 2001). A viszonylag alacsony napi középhőmérséklet miatt a kezdődatum ± 10 napos változtatása nem befolyásolta a lehetséges nemzedékek számát. Figyelembe vettük, hogy az imágók kikelése után nem indul meg azonnal a párosodás és a tojásrakás. Ennek megkezdése a hőmérséklettől függ: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tartva átlagosan $10,8 (\pm 1,4)$ napos korukban,

$25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on átlagosan $7,2 (\pm 1,1)$ napos korukban kezdik meg a nőtények a tojásrakást (Stathas és mtsai 2001). Számításainkban a tojásrakás megkezdésének idejét az imágók 10 napos korában határoztuk meg.

A tenyészedényes vizsgálatokban a harlekinkatica-lárvákat levéltetvekkel (elsősorban *Aphis spiraephaga* és *Aphis spiraecola*) tápláltuk. Az együtt tartott lárvákat jelentős mértékű kannibalizmus jellemezte, illetve előfordult, hogy korábban kelt imágó a bábból kelő imágóból táplálkozott. Az L4-es lárvákat ezért elkülönítettük, de így is csupán néhány egyed jutott el a báb-, illetve imágóállapotig.

Eredmények

A harlekinkatica elterjedése Magyarországon

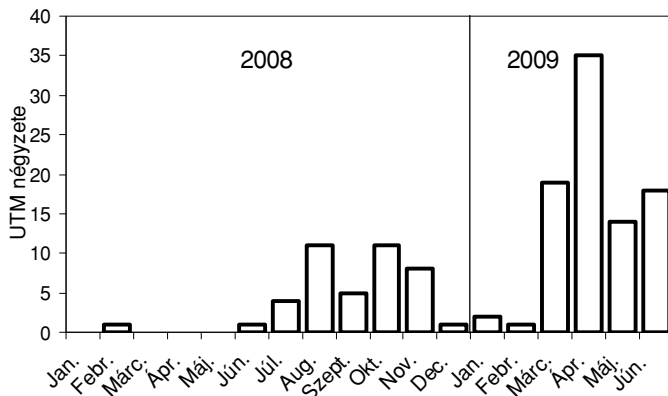
Bár kereskedelmi forgalomba nem került, az 1990-es évek közepén, alkalmanként Magyarországon is felhasználtak biológiai védekezésre harlekinkaticákat. Főként a paprika, kisebb részben a paradicsom levéltetvei ellen jutattak ki Nyugat-Európában vásárolt imágókat, nagy légtérű fóliasátrakba és üvegházakba. Ezeket a betelepítéseket azonban nem követte a harlekinkatica hazai megtelepedése. Az első, szabadföldön megfigyelt egyed, egy áttelelő imágó, Szigetszentmiklósról került elő, 2008 februárjában (Merkl 2008). Ezt követően június 20-án Szél Győző gyűjtött egy imágót, majd júliusban további hét, augusztusban 13, szeptemberben 5, októberben 12, novemberben 11 megfigyelés történt. A faj gyors elterjedését jól szemlélteti, ha összesítjük azon $10 \times 10\text{ km}$ -es UTM-négyzetek számát, amelyekben a harlekinkatica egy-egy hónapban előkerült (1. ábra). 2009 júliusáig összesen 103 $10 \times 10\text{ km}$ -es UTM-négyzetből sikerült kimutatni a harlekinkaticát, melyek Magyarország csaknem összes fontosabb tájegységét reprezentálták (2. ábra). 2008-ban különösen az őszi hónapokban került elő egy-egy megfigyelési alkalommal több egyed. Például szeptember 31-én, Keszthelyen Keresztes Balázs (szóbeli közlés) 40–50 egyedet figyelt meg körtefákon. Októberben és novemberben rendszeresen kerültek elő harlekinkatica-egy-

dek épületek külső faláról, illetve épületekből. 2009. májusban és júniusban a harlekinkatica azon az öt kelet-magyarországi gyűjtőhelyen, ahol kerestük, mindenhol előkerült, és például Újfehértón és Budapesten a leggyakoribb katicabogárfajok közé tartozott. Ekkora a *H. axyridis* valószínűleg már Magyarország egész területén elterjedt és gyakori volt.

Az adatok térbeli elhelyezkedését nézve feltűnő, hogy a 2008-ban a Dunántúlról 22 10×10 km-es UTM-négyzetből került elő harlekinkatica (2. ábra). A Dunától keletre, az előzőeknél nagyobb kiterjedésű területen 10 UTM-négyzetből sikerült kimutatni, de ezek is, a Sátoraljaújhelyen és annak közelében található három UTM-négyzet kivételével, a terület nyugati részén helyezkedtek el (2. ábra). A Tiszántúlon 2008-ban nem gyűjtötték a harlekinkaticát. 2009. június végéig a Duna mentén, illetve a Dunántúlon 46 újabb 100 km²-es UTM-négyzetből került elő, a Dunától keletre 25 újabb UTM-négyzetből (2. ábra). Összességében megállapíthatjuk, hogy az eddig összegyűjtött adatok alapján a harlekinkatica nyugat felől terjeszkedhetett Magyarországon. Elképzelhető, hogy részben Szlovákia felől telepedett be, minthogy Sátoraljaújhelyen 2008 augusztusától rendszeresen gyűjtötte Hegyessy Gábor (szóbeli közlés).

