

Növényvédelmi szempontból fontos magyarországi *Agriotes* fajok elterjedésének és tömegességi viszonyainak vizsgálata

Nagy Antal – Dávid István – Szarukán István

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növényvédelmi Tanszék
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138., E-mail: nagyanti76@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

2010-ben az ország 24 mintaterületén végeztünk feromoncsapdás pattanóbogár (*Elateridae*) mintavételeket. Munkánk során a Magyarországon leggyakoribbnak tartott hat *Agriotes* faj (*A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* és *A. ustulatus*) elterjedését, valamint relatív gyakoriságát vizsgáltuk a legfontosabb kukoricatermő vidékeinken.

A mintavételek során összesen több mint 80000 pattanóbogarat fogtunk be. Az összesített egyedszámok alapján leggyakoribbnak az *A. ustulatus* bizonyult. Ezt az *A. sputator*, majd az *A. rufipalpis* követte a képzeletbeli dobogón. Az egyes fajok elterjedése azonban (természetszerűen) nem bizonyult egyenletesnek. A keleti országrészben az *A. ustulatus* mellett az *A. rufipalpis* és az *A. sputator* magas részaránya volt jellemző. Ezzel ellentétben a Dunántúlon az *A. sputator* egyeduralmát csak az *A. ustulatus* tudta megtörni néhány területen. Az *A. obscurus* a vizsgált dunántúli területek többségén (8/12) megtalálható volt, míg a keleti országrészből egyáltalán nem került elő.

A vizsgált területek fertőzöttségére jellemző, hogy a Tiszántúlon a nyírségi és szatmári területek kivételével mindenütt legalább egy, de jellemzően inkább két faj együttesen éri el a kártétel szempontjából döntőnek vélt 250 egyed/csapda éves fogási értéket. A Dunántúlon valamivel kedvezőbb a helyzet itt több területen csak egy faj éri el az említett határértéket, illetve a legtöbb esetben csak kicsivel haladja meg azt. A Tiszántúlon jellemző a küszöbérték akár öt-tízszerezését is elérő fertőzöttségre itt nem találtunk példát.

A csapdázott fajokon kívül további 13 faj jelenléte volt kimutatható a vizsgált területeken. Munkánk során, így összesen 19 hazai pattanóbogár (*Elateridae*) faj elterjedéséről kaptunk adatokat, köztük a leginkább fontos mezőgazdasági kártevőkről.

SUMMARY

Click beetle (*Elateridae*: *Agriotes* sp.) species of 24 sites in different regions of Hungary were studied in 2010. *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* and *A. ustulatus* were sampled by pheromone traps in maize fields. During the study more than 80000 beetles were caught. The three most common species were *A. ustulatus*, *A. sputator* and *A. rufipalpis*. The distribution of the studied species was uneven. In south Hungary *A. ustulatus*, *A. rufipalpis* and *A. sputator* were the three most abundant species. In the Transdanubia *A. sputator* was the most abundant. *A. ustulatus* reached higher abundance in only three sites (3/12). *A. obscurus* occurred only in west Hungary (Transdanubia). In eastern Hungary the abundance of studied species was higher. In this reason we have to monitor the populations of these pests and if it is necessary we have to take actions against them. In Transdanubia the abundance were generally lower but in many cases reached the threshold of significant damage. Beyond that 13 additional species were sampled so the total number of sampled species was 19.

Kulcsszavak: pattanóbogár, *Agriotes*, *Elateridae*, kukorica, növényvédelem, kártevő, feromon csapda

Keywords: click beetle, *Agriotes*, *Elateridae*, maize, plant protection, pest, pheromone trap

BEVEZETÉS

Világszerte mintegy 8000 pattanóbogár (*Elateridae*) fajt tartunk számon. A csoport hazai fajszáma Merkl és Mertlik (2005) szerint 131. A fajok gazdasági jelentőségét a talajlakó lárvák (drótférgék) táplálkozásmódja határozza meg, melyek mindenevők, növényevők, hulladékevők és ragadozók lehetnek. Növényvédelmi szempontból a hazai fajok közül az *Agriotes* nem fajai tekinthetők messze a legjelentősebbnek, amit részben fitofág voltuk, részben kimagasló gyakoriságuk okoz. A becslések szerint, a 12 magyarországi fajt számláló genusz a hazai drótféregnépesség mintegy 80-90 %-át adja. Kártételük miatt szántóföldi és kertészeti kultúrákban egyaránt jelentősek lehetnek. A legnagyobb kárt rendszerint kukoricában okozzák, de erős fertőzöttség esetén gabonában is jelentősek lehetnek (Tóth 1990).

