

Holyvafajok (*Coleoptera: Staphylinidae*) alkalmazása a kártevők elleni biológiai és integrált védekezésben, gyümölcsültetvényekben és gabonafélékben

DR. BALOG Adalbert
biológus, egyetemi adjunktus

Sapientia EMTE, Műszaki és Humántudományok Kar, Marosvásárhely
balogadalbert2002@yahoo.co.uk

Bevezető

A holyvák (*Coleoptera: Staphylinidae*) családja a Coleoptera rend, de egyben a rovarvilág fajokban leggazdagabb családjai közé tartozik, melynek tagjai többnyire ragadozók. A Staphylinoidea nagycsalád (*Hydraenidae, Ptiliidae, Agyrtidae, Leiodidae, Scydmaenidae* és a *Silphidae*) képviselői közül a legnépesebb család. Egyes szerzők szerint a legnagyobb bogárcsalád, a több mint 45 000 eddig ismert képviselőjével, és feltehetően a trópusi fajok körülbelül 75%-a még ismeretlen. Bizonyítottan a legfajgazdagabb család a Brit szigeteken és az észak-amerikai kontinensen. A Magyarországon eddig kimutatott fajok száma 1186, de elképzelhető, hogy a tényleges fajszám megközelítheti akár az 1300-at is (Ádám 1996 a, b, 2001, Balog *et al.* 2003). Romániából eddig 1240 fajt jeleztek, 259 génusból és 21 alcsaládból.

Testméretük 1 és 40 mm közötti, többségük testhossza 7 mm alatti. Közép-Európa legnagyobb faja a Magyarországon is élő *Ocyopus olens*, amelyik eléri a 30 mm-t. Általában jellemző rájuk a rövid fedőszárny, ami a potroh nagy részét szabadon hagyja, ez azonban nem mondható el minden fajról. Így például az *Omaliinae* alcsaládba tartozó *Eusphalerum* génusz egyes fajainak fedőszárnyai befedik teljesen a potrohot. A rövid szárnyfedőknek és az így szabadon maradt potrohnak köszönhetően a holyvák nagyfokú mozgékonyaságra tettek szert, ehhez hozzáadva a jó repülőkészségüket, nem meglepő, hogy szinte minden élőhely-típusban előfordulnak (1. ábra). A szabadon maradt potrohnak köszönhetően hamar kiszáradnak a napon, ezért inkább a nedvesebb élőhelyeket kedvelik.

Agrár-ökoszisztémákban betöltött szerepük alapján a hasznos szervezetek közé tartoznak, bár



1. ábra

Az imágók morfológiai felépítése (balról jobbra): *Proteinus* sp. (Proteininae) 1,5 mm; *Coproporus* sp. (Tachyporinae) 3,8 mm; *Neobisnius* sp. (Staphylininae) 4,1 mm. (Howard *et al.* után 1998).

tényleges ökológiai funkciójukról meglehetősen keveset tudunk. Magyarországon az 1976. óta folyó alma ökoszisztéma-kutatások során, - melyek célja az integrált növényvédelem ökológiai - ökofaunisztikai alapjainak megteremtése volt, - a holyvák nem kerültek feldolgozásra. Általánosan is megállapítható, hogy Magyarország agrár területein, de szerte Európában mindmáig nagyon kevés vizsgálatot folytattak a holyvákval. Mindezek mellett elmondható, hogy az eddigi ismeretek alapján, a futóbogarak és a pókok mellett fontos szerepet játszanak a kártevők elleni biológiai védekezésben.

Elsősorban gyümölcstütvényekben és gabonaféléken végezett vizsgálatok igazolták, hogy a ragadozó holyvafajok az egyik legfontosabb levéltetű predátorok.

Mindezek ellenére még számos holyvafaj táplálkozási viselkedése ismeretlen, és további vizsgálatokra van szükség az egyes fajok alkalmazását illetően a kártevők elleni biológiai és integrált védekezésben.

1. Agrár ökoszisztémák holyvaegyüttese

1.1. Almaültetvények és más gyümölcstermésű ültetvények Staphylinida együttese

Almaültetvényekben többen tanulmányozták az integrált növényvédelem hatását predátor ízeltlábú együttesekre. Azokban az ültetvényekben, ahol a telepítéstől a betakarításig integrált növényvédelmet, szelektív rovarölőszereket és természetes eredetű peszticideket alkalmaztak, a ragadozó és a parazitoid populációk hatékonyak maradtak, és képesek voltak szabályozni egyes kártevő szervezetek populációdinamikáját. A ragadozók között az egyik leggyakoribb bogárcsalád a holyváké volt, de szerepük a kártevők szabályozásában nem volt jelentős, szemben más csoportokkal (futóbogarak, pókok) (Galli, 1985).

Hasonló megfigyeléseket végzett Breniaux (2000.) is, aki a Loire mentén tanulmányozta a gyümölcstütvények lombkoronaszintjének kártevőit, és azok természetes ellenségeit, valamint az ellenük alkalmazható integrált védekezés lehetőségeit. A kártevők közül a *Cydia pomonella* és a *Dysaphis plantaginea* populációit szabályozták a leghatékonyabban a természetes ellenségek, de a vértetű (*Eriosoma lanigerum*) ellen, rovarölőszeres védekezésre is szükség volt. Az almaültetvények mellett a körtében is jelentős szerep jutott a természetes ellenségeknek, amelyek a kártevők jelentős részét hatékonyan szabályozták. Minden gyakori kártevő esetében megfigyelték a holyvák ragadozó tevékenységét. Elsősorban az *Aleochara*, *Tachyporus* génuszok képviselői voltak jelen nagyobb egvedszámban a lombkoronaszinten, melyek lepkehernyók mellett levéltetvekkel is táplálkoztak, ezek populációinak szabályozásában ugyanakkor, nem volt jelentősebb szerepük (Breniaux, 2000).

Kanadában a *Rharoletis pomonella* esetenként 100%-os fertőzöttséget is okozhat almaültetvényekben. A természetes ellenségeket tanulmányozva kitűnt, hogy a holyvák talajszinten a legfontosabb ragadozók közé tartoznak. A leggyakoribb fajok az *Aleocharinae* alcsalád képviselői közül kerültek ki (Allen és Hagley, 1990).

Azonos megállapításra jutott Knopp (1997) is, aki vizsgálatai során 55 almaültetvényben tanulmányozta a kártevőket és azok ragadozóit. Kimutatta, hogy az egyik legfontosabb kártevő atka, a *Tetranychus urticae* természetes ellenségei között jelentős szerepet játszottak a holyvák is. A legjelentősebb ragadozó az *Oligota flegeli* volt, amely az említett kártevő populációdinamikai szabályozásában fontos szerepet játszott. Az *Oligota* fajok jelentőségét az is alátámasztja, hogy mono- és oligofágok csak atkákkal táplálkoznak (Loughin és Mineau, 1995).

