

ORIVS VIRÁGPOLOSKA FAJOK (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE) ELŐFORDULÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA A JÁSZSÁGI PAPRIKAHAJTATÓ KÖRZETBEN

VERES Andrea¹, KOTÁN Attila¹, FETYKÓ Kinga², OROSZ Szilvia³, SZALAI Márk¹, Otto STEFAN⁴, Bohan DAVID⁵, Claire LAVIGNE⁶, TÓTH Ferenc¹

¹SzIE, Növényvédelmi Intézet

2100 Gödöllő, Páter K. út 1., e-mail: veres.andrea@mkk.szie.hu

²Növényvédelmi Intézet, ATK MTA, 1525 Budapest, Pf. 102.

³Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal,

Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, 1118 Budaörsi út 141–145.

⁴CNR, Institute of Agro-Environmental and Forest Biology

Viale dell Università 16, 35020 Agripolis, Legnaro (PD), Olaszország.

⁵INRA, UMR 1347 Agroécologie, AgroSup/INRA/uB, pôle Ecolour

17 rue Sully, BP 86510, 21065 Dijon, Franciaország

⁶INRA, UR 1115 Plantes et Systèmes de culture Horticoles

F-84000 Avignon, Franciaország

Kulcsszavak: élőhely, GIS, hajtattott paprika, tripsz, biológiai növényvédelem,

Összefoglalás: A hajtattott paprikán károsító tripszek (nyugati virágtipsz, *Frankliniella occidentalis*, dohánytripsz, *Thrips tabaci*) ellen hatékony biológiai védekezési módszer a kereskedelmi forgalomban lévő *Orius* ragadozó poloskák alkalmazása. Az őshonos *Orius* fajok azonban spontán is betelepülhetnek a külső környezetből a termesztő-berendezésekbe. Kutatásunk során azokat a tényezőket vizsgáltuk, amelyek befolyásolhatják az *Orius* fajok előfordulását a tájban; azt feltételeztük, hogy ha nem véletlenszerűen fordulnak elő, akkor ott gyakoribbak, ahol több a feltermesztetes élőhely. Kiegészítő módszertani vizsgálatot is végeztünk, melynek alapján a bürköt (*Conium maculatum* L.) megfelelőnek tartottuk az *Orius* populáció táji léptékű vizsgálatához. Megállapítottuk, hogy a biológiai növényvédelem szempontjából jelentős *O. niger* a meleg 2007-es évben a tájnak azon a részén csoportosult, ahol kevesebb feltermesztetes terület volt. Mindebből arra következtettünk, hogy a telelést követő tenyészidőszakban az extenzíven művelt mezőgazdasági táblák nyújtják a fő táplálkozási és szaporodási lehetőséget, így ezek élőhely-minősége is meghatározó, annak ellenére, hogy a feltermesztetes területek jelentősek az *Orius* fajok számára, mivel ott vészelhetik át azokat az időszakokat, amikor a mezőgazdasági táblák nem megfelelő élőhelyek számukra (pl.: téli időszak, betakarítás, talajművelés, kaszálás). A termelők szempontjából fontos, hogy az *Orius* fajok betelepülésére elsősorban a meleg évszakokban lehet számítani, illetve, hogy az extenzíven művelt területek közelsége előnyös.

Bevezetés

Magyarországon a hajtattott paprika egyik kiemelt termesztési körzete a Jászság, ahol elsősorban családi vállalkozásokban, kisüzemi körülmények között folyik a termesztés, általában konvencionális növényvédelmi technológiával. A fóliasátrak belterületen vagy a szántóföldek közelében találhatóak. A paprikán károsító tripszek (nyugati virágtipsz, *Frankliniella occidentalis*, dohánytripsz, *Thrips tabaci*) elleni védekezés egyik hatékony módszere a biológiai védekezés, azaz elsősorban kereskedelmi forgalomban lévő *Orius* ragadozó poloskák, *O. laevigatus* és *O. majusculus* kijuttatása (Ocskó 2010). Az őshonos *Orius* fajok azonban a környezetből spontán is betelepülhetnek a termesztőberendezésekbe (Bosco et al. 2008, BÁN et al. 2009), ezért fontos az *Orius* fajokat biztosító forrás élőhelyek szerepének tisztázása.

Az *Orius* fajok leggyakrabban virágzó növényeken fordulnak elő, ahol ízeltlábúakat és a virágport fogyasztanak (PÉRICART 1972, RÁCZ 1989). Terjedésükről viszonylag kevés irodalmi adat áll rendelkezésre, a diszperziós távolságot is csak becsülni tudjuk. Általában mobil fajok, az irodalom kivételként említi az *O. minutus* nőtényeket, melyek a hímekkel ellentétben nem szívesen repülnek, vagy csak alacsonyan (1–3 m) és kis távolságra (SOUTHWOOD 1960). Aktívan keresik fel a fertőzési góccokat, de a zsákmányállatok kis egyedszáma esetén hamar el is hagyják azokat (MONTSERRAT et al. 2004). A szabadban élő *Orius* egyedek, szemben a laboratóriumban tenyésztett fajtársaikkal, képesek felismerni a tripszszel fertőzött növény által kibocsátott illatanyagokat (CARVALHO et al. 2011), emiatt jelentőségük is a felszaporodott kártevő-populáció csökkentésében lehet, nem a megelőzésben. Nem csak a ragadozók, hanem a zsákmányállataik viselkedését is befolyásolják az illatanyagok. VENZON et al. (2000) kimutatták, hogy a tripsz lárvák elmenekülnek, ha olyan *Orius* egyedek vannak a közelben, melyek korábban tripszeket fogyasztottak, a kizárólag pollennel táplált *Orius* egyedek jelenlétére azonban nem reagálnak, így különböztetve meg a számukra veszélyes ragadozót az ártalmatlantól.

A jászági paprikatermesztő körzetben, a fóliasátrakban és a környezetükben is az *O. niger* fordul elő a legnagyobb egyedszámban (VERES et al. 2008, BÁN et al. 2009, BÁN és TÓTH 2009, VERES et al. 2010a). Az *O. niger* előszeretettel fogyasztja a nyugati virágtripszet és a dohánytripszet (DELIGEORGIDIS 2002), amelyeket előnyben részesít az atkákkal szemben, ellentétben a szintén gyakori *O. minutus*-szal (FATHI 2009). Az *Orius* fajok jól tűrik a zavarást, almaültetvényben egyedszámukat nem a növényvédelmi stratégia, hanem a takácsatkák egyedszáma határozza meg (JENSER et al. 2006). Szabadföldi paprikán inszekticides kezeléseket alkalmazva is azt tapasztalták, hogy az *O. insidiosus* rövid időn belül újra megtelepült (RAMACHANDRAN et al. 2001). A művelés intenzitásának táji léptékben is hatása van az *Orius* populációra (WHALON és CROFT 1986). Egy intenzív almatermesztő körzetben és egy extenzív szántóföldi növénytermesztő körzetben (USA) konvencionális és felhagyott almaültetvényeket mintázva azt tapasztalták, hogy az *Orius* egyedek nagyobb egyedszámban voltak jelen az extenzív régióban, sőt az extenzív régió konvencionális ültetvényeiben mért egyedszám is nagyobb volt, mint amit az intenzív régió felhagyott ültetvényeiben mértek.