A legjelentősebb fajok biológiája és kártétele széles körben kutatott. A fajok életmenete, rajzásdinamikája, a tápnövények köre általában jól ismert és elterjedésükről is számos adat áll rendelkezésre. A kártétel elleni védekezést azonban minden esetben a lehető legfrissebb adatokra kell alapozni. A fajok aktualizált elterjedési és relatív gyakorisági adatainak ismerete nagyban hozzájárul a kártétel elleni hatékony védekezés sikeréhez (Tóth 1990). Az állományok vizsgálatát legegyszerűbben fajspecifikus feromon csapdákkal végezhetjük. A csapdák az egyes fajok jelenlétének kimutatására és rajzásuk tanulmányozására egyaránt alkalmasak (Tóth és mtsai. 2002). Az *A. ustulatus* esetén Furlan és munkatársai (Furlan és mtsai. 1996 in Internet 1) a kártételi küszöböt mintegy 200-250 egyed/csapda éves fogásban határozták meg. Bár a többi faj esetén ilyen becslés nem áll rendelkezésre a megadott érték feletti fogások esetén már szükség lehet drótférgék elleni védekezésre (Internet 1).

Ezt szem előtt tartva a 2010-ben vizsgáltuk a hazai viszonylatban legjelentősebbnek tartott hat *Agriotes* faj (*A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* és *A. ustulatus*) fontosabb kukoricatermő vidékeinken való elterjedését és gyakorisági viszonyait. A vizsgálatokat a Syngenta Kft. megbízásából végeztük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2010-ben végzett vizsgálatok során a kártétel szempontjából legfontosabb hazai *Agriotes* fajok az *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* és az *A. ustulatus* elterjedését, valamint relatív gyakoriságát vizsgáltuk az ország különböző régióiban. A mintavételeket 24 területen végeztük. A területeket úgy választottuk, hogy azok a fontosabb hazai kukoricatermelő térségeket egyenletesen fedjék. Ennek megfelelően a csapdák 9 megyében kerültek kihelyezésre: Szabolcs-Szatmár-Bereg (2), Hajdú-Bihar (3), Jász-Nagykun-Szolnok (3), Békés (2), Csongrád (2), Fejér (3), Tolna (3), Somogy (3), Baranya (3). A mintaterületek felsorolását az 1. táblázat tartalmazza, hozzávetőleges elhelyezkedésüket az 1. és 2. ábra mutatja. A csapdákat minden esetben kukoricaföldek szegélyébe helyeztük olyan területen, ahol nem csak az adott évben, hanem rendszeresen folyik kukoricatermesztés.

1. táblázat

A fontosabb hazai *Agriotes* fajok vizsgálata során 2010-ben mintázott területek listája.

| | Területkód (1) | Terület (2) | Területkód (1) | Terület (2) |
|---------------|----------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Tiszántúl (3) | 01 | Karcag | 13 | Kőszárhegy |
| | 02 | Túrkeve | 14 | Agárd |
| | 03 | Mezőtúr | 15 | Velence |
| | 04 | Csárdaszállás | 16 | Szekszárd |
| | 05 | Eperjes | 17 | Zomba |
| | 06 | Orosháza | 18 | Dalmand |
| | 07 | Hódmezővásárhely | 19 | Somogyzil |
| | 08 | Biharnagybajom | 20 | Gige |
| | 09 | Derecske | 21 | Zselickislak |
| | 10 | Látókép | 22 | Bicsérd 1 |
| | 11 | Kótaj | 23 | Bicsérd 2 (golfpálya) |
| | 12 | Penyige | 24 | Boda |
| | | Dunántúl (4) | | |

Table 1: Sites of the study on the most common Hungarian click beetle species (*Elateridae: Agriotes* sp.). code of sites (1), sites (2), eastern Hungary (3), western Hungary (Transdanubia) (4)

1. ábra: A fontosabb hazai *Agriotes* fajok vizsgálata során 2010-ben mintázott tiszántúli mintaterületek ($n=12$), hozzávetőleges elhelyezkedése (térkép forrása: GoogleEarth).