Majzlan és Holecová (1993) Pozsony mellett, almaültetvények artropoda együtteseit határozták meg. A begyűjtött 23 bogárcsalád egyedei között a holyvák 54,02%-ban fordultak elő. A vizsgálatok alatt - hasonlóan a Reich és munkatársai (1986) által kapott eredményekhez - a legnagyobb abundanciát nyáron valamint az ősz első harmadában figyelték meg.

Japán almaültetvényekben kimutatták, hogy a *Carposina sosakrii* kártevő atkafajnak az egyik legfontosabb természetes ellensége az *Oligota yasumatsui* holyvafaj. Az évente 2-3 alkalommal kezelt ültetvényekben aktivitás-denzitása valamint abundanciája csökkenő tendenciát mutatott az évek

során. A kevésbé kezelt, vagy változó intenzitású kezelésben részesített ültetvényekben stabil populációja alakult ki, viszonylag stabil egyedszámmal (Lee, 1994).

A gyomszabályozás hatását holnya együttesekre olyan ültetvényekben vizsgálták, amelyekben különféle talajtakarókat alkalmaztak. Három parcellában a gyomszabályozás mechanikai gyomirtáson, gyomirtó szerek alkalmazásán, valamint évi három kaszáláson alapult. Három másik parcellában talajtakaróként fenyőkérgyet, fóliát, valamint szalmát alkalmaztak. A holnyák abundanciája a legmagasabb a hagyományosan művelt gyomirtókkal, valamint kaszálással szabályozott területen volt, míg a legalacsonyabb a fóliával takart területen. A fenyőkéreg és szalmatakarás, valamint a mechanikai gyomszabályozás által zavart területek holnya abundanciája köztes értékeket mutatott (Suárez-Álvarez és Minarro, 2002).

Szőlőültetvényekben végzett megfigyelések során Észak-Olaszországban, Verona közelében a vizsgált két ültetvény közül az egyikben a talajtípus 75, 72%-ban homok és 7, 88%-ban agyag tartalmú volt. Itt 31 fajt és 515 egyedet találtak, dominánsak az *Ocypus olens*, *Plathydracus stercprarius*, *Drusilla canaliculata*, *Quedius tristis*, *Xantholinus linearis* és *X. jerrigei* voltak. A második területen a talaj 48, 5%-os homok és 35, 5%-os agyag tartalmú volt, itt 23 fajt és 39 egyedet mutatnak ki, dominánsnak a *Chilpora rubicunda*, *Xantholinus linearis* és az *Amarochara forticornis* voltak (Zanetti, 1978; Dacordi és Zanetti, 1999).

Málnaültetvényekben a holnyák abundanciáját, diverzitását és eloszlását vizsgálták Kanadában. A felmérések alatt az *Aleocharinae* alcsalád képviselőinek a kivételével, 81 faj, 16 074 egyedet gyűjtöttek. A domináns fajok a *Gyrophypnus angustatus* és a *Tachynus corticinus* voltak. E két európai, valamint további 15 faj alkották a gyakori fajok 98%-át. Eltérés mutatkozott a fiatal valamint az idős ültetvényben előforduló gyakori fajok között. Az idős ültetvényben az *Arpedium cribratum* volt gyakoribb, míg a fiatalban a *Neohyphus obscurus* és a *N. hamatus*. A vizsgálatok alatt mérték az egyes fajok repülési aktivitását is, amely alacsonynak bizonyult az *Arpedium cribratum*, *Gabrius brevipennis*, *G. angustatus*, *Ischnosoma pictum* esetében. Ezek inkább a talajon voltak aktívak, ahol más ízeltlábúak tojásaival és lárváival táplálkoztak. Az idős és a fiatal ültetvények között a hasonlóság 74% volt. A *Staphylinida* együttesek szezonális dinamikáját vizsgálva megállapították, hogy talajszinten a legnagyobb aktivitás május-október között tapasztalható. Egyes fajok esetében, mint például az *Arpedium cribratum*, két aktivitási csúcs volt, egy tavasszal és egy pedig ősszel (Levesque és Levesque 1995, 1996).

Szamócaültetvényekben a talajon aktív *Coleoptera* együttesek numerikus válaszait vizsgálták a talajszinten előforduló zsákmányállatok gyakoriságának függvényében, miközben szerves, valamint szervetlen (nitrogén, ammónia, foszfor) trágyákat is alkalmaztak. A kétféle kezeléssel terület között a holnya fajok összetétele 80%-os szimilaritást mutatott, de nagyobb egyedszámot a szerves trágyával kezelt területen mértek, ahol a talaj felső rétegeiben, a kijuttatást követő hosszabb idő után is, intenzívebb táplálkozási aktivitás volt megfigyelhető (Marasam et al., 1997).

Magyarországon eddig több faunisztikai felmérést végeztek gyümölcsösökben (Mészáros et al., 1984; Markó et al., 1995; Bogya et al., 1999), viszont a holnya együttesek feltárása - jelen munka részeként - csak az utóbbi években kezdődött (Kutasi et al., 2001; Balog et al., 2003).

1.2. Szántóföldi kultúrák Staphylinida együttesei

Átfogó agrárfaunisztikai vizsgálatokat holnyákkal Európában először Norvégia agrárterületein végeztek, amelyek eredményeit Andersen (1991.) gyűjtötte össze. A felmérések során, 1975 és 1989 között 103 000 egyedet és 226 fajt azonosítottak a következő kultúrákból: őszibúza (a vizsgált területek 31%-a), káposztafélék (29%), sárgarépa (14%), burgonya (9%), más zöldségfélék (9%), szamóca (7%), gyepterületek (1%). A leggyakoribb holnyafajok az *Atheta gregarina*, *A. fungi*, és az *Anothylyus rugosus* voltak. Ezek bizonyultak a legnagyobb ökológiai tűrőképességgel rendelkező fajoknak is. Az előkerült fajok szerepét, a kártevők gyérítésében nem vizsgálták, de nagy egyed- és fajszámuk miatt feltételezték, hogy jelentős szerepük lehet az adott ökoszisztémákban (Andersen, 1991).

Hasonló vizsgálatokat végeztek szántóföldeken, legelőkön, nedves réteken, valamint extenzív

művelés alá vont kaszálókon Németországban, ahol 152 holyvafajt mutattak ki (Perner és Malt, 2002). A domináns fajok a *Drusilla canaliculata*, *Falagrioma thoracica*, *Olophrum assimile*, *Atheta fungi*, *Anotylus inustus* és a *Philonthus cognatus* voltak.