A nőtények ott raknak tojást, ahol táplálkoznak, nem keresnek külön erre alkalmas élőhely-foltot. Egy élőhelyen belül azonban azokat a növényeket választják tojásrakásra, amelyeknek vékony az epidermisze, így a fiatal lárvák az ilyen növényi szövetekből könnyebben jutnak táplálékhoz (LUNDGREN et al. 2008, LUNDGREN et al. 2009). A megtermékenyített nőtények telelnek át avarban vagy más védett helyen, elsősorban a kevésbé bolygatott féltermészetes élőhelyeken (PÉRICART 1972). GYÖRFFY (1977) szerint a hazai *Orius* fajok tavasszal a tábla szegélynövényzetén táplálkoznak, egyedszámuk kicsi, majd innen repülnek át a paprikára (meleg időjárás esetén már júniusban), ahol tovább szaporodnak. Az első kifejlett generáció imágó egyedei tehát migrálnak, a második generáció lárvái pedig július közepén kelnek ki a kultúrnövényen. Gyomszegélyek és az adott kultúrában előforduló gyomok is hatással vannak az *Orius* populációra. ATAKAN (2010) nagyobb imágó és nimfa egyedszámot mutatott ki gyomos parcellában, illetve szegély jelenlétében, mint gyommentesben, ahol a szegélyt is beszántották.

Az élőhelyek minősége mellett a klimatikus viszonyok is befolyásolják az *Orius* fajok populációját, mivel a termékenység, a generációs idő és az egy szezonban kifejlődő generációk száma nagyban függ a hőmérséklettől és a fotoperiódustól (RÁCZ 1989, SAULICH és

MUSOLIN 2009). E tekintetben az *O. niger* és az *O. minutus* faj biológiája valamelyest eltér egymástól. Az *O. minutus* egyedfejlődése a többi *Orius* fajjal ellentétben kevésbé függ a hőmérséklettől, mint a fotoperiódustól (SAULICH és MUSOLIN 2009), az *O. niger* generációs ideje viszont lerövidül, a nemzedékek száma pedig megnő a magasabb hőmérséklet hatására. RÁCZ (1989) továbbá megállapította, hogy mennyiségi összefüggés van az *Orius* imágók és lárvák egyedszáma, valamint a kukoricatáblában mért összes ízeltlábú egyedszáma között, illetve mindkettő függ a hidrotermikus hányadostól, tehát az évjáráthatás alatt a táplálék mennyiségét és a klimatikus viszonyokat együttesen érthetjük.

Az *Orius* fajok ökológiájának ismeretében tehát feltételezhető, hogy a féltermészetes területek befolyásolják a populációjukat táji léptékben. Több tanulmány igazolta, hogy a kártevők természetes ellenségei nagyobb egyedszámban fordulnak elő a termesztett kultúrákban, és hatékonyabban csökkentik a kártevőket, ha a féltermészetes élőhelyek (MÉTA, Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) aránya nagyobb a tájban (BIANCHI et al. 2006, TSCHARNTKE et al. 2007, VERES et al. 2010b, VERES et al. 2011). Feltételeztük, hogy a fenti megállapítások az *Orius* fajokra is igazak, azaz (1) nem véletlenszerűen fordulnak elő a környezetben, hanem (2) ott gyakoribbak, ahol több a féltermészetes élőhely. A táji léptékű vizsgálat mellett kiegészítő vizsgálatot is végeztünk azzal a céllal, hogy módszertani szempontból értékeljük a bürökről (*Conium maculatum* L.) történő gyűjtést.

Anyag és módszer

Táji léptékű vizsgálat

Az *Orius* egyedeket foltos bürök (*Conium maculatum* L.) virágzatáról gyűjtöttük öt szomszédos járszági település területén (Boldog, Jászfényszaru, Jászfelsőszentgyörgy, Pusztamonostor és Szentlőrincváta, VERES et al. 2010a). A növényeket véletlenszerűen választottuk ki a közutak mentén, legalább 200 m távolságot tartva a mintavételi pontok között. A mintavételi helyek koordinátáit GPS-szel rögzítettük. A gyűjtéseket 2007-ben, a foltos bürök virágzásához időzítve három napon keresztül végeztük (2007. június 18–20.). 2007-es év szélsőségesen meleg, a tél pedig kifejezetten enyhe volt (évi átlaghőmérséklet 11,75°C BIHARI et al. 2008). Összesen 138 mintát gyűjtöttünk. A mintavételi egység pontonként egy növény volt, melynek virágzatáról az ízeltlábúakat fűhálóba, illetve annak aljára szerelt fiolába ráztuk. Az abban összegyűlt ízeltlábúakat etil-alkohollal tartósítottuk, később sztereo-mikroszkóp alatt kiválogattuk, majd az *Orius* imágókat fajszinten meghatároztuk.

Az elemzéseket térinformatikai rendszer segítségével végeztük. A felszínborítási adatokat a CORINE 50 adatbázisból nyertük (BÜTTNER et al. 2000). A kutatási terület 50%-a nem öntözött nagytáblás szántó, 14%-a nem öntözött kistáblás szántó, 6%-a pedig komplex művelési szerkezet kategóriába tartozott. A terület további 8%-a lombos erdő ültetvény, valamint 4%-a fák és cserjék nélküli természetes gyepek voltak. Az adatbázisból leválogattuk a féltermészetes területeket, melyek a teljes mintaterület 20%-át tették ki, majd az egyes mintavételi pontok 1000 méteres körzetében összegeztük a területüket (a féltermészetes területek kódjai: Intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek bokrok és fák nélkül 2311, Intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek bokrokkal és fákkal 2312, Mezőgazdasági területek túlsúlyban szántókkal és jelentős természetes vegetáció-

val 2431, Mezőgazdasági területek túlsúlyban intenzív legelőkkel és jelentős természetes vegetációval 2432, Mezőgazdasági területek túlsúlyban szórt megjelenésű természetes vegetációval 2433, Erdők és természetközeli területek 3, Vizenyős területek 4). Ezt a távolságot az *Orius* fajok terjedési képessége és a mintavételi pontok sűrűsége alapján határoztuk meg. Ezt követően a SADIE statisztikai program (PERRY 1995) segítségével megvizsgáltuk egyrészt azt, hogy az *Orius* fajok egyedszáma véletlenszerűen oszlik-e el a tájban (I_a , aggregációs index, *aggregation index*), másrészt összehasonlítottuk az *Orius* egyedek térbeli eloszlását a féltermészetes élőhelyek térbeli eloszlásával (χ , asszociációs index, *association index*). Az eredmények ábrázolásához Kriging interpolációt használtunk Surfer 8.04 (GOLDEN-SOFTWARE INC., 2004) szoftverkörnyezetben.