A harlekinkatica megjelenése a környező országokban

Romániában 2009. április 10-én gyűjtött egy imágót Wilhelm Ákos Sándor, Nagyváradon (Oradea, UTM: ET61), de több egyed került elő Gurány mellől az Aleu-völgyéből is (Gurani, UTM: FS16, 2009. augusztus 2., leg. Linka Judit). Ukrajnában 2009. június 5-én Beregszászon (Berehovo, UTM: FU24), figyeltünk meg tömegesen előforduló lárvákat és bábokat, kislevelű hárson és jezsámenen, valamint Csapon (Csop, UTM: EU96) gyűjtöttünk lárvákat



1. ábra. A *Harmonia axyridis* gyűjtésének gyakorisága (10×10 km-es UTM-négyzetek száma, ahol az adott hónapban előkerült harlekinkatica) Magyarországon, 2008-ban és 2009 első felében

bodzáról (leg. Markó Viktor). Tudomásunk szerint a közölt adatok az elsők e két ország vonatkozásában. A harlekinkatica előkerült továbbá Szerbiából, ahol szabadkai megjelenését Pekár Szilvia jelezte a Harlekin Projekt felé 2009. június 10-én (Subotica, UTM: CS90) és Szlovákiából (Ratka, UTM: DU14, 2009. május 10. leg. Balázs Csaba, Harnos Krisztián és Lantos István).

A harlekinkatica változatai Magyarországon, és természetes ellenségei

Összesen 550 harlekinkatica egyed gyűjtöttünk, illetve neveltünk ki bábokból. Az előkerült egyedek 91,3%-a a vörös színű *succinea* (címkép és 3. ábra) színváltozathoz, 5,3%-a a *spectabilis* és 3,4%-a a *conspicua* (4. ábra) melanikus formákba tartozott. Egyes populációkat külön vizsgálva ezek az arányok a következőképpen alakultak: Gellérthegy (Budapest): 88,6%, 6,9%, 4,6%; Kelenföld (Budapest): 91,9%, 5,9%, 2,2%; Esztergom: 92,8%, 3,2%, 4,0%; egyéb lelőhelyek: 91,8%, 5,0% és 3,1%. A telelő csoportokban hasonló arányokat figyeltünk meg, a *succinea* forma aránya a melanikus formákkal szemben 89,4% (Zagyvapálfalva) és 90,1% (Kővágószőlős) volt.

Budapesten 65, Esztergomban 125 báb gyűjtöttünk be, melyek 97,9%-a kikelt. Bábparazitoidokat egyik populáció esetén sem talál-

tunk. Egyetlen esetben sikerült ragadozót megfigyelni, egy faggyúpókot (*Steatoda sp.*, Theridiidae, det. Keresztes Balázs) ami egy harlekinkatica-imágót zsákmányolt (Szeőke Kálmán megfigyelése).

A harlekinkatica nemzedékszámja Magyarországon

2008-ban Soroksáron április 15. és november 30. között, a 11,5 °C fölötti hőmérsékletekből kiindulva 927,33 nap °C hőösszeget számítottunk; 10,5 °C fölötti hőmérsékletekből kiindulva 1039,9 nap °C hőösszeget. A francia adatok alapján tehát elvileg három (3,5), az amerikai adatok alapján négy (4,5) nemzedék kifejlődéséhez elegendő hőösszeg képződött a vegetációs periódus során. A számításokban azt is figyelembe kell venni, hogy az új nemzedék a bábból való kelés után nem kezdi meg azonnal a tojásrakást.

2008-ban, Soroksáron, Schanderl és mtsai (1985) (illetve LaMana és Miller 1998) adatai alapján, április 15-i induló dátummal, a kelés után az éresi táplálkozásra és párosodásra 10 napot számítva, az első nemzedék kifejlődése június 12-ére (június 23-ára), a második nemzedék kifejlődése július 15-ére (augusztus 5-ére) fejeződött volna be, a harmadik nemzedék pedig augusztus 18-án jelent volna meg (illetve az amerikai adatok alapján számítva már nem fejlődött volna ki). A franciaországi adatokból kiinduló számítást folytatva, megint csak 10 napot számítva az imágók kelésétől az első tojásrakásig, augusztus 28-tól a negyedik nemzedék számára már csak 149,9 nap °C hőösszeg állt volna rendelkezésre, ami 2008. október végéig egy újabb nemzedék fejlődésének 65%-ára lett volna elegendő. 2008-ban, Sátorajújhelyen 2008. szeptember végén az imágók mellett még lárvák és bábok is előfordultak, és még november elején is lehetett bábót gyűjteni (Hegyessy Gábor megfigyelése).