Meglehetősen kevés vizsgálatot folytattak holyvákknak kukorica kultúrákban való előfordulásáról és szerepéről (Brust, 1991; Wardle *et al.*, 1993). A vizsgálatok során megfigyelték, hogy leggyakoribb fajok kukoricában az *Anotylus ssp.*, és a *Neohypnus andinus*, és a kukoricabogár (*Diabrotica undecimpunctata*) I. és II. stádiumú lárváinak fontos ragadozói (Brust, 1991).

1.3. Agrár-ökoszisztémák szegélyeinek hatása Staphylinida együttesekre

Számos vizsgálat igazolta a szegélyek fontosságát az egyes holyvafajok telelési viselkedésében szabadföldi kultúrákban, ahol gyepszávokat hoztak létre. Az *Atheta fungi* és a *Tachyporus* fajok többsége ezeket részesítette előnyben, míg az *Amischa ssp.* és a *Lathrobium ssp.* csak a szántóföldek belsejében fordultak elő (Dennis és Sotherton, 1994; Dennis *et al.*, 1994; Andersen, 1997).

Más vizsgálatokkal azt is igazolták, hogy a holyvák gyakorisága szabadföldi kultúrákban, főleg gabonafélékben nagymértékben függ a szegélyek a növényzetének típusától (Basedow és Kolláth, 1997). Főleg a *Poa flagellata*-val takart szegélyek holyva denzitása volt magas, és egyes fajok, mint például a *Tachyporus hypnorum* csak e növény jelenlétében fordultak elő az adott szegélyen, és a kultúra belsejében (Dennis és Fry, 1992; Kolláth és Basedow, 1995). A szegélyektől a szántóföldek belseje felé a holyvák kétféle betelepülési formát mutatnak. Az első, lassú betelepülés során a bogarak a talajon mozogva teszik meg az utat, a második, gyors betelepülés esetén a bogarak repülve közelítik meg az ültetvény belsejét (Markgraf és Basedow, 2002).

Olyan manipulációs kísérletekben, ahol az egyes növényfajokat kizárták, kimutatható volt a különbség a túlélési arányban a mélyebb talajú, nagyobb gyökérzetű és összefüggőbb növényzetű szegélyek javára (Dennis *et al.*, 1990). A kontroll területek szegélyein a megmaradt spontán gyomtakarónak szintén jó „megtartó” képessége volt, és megfelelően biztosította az áttelelést, valamint a túlélést (Dennis *et al.*, 1990, Thomas *et al.*, 1992).

Ragadozó artropodák hatását a kártevőkre Romániában olyan szántóföldi kultúrákban (őszibúza, tavaszi árpa, kukorica, bab, vöröshere, lucerna) vizsgálták, amelyek élősövényvel voltak körülvéve, és fa- valamint bokorsávok szegélyeztek. A több éven át végzett vizsgálatok eredményeiből kiderült, hogy a holyvák a fa- és bokorsávokban a ragadozó bogarak 31%-át alkották (Malschi és Mustea 1995, 1997, 1998, 1999).

1.4. Különböző talajművelési és termesztési módszerek hatása Staphylinida együttesekre

Egyes szerzők a szegélyek mellett, több olyan tényezőt is megneveztek, amelyek hatással lehetnek a holyvák diverzitására. Ilyen például a talajművelés, amely - intenzitásának függvényében - az ott fejlődő tojások és lárvák elpusztítása miatt, negatívan befolyásolja a talaj holyvafaunáját (Loughin és Mineau, 1995, Malschi és Mustea 1995, 1997).

Más vizsgálatok alapján ugyanakkor Burell és munkatársai (1998) arra a megállapításra jutottak, hogy nincs ilyen egyszerű összefüggés az alkalmazott termesztési módszerek és technológiák, valamint a holyvák diverzitása között. A diverzitás változásai nehezen magyarázhatók pusztán egy, általános tényező változásaival.

Nyugat-Európában hosszú távú vizsgálatok során követték nyomon a különböző művelési és termesztési módszerek hatását a holyvák aktivitás-denzitására és diverzitására éves vetésforgó alkalmazásával. Az aktivitás-denzitás a hagyományosan művelt területeken volt a legmagasabb (9, 42 egyed / 100 csapdázási nap), míg a biológiailag művelt területen ez kisebbnek bizonyult (5, 47 egyed / 100 csapdázási nap). A diverzitás csökkenő tendenciát mutatott az éves vetésforgó során, és jelentősen csökkent a biológiailag művelt területeken. Egyik lehetséges magyarázatoként feltételezték a kompetíció kialakulását a futóbogarakkal, amelyek kiszoríthatják az azonos táplálékot kereső kisebb termetű holyvákat (Dennis és Sotherton, 1994; Andersen, 1999, 2000. a).

Denzitás vizsgálatok esetében, amelyek során a gabonafélékben négyféle művelési módot

alkalmaztak, kimutatható volt a holyvák kezeléseik közötti eltérő preferenciája. Azokon a területeken, amelyeken a vetéstől a betakarításig a legkisebb volt a zavarások mértéke, (csökkentett beavatkozású gazdálkodás) az összes észlelt bogárcsaládban az imágók 53%-ban voltak jelen, míg a lárvák között 60%-ban. A másik három, eltérő művelésben részesített terület közül (hagyományos módszerekkel művelt területek, valamint az integrált és az extenzív művelés alá vont területek) elsősorban a hagyományos kezeléssel ültetvényt részesítették előnyben. A leggyakoribb fajok a *Tachyporus hypnorum*, *Oxytelus inustus*, *Lesteva longielitra*, *Philonthus fuscipennis* voltak (Krooss és Schaefer 1998 b).

Őszibúza táblákon még intenzív művelés mellett is körülbelül 5-10 faj (*Tachyporus ssp.*, *Philonthus ssp.*) fordul elő rendszeresen. Abundanciájuk és aktivitásuk a talajművelések után is viszonylag magas marad (Basedow *et al.*, 1991).

Műtrágyák és széles hatásspektrumú peszticidek jelenlétében (hagyományos művelés), valamint szerves trágyák és peszticidek nélküli (biológiai művelés) gabonátáblában vizsgálva a holyvák diverzitását és abundanciáját, megállapították, hogy a diverzitásban nem volt jelentős eltérés a két művelési mód között, ugyanakkor az abundancia a hagyományosan kezelt blokkokban volt magasabb. Eltérés mutatkozott a domináns fajok kezeléseik közötti preferenciájában. A *Tachyporus hypnorum* a hagyományos műveléssel területeket részesítette előnyben, míg az *Aleocharinae ssp.* fajok a biológiai módszerekkel művelt, szermentes területen voltak gyakoribbak (Hussein *et al.*, 1998; Shah *et al.*, 2003).