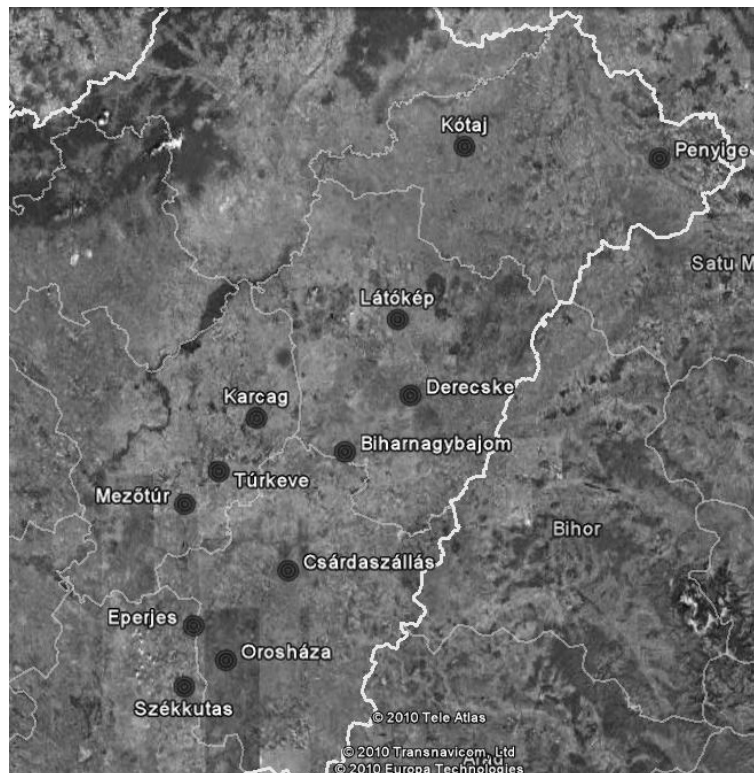


Figure 1: Location of the sampling sites ($n=12$) of the most common click beetles (*Elateridae: Agriotes* spp.) in eastern Hungary in 2010. (Map: GoogleEarth)

2. ábra: A fontosabb hazai *Agriotes* fajok vizsgálata során 2010-ben mintázott dunántúli mintaterületek (n=12), hozzávetőleges elhelyezkedése (térkép forrása: GoogleEarth).



Figure 2: Location of the sampling sites (n=12) of the most common click beetles (*Elateridae: Agriotes* spp.) in western Hungary (Transdanubia) in 2010. (Map: GoogleEarth)

A mintavételeket az *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus* és az *A. rufipalpis* esetén Yatlor-féle csapdákkal, míg az *A. ustulatus* esetén CsalOMon VarB típusú varsás csapdákkal fajspecifikus feromon segítségével végeztük. A csapdázás során a kereskedelmi forgalomban kapható CsalOMon típusú feromon tartalmú csalétket használtuk (Internet 2).

A csapdákat területenként és fajonként négy ismétlésben helyeztük ki. Az ismétlések mindig „brevis”, „sputator”, „obscurus/lineatus” kombinált, „rufipalpis” sorrendben követték egymást. A később kihelyezett „ustulatus” csapdákat a „brevis” és „sputator” csapdák közé helyeztük. A csapdákat a táblák egy, vagy két egymásra párhuzamos szegélyében helyeztük el. Az azonos faj fogó csapdák között egyaránt 80 m távolság volt. A Yatlor-féle csapdákat a táblák szegélyén, míg a varsás (VarB) csapdákat a tábla szélén az állományban helyeztük el. A megrongált, vagy eltűnt csapdákat a vizsgálat során javítottuk, vagy pótoltuk.

A csapdák ürítését kéthetes periódusban végeztük. A Yatlor-féle csapdákat öt alkalommal ürítettük (összesen 10 hét fogási idő), ami alatt a feromont egy alkalommal cseréltük. A Tiszántúli csapdák a 2010. április 16. és június 25., míg a dunántúliak a 2010. április 20. és június 29. közti időszakban működtek.