2009-ben, a Soroksáron mért meteorológiai adatok alapján, április 15-i tojásrakással számolva, az első nemzedék június 9-ére (az amerikai adatok alapján számolva június 15-ére), a második nemzedék július 17-ére (július 23-ára)

fejlődött volna ki. 2009-ben, Budapesten nevelődényekben, természetes hőmérsékleti viszonyok között április 24-én figyeltük meg először az imágók tojásrakását és az új (első) nemzedék imágói május 25-étől keltek ki. Budapesten (Kelenföldön) június 3-a, de különösen 10-e után tömegesen jelentek meg az új imágók. Záhonyban 2009. június 4-én, Beregszászon június 5-én figyeltünk meg bábokat és Beregszászon néhány, már elhagyott bábbört. Még aktív L4-es lárvák is gyakran előfordultak levéltüvel fertőzött növényeken. Újfehértón, almaültetvényben 2009. június 11-én rendszeresen találtunk bábokat és egy-egy lárvát. Ugyanitt június 22-én már csak egyetlen a bábót frissen elhagyó imágót figyeltünk meg, és több száz *Aphis pomi* és néhány száz *Dysaphis plantaginea* telep átvizsgálásakor sem találtunk se lárvákat, se további bábokat.

A budapesti tenyészetben az első nemzedék imágói a kelésük után 11 nappal, június 5-én rakták le az első tojásokat, és az új, második nemzedék első imágója július 2-án kelt ki. Szabadszabos (Budapesten) dión L4-es lárvákat (5., 6. ábra), bábokat és frissen kelt imágókat figyeltünk meg június 28-án. Budapesten, selyemakácon július 3-án, és Esztergomban július 7-én a tojások kivételével az összes fejlődési stádiumot megfigyeltük. Tehát, különösen a vegetációs periódus előrehaladtával, a nemzedékek jelentősen átfedhetnek.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy Magyarországon a harlekinkaticának döntően három nemzedéke fejlődhet. Az új imágók sorrendben, júniusban, júliusban, és a harmadik nemzedék esetén augusztus második felében–szeptemberben kelnek ki a bábból. A különböző nemzedékek jelentősen átfednek, és a rajzáscsúcsok elmosódhatnak.

A harlekinkatica gyűjtése, kötődése fák lombkoronájához, és zsákmányállatai

2009. július végéig, a 10×10 km-es UTM-négyzetekben történt megfigyelések 55%-a szabadban, 11%-a fényforráson történt. Júliusban és augusztusban nagy számban gyűjtötték fénycsapdák az imágókat (Sukoró, Polgárdi, Bala-

tonfenyves, Budapest), de máshol is rendszeresen előkerültek éjszaka, lámpák fényén (Balatonfüred, Buják, Kozárd, Sátoraljaújhely, Teklafalu, Zirc, Szentendre). Végül az UTM négyzetek 34%-a olyan megfigyelésekből származott, ahol a harlekinkatica imágói épületekből vagy épületek külső faláról kerültek elő, szinte kizárólag októberben és novemberben, illetve március végén és áprilisban. A 2008 teléről származó adatok szerint többnyire épületekben vagy azok külső falán teleltek, 1–5 egyedből álló csoportokban, gyakran kétpettyes katica (*Adalia bipunctata*) társaságában. Zagyvapálfalván 85 egyed telelt egy lakásban (Lantos István megfigyelése), Karoson (Eperjesszög) egy emlékmű oldalán gyűlt össze mintegy 100 egyed (Hegyessy Gábor megfigyelése). Kővágószőlősen (Jakab-hegy) pedig 3–4000 harlekinkatica gyűlt össze egy fehér színű épületben, a szélfogó helyiség védett zugaiban, és hasonló tömeges telelést figyeltek meg egy szomszédos épületben is (Rozsos Rózsa adatközlése). Telelő imágókat gyűjtöttek (nyárfa, feketeenyő és korhadó fa) kérge alatt Merkl (2008), Kovács Tibor és Sár József.

Az eddigi magyarországi megfigyelések szerint a harlekinkatica a következő növényeken, a következő zsákmányállatokat fogyasztotta: almán: *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea* (Budapest, Újfehértó, Nagykovács, Soroksár, Jakabszállás); gyöngyvenyőn: *Aphis spiraeicola*, *Aphis spiraephaga* (Budapest több pontján); dión: *Callaphis juglandis* (Budapest, Keszthely, Hatvan, Újfehértó); fekete bodzán: *Aphis sambuci* (Budapest, Csap, Vásárosnamény); rózsán: *Macrosiphon rosae* (Keszthely, Budapest több pontja); kislevelű hárson: *Eucallipterus tiliae* (Budapest több pontja, Beregszász, Esztergom); jezsámenen: *Aphis fabae* (Budapest, Záhony, Beregszász), szilván: *Brachycaudus helichrysi* (Halásztelek); selyemakácra: *Acizzia jamatonica* (Budapest több pontja, Szentbékakála, Horány) és körtén: *Cacopsylla pyri* (Keszthely). Imágók kerültek elő repcetáblából (Vereb, Sorokpolány), csalánról (Vásárosnamény, Mátraverebély, Nagykeresztúr) és nádorról (Harka), lárvák, bábok és imágók akácról (Tokaj, Esztergom), lucfenyőről (Budaörs, Soly-