Helyi léptékű módszertani vizsgálat

A fenti gyűjtési módszerrel ugyanazon a vizsgálati területen, három kiválasztott helyszínről (1 Jászfelsőszentgyörgy, 2 Pusztamonostor, 3 Jászfényszaru, 1./A ábra) a bürök virágzás teljes időtartama alatt is végeztünk gyűjtéseket. A helyszíneket úgy választottuk ki, hogy a féltermészetes élőhelyek összterülete az egyes helyszínek 1000 m-es körzetében jelentősen eltérjen. A legtöbb féltermészetes terület az 1-es helyszínen, Jászfelsőszentgyörgy közelében, a legkevesebb pedig a 3-as helyszínen, Jászfényszaru közelében volt ($T_1=0,8877$ km², 2. $T_2=0,5275$ km², 3. $T_3=0,0005$ km²). Az egy hónapos virágzási időszak alatt négy alkalommal vettünk mintát (június 19., június 28., július 2., július 12.) a bürök bimbós virágzatáról, teljes virágzatáról és termésben lévő virágzatáról egyaránt (27 db/I. időpont, 17 db/II. időpont, 16 db/III. időpont, 20 db/IV. időpont). Az első időpont egybeesett a táji léptékű felvételezés időpontjával. A mintákból a poloskák, bogarak és pókok rendjébe tartozó egyedeket kiválogattuk, majd faj, nemzetség vagy család szinten meghatároztuk (a listákat lásd 1. melléklet, 2. melléklet, 3. melléklet). Az adatokat statisztikailag az *Orius* fajok szempontjából értékeltük. Az egyedszám adatok természetes alapú logaritmusát vettük, majd az egyes helyszínek, illetve az egyes időpontok közötti különbséget faktoriális ANOVA teszttel vizsgáltuk (STATSOFT 2007).

Eredmények és megvitatásuk

Táji léptékű vizsgálat során öt *Orius* fajt gyűjtöttünk (összesen 3601 egyed), melyek közül az *O. niger* fordult elő a legnagyobb egyedszámban (87%, 826 nőstény, 1402 hím). Az *O. niger* mellett az *O. minutus* (10%) is jelentős volt. Az *O. majusculus* (26 egyed), az *O. vicinus* (4 egyed) és az *O. horvathii* (6 egyed) fajokból viszont csak néhány példányt gyűjtöttünk, ezért térbeli eloszlásukat statisztikailag nem tudtuk értékelni (1/B ábra, 1/C ábra, 1/D ábra). Az *O. majusculus* egyedszámát térképen ábrázolva megállapítottuk, hogy Jászfelsőszentgyörgy és Szentlőrinc-köze közelében fordultak elő (1./B ábra).

A helyi léptékű módszertani vizsgálat során három fajt gyűjtöttünk (összesen 1715 egyed), a domináns *O. niger*-t (86%), a szintén gyakori *O. minutus*-t (12%) és az *O. majusculus*-t (11 egyed, statisztikailag nem értékelhető). A táji léptékű vizsgálatához hasonlóan az *O. majusculus* a 3. helyszínen volt a leggyakoribb (9 egyed, Jászfelsőszentgyörgy, 1./A ábra, 1. melléklet), ott ahol a legtöbb féltermészetes terület volt. A helyszín és az időpont is befolyásolta az *O. niger* ($F_{\text{helyszín}}$ (df=2, p=0,029); $F_{\text{időpont}}$ (df=3, p=0,013))

és az *O. minutus* ($F_{\text{helyszín}}$ (df=2, p=0,000); $F_{\text{időpont}}$ (df=3, p=0,073)) egyedszámát. Mindkét fajból a 3-as helyszínen gyűjtöttük a legtöbbet, ott ahol a legkevesebb volt a féltermészetes terület. Az *O. niger*-t az I. és IV. időpontban gyűjtöttük legsikeresebben, míg az *O. minutus* egyedszáma a II. időpontban volt a legnagyobb. Az *O. minutus* esetében a két faktor interakciója is szignifikáns volt, $F_{\text{helyszín*időpont}}$ (df=6, p=0,044). Az I., II. III. időpontban a 3. helyszínen gyakrabban fordultak elő, mint a másik két helyszínen, míg a IV. időpontban már nem volt különbség. A helyi léptékű módszertani vizsgálat alapján megállapítottuk, hogy a bürökről való gyűjtéssel hatékonyan vizsgálható elsősorban a mozgékony *O. niger* faj egyedszáma a tájban, valamint kapcsolata az egyes felszínborítási elemekkel. A táji léptékű vizsgálatok jellegéből adódóan el kell vonatkoztatni bizonyos részletektől, mind a rovarok mintavételezési módszere, mind a felszínborítási adatok gyűjtése során. Ezzel a módszerrel ugyan elhanyagoltuk az adott egyedszámot helyi szinten befolyásoló tényezőket, a következők miatt mégis alkalmasnak tartottuk a vizsgálatra: (1) tipikus növénytársulás eleme (útszéli ruderalia), így a közvetlen környezete a táj különböző pontjain hasonló; (2) jól mintázható, a mintavétel standardizálható; (3) egy hónapon keresztül virágzik, közel azonos időpontban igazodva az időjárási viszonyokhoz; (4) az *O. niger* nagy számban megtalálható rajta. Javasoljuk a vizsgálatot a bürök virágzásának elején végezni, mivel a helyszínek közötti különbségek a virágzási időszak végére eltűnnek.

A táji léptékű vizsgálat eredményei szerint a domináns *O. niger* faj térbeli eloszlása nem véletlenszerű a tájban, hanem lehatárolhatók csoportosulások és üresedések ($I_a=2,656$; p=0,003, 3/A. ábra). Az *O. minutus* faj esetében azonban nem tudunk lehatárolni kitüntetett helyeket ($I_a=0,5737$; p=0,881). További szignifikáns kapcsolatot találtunk, amikor az *O. niger* egyedszámát a féltermészetes élőhelyek területének viszonyában vizsgáltuk. A SADIE asszociációs teszt eredménye szerint az *O. niger* térbeli eloszlása komplementer a féltermészetes területek térbeli eloszlásával, miszerint minél kevesebb féltermészetes élőhely volt, annál nagyobb volt az egyedszám ($\chi^2 = -0,2467$, p=0,997, 3/B. ábra). A helyi léptékű vizsgálat eredményével egybehangzóan az *O. niger* egyedek a táj egy másik részén, Jászfényszaru közelében csoportosultak, nem ott, ahol a féltermészetes élőhelyek voltak (2/A. ábra, Jászfelsőszentgyörgy környéke). Az *O. niger*-től eltérően az *O. minutus* egyedek térbeli eloszlása független volt a féltermészetes területek térbeli eloszlásától ($\chi^2=0,033$; p=0,390), ellentétben a helyi léptékű vizsgálat eredményével.

Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a generalista ragadozó *O. niger* virágpoloska faj nagy egyedszámban fordult elő a Jászságnak ezen a tipikus, extenzív szántóföldi növénytermesztéssel jellemezhető mezőgazdasági területén. A szakirodalmi adatokkal ellentétben (RÁCZ 1989) az *O. minutus* és az *O. majusculus* fajok kis egyedszámban fordultak elő, amely azzal is magyarázható, hogy az *O. niger* a legmozgékonyabb, így gyakoribb az útmenti növényzeten. Ebből adódóan az *O. minutus* és az *O. majusculus* táji előfordulására vonatkozóan nem tudunk megalapozott következtetéseket levonni, ehhez további vizsgálatok szükségesek. Az *O. niger* faj ökológiájából adódóan is jelentősebb a hajtott paprika biológiai növényvédelme szempontjából, mivel a legnagyobb egyedszámban települ be a környezetből a fóliasátrakba (BÁN et al. 2009, BOSCO et al. 2008), és mozgékonyaságából adódóan hatékonyan képes reagálni a mezőgazdasági élőhelyeken rendelkezésre álló táplálék mennyiségének gyors változásaira. Eredményeink szerint egyedszámának alakulása a tájban nem véletlenszerű, feltehetően a számára fontos erőforrásoknak (táplálékforrás, áttelelésre és szaporodásra alkalmas terület) megfelelően csoportosul. Ezt a feltételezést támasztja alá az is, hogy a természetben előforduló virág-

poloskák a fertőzött növények által kibocsátott illatanyagok alapján aktívan keresik fel az élőhelyeket (CARVALHO et al. 2011), és a zsákmányállatok kis egyedszáma esetén hamar el is hagyják azokat (MONTERRAT et al. 2004). Jelentősen befolyásolja a virágpoloskák egyedszámát és előfordulását az évjáráthatás is (SAULICH és MUSOLIN 2009), ami közvetlenül az időjárás (hőmérséklet és csapadék viszonyok), közvetve a zsákmányállatok és a táplálék mennyiségét jelenti (RÁCZ 1989). A 2007-es év szélsőségesen meleg, a tél pedig kifejezetten enyhe volt (évi átlaghőmérséklet 11,75 °C BIHARI et al. 2008), ami feltehetően felgyorsította az *Orius* fajok egyedfejlődését és megnövelte populációjukat.

Eredményeink és a szakirodalmi adatok alapján valószínű (GYÖRFFY 1977, WISSINGER 1997), hogy az *Orius* fajok imágóként áttelelnék ugyan a bolygatatlan féltermészetes területeken, de innen szétterjednek a mezőgazdasági területekre. A melegebb évjáratokban (összefüggés a hőösszeggel lsd. RÁCZ 1989) elsősorban az *O. niger* a telelőhelyek közeléből áttelepül a táj más területeire, és ott felszaporodik, feltehetőleg a virágpóban és zsákmányállatokban gazdag művelt területeken. A felszínborítási adatbázis szerint a területen az ültetvények aránya nem éri el az 1%-ot, így a művelt területek alatt nagyrészt nem öntözött szántót érthetünk. Habár az egyes termesztett növények vetésterületéről nem áll rendelkezésünkre térbeli adatbázis, mégis azt feltételezzük, hogy az *Orius* fajok ezeken az extenzíven művelt szántóterületeken szaporodnak fel, mert gyakoriak a termesztett növényeken (RÁCZ 1989), és mert a szántó területek többségén 1–2 inszekticidus állománykezelésnél többet nem alkalmaznak (VASILEIADIS et al. 2011). Bár a tenyésztéskorban a nem művelt területek is az *Orius* fajok élőhelyei, a kisebb területarányuk és a kisebb erőforrás-kapacitás miatt nem alkalmasak a tömeges felszaporodásra.

Erre az évre vonatkozóan BÀN et al. (2009) kimutatták, hogy a lakott területen kívüli fóliasátrakba az *O. niger* nagyobb egyedszámban települt be Jászfényszaru (0,12±0,10 egyed/virág), mint Jászfelsőszentgyörgyön (0,01±0,02), amely egybevág az általunk mért *Orius*-egyedszám eloszlásával a tájban. További vizsgálatok szükségesek azonban a fóliasátrak külső környezetében mért *Orius* egyedszám és a betelepülés közötti kapcsolat, illetve a felszínborítás és a tripszpopulációt szabályozó képesség közötti kapcsolat feltárásához, valamint egy erre alapozott előrejelző modell felállításához. Az *Orius* fajok esetében a migrációs tényező feltehetően nagy, ennek mértékéről azonban nem állnak rendelkezésre kvantitatív adatok, így még ha ismert vagy becsülhető is az egyes felszínborítási foltokon az *Orius* populáció nagysága, nehezen meghatározható, hogy mennyi egyed települ be egy fóliasátorba. Egyes élőhelyek megszűnnek a vegetációs periódus alatt (pl. gabona), így az *Orius*-ok kénytelenek elhagyni azokat, más élőhelyek azonban (pl. a kukorica) az egész vegetációs időszakban táplálékforrást biztosítanak a virágpoloskák számára.

Az *Orius* fajok közül tehát a biológiai növényvédelem szempontjából jelentős *O. niger* nem véletlenszerűen fordul elő a tájban, és a vegetációs időben ott fordul elő nagyobb egyedszámban, ahol kevesebb a féltermészetes területek aránya. Fontos számára a féltermészetes élőhelyek jelenléte, mivel itt vészelteti át azokat az időszakokat, amikor a mezőgazdasági táblák nem megfelelő élőhelyek (pl.: téli időszak, betakarítás, talajművelés, kaszálás), a tenyésztéskor során viszont az extenzíven művelt mezőgazdasági táblák nyújthatják a fő táplálkozási és szaporodási lehetőséget. Más ragadozó izeltlábúakhoz hasonlóan a féltermészetes élőhelyek és az extenzíven művelt táblák tehát együttesen járulhatnak hozzá ahhoz, hogy a virágpoloskák egyedsűrűsége elérhesse a növényvédelmi

szempontból szükséges szintet (WISSINGER 1997, VERES et al. 2010b). A termelők szempontjából fontos, hogy az *Orius* fajok betelepülésére elsősorban a meleg évjáratokban lehet számítani, illetve, hogy az extenzíven művelt területek közelsége előnyös.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Földmérési és Távérzékelési Intézet munkatársainak, különösen Maucha Gergőnek és Pataki Róbertnek a felszínborítási adatok elemzésében nyújtott segítségért. Köszönöm Urbánné Rác Verának a Heteroptera fajok határozásában végzett munkáját. A kutatás a GAK ALAP-00052/2004, az ENDURE Network of Excellence EU 6 keretprogram és a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 támogatásával készült.