Szántóföldi polikultúrákban a holyvák abundanciája meglepően magas arányt mutatott. Zab-borsó vegyes kultúrákban 75%, zab-takarmánybabban 31%, tiszta zabban 50% volt az arányuk a többi ragadozó bogár között. Gabona-pillangós vegyes kultúrák közül a babbal vegyes búza, zab és árpa kultúrákban az arány 20-60% között váltakozott, míg borsó és kalászosok esetében ez az arány 45-65% között volt (Pisarec, 1998 a, b).

Hasonló eredményeket értek el Booij és munkatársai (1997) Hollandiában káposztával vetett lóhere kultúrában. Kimutatták, hogy a lóhere jelenléte növeli az aktív ragadozók aktivitás-denzitását, főleg a vegetációs időszak kezdetén.

Kukoricában különböző termesztési módszerek alkalmazása jelentős változást okozott a holyvák abundanciájában (Bigler *et al.*, 1995). A rétfeltörés utáni, vetőbarázdába szórt és herbicidekkel vetett kukoricában a holyvák egyedszáma háromszor nagyobb volt, mint az őszi szántású és közvetlenül alkalmazott herbicidekkel vetett területen. További két módszer alkalmazása során (fűvel vegyes lóherével bevetett sorközök és őszi rozsvetés után tavasszal kukorica) az egyedszám átmenetet képezett az előző kettő között.

Más megfigyelésekkel azt igazolták, hogy bizonyos talajtakarók, mint attraktánsok szerepelnek, és számos parazitoid holyvafajt vonzanak az adott ültetvénybe. Káposztaültetvényekben például az örölt mustármag alkalmazása szolgált csalogatóanyagként. Elsősorban az *Aleochara bilineata* és az *A. bipustulata* egyedeket vonzotta nagymértékben. A megnövekedett egyedszám hatására az *A. bilineata* imágói nagy mennyiségben fogyasztották a *Delia radicum*, *D. platura* és *D. florilega* légyfajok tojásait, és a légybábok parazitáltsága is jelentősen nőtt. A legnagyobb holyvadenzitás a talajtakarásos területeken, a tojásrakás ideje alatt volt. Mindez a kártevő legyek esetében az első számú denzitásfüggő mortalitási tényezőnek bizonyult (Olsson és Johansson, 1992).

2. A Staphylinida együttesek és fajok agrár-ökoszisztémákban való előfordulását befolyásoló tényezők

2.1. Élőhelypreferencia

Különböző agrárterületeken végzett vizsgálatok során számos más tényező mellett sikerült kimutatni a holyvák napi aktivitását, valamint élőhelypreferenciáját. Az eltérő kezelésben, valamint művelésben részesített kultúrák holyva együtteseinek zavarások hatására történő betelepődési, valamint elvándorlási viselkedéseit vizsgálva megállapították, hogy a fajok nagy része nem ren-

delkezik szoros habitatpreferenciával, és viszonylag nagy migrációs aktivitást mutat. Egyedszámuk a beavatkozásokat követően hamar emelkedni kezd, ami feltehetően a jó repülőkészségükkel magyarázható (Heyer, 1994). Kimutatták, hogy tavasszal a holtyák bizonyos kultúrákat előnyben részesítenek. Így például előbb jelennek meg a repcében, és csak 3-5 hét múlva érnek el azonos abundanciát a közeli gabonátlában. Ősszel a populáció előbb a repcében, majd a gabonában csökkent. Rovaröltszerek alkalmazása esetében nő az elvándorlás a kezelt területekről a nem kezelt irányába (Topp, 1997).

Új élőhelytípusok létrejöttével a holtyák az elsők között jelentek meg, szemben más rovarcsoportokkal. Ilyen megfigyeléseket végzett Odegard (1999.) a skandináv országokban, ahol a több évtizede felhalmozott háztartási komposzt, mint új, addig ismeretlen élőhelyforma jelent meg. Ez jelentős táplálékforrást biztosított sok más rovar közül a holtyáknak is.

2.2. Peszticidek hatása Staphylinida együttesekre, mortalitási tényezők

Rovaröltszerek holtyaegyüttesekre és egyes holtyafajokra kifejtett hatását számos szerző vizsgálta, mind laboratóriumban, mind pedig szabadföldön.

Laboratóriumban 45 rovarölő-, atkaölő-, és csigaölőszert hatását vizsgálták az *Aleochara bilineata* faj imágóira (Samsoe-Petersen, 1993). A peszticideket az előírásban szereplő legnagyobb dózisban alkalmazták, és a bogarak pusztulását, tojásprodukciónak, valamint a tojások kelési arányát vizsgálták. A kapott eredmények alapján kimutatták:

- A széles hatásspektrumú rovaröltszerek egyértelműen toxikusnak bizonyultak az *A. bilineata* imágóira.
- Fontos a szubletális hatások vizsgálata (fekunditás, fertilitás) egyes szerek esetében.
- Egyes rovarnövekedés-szabályozó szerek (dimetilszulfoxid) imágó stádiumban már nem fejtik ki hatásukat (Samsoe-Petersen, 1993).

Hasonló eredményre jutott Reede (1985), és Gordon (1986) is rovarnövekedést szabályozó szerek vizsgálata során. Az eltérő koncentrációk (0,001%, 0,01%, 0,1%) nem voltak hatással az *A. bilineata* imágókra, sem az I. stádiumú lárvák fejlődésére a légybábok belsejében. A dimetilszulfoxidnak a báb kültakarójával való folyamatos kontaktusa viszont a bábban fejlődő lárvák 50%-os pusztulását okozta. Szintén magas (48%) pusztulást okozott a 0,001%-os karbofurán és negatívan befolyásolta a fekunditást is.

Hasonló feltételek mellett, bizonyos rovaröltszerek kontakt toxicitásának a hatását vizsgálva kimutatták, hogy az alkalmazott peszticidek, mint például a klórpiprifosz 100, a protiofosz 100, a fenition 97,5, az abamektin + olaj 97,5, az akrinatrín 90, a bifentrin 60, a propargit 47,5, az abamektin 42,5, az azoxistrobin 17,5 és a *Bacillus thuringiensis* toxin (*Berliner var. kurstaki*) 0 %-os pusztulást okoznak 48 óra múlva (Botha 1994; Botha és Plessis, 1995).