már), fűzfáról (Keszthely, Újfehértó), őszibarackról (Soltvadkert) és cserszömörécéről (Budapest). Egy esetben, érő körtén, darazsak társaságában táplálkozó imágót figyeltek meg (Stubán Zoltán megfigyelése). A legtöbb egyed tehát cserjékről, fák lombkoronájáról került elő, a harlekinkatica lágy szárú növényeken ritkán fordult elő.

Megvitatás

Terjeszkedés

A harlekinkaticát 2006-ban és 2007-ben is kimutatták az ausztriai Burgenlandból, így hazai megjelenése már várható volt (Brown és mtsai 2008). Eredményeink szerint a harlekinkatica inváziója Magyarországon rendkívül gyorsan zajlott. 2008. július 15-ig csupán egy telelő és egy másik, valószínűleg az első nemzedékhez tartozó imágó került elő. 2009 tavaszán az áttelelt nemzedék imágói már Magyarország legkeletibb térségében is előfordultak, és a harlekinkatica számos élőhelyen a leggyakoribb katicabogárfajok közé tartozott. Ekkorra a magyarországi invázió befejeződött. Ezekkel a terjedési adatokkal összhangban vannak a romániai (Nagyvárad, 2009. április 10., Gurány, 2009. augusztus 2.), ukrainai (Beregszász és Csap, 2009. június 5.) és szerbiai (Szabadka, 2009. június 10.) gyűjtés adatai.

A harlekinkatica gyors elterjedése Magyarországon nem meglepő. Észak-Amerikában areája, az imágók repülése és a humán segítséggel történő terjedés eredményeként, évente 442 km-rel tolódott ki, bár kevésbé fás élőhelyeken a terjeszkedés lassúbb lehetett (Koch és mtsai 2006). Európában azon 50×50 km-es UTM-négyzetek száma, ahol a harlekinkaticát megtalálták, 2001 és 2006 között exponenciálisan növekedett (Brown és mtsai 2008), és valószínűleg areája ezután is egyre gyorsuló ütemben terjeszkedett. Érdekes, hogy Belgiumban, a Coccinula Belga Katicabogár Munkacsoport adatai szerint, annak a területnek a nagysága, ahonnan kimutatták a harlekinkaticát 2001 és 2005 között, meredeken nőtt, 2006-ra viszont megközelítette az ország teljes területét (Adriaens és mtsai 2008).

Tehát Belgiumban a harlekinkatica elterjedése és tömegessé válása több év alatt zajlott le, mint Magyarországon.

A harlekinkatica változatai

Iablokoff-Khnzorian (1982) 15 különböző színváltozatot különít el a harlekinkaticák szárnyfedőmintázata alapján. Eredeti elterjedési területükön a harlekinkaticák sötét színű változatai gyakoriak (Iablokoff-Khnzorian 1982), Észak-Amerikában és Európában viszont jelentősen ritkábbak.

Vizsgálataink szerint Magyarországon a harlekinkatica-imágók 91%-a a vörös színű *succinea* formához tartozik, a melanikus formák aránya 9%. Észak-Amerikában a szabadföldön terjeszkedő populációkban a *succinea* forma dominál annak ellenére, hogy az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma által fenntartott és a kereskedelembe került állományokban is nagy egyedszámban fordultak elő melanikus formák (Krafsur és mtsai 1997, Koch és mtsai 2006). Belgiumban a melanikus formák 28%-ban, Nagy-Britanniában mintegy 20%-ban fordultak elő (Adriaens és mtsai 2008, Brown és mtsai 2008). Ezzel szemben Dániában a melanikus változatok aránya 7% volt (Steenberg és Harding 2009). Nagy-Britanniában a melanikus formák aránya jelentősen csökkent a megtelepedést követően: a betelepítés évében 45% volt, a következő évben már csupán 20% (Majerus és Roy 2005). Belgiumban viszont négy év során arányuk nem változott (Adriaens és mtsai 2008).

Nemzedékszám

Számításaink és szabadföldi vizsgálataink szerint Magyarországon a harlekinkaticának két-négy, de jellemzően három nemzedéke fejlődhet. A kiinduló adatokban, és ennek megfelelően az eredményekben is jelentős eltérések figyelhetők meg. Schanderl és mtsai (1985) és LaMana és Miller (1998) adatain alapuló számításainkban az első nemzedék imágóinak megjelenése esetén 11 (2009-ben 6), a második és harmadik nemzedékeknél 20, illetve 29 nap eltérést

tapasztaltunk. Az első esetben három, a második esetben két (majdnem három) nemzedék kifejlődését számítottuk. Melyik számítást érdemes elfogadni?