Irodalom

- ATKAN, E. 2010: Influence of weedy field margins on abundance patterns of the predatory bugs *Orius* spp. and their prey, the western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), on faba bean. *Phytoparasitica* 38: 313–325.
- BÁN G., TÓTH F. 2009: Tripszek és levéltetvek elleni védekezés vegyes izeltlábú-együttessel hajtott paprikában. *Növényvédelem* 45: 5–14.
- BÁN G., TÓTH F., OROSZ SZ. 2009: Diversifying arthropod assemblages of greenhouse pepper – preliminary results. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 44: 101–110.
- BIANCHI, F., BOOIJ, C.J.H., TSCHARNTKE, T. 2006: Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society of London Series B*. 273: 1715–1727.
- BIHARI Z., LAKATOS M., SZALAI S., SZENTIMREY T. 2008: Magyarország éghajlatának néhány jellemzője 2005–2007, OMSZ Kiadvány, www.met.hu
- BOSCO, L., GIACOMETTO, E., TAVELLA, L. 2008: Colonisation and predation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp (Heteroptera: Anthocoridae) in sweet pepper greenhouses in Northwest Italy. *Biological Control* 44: 331–340
- BÜTTNER G., BIRÓ M., MAUCHA M., PETRIK O. 2000: Land Cover mapping at scale 1:50.000 in Hungary: Lessons learnt from the European CORINE programme, 20th EARSeL Symposium, 14–16 June 2000, In: A decade of Trans-European Remote Sensing Cooperation, 25–31.
- CARVALHO, L. M., BUENO, V. H. P., CASTANE, C. 2011: Olfactory response towards its prey *Frankliniella occidentalis* of wild and laboratory-reared *Orius insidiosus* and *Orius laevigatus*. *J. Appl. Entomol.* 135: 177–183.
- DELIGEORGIDIS, P. N. 2002: Predatory effect of *Orius niger* (Wolf.) (Hem., Anthocoridae) on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Thrips tabaci* Lindeman (Thysan., Thripidae). *J. Appl. Ent.* 126: 82–85.
- FATHI, S. A. A. 2009: The abundance of *Orius niger* (Wolf.) and *O. minutus* (L.) in potato fields and their life table parameters when fed on two prey species. *J. Pest Sci.*, 82: 267–272.
- GOLDEN-SOFTWARE INC. 2004: Surfer 8.04 (Surface Mapping System). www.goldensoftware.com. Golden, USA.
- GYÖRFFY, B. 1977: Predatory insect populatons in the host-plant community of the red pepper (Capsicum). *Acta Biologica Szeged* 23, 125–131.
- JENSER, G., BALÁZS, K., MARKÓ, V., HALTRICH, A. 2006: Lessons of the changes in the arthropod population composition in the Hungarian apple orchard in the last six decades. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 41, 165–176.
- LUNDGREN, J., FERGEN, J. K., RIEDELL, W. E. 2008: The influence of plant anatomy on oviposition and reproductive success of the omnivorous bug *Orius insidiosus*. *Anim. Behaviour* 75: 1495–1502.
- LUNDGREN, J., G., WYCKHUIS, K., A., G., DESNEUX, N. 2009: Population responses by *Orius insidiosus* to vegetational diversity. *BioControl* 54: 135–142
- MÉTA, Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa <http://www.novenyztiterkep.hu/?q=magyar/node/368>
- MONTERRAT, M., ALBAJES, R., CASTANE, C. 2004: Behavioral responses of three plat-inhibiting predators to different prey densities. *Biol. Control* 30: 256–264.

- OCSKÓ Z. 2010: Növényvédelmi szerek, terménővelő anyagok I. Budapest: Reálszisztéma Dabasi Nyomda Zrt., 557.
- PÉRICART, J. P. 1972: Hemipteres, Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae del'ouest-paleartique. Faunedel'Eur-opeet du BasinMediterraneen, No.7.Massonetie edituers, Paris.
- PERRY, J.N. 1995: Spatial analysis by distance indices. *Journal of Animal Eco.* 64: 303–314.
- RÁCZ V. 1989: Poloskák (Heteroptera) szerepe magyarországi kukoricások életközösségében. Kandidátusi értekezés, Budapest
- RAMACHANDRAN, S., FUNDERBURK, J., STAVISKY, J., OLSON, S. 2001: Population abundance and movement of *Frankliniella species* and *Orius insidiosus* in field pepper. *Agricult. and Forest Entom.* 3, 129–137.
- SADIE, Spatial Analysis for distance Indices, http://www.rothamsted.ac.uk/pie/sadie/SADIE_home_page_1.htm
- SAULICH, A., KH., MUSOLIN, D., L. 2009: Seasonal development and ecology of Anthocorids (Heteroptera, Anthocoridae). *Entom. Review* 89: 501–528.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1960: The flight activity of Heteroptera. *Transaction of the Royal Entomological Society London* 112: 173–220.
- STATSOFT Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104. <http://www.statsoft.com>. Accessed: July 23, 2007.
- TSCHARNTKE, T., BOMMARCO, R., CLOUGH, Y., CRIST, T. O., KLEIN, D., RAND, T. A., TYLIANAKIS, J. M., NOUHUYS, S. V., VIDAL, S. 2007: Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological Control* 43: 294–309.
- VASILEIADIS, V. P., SATTIN, M., OTTO, S., VERES, A., PÁLINKÁS, Z., PONS, X., KUDSK, P., VAN DER WEIDE, R., CZEMBOR, E., MOONEN, C., KISS, J. 2011: Crop protection in European maize-based cropping systems: current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management. *Agricultural Systems* 104: 533–540.
- VENZON, M., JANSSEN, A., PALLINI, A., SABELIS, M. W. 2000: Diet of a polyphagous arthropod predator affects refuge seeking of its thrips prey, *Animal Behaviour*, 60: 369–375.
- VERES, A., TÓTH, F., OROSZ, SZ., KRISTÓF, D., FETYKÓ, K. 2008: Spatial analysis of greenhouse density in relation to western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), onion thrips (*Thrips tabaci*) and minute pirate bug (*Orius spp.*) population in greenhouses. *IOBC* 34: 129–132.
- VERES, A., KOTAN, A., FETYKO, K., OROSZ, SZ., TÓTH, F. 2010a: Innovative methods for measuring *Orius* spp. (Anthocoridae) abundance at a landscape scale. *IOBC wprs Bulletin* 56: 135–138.
- VERES A., LAVIGNE C., PETIT S., CONORD C., MOONEN C., BOHAN D., KISS J., TÓTH F., SZALAI M. 2010b: Élőhelyek növényvédelmi szerepe a mezőgazdasági tájban. *Növényvédelem* 46: 481–491.
- VERES, A., PETIT, S., CONORD, C., LAVIGNE, C. 2011: Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review. *Agriculture Ecosystems and Environment* (in press DOI: 10.1016/j.agee.2011.05.027)
- WHALON, M. E., CROFT, B. A. 1986: Immigration and colonization of portable apple trees by arthropod pests and their natural enemies. *Crop Prot.* 5: 376–384.
- WISSINGER, S. A. 1997: Cyclic colonization in predictably ephemeral habitats: A template for biological control in annual crop systems. *Biol. control* 10: 4–15.