Az *A. ustulatus* gyűjtésére használt varsás csapdákat (VarB) a faj későbbi rajzásának megfelelően a Yatlor-féle csapdáknál később helyeztük ki. Ezek a csapdák a Tiszántúlon 2010. május 28. és augusztus 20., míg a Dunántúlon 2010. június 1. és augusztus 24. között működtek. A feromont tartalmazó diszpenzereket ebben az esetben két alkalommal (négy hét után) cseréltük. A csapdázások (kihelyezés, feromon csere, felszedés) időbeli ütemezését a 2. táblázat mutatja.

A csapdába került állatokkal a csapdában elhelyezett molyirtó csík végzett. A begyűjtött anyagot feldolgozásig mélyhűtőben tároltuk. Az egyedeket Dolin (1991) és Laibner (2000) határozó kulcsai, valamint a DE MEK Növényvédelmi Tanszékének összehasonlító gyűjteményi anyaga alapján határoztuk meg.

A csapdázások időbeli ütemezése a mezőgazdasági szempontból fontos hazai *Agriotes* fajok 2010 évi vizsgálata során (Yatlor: *Agriotes brevis*, *A. sputator*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. rufipalpis*; VarB: *Agriotes ustulatus*).

| Yatlor | VarB | Tiszántúl (5) | Dunántúl (6) |
|-------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| kihelyezés (1) | | április 16-17. | április 20-21. |
| 1. ürítés (2) | | április 30. | május 4. |
| 2. ürítés / feromon csere (3) | | május 15. | május 18. |
| 3. ürítés | kihelyezés | május 28. | június 1. |
| 4. ürítés | 1. ürítés | június 11. | június 15. |
| 5. ürítés / felszedés (4) | 2. ürítés / feromon csere | június 25. | június 29. |
| | 3. ürítés | július 9. | július 13. |
| | 4. ürítés / feromon csere | július 23. | július 27. |
| | 5. ürítés | augusztus 6. | augusztus 10. |
| | 6. ürítés / felszedés | augusztus 20. | augusztus 24. |

Table 2: Timetable of samplings of the most common click beetles (Elateridae: *Agriotes* sp.) in Hungary in 2010.

place the traps (1), empty the traps (2), change the pheromone capsule (3), gather the traps (4), eastern Hungary (5), western Hungary (Transdanubia) (6)

Az adatfeltárás során az egyes fajok területi előfordulását (elterjedését) és az adott területen vett relatív gyakoriságát értékeltük. A vizsgált hat fajon kívül feljegyeztük az egyéb csapdába került pattanóbogár fajokat is. Utóbbi adatok későbbi faunisztikai és biogeográfiai vizsgálatokban hasznosulhatnak.

Az elemzések során a csapdák által fogott összesített egyedszámokat, valamint a teljes gyűjtési időszakra és az egy mintavételi periódusra vonatkoztatott (két hét) csapdánkénti átlagos egyedszámot vettük figyelembe. Adott csapda esetén a csapdára specifikus faj hiánya a faj területen való hiányából, a rajzási időn kívüli csapdázásból (a faj még nem repül, vagy már lerepült), vagy a csapda valamilyen sérüléséből származhat. A vizsgálat során feltételeztük, hogy ha adott faj rajzik és a csapda megfelelően működik, akkor legalább egy egyed a csapdába kerül. Ez alapján az egy periódusra vonatkoztatott csapdánkénti átlagos fogások számításakor a nulla értékeket figyelmen kívül hagytuk.

EREDMÉNYEK és ÉRTÉKELÉSÜK

A Yatlor-féle csapdákkal végzett mintavételek során, az öt mintázott faj (*A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus* és *A. rufipalpis*) összesen 47859 egyede került befogásra. A legtöbb befogott példány az *A. sputator* és az *A. rufipalpis* fajhoz tartozott. A varsás csapdákkal (VarB) ezen kívül további 32769 *Agriotes ustulatus* példány került befogásra (3. táblázat). Szarukán (1973, 1977) vizsgálataiban az *A. brevis* mellett, szintén az *A. ustulatus* és az *A. sputator* bizonyult leggyakoribbnak. Bár az *A. rufipalpis* korábban nem sorolták a leggyakoribb pattanóbogár fajaink közé az ország középső és keleti részein végzett újabb vizsgálatok egyre inkább mutatják a faj jelentőségét (Internet 3). Az *A. brevis* más vizsgálatokkal ellentétben viszonylagosan gyakorinak találtuk, bár összesített egyedszáma még így is messze elmaradt a leggyakoribb fajokétól (Tóth és Furlan 2004).