Ennek eldöntésére érdemes átnézni a harlekinkatica fejlődési idejét, állandó hőmérsékleten megfigyelő kutatások eddigi adatait (Lanzoni és mtsai 2004). A közölt adatok 23 esetben származtak olyan vizsgálatokból, ahol a harlekinkatica lárváit levéltetveken nevelték. Ezekből az adatokból 10,5 °C küszöbhőmérséklettel számolva átlagosan 245,9 (± 40,7) nap °C hőösszeget kaptunk, ami közel áll Schanderl és mtsai (1985) hőösszegadatahoz (231,3 nap °C). 11,2 °C fejlődési küszöbhőmérséklettel számítva viszont 231,1 (± 39,1) nap °C hőösszeget számítottunk, ami eltér a LaMana és Miller (1998) által megadott hőösszegetől (267,3 nap °C). Tehát Schanderl és mtsai (1985) adatai állnak közelebb a többi irodalmi adathoz, és a három magyarországi nemzedék kialakulása tűnik valószínűbbnek. Ráadásul a Lanzoni és mtsai (2004) által közölt adatokból, általunk számított mindkét átlagos hőösszeg esetén, 10 napos érési táplálkozást feltételezve, 2008-ban, Soroksáron és Agárdon szintén három harlekinkatica-nemzedék fejlődött volna ki. Meg kell említeni, hogy egy-egy nemzedék teljes kifejlődéséhez szükséges idő azonos hőmérsékleten is jelentősen eltérhet, ha a lárvákat a harlekinkatica szempontjából jelentősen eltérő minőségű táplálékkal etetik, vagy ha a nappalhosszúságok nagymértékben különböznek (Lanzoni és mtsai 2004, Berkvens és mtsai 2008). A számításainkban használt, a harlekinkatica effektív hőösszegére vonatkozó két irodalmi adat eltérése főként ezekkel a tényezőkkel magyarázható.

Minthogy a fejlődés kedvezőtlen körülmények között elhúzódhat, és a nőstények, amelyek többnyire körülbelül egy hónapig élnek, folyamatosan rakják le tojásaikat, az egyes nemzedékek összefolynak, és valószínűsíthető, hogy a magyarországi harlekinkatica-populáció egy része kétnemzedékes. A 2008-ban Soroksáron és Agárdon megfigyeltéknél jelentősen melegebb klímájú élőhelyeken esetleg egy negyedik nemzedék is kifejlődhet. Japán központi részén, az Egyesült Államokban Minnesotában és

Oregonban a harlekinkatica kétnemzedékes (Adriaens és mtsai 2008). Angliában két nemzedék fejlődik, Görögországban 3–4 (Katsoyannos és mtsai 1997), Olaszországban maximum 4 nemzedéke lehet (Bazzocchi és mtsai 2004). Ezek az adatok jól összeegyeztethetők a Magyarországon általunk számított (és részben tenyésztéssel alátámasztott), jellemzően három nemzedékkel. Magyarországhoz hasonlóan Belgiumban és Csehországban a lárvák októberben is megtalálhatók, ami a harlekinkaticák határozatlan nemzedékszámára, folyamatos szaporodására utal (Adriaens és mtsai 2008, Brown és mtsai 2008).

Nem foglalkoztunk az egyes nemzedékek nagyságával. Valószínűsíthető, hogy Magyarországon a második és harmadik nemzedék lárvái jelentős táplálékhiánnyal szembesülnek. Júniustól a fás szárú növényeken a levéltetvek mennyisége csökken. Megfigyeléseink szerint nyáron és ősszel a harlekinkaticák gyakran aggregálódtak levélbolhákra, melyek ekkor is nagyobb egyedszámban fordulnak elő. Júniusban (2009) selyemakácon selyemakác-levélbolhákra (*A. jamatonica*), szeptemberben (2008) körtéfékon, körtelevélbolhákra (*C. pyri*) táplálkoztak harlekinkaticák nagy tömegben. A hétpettyes katicabogár (*Coccinella septempunctata*) főként lágy szárú növényeken kifejlődő imágói júliusban, táplálékot keresve tömegesen települtek be az általunk Budapesten megfigyelt selyemakácnövényekre, rövid idő alatt elfogyasztva a harlekinkatica-lárvák elől az összes selyemakác-levélbolhát.

Telelés

Belgiumban 2002-ben, az első szabadföldi észlelést követő évben már előfordult, hogy több ezer telelő egyed gyűlt össze egy elhagyott betonbunkerben (Adriaens és mtsai 2008). A telelő csoportok egyedszáma 2007-ig nemigen haladta meg a 10–500-at, és az Egyesült Államokban megfigyelt, a lakásokban kellemetlenséget okozó tömeges teleléssel nem találkoztak (Adriaens és mtsai 2008). Magyarországi adataink szerint, hasonlóan több külföldi megfigyeléshez, a harlekinkaticák gyakran telelnek épü-

letekben, lakásokban. A jövőben nálunk is számíthatunk a telelni készülő imágók tömeges megjelenésére épületeken és épületekben.