FACTORS INFLUENCING THE ABUNDANCE OF PREDATORY ORIUS SPECIES
(HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE) IN THE LANDSCAPE

A. VERES¹, A. KOTÁN¹, K. FETYKÓ², SZ. OROSZ³, M. SZALAI¹, S. OTTO⁴, D. BOHAN⁵,
C. LAVIGNE⁶, F. TÓTH¹

¹SZIE, Plant Protection Institute
H-2100 Gödöllő, Péter K. Str. 1. Hungary

²Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Science
H-1525 Budapest, Pf. 102. Hungary

³Directorate of Plant Protection and Soil Conservation
H-1118 Budaörsi út 141–145.

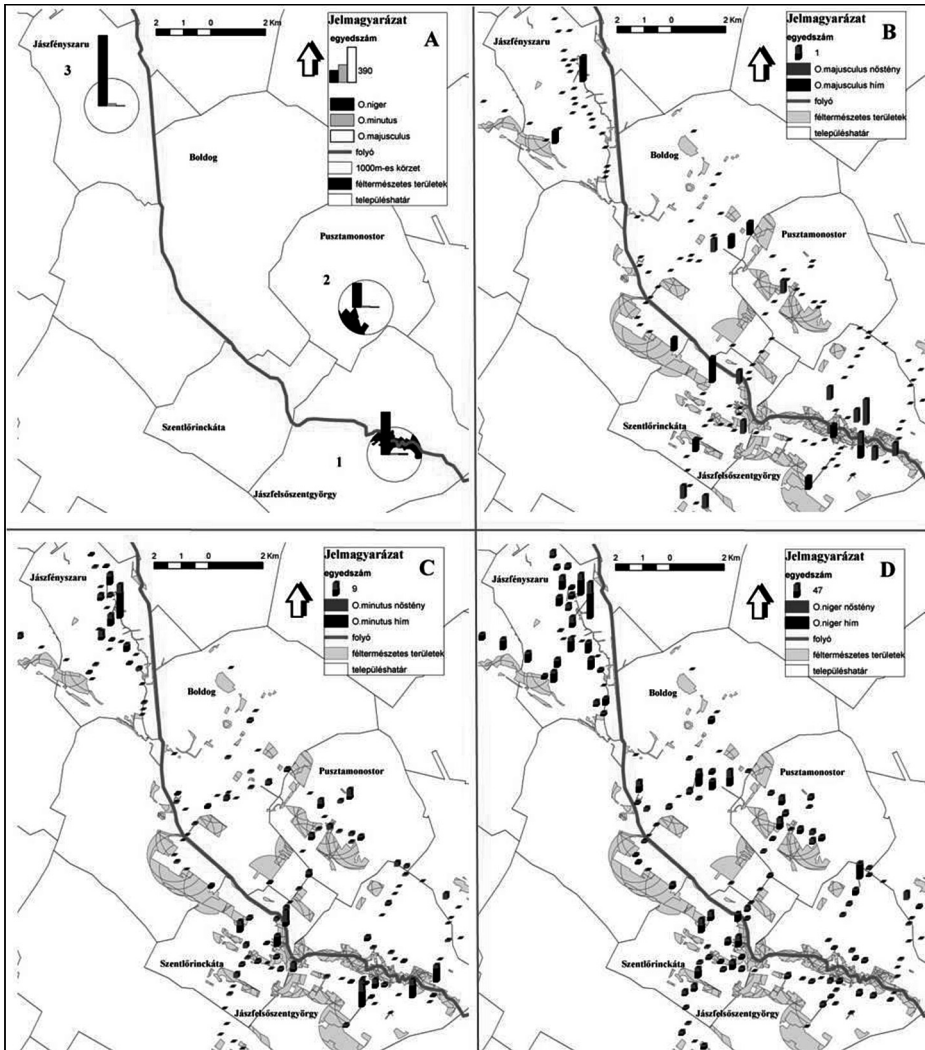
⁴CNR, Institute of Agro-Environmental and Forest Biology
Viale dell Università 16, 35020 Agripolis, Legnaro (PD), Italy

⁵Rothamsted Research, Department of Plant and Invertebrate Ecology
Harpenden, Hertfordshire, AL5 2JQ. UK

⁶INRA-Unité PSH Domaine ST Paul site Agroparc, 84914 Avignon cedex 9, France

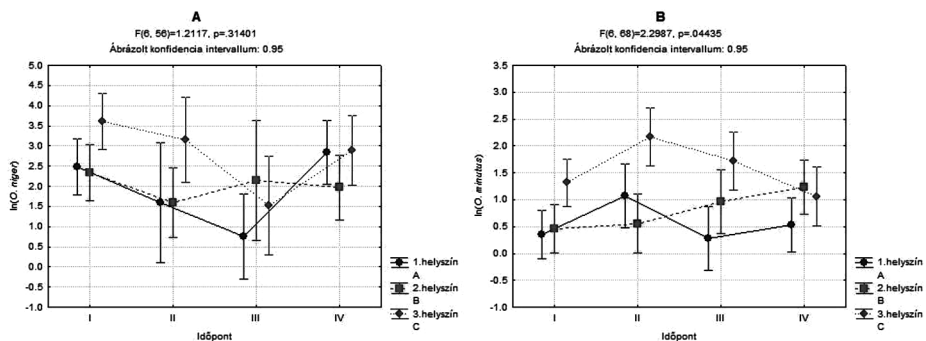
Keywords: habitat, GIS, greenhouse sweet pepper, thrips, conservation biological control

Introduction of *Orius* predators is an efficient tool to control thrips species (western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, onion thrips, *Thrips tabaci*) in greenhouse sweet pepper. However, indigenous *Orius* species living in the surroundings can colonize greenhouses spontaneously. In our study we aimed to investigate the factors, that might influence the abundance of *Orius* species in the landscape. We hypothesized that *Orius* adults do not occur randomly in the landscape, and if so, the abundance is higher in adjustment to seminatural areas. Furthermore, we carried out a methodology study, which confirmed that sampling of poison hemlock (*Conium maculatum* L.) is a suitable method to estimate *Orius* abundance at landscape scale. We found *O. niger* to be dissociated to semi-natural areas in the extremely hot study year, and was aggregated in other part of the landscape. Our results and literature data suggest that although it overwinters in seminatural areas, it spreads out to cultivated areas in the growing season, and profit there from high amount of their resources. *O. niger* might be relevant for biological control especially in hot seasons and in greenhouses surrounded by extensive arable fields.