Ugyancsak laboratóriumban 37 gombaöltszerrel az *A. bilineata* imágók érzékenységét tesztelték. A vizsgált paraméterek a pusztulás, tojásprodukciónak valamint a tojások kelési aránya voltak. A gombaöltszerek többsége nem bizonyult toxikusnak a bogarakra, kivéve a morfolin és a ditiokarbamát, amelyek a tojásprodukciónak csökkentették (Samsoe-Petersen, 1995 a). Gombaöltszerek közvetett hatására számos Tachyporus fajnál kimutatható volt az „átkapcsolás“ a levéltetvekre (Sunderland, 1992).

Azonos körülmények között gyomirtó szerekkel végzett megfigyelések esetén szintén nem észleltek magas mortalitási rátát az *A. bilineata* imágóknál, kivéve a metobromuront, monolinuront és a diuront, amelyek alkalmazásával a tojások életképessége csökkent (Samsoe-Petersen, 1995 b).

Szabadföldön végzett hároméves vizsgálataiban Andersen (1982) több parcellában, eltérő dózissal alkalmazott izofenfoszt. A kezeléseket után a holtyák egyedsűrűsége más ragadozókhöz viszonyítva viszonylag gyorsan csökkent a szer lebomlása után, ugyanakkor a betelepülés meglehetősen gyors volt.

Hasonló következtetésekre jutottak Good és Giller (1991. a) valamint Wikerman és munkatársai (1987.) is. Felméréseik során a domináns fajok az *Anotylus sculpturatus*, *Aloconota gregaria*,

Tachyporus chrysomelinus és a *T. obtusus* voltak. A pirimikarb, deltametrin és a dimetoát alkalmazásával csökkent a holyvaegyüttesek diverzitása, viszont a gyors újrakolonizáció is megfigyelhető volt, amit az említett fajok jó repülőképeségével magyaráztak. Mindhárom peszticid rövidtávon 60% feletti egyedszám-csökkenést okozott, amit a prédaállatok egyedsűrűség-csökkenésének és/vagy eltűnésének is tulajdonítottak.

Pontos szempont az imágók pusztulása mellett az indirekt hatások vizsgálata is. Kísérletekkel kimutatták, hogy az izofenfosz és a klórfenfosz hatására a holyvák tojásprodukciója körülbelül 40%-al csökken (Andersen és Sharman, 1983).

Dimetoát hatását vizsgálva zabban, ahol eltérő dózisokat (0, 10, 25, 50, és 100%) alkalmaztak a javasolt mennyiséghez viszonyítva (2,5l/ha, 400 l vízben oldva), a vizsgált paraméterek a nappali predáció és az aktivitás-denzitás voltak. Az ideális dózis a 25%-os oldat volt, mind a kártevők egyedszámának a csökkentése, mind pedig a ragadozók megmaradása szempontjából. Az ettől magasabb koncentrációk alkalmazása esetében a *Tachyporus* fajok napi aktivitása jelentősen csökkent, ami egyértelműen a pusztulásnak volt tulajdonítható (Dennis *et al.*, 1993). Kimutatható volt továbbá, hogy míg a kisebb koncentrációk alkalmazása esetében a predációs aktivitás 13 nap múlva kezdett visszaállni az eredeti szintre, addig a magasabb koncentrációk esetén ez egy hónap múlva is csak a 10%-a volt az eredetinek. Hasonló következtetésre jutott Carter (1993.) is, aki a szermaradékot és a lebomlást követő újrakolonizációt vizsgálta. Kimutatta, hogy nagy dózisok alkalmazása esetén az érzékeny ragadozók csak jóval később képesek betelepülni. Megfigyelték továbbá az egyes fajok táplálkozási stratégiája, valamint a növényvédő szerek hatása közötti összefüggést is. Az aktív ragadozók sokkal kitettebbek a peszticidek hatásainak, mint a passzívan várakozó, vagy lesből támadó fajok. A holyvák egy része éjszaka aktív, ezért a gyorsan felszívódó szerek nem befolyásolják őket (Sunderland, 1992).

Végeztek megfigyeléseket a parazitáltság mértékének megállapítására rovarölőszerek jelenlétében is, ahol karbofuránnal és izofenfoszsal permeteztek a káposztalégy ellen.

Megállapították, hogy a karfiolpalánták a rovarölőszerek alkalmazásával intenzív fertőzés esetén 55%-ban maradnak érintetlenek a káposztalégytől, míg ha emellett az *A. bilineata* is jelen van, ez az arány 75%. Az *A. bilineata*t tehát nem befolyásolták túlzottan az alkalmazott rovarölőszerek, sőt a többszöri kibocsátással hatékonyan egészítették ki azok hatását (Maisanneuve *et al.*, 1995).

Keresztesvirágúakban az *Aleochara* fajok parazitálási képességének felmérésére bazudin és deltametrin alkalmazása mellett kimutatták, hogy amíg a bazudin 50%-os koncentrációban való alkalmazása nem befolyásolta a parazitáltságot, addig a deltametrin teljesen meggátolta azt, mind a bogarak, mind pedig a bábok elpusztításával (Rozova, 1991).

Gyümölcsültetvényekben (alma, körte, kajszi) rövid hatásspektrumú rovarölőszerekkel végeztek megfigyeléseket. Az alkalmazott rovarölőszerek hatását a foszalon hatásával hasonlították össze. Kajszi-ültetvényben a paration és a fenpropatrin voltak toxikusak a holyvákra, köztük a dimetoát, paration és a fosfamidon, míg almában a foszmet alkalmazása során volt legmagasabb a pusztulás (Blank, 1985).

Nyári olajok, valamint a flufenoxuron hatását vizsgálva almaültetvényben az *Oligota flagei* fajra, megállapították, hogy az említett rovarölőszerek sem egyedszám, sem pedig aktivitás-denzitás változást nem okoztak a kijuttatás után.

Természetes élőhelyeken, cseres-tölgyesben a cipermetrinnel és propoxurral való permetezés csekély változást okozott a holyvák abundanciájában és diverzitasában - feltehetően szintén a jó repülőképeségnek köszönhetően - szemben a többi talajlakó csoporttal, ahol ez a hatás jelentősebb volt (Albert és Bogenschütz, 1978).