A csapdák a vizsgált fajokon kívül további 13 pattanóbogár faj egyedeit fogták be. A feromonnal csapdázott hat fajból legalább négy minden vizsgált területen előfordult. Az egyes területek fajszámai 4-12 faj/terület között változtak. Az átlagos fajszám 6,83-nak ($\pm 1,74$) adódott (4. táblázat).

A tiszántúli mintaterületeken az *A. obscurus* teljes hiányát tapasztaltuk. Ezen túl a mezőtúri mintaterületen az *A. lineatus* sem került elő (4. táblázat). Az összesített fogási adatok alapján leginkább fertőzött öt terület közül az első négy tiszántúli (Biharnagybajom, Karcag, Orosháza, Derecske). A Biharnagybajomban tapasztalt összesített egyedszám (13476 egyed) több mint kétszerese az öt követő Karcagon tapasztaltak (6559 egyed).

A legtöbb területen (8/12) az *A. ustulatus* dominanciája volt tapasztalható. Az *A. rufipalpis* két területen (Karcag és Biharnagybajom), míg az *A. sputator* (Kótaj) és az *A. brevis* (Penyige) egyaránt egy-egy területen bizonyult domináns fajnak. A fajok tömegességét tekintve az átlagos 250 egyed/csapda/év összesített egyedszámot az *A. ustulatus* és az *A. rufipalpis* a legtöbb helyen elérte. A leginkább kimagasló fertőzöttséget *A. ustulatus* esetén Orosházán és Derecskén, *A. rufipalpis* esetén Biharnagybajomban tapasztaltuk. Derecskén az *A. ustulatus*, *A. rufipalpis* és az *A. lineatus*, míg Csárdaszálláson az *A. ustulatus*, *A. rufipalpis* és az *A. sputator* egyszerre lépte át az átlagos 250 egyed/csapda/éves értéket. Utóbbi határérték *A. ustulatus* esetén kimutatottan (Furlan és mtsai. 1996 in Internet 1) szükségessé teszi a drótférgek elleni védekezést. A két Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei területen (Kótaj és Penyige) egy faj sem érte el ezt a kártétel szempontjából döntőnek számító egyedszámot. Bár az *A. obscurus* kivételével ezeken a területeken is minden vizsgált faj előkerült, a tapasztalt egyedszámok minden esetben igen alacsonynak bizonyultak (5. táblázat). Ennek legfőbb oka a területek talajtani adottságaiban kereshetők. A gyakoribb fajok ugyanis leginkább az erdő-, valamint a közép-kötött réti- és csernozjom talajokat kedvelik (Tóth 1990).

3. táblázat

A vizsgált *Agriotes* fajok fogott összesített egyedszámai 2010-ben.

| Faj (1) | Összes fogott egyed (db) (2) |
|----------------------------|------------------------------|
| <i>Agriotes brevis</i> | 3274 |
| <i>Agriotes sputator</i> | 21531 |
| <i>Agriotes obscurus</i> | 117 |
| <i>Agriotes lineatus</i> | 2588 |
| <i>Agriotes rufipalpis</i> | 20349 |
| <i>Agriotes ustulatus</i> | 32769 |
| Összesen (db egyed) (3) | 80628 |

Table 3: Total number of collected click beetles (*Agriotes* sp.) sampled in 2010. species (1), total number of collected individuals (2), Sum (3)

4. táblázat

A 2010-ben végzett pattanóbogár felmérés során fogott pattanó fajok (Elaeteridae) területi megoszlása és az egyes területek összesített fajszámjai (S). (Első hat faj a célzottan csapdázott fajok, a vízszintes vonallal elválasztottak a véletlenül csapdába került fajok.)