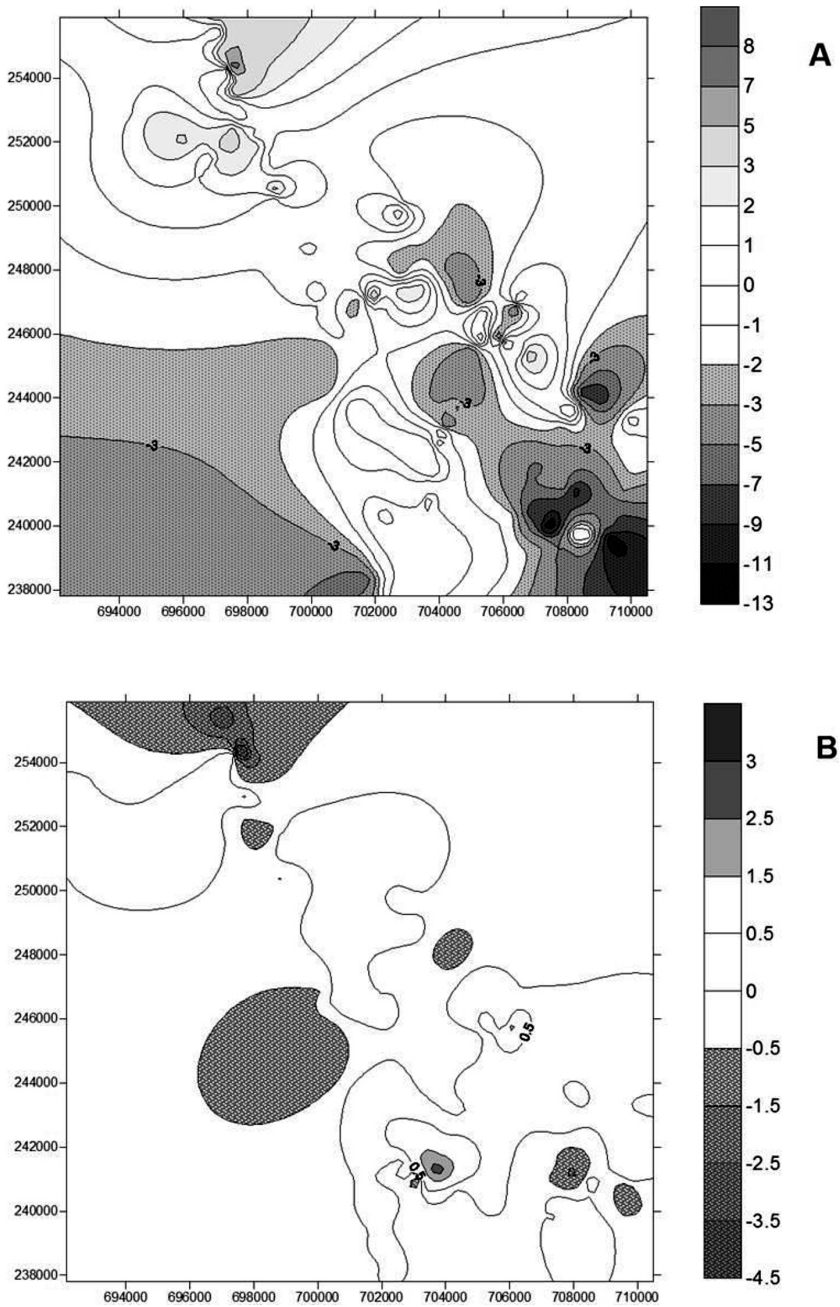


1. ábra A helyi léptékű vizsgálat során gyűjtött *Orius* fajok (A), illetve a táji léptékű vizsgálat során gyűjtött *O. majusculus* (B), *O. niger* (C) és *O. minutus* (D) fajok egyedszáma bürökön (*Conium maculatum* L.), Jászság, 2007

Figure 1. *Orius* species abundance on poison hemlock (*Conium maculatum* L.) of the local study (A), and of the landscape scale study, where *O. majusculus* (B), *O. niger* (C), and *O. minutus* (D) abundance is shown, Region Jászság Hungary 2007



2. ábra Az *O. niger* (A) és az *O. minutus* (B) egyedszáma, valamint a felvételezés időpontja és helyszíne közötti kapcsolat, Faktoriális ANOVA vizsgálat eredményei, Jászág (2007)
 2. Figure *O. niger* (A) and *O. minutus* (B) abundance in relation to the variables date (I., II., III., IV.) and site (A, B, C), results of factorial ANOVA test, Region Jászág Hungary (2007)



3. ábra Az *Orius niger* térbeli eloszlása (A, aggregációs index, I_a) és a féltermészetes területek térbeli eloszlásához való viszonyuk (B, asszociációs index, χ), 2007 Jászság
 Figure 3. The spatial distribution of *O. niger* (A, aggregation index, I_a) and its association to semi-natural area pattern (B, association index, χ), Jászság Hungary 2007

1. melléklet A bürkön (*C. maculatum* L.) előforduló bogarak, pókok és poloskák listája az 1. felvételezési helyszínről (Jászfelsőszentgyörgy), Jászság 2007.
Appendix 1. List of Coleoptera, Aranae, Heteroptera on poison hemlock (*C. maculatum* L.) at location 1. (Jászfelsőszentgyörgy), Region Jászság 2007