2.3. Természetes mortalitás, biotikus tényezők

A holyvák esetében az egyik természetes mortalitási tényezőnek a gombafertőzés bizonyult. Vizsgálatokkal igazolták, hogy a leginkább patogén gombafaj a *Beauveria bassiana* volt, amelyik keresztesvirágúakban 67%-os fertőzést okozott az *Anotylus rugosus*, és 37%-osat a *Gyrophypnus angustatus* holyvafajoknál. Ezen kívül megfigyelhető volt még a *Metarrhizum anisopliae*,

Poecilomyces farinosus, *Verticillum leconi*, *Zoophthora radicans* és a *Z. philonthi* gombafertőzés is (Steenberg *et al.*, 1995).

Egy másik természetes pusztulási tényező a *Heterorhabditis* fonálférgekkel való fertőzés, melyet a szabadföldön gyűjtött holyvák testében gyakran kimutattak (Koch és Bothon, 1993).

2.4. Abiotikus tényezők

A környezeti tényezők közül fontos szerepet játszik a tojásoknak a különböző talajtípusokba való kerülése. A *Tachyporus hypnorum* esetében a túlélési ráta az I. stádiumú lárváktól az imágó állapotig 21% volt homoktalajban, és 49% agyagtalajban (Petersen, 1998).

Egy másik fontos tényező a tavaszi éhezés. A *Tachyporus* imágók ősszel alakulnak át, majd rövid táplálkozási periódus után átteleznek, és tavasszal vándorolnak be a művelt területekre, ahol szaporodnak, és hamarosan elpusztulnak. A tavaszi túlélés tehát nagyban függ az ősszel felhalmozott tartalék tápanyagok mennyiségétől. Ez a mennyiség tavasszal laboratóriumi körülmények között a *Tachyporus hypnorum* esetében a testsúly 17-33% volt, szabadföldön viszont a testsúly 20-26%-a. Az éhezéstől elpusztult egyedek esetében ez az arány 10% alá csökkent (Petersen, 1999).

A hőmérséklettől függő túlélést vizsgálva megállapították, hogy a *T. hypnorum* esetében a legalább 2 hétig tartó 0 °C körüli hőmérséklet a populáció 10%-nak a pusztulását okozza, viszont a hosszabb fagypont alatti hőmérséklet esetén a túlélés szinte 100%-os (Petersen *et al.*, 1996).

Irodalomjegyzék

- ÁDÁM L. (1996 a): Staphylinidae (Coleoptera) of the Bükk National Park. *The Fauna of the Bükk National Park*, 231-257. p.
- ÁDÁM L. (1996 b): The species of Staphylinidae from Őrség (Coleoptera). *Savaria*, Szombathely, 1-25. p.
- ÁDÁM L., HEGYESSY G. (2001): Adatok a Zempléni-hegység, a Hernád-völgy, a Bodroglóköz, a Rétköz és a Taktaköz holyvafaunájához (Coleoptera). *A sátoraljaújhelyi Kazinczy Ferenc Múzeum Füzetei V. Sátoraljaújhely*, 249. p.
- ALBERT A. M., BOGENSCHÜTZ H. (1987): The importance of unequal arthropod distribution in investigations on the tolerance of ecosystems. *Mitteilungen der Deutsche Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 5 (1-4): 77-81. p.
- ALLEN W. R., HAGLEY E. A. (1990): Epigeal arthropods as predators of mature larvae and pupae the apple maggot (Diptera: Tephritidae). *Environmental Entomology*, 19 (2): 309-312. p.
- ANDERSEN A. (1982): The effect of different dosages of isofenphos on Carabidae and Staphylinidae. *Sonderdruck aus Bd*, 94: 61-65. p.
- ANDERSEN A. (1991): Carabidae and Staphylinidae (Col.) frequently found in Norwegian agricultural fields. New data and review. *Fauna Ser. B*, 38: 65-76. p.
- ANDERSEN A. (1997): Densities of overwintering Carabids and Staphylinids (Col. Carabidae and Staphylinidae) in cereal and grass fields and their boundaries. *Appl. Entomology*, Berlin, 121: 77-80. p.
- ANDERSEN A. (1999): Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. II. Pests and beneficial insects. *Crop Protection*, 18: 651-657. p.
- ANDERSEN A. (2000 a): Long term developments in the Carabid and Staphylinid (Col. Carabidae and Staphylinidae) fauna during the conversion from conventional to biological farming. *Journal of Appl. Entomology*, 124: 51-56. p.
- ANDERSEN A. SHARMAN J. A. (1983): Effect of chlorfenviphos and isophenphos on Carabidae and Staphylinidae (Col.) and their predation of eggs of *Delia floralis* (Diptera, Anthomyiidae) in field experiments. *Z. ang. Ent.*, 95: 206-213. p.
- BALOG A., MARKÓ V., KUTASI CS., ÁDÁM L. (2003): Species composition of ground dwelling Staphylinid (Coleoptera: Staphylinidae) communities in apple and pear orchards in Hungary. *Acta. Phytopath. Entomol. Hung.*, 38 (1-2): 181-198. p.