Táplálék és kötődés a fás szárú növényekhez

A harlekinkatica lárvái és imágói szinte minden lassú mozgású, lágy testű ízeltlábút elfogyasztanak. Eddig ismert fontosabb zsákmányállataik: viaszospajzstetvek (*Pseudococcidae*), bíborpajzstetvek (*Margarodidae*), kagylópajzstetvek (*Diaspididae*), valódi levéltetvek (*Aphididae*), levélbolhák (*Psyllidae*), de gubacs szunyógféléket (*Cecidomyiidae*), lepke tojásokat (*Lepidoptera*) és levéltetvek hiányában takácsatkákat (*Tetranychidae*) is zsákmányolnak (Koch és mtsai 2006). Saját megfigyeléseink ezzel összhangban vannak. Számos más, főként levéltetűzsákmány mellett, tavasszal gyöngyvesszőn, kislevelű hárson és almafákon előforduló levéltetveken, és a nyári időszakban főként selyemakácon és hársfákon gyűjtöttünk tömegesen harlekinkaticákat. A Magyarországon megfigyelt imágók többnyire fák lombkoronájában fordultak elő. Belgiumi vizsgálatok alapján legtöbbször csalánon (*Urtica dioica*) juharon (*Acer*-fajok), fűzfákon (*Salix*-fajok), hárson (*Tilia*-fajok), tölgyön (*Quercus*-fajok), nyíren (*Betula*-fajok), fenyőn (*Pinus*-fajok), galagonyán (*Crataegus*-fajok) és lágyszárúakon, köztük nádron (*Phragmites australis*) figyelték meg őket (Adriaens és mtsai 2008). A csalánon való előfordulás, hasonlóan az *Adalia bipunctata*éhoz, valószínűleg inkább a vegetációs periódus második felére lehet jellemző (Majerus 1994).

Köszönetnyilvánítás, további adatok kérése

Munkánkat több entomológus szakember és számos lelkes természetvédő segítette megfigyeléseivel. Jelentős számú előfordulási adat érkezett a *Harlekin Projekt* részére, ahova további adatokat is várunk (honlap: <http://www.coleoptera.hu/harlekin>; email: harlekin@coleoptera.hu).

Külön köszönettel tartozunk *Hegyessy Gábornak, Merkl Ottónak, Szeőke Kálmánnak, Keresztes Balázsnak, Linka Juditnak, Ábrahám*

Leventének, Harmos Krisztiánnak, Lantos Istvánnak, Kovács Tibornak, Szalóki Dezsőnek, Szabó Piroskának, Sár Józsefnek és Rozsos Rózsának, akik különösen sok adatot szolgáltatnak, és több megfigyelésüket osztották meg velünk.

Az adatok feldolgozásában *Jerkovich Gergely* volt segítségünkre.

Markó Viktor munkáját az OTKA (75856) és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatta.