<i>Coleoptera</i>	db	<i>Aranae</i>	db	<i>Heteroptera</i>	db
<i>Anaspis</i> sp.	5	<i>Araneus</i> sp.	12	<i>Deraeocoris ruber</i>	1
<i>Anogcodes rufiventris</i>	1	<i>Araniella</i> sp.	1	<i>Eurydema</i> sp.	1
<i>Anthonomus rubi</i>	1	<i>Cheirachantium</i> sp.	30	<i>Graphosoma lineatum</i>	78
<i>Anthrenus olgae</i>	2	<i>Clubiona</i> sp.	1	<i>Heteroptera</i> sp	11
<i>Bruchidius cinerascens</i>	1	<i>Dictyna</i> sp.	1	<i>Miridae</i> sp	72
<i>Ceutorhynchus nanus</i>	1	<i>Leptyphantes</i> sp.	1	<i>Nabis ferus</i>	1
<i>Corticara gibbosa</i>	20	<i>Linyphiidae</i> sp.	1	<i>Notostira erratica</i>	1
<i>Hippodamia variegata</i>	1	<i>Misumena</i> sp.	4	<i>Nysius senecionis</i>	1
<i>Malachius</i> sp.	1	<i>Misumenops</i> sp.	73	<i>Orius majusculus</i>	9
<i>Meligethes aeneus</i>	121	<i>Pardosa</i> sp.	1	<i>Orius niger</i>	446
<i>Mordellistena</i> sp.	4	<i>Philodromus</i> sp.	8	<i>Orius minutus</i>	29
<i>Notoxus</i> sp.	1	<i>Pisaura</i> sp.	3	<i>Orthops basalis</i>	5
<i>Oedemera femorata</i>	4	<i>Singa</i> sp.	2	<i>Orthops campestris</i>	54
<i>Propylea</i> <i>quatordecimpunctata</i>	1	<i>Tenuiphantes</i> sp.	1	<i>Orthops kalmi</i>	2
<i>Psyllobora</i> <i>vigintiduopunctata</i>	6	<i>Theridion</i> sp.	5	<i>Orthops</i> sp.	18
<i>Rhagonycha fulva</i>	121	<i>Tibellus</i> sp.	11	<i>Oxycarenus pallens</i>	1
<i>Scymnus</i> <i>rubromaculatus</i>	1	<i>Xysticus</i> sp.	43	<i>Plagiognathus</i> <i>chrysanthemi</i>	15
<i>Spermophagus sericeus</i>	1				
<i>Titthaspis</i> <i>sedecimpunctata</i>	1				

2. melléklet A bürkön (*C. maculatum* L.) előforduló bogarak, pókok és poloskák listája a
2. felvételezési helyszínről (Pusztamonostor), Jászság, 2007
Appendix 2. List of Coleoptera, Aranae, Heteroptera on poison hemlock (*C. maculatum* L.)
at location 2. (Pusztamonostor), Region Jászság 2007

<i>Coleoptera</i>	<i>db</i>	<i>Aranae</i>	<i>db</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>db</i>
<i>Agriotes ustulatus</i>	4	<i>Araneus</i> sp.	6	<i>Deraeocoris ruber</i>	1
<i>Anaspis</i> sp.	1	<i>Cheirachantium</i> sp.	5	<i>Graphosoma lineatum</i>	45
<i>Chrysolina fastuosa</i>	1	<i>Enoplognatha</i> sp.	12	<i>Heteroptera</i> sp.	11
<i>Coccinula quatordecimpustulata</i>	1	<i>Linyphiidae</i> sp.	3	<i>Lygus gemellatus</i>	1
<i>Corticaria gibbosa</i>	17	<i>Mangora</i> sp.	1	<i>Lygus rugulipennis</i>	2
<i>Malachius</i> sp.	1	<i>Misumena</i> sp.	2	<i>Lygus</i> sp.	1
<i>Meligethes aeneus</i>	21	<i>Misumenops</i> sp.	22	Miridae sp.	101
<i>Mordellistena</i> sp.	1	<i>Philodromus</i> sp.	23	<i>Orius majusculus</i>	2
<i>Oedemera femorata</i>	1	<i>Pisaura</i> sp.	6	<i>Orius minutus</i>	46
<i>Phyllothreta</i> sp.	1	<i>Theridion</i> sp.	9	<i>Orius niger</i>	265
<i>Psylliodes</i> sp.	1	<i>Thomisus</i> sp.	1	<i>Orthops basalis</i>	2
<i>Psyllioides</i> sp.	1	<i>Tibellus</i> sp.	3	<i>Orthops campestris</i>	17
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	9	<i>Xysticus</i> sp.	33	<i>Orthops</i> sp.	18
<i>Rhagonycha fulva</i>	43			<i>Plagiognathus chrysanthemii</i>	9
<i>Scymnus rubromaculatus</i>	13				9

3. melléklet A bürkön (*C. maculatum* L.) előforduló bogarak, pókok és poloskák listája
 az 3. felvételezési helyszínről (Jászfényszaru), Jászság, 2007
 Appendix 3. List of Coleoptera, Aranae, Heteroptera on poison hemlock (*C. maculatum* L.)
 at location 2. (Jászfényszaru), Region Jászság 2007

<i>Coleoptera</i>	db	<i>Aranae</i>	db	<i>Heteroptera</i>	db
<i>Agriotes sputator</i>	1	<i>Araneus</i> sp.	6	<i>Anthocoris nemoralis</i>	1
<i>Agriotes ustulatus</i>	3	<i>Araniella</i> sp.	2	<i>Deraeocoris ruber</i>	1
<i>Ceutorhynchus nanus</i>	1	<i>Cheirachantium</i> sp.	21	<i>Graphosoma lineatum</i>	62
<i>Ceutorhynchus</i> <i>obstrictus</i>	1	<i>Clubiona</i> sp.	2	<i>Heteroptera</i> sp.	8
<i>Coccinella</i> <i>septempunctata</i>	1	<i>Erigone</i> sp.	1	<i>Lygaeus equestris</i>	9
<i>Corticaria gibbosa</i>	40	<i>Misumena</i> sp.	24	<i>Lygus rugulipennis</i>	3
<i>Cteniopus flavus</i>	5	<i>Misumenops</i> sp.	223	Miridae sp.	68
<i>Diabrotica virgifera</i>	1	<i>Philodromus</i> sp.	3	<i>Nabis brevis</i>	1
<i>Meligethes aeneus</i>	80	<i>Synaema</i> sp.	4	<i>Nabis ferus</i>	1
<i>Mordellistena</i> sp.	4	<i>Theridion</i> sp.	4	<i>Notostira erratica</i>	1
<i>Notoxus</i> sp.	2	<i>Tibellus</i> sp.	4	<i>Orius niger</i>	774
<i>Olybrus</i> sp.	1	<i>Xysticus</i> sp.	46	<i>Orius minutus</i>	144
<i>Phyllotreta</i> sp.	4			<i>Orthops basalis</i>	9
<i>Platynaspis luteorubra</i>	1			<i>Orthops campestris</i>	42
<i>Psylliodes</i> sp.	1			<i>Orthops kalmi</i>	4
<i>Psyllobora</i> <i>vigintiduopunctata</i>	1			<i>Orthops</i> sp.	33
<i>Rhagonycha fulva</i>	83			<i>Plagiognathus</i> <i>chrysanthemi</i>	11
<i>Scymnus rubromaculatus</i>	6				
<i>Spermophagus</i> <i>calystegiae</i>	1				
<i>Titthaspis</i> <i>sedecimpunctata</i>	1				