- BASEDOW T., BRAUN C., LUHR A., NEUMAN J., NORGALL T., YANES G. (1991): Abundance, biomass and species number of epigeal predatory arthropods in fields of winter wheat and beet at different levels of intensity: differences their reasons: Results of a study at three intensity levels in Hessen, 1985-1988. *Geografie der Tiere*, 118 (1): 87-116. p.
- BASEDOW T., KOLLÁT I. (1997): Vermehrungskoeffizienten von Populationen der Carabidae und Staphylinidae auf Ackerflächen in Hessen. *Mitt. Deutsche Ges. Allg. Angew. Ent.* 11: 601-606. p.
- BIGLER F., WALBURGER M., FREI G. (1995): Important insects and spiders as natural enemies in maize. *Agrarforschung*, 2: 383-386. p.
- BLANK M. (1985): Effects a' court terme d' insecticides et acaricides sur la faune auxiliaire en vergers: resultats d' experimentations et commentaires concernant la methodologie. *Association de Cordination Technique Agricole, Manosque, France*, 5: 4-11. p.
- BOGYA S., SZINETÁR Cs., MARKÓ V. (1999): Species composition of spider (Araneae) communities in apple and pear orchards in the Carpathian Basin, *Acta. Phytopath. Entomol. Hung.*, 34 (1-2): 99 – 121. p.
- BOOIJ C. J. H., NOORLANDER J., THEUNISSEN J. (1997): Intercropping cabbage with clover: effects on ground beetles. *Biological Agriculture and Horticulture*, 15: 261-268. p.
- BOTHA J. H. (1994): Contact toxicity of some pesticides to *Oligota flageli* (Bernhauer) a predatory beetle in deciduous fruit orchards. *Journal of the Southern African Society for Horticultural Science*, 150-151. p.
- BOTHA J. H., PLESSIS D. (1995): Effects of suspray ultra-fin R. summer oil on European red mite in apple orchards. *Journal of the Southern African Society for Horticultural Science*, 101-105. p.
- BRENIAX D. (2000): Fruit tree: 1999 plant health review. *Phytoma, France*, 525: 14-18. p.
- BRUST G. E. (1991): Method for observing below-ground beetles and pest-predator interaction in corn agroecosystems. *Journal of Entomological-Science*, 26: 207-214. p.
- BUREL F. (1998): Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica*, 19 (1): 47-60. p.
- CARTER N. (1993): Field trials to study the within-season effects of pesticides on beneficial arthropods in cereals in summer. *Bulletin OEPP/EPPO*, 23: 709-712. p.
- DACORDI M., ZANETTI A. (1999): Carabid and Staphylinid beetles in two vineyards in the province of Verona (Italy). *Agriculture Ecosystems and Environment*, 27: 307-313. p.
- DENNIS P., FRY G. L. A. (1992): Field margins: can they change natural enemy population densities and general arthropod diversity on farmland? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 40: 95-115. p.
- DENNIS P., FRY G. L. A., THOMAS M. B. (1993): The effects of reduced doses of insecticides on aphids and their natural enemies in oats. *Norwegian Journal of Agricultural Science*, 7: 311-325. p.
- DENNIS P., SOTHERTON N. W. (1994): Behavioural aspects of staphylinid beetles that limit their aphid feeding potential in cereal crops. *Pedobiologia*, 38: 222-237. p.
- DENNIS P., THOMAS H. B., SOTHERTON N. W. (1994): Structural features of field boundaries which influence the overwintering densities of beneficial arthropod predators. *Journal of Applied Entomology*, 31: 361-370. p.
- DENNIS P., WRATTEN S. D., SOTHERTON N. W. (1990): Feeding behaviour of the staphylinid beetle, *Tachyporus hypnorum* in relation to its potential for reducing aphid numbers in wheat. *Ann. appl. Biol.*, 117: 267-276. p.
- GALLI P. (1985): Integrated plant protection in Baden-Württemberg apple growing. Training, advisory services and experiments within the framework of a model plan for introducing an integrated procedure into commercial fruit growing. *Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Angewandte Wissenschaft*, 319: 54-65. p.
- GOOD J. A., GILLER P. S. (1991 a): The diet of predatory Staphylinid beetles – a review of records. *Entomologist's Monthly Magazine*. 127: 77-89. p.
- GORDON R., CORNECT M. (1986): Toxicity of the growth regulator diflubenzuron to the rove beetles *Aleochara bilineata*, as parasitoid and predator of cabbage maggot *Delia radicum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 42 (2): 179-185. p.
- HEYER W. (1994): Occurrence of epigeal predatory arthropods in apple orchards - a basic approach to a risk assessment. *N. des D. Pflanzenschutzdienstes*, 2: 15-18. p.

- HUSSEIN AL., WITSACK W. (1998): Zoocenotic investigations and regeneration of agroecosystems landed by liquid manure and fertilizers under the effects of different types of fallow in the central German dry region. *Archives of Phytopatology and Plant Protection*, 31 (3): 259-193. p.
- KNOPP M. (1997): Research on intergated pest management of apple and peaches in the highlands of Yemen. *Institut für Pflanzenproduction in den Tropen und Subteran*, 3: 25-29. p.
- KOCH U., BOTHON H. (1993): Studies on entomophilic nematodes in Freiland, 1. Family: Coleoptera. *Pflanzenschutz-Umweltschutz*, 66 (4): 65-68. p.
- KOLLÁT I., BASEDOW T. (1995): Vergleich von Artenspektrum und Abundanz der Staphylinidae und Carabidae im Feldbereich (Sommer) und Feldrandbereich (Winter) bei konventionell und biologisch-dynamisch bewirtschafteten Feldern in Hessen (1993/94). *MITT. DISCH. GES. ALLG. ANGEW. ENT* 10: 497-500. p.
- KROOSS S., SCHAEFER M. (1998 b): The effect of different farming systems on epigeic arthropods: a five-year study on the rove beetles fauna (Coleoptera: Staphylinidae) of winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 69: 121-133. p.
- KUTASI CS., BALOG A., MARKÓ V. (2001): Ground dwelling Coleoptera fauna of commercial apple orchards. *Integrated Fruit Production IOBC/wprs Bulletin*, 24 (5): 215 – 219. p.
- LAUGHIN A., MINEAU P. (1995): The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agricultural Ecosystems and Environment*, 55: 201-212. p.
- LEE S. W. (1994): The effects of pesticide application on the major apple insects pests and their natural enemies. *Journal of Agricultural Science, Crop Protection*, 36 (2): 384-392. p.
- LEVESQUE C., LEVESQUE D. I. (1995): Abundance, diversity and dispersal power of rove beetles (Col: Staphylinidae) in a raspberry plantation and adjacent sites in Eastern Canada. *Journal of Kansas Entomological Society*, 355-370. p.
- LEVESQUE C., LEVESQUE D. I. (1996): Seasonal dynamics of rove beetles (Col: Staphylinidae) in a raspberry plantation and adjacent sites in Eastern Canada. *Journal of Kansas Entomological Society*, 285-301. p.
- MAISONNEUVE, J. C., BRUNNEL E. and LANGLETT X. A. (1995): Preliminary studies on releasing the staphylinid beetle *Aleochara bilineata* Gyll. onto protected cabbage seed beds. Working Group Meeting „Integrated Control in Field Vegetables“, France., 112-118. p.
- MAJZLAN O., HOLECOVÁ M. (1993): Arthropodocoenoses of an orchards ecosystem in urban agglomeration. *Ecologia* (Bratislava), 12 (2): 121-129. p.
- MALSCHI D. (1998): Aspecte pariale privind diversitatea -si echilibrul entomocenotic in cel mai vechi agroecosistem cerealier cu perdele forestiere de protectie din centrul Transilvaniei. *Bul. inf. soc. Lepid. rom.*, 2: 149-157. p.
- MALSCHI D., MUSTEA D. (1995): Protection and use of entomophagous arthropod fauna in cereals. *Romanian Agricultural Research*, 4: 93-99. p.
- MALSCHI D., MUSTEA D. (1997): Investigatii asupra importantei entomofagiilor pradatori in agroecosisteme cerealiere din Turda. *An. I.C.C.P.T.*, 253-266. p.
- MALSCHI D., MUSTEA D.. (1999): Limitarea daunatorilor spicului la cultura graului cu ajutorul pradatorilor entomofagi. I Simposion - *Agricultura Durabila Preferata* – Bucuresti, 154-164. p.
- MARASAM M. E., CICCHINA A. C., URRUTIA M. I. (1997): Numeric variation of soil Coleoptera in a strawberry crop under organic and conventional fertilization. *Revista de la Facultad de Agronomia La Plata*, 102 (1): 81-86. p.
- MARKGRAF A., BASEDOW T. (2002): Flight activity of predatory Staphylinidae in agriculture in central Germany. *J. Appl. Ent.* 126: 79-81. p.
- MARKÓ V., MERKL O., PODLUSSÁNY, A., VÍG K., KUTASI CS., BOGYA S. (1995): Species composition of Coleoptera assemblages in the canopies of Hungarian apple and pear orchards. *Acta Phytopath. Entomol.Hung.*, 30 (3-4): 221-245. p.
- MÉSZÁROS Z., ÁDÁM L., BALÁZS K., BENEDEK M. I., CSIKAI CS., DRASKOVITS D. Á., KOZÁR F., LOVEI G., MAHUNKA S., MESZLENY A., MIHÁLYI F., MIHÁLYI K., NAGY L., OLÁH B., PAPP J., POLGÁR L., RADWAN Z., RÁCZ V., RONKAY L., SOLYMAI P., SOÓS Á., SZABÓ S., SZABÓKY CS., SZALAI-MARZSÓ L., SZARUKÁN I., SZELENYI G., SZENTKIRÁLYI F., SZIRÁKI GY., SZŐKE L., TÖRÖK L. (1984): Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards (Apple Ecosystem Research No. 26.). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 19 (1-2): 91-176. p.