IRODALOM

- Adriaens, T., San Martín y Gomez, G. and Maes, D.** (2008): Invasion history, habitat preferences and phenology of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Belgium. *BioControl* 53: 69–88.
- Bazzocchi, G.G., Lanzoni, A., Accinelli, G. and Burgio, G.** (2004): Overwintering, phenology and fecundity of *Harmonia axyridis* in comparison with native coccinellid species in Italy. *BioControl* 49: 245–260.
- Berkvens, N., Bonte, J., Berkvens, D., Tirry, L. and De Clercq, P.** (2008): Influence of diet and photoperiod on development and reproduction of European populations of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae). *BioControl* (2008) 53: 211–221.
- Boszik A.** (2005): A sokszínű ázsiai katicabogár (*Harmonia axyridis*) inváziója Európában. 376–389. – In: **Kövics G. J. és Dávid I.** (szerk.): 10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. 2005. október 18–20. Eladások. Debreceni Egyetem, Debrecen [www.agr.unideb.hu/events/tnvf/10TNF2005.pdf]
- Brown, P.M.J., Adriaens, T., Bathon, H., Cuppen, J., Goldarazena, A., Hägg, T., Kenis, M., Klausnitzer, B. E. M., Kovář, I., Loomans, A.J., Majerus, M. E. N., Nedved, O., Pedersen, J., Rabitsch, W., Roy, H.E., Ternois, V., Zakharov, I. and Roy, D.B.** (2008): *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non-native coccinellid. *BioControl*, 53: 5–22.
- Brown, M.W. and Miller, S.S.** (1998): Coccinellidae (Coleoptera) in apple orchards of eastern West Virginia and the impact of invasion by *Harmonia axyridis*. *Entomological News* 109: 136–142.
- Chapin, J.B. and Brou, V.A.** (1991): *Harmonia axyridis* (Pallas), the third species of the genus to be found in the United States (Coleoptera: Coccinellidae). *Proceedings of the Entomological Society Washington*. 93: 630–635.
- Ejbich K.** (2003): Producers in Ontario and northern U.S. bugged by bad odors in wine. *Wine Spectator* 15 May, 16.
- Iablokoff-Khnzorian, S.M.** (1982): Les coccinelles Coléoptères-Coccinellidae: Tribu Coccinellini des régions Paléarctique et Orientale. Paris, Société Nouvelle des Éditions Boubée, 568.
- Katsyannos, P., Kontodimas, D.C., Stathas, G.J. and Tsartsalis, C.T.** (1997): Establishment of *Harmonia axyridis* on citrus and some data on its phenology in Greece. *Phytoparasitica*, 25: 183–191.
- Koch R.** (2003): The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis* a review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. *Journal of Insect Science*, 3:32. 1–16.
- Koch, R.L., Venette, R.C. and Hutchison, W.D.** (2006) Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the western hemisphere: implications for South America. *Neotropical Entomology*, 35: 421–434.
- Koch, R.L. and Galvan, T.L.** (2008): Bad side of a good beetle: the North American experience with *Harmonia axyridis*. *BioControl*, 53: 23–35.
- Krafsur E.S., Kring T.J., Miller J.C., Nariboli P., Obyrcki J.J., Ruberson J.R. and Schaefer P.W.** (1997): Gene flow in the exotic colonizing ladybeetle *Harmonia axyridis* in North America. *Biological Control*, 8: 207–214.
- LaMana, M.L. and Miller, J.C.** (1998): Temperature-dependent development in an Oregon population of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, 27: 1001–1005.
- Lanzoni, A., Accinelli, G., Bazzocchi, G.G. and Burgio, G.** (2004): Biological traits and life table of the exotic *Harmonia axyridis* compared with *Hippodamia variegata*, and *Adalia bipunctata* (Col., Coccinellidae). *Journal of Applied Entomology*, 128: 298–306.
- Lenteren, van J.C., Loomans, A.J.M., Babendreier, D. and Bigler, F.** (2008): *Harmonia axyridis*: an environmental risk assessment for Northwest Europe. *BioControl* 53: 37–54.
- Majerus, M.E.N.** (1994): Ladybirds. London: Harper Collins, 359.
- Majerus, M.E.N. and Roy, H.E.** (2005): Scientific opportunities presented by the arrival of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*, in Britain. *Antenna*, 29: 196–208.
- Merkli O.** (2008) A harlekinkatica Magyarországon (*Harmonia axyridis* Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae). *Növényvédelem*, 44(5): 239–242.
- Ragheb, T. and Stojanović, D.** (2008): First sighting of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) in Serbia. *Biljni lekar*, 36: 389–393.
- Saini, E.D.** (2004): Presencia de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) en la provincia de Buenos Aires. Aspectos biológicos y morfológicos. *Revista de investigaciones agropecuarias* 33: 151–160.
- Schander, H., Ferran, A. and Larroque, M.** (1985): Les besoins trophiques et thermiques des larves de la coccinelle *Harmonia axyridis* Pallas. *Agronomie*, 5: 417–421.
- Snyder, W.E., Clevenger, G.M. and Eigenbrode, S.D.** (2004): Intraguild predation and successful invasion by introduced ladybird beetles. *Oecologia*, 140: 559–565.
- Stathas, G.J., Eliopoulos, P.A., Kontodimas, D.C. and Giannopapas, J.** (2001): Parameters of reproductive activity in females of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 98: 547–549.
- Steenberg, T. and Harding, S.** (2009): Colour forms of the initial populations of the harlequin ladybird *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Denmark. *Flora og Fauna*, 114: 9–13.

SPREAD OF HARLEQUIN LADYBIRD (*HARMONIA AXYRIDIS* PALLAS, 1773)
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) IN HUNGARY, AND THE FIRST RECORDS FROM
ROMANIA AND UKRAINE

V. Markó¹ and G. Pozsgai²

¹Corvinus University of Budapest, Department of Entomology, H-1118 Budapest, Ménesi str. 44.

E-mail: viktor.marko@uni-corvinus.hu

²The Macaulay Institute, Craigiebuckler, Aberdeen AB15 8QH, Great Britain

E-mail: g.pozsgai@macaulay.ac.uk

The Harlequin Ladybird (HL) has been introduced from its natural range to North America and Europe as a biological control agent. Shortly after its establishment it became one of the most abundant predatory insects and took a significant part in the control of various invertebrate pests. However, its spread is a serious threat to many native invertebrate species, mainly coccinellids. The introduction of the HL has now become one of the best known examples of mistaken use of a non-native species as a biological control agent.

In this study the fast invasion of the HL across Hungary has been monitored. We also report the first records of *Harmonia axyridis* from Romania and Ukraine. The number of developing generations and proportion of colour forms in Hungary were investigated. Records on habitat preference and prey species are also presented.

The HL was recorded in Hungary at the first time in February 2008 (Merkl, 2008) and until 15th July 2008 only two specimens were collected. However, HL was then recorded from 103 10×10 km UTM squares by July 2009, representing almost all major geographical regions of Hungary. Within one year, HL became one of the most common ladybird species in Hungary. Mapping of the distribution of HL showed that it invaded Hungary from western and possibly northern directions. *Harmonia axyridis* was collected in Romania (Oradea, UTM: ET61, 10.04.2009.; Gurani, UTM: FS16, 02.08.2009.), Ukraine (Berehove, UTM: FU24 and Csop, UTM: EU96, 05.06.2009), Slovakia (Ratka, UTM: DU14, 20.05.2009) and Serbia (Subotica, UTM: CS90, 10.06.2009.).

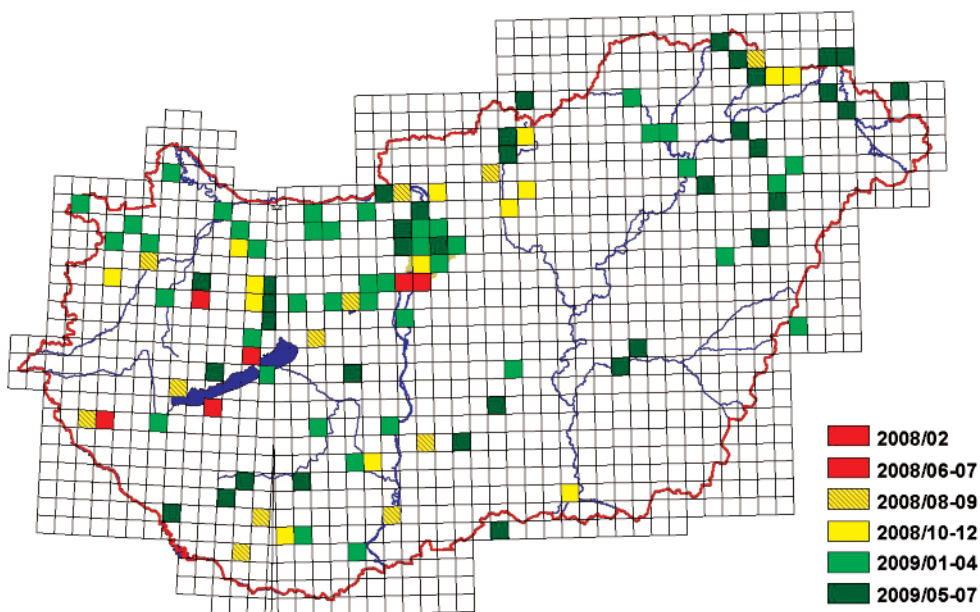
Collected adults and reared pupae (n=550) were categorised into colour forms. The frequency of forma *succinea* was 91.3% followed by, forma *spectabilis* (5.3%) and forma *conspicua* (3.4%).

Taking into account the sum of effective temperature available at two locations in Hungary, time needed for the newly hatched adults to breed and our rearing results we concluded that 2–4, but usually three generations of HL can develop in Hungary and that the generations can overlap.

The prey availability was low in summer 2009 and the mass immigration of newly emerged *Coccinella septempunctata* adults from herbs into canopy of shrubs and trees resulted in further reduction in prey of the second HL generations. Among the reared pupae in Budapest (n=65) and Esztergom (n=125) no parasitisation was found. Only one predator species, a *Steatoda* sp. spider (Araneae, Theridiidae) was observed preying on a HL adult.

The HL was found in high density on the following shrubs/trees and prey species: apple (*Malus × domestica*): *Aphis pomi*, *Dysaphis plantaginea* (Hemiptera, Aphididae); spiraea (*Spiraea vanhouttei*): *Aphis spiraecola*, *Aphis spiraephaga* (Hemiptera, Aphididae); silk tree (*Albizia julibrissin*): *Acizzia jamatonica* (Hemiptera Psyllidae); common walnut (*Juglans regia*): *Callaphis juglandis* (Hemiptera, Aphididae), sweet mock-orange (*Philadelphus coronarius*): *Aphis fabae* (Hemiptera, Aphididae); rose species (*Rosa* spp.): *Macrosiphon rosae* (Hemiptera, Aphididae) and small-leaved lime (*Tilia cordata*): *Eucallipterus tiliae* (Hemiptera, Aphididae). HL was also often collected on elder (*Sambucus nigra*): *Aphis sambuci* (Hemiptera, Aphididae) and pear (*Pyrus communis*): *Cacopsylla pyri* (Hemiptera Psyllidae).

Érkezett: 2009. július 17.



2. ábra. A *H. axyridis* elterjedése Magyarországon és az országhatár közelében Ukrajnában, Romániában, Szlovákiában és Szerbiában (10×10 km-es UTM-négyzetek) 2008-ban és 2009 első felében



3. ábra. *H. axyridis* imágó szemből



4. ábra. *H. axyridis* imágó
(forma conspicua)
Aphis spiraeacolát zsákmányol



5. ábra. *H. axyridis* negyedik
lárvastádiumú lárvája



6. ábra. *H. axyridis* L4-es lárva
Exochomus quadripustulatus lárvét
zsákmányol