- ODEGAARD F. (1999): Invasive beetle species (Coleoptera) associated with compost heaps in the Nordic countries. *Norwegian Journal of Entomology*, 46: 67-78. p.
- OLSSON M., JOHANSSON T. (1992): Mustard meal mulch - a possible cultural method for attracting natural enemies of brassica root flies in two brassica crops. *Buletin OILB - SROP*, 15 (4): 171-175. p.
- PERNER J., MALT S. (2002): Zur epigäischen Arthropodenfauna von landwirtschaftlichen Nutzflächen im Thüringen Becken Teil 2: Käfer (Insecta: Coleoptera). *Ausgegeben* 16 (22): 267-271. p.
- PETERSEN M. K. (1998): Fecundity and juvenil survival of *Bembidion lampros* and *Tachyporus hypnorum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 87: 301-309. p.
- PETERSEN M. K. (1999): Capacity of *Bembidion lampros* and *Tachyporus hypnorum* to survival periods of starvation in early spring. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90: 207-214. p.
- PETERSEN M. K., EKBAM B., ROVN H. P. (1996): Temperature dependent winter survival of *Bembidion lampros* and *Tachyporus hypnorum*. *Journal of Insect Physiology*, 42 (11-12): 997-1005. p.
- PISAREC M. (1998 a): Predacious and phytophagous beetles in leguminous cultivations in pure and mixed sowing. *Progress in Plant Protection*, 28 (2): 437-440. p.
- PISAREC M. (1998 b): Predacious insects occurring on oat grown in monoculture or in mixture with pulse crop. *Sesja Naukova*, 54 (2): 243-246. p.
- REEDE R. H. (1985): Integrated pest management in apple orchards in the Netherlands: a solution for selective control of tortricids. *Mededeling, -Laboratorium-voor-Entomologie, -Wageningen*. 493: 105. p.
- REICH, M., FUNKE W., HEINLE R., KUPTZ S. (1986): Die zeitliche Struktur der Insektenzonönoze im Ökosystem „Obst Garten“. *Verh. Ges. Ökol.*, 14: 142-150. p.
- ROZOVA V. T. (1991): Conservation of entomophages with rational use of insecticides on cruciferous crops. *Ecologicheskije osnovy primeneniya insektoakaritsidov*, 8: 69-78. p.
- SHAH P. A., BROOKS D. R., ASHBY J. E., PERRY J. N., WOIWOD I. P. (2003): Diversity and abundance of the coleopteran fauna from organic and conventional managememt system in southern England. *Agricultural and Forest Entomology*, 5: 51-60. p.
- SAMSØE - PETERSEN L. (1993): Effects of 45 insecticides, acaricides and moluscides on the rove beetles *Aleochara bilineata* (Col: Staphylinidae) in the laboratory. *Entomophaga*, 38: 371-382. p.
- SAMSØE - PETERSEN L. (1995 a): Effect of 37 fungicides on the beetle *Aleochara bilineata* (Col: Staphylinidae) in the laboratory. *Entomophaga*, 4: 145-151. p.
- SAMSØE - PETERSEN L. (1995 b): Effects of 67 herbicides and plant growth regulators on the rove beetles *Aleochara bilineata* (Col: Staphylinidae) in the laboratory. *Entomophaga*, 40: 97-105. p.
- STEENBERG T., LAGNER V., ESBJERG P. (1995): Entomopathogenik fungi in predatory beetles (Col: Carabidae and Staphylinidae) from agricultural field. *Entomophaga*, 40: 77-85. p.
- SUÁREZ-ÁLVAREZ V. A., MINARRO M (2002): Influencia de diversas técnicas de control de adventicias sobre una comunidad de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) en un cultivo de manzano. Gijón, Asturias, Spain, 16-21 Sept.
- SUNDERLAND K. D. (1992): Effects of pesticides on the population ecology of polyphagous predators. *Aspects of Applied Biology*, 31: 19-28. p.
- THOMAS M. B., WRATTEN S. D., SOTHERTON N. W. (1992): Creation of „island“ habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: predator densities and species composition. *Journal of Applied Ecology*, 29: 524-531. p.
- TOPP W. (1997): Einflu des Strukturmosaiks einer Agrarlandschaft auf die Ausbreitung der Staphyliniden (Col.). *Pedobiologia*, 17: 43-50. p.
- WARDLE D. A., NICHOLSON K. S., YEATES G. W. (1993): Effect of weed management strategies on some soil-associated arthropods in maize and asparagus ecosystems. *Pedobiologia*, 37 (5): 257-269. p.
- WICKERMAN G. P. COOMBES D. S. TURNER G. MEAD-BRIGGS, M. A., EDWARDS J. (1987): The effect of pirimicarb, dimethoat and deltametrin on Carabidae and Staphylinidae in winter wheat. *In XXXIX International Symposium on Crop Protection*, 52 (20): 213-223. p.
- ZANETTI A. (1978): Ricerche sugli Stafilinidi della Media Anaunia (Coleoptera). *Studi Trentini Sci. Nat. Acta Biologica*, 55: 77-90. p.