| Mintaterület (Tiszántúl) (1) területkód (2) | Karcag | Türkeve | Mezőtúr | Csárdaszállás | Eperjes | Orosháza | Hódmezővásárhely | Biharnagybajom | Derecske | Látókép | Kótaj | Penyige |
|-------------------------------------------------|--------|---------|---------|---------------|---------|----------|------------------|----------------|----------|---------|-------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>Agriotes brevis</i> (Candeze, 1863) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes sputator</i> (Linnaeus, 1758) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes obscurus</i> (Linnaeus, 1758) | | | | | | | | | | | | |
| <i>Agriotes lineatus</i> (Linnaeus, 1767) | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes rufipalpis</i> (Brullé, 1832) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes ustulatus</i> (Schaller, 1783) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785) | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Dicronychus cinereus</i> (Herbst, 1784) | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784) | | + | | | | + | | + | | + | | |
| <i>Limonius minutus</i> (Linnaeus, 1758) | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Melanotus crassicornis</i> (Erichson, 1871) | | | | | + | | | | | + | | |
| <i>Melanotus punctolineatus</i> (Pelerin, 1829) | + | | | | | | | | | | + | |
| <i>Melanotus villosus</i> (Geoffroy, 1785) | | | | | + | | | | | | | |
| Fajszám (S) (3) | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 |

| Mintaterületek (Dunántúl) (4) Területkód (2) | Kőszárhegy | Agárd | Velence | Szekszárd | Zomba | Dalmand | Somogyuszil | Gige | Zselickiszlak | Bicsérd | Golfpálya | Boda |
|-------------------------------------------------|------------|-------|---------|-----------|-------|---------|-------------|------|---------------|---------|-----------|------|
| | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| <i>Agriotes brevis</i> (Candeze, 1863) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes sputator</i> (Linnaeus, 1758) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes obscurus</i> (Linnaeus, 1758) | | | | + | | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes lineatus</i> (Linnaeus, 1767) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes rufipalpis</i> (Brullé, 1832) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Agriotes ustulatus</i> (Schaller, 1783) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Adrastus rachifer</i> (Geoffroy, 1785) | | | | | | | | | | | | + |
| <i>Agriotes pilosellus</i> (Schönherr, 1817) | | | | | | | | | | + | | |
| <i>Agripnus murinus</i> (Linnaeus, 1758) | | + | | | | | | + | | | + | |
| <i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776) | | | | | | | | + | | | | |
| <i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801) | | | | + | | | + | + | | | | |
| <i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785) | | | | | | | | | | + | + | |
| <i>Dicronychus cinereus</i> (Herbst, 1784) | | | | + | | | | + | | | | |
| <i>Drasterius bimaculatus</i> (Rossi, 1790) | | | + | | + | | | | + | + | | |
| <i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784) | | | | | | | | | + | | | + |
| <i>Melanotus crassicornis</i> (Erichson, 1871) | | + | | | + | | + | | | | | + |
| <i>Melanotus punctolineatus</i> (Pelerin, 1829) | | | | | | | | + | | | + | |
| Fajszám (S) (3) | 5 | 7 | 6 | 8 | 6 | 6 | 8 | 12 | 8 | 9 | 9 | 8 |

Table 4: Click beetles (Elaeteridae) of the studied sites sampled in Hungary 2010. (above the horizontal black line: species sampled by specific pheromone traps, under the horizontal black line: additional species) sites in eastern Hungary (1), codes of sites (2), number of species (S) (3), sites in Transdanubia (western Hungary)

A vizsgált *Agriotes* fajok fogási eredményei a tiszántúli mintaterületeken 2010-ben. n: minta elemszám (a fogást tartalmazó minták száma), Min/Max: legkisebb és legnagyobb fogott egyedszám mintánként (egyed/csapda/két hét), Össz: összesített egyedszám (egyed/év 4 db csapdában), átlag1: csapdánkénti átlagos egyedszám (egyed/csapda/év), átlag2: csapdánkénti átlagos egyedszám mintaperiódusra vonatkoztatva (egyed/csapda/két hét), SD: szórása.

| | | n (1) | Min (2) | Max (3) | Össz (4) | átlag1 (5) | SD (6) | átlag2 (7) | SD |
|------------------|----------------------|-------|---------|---------|----------|------------|--------|------------|--------|
| Karcag | <i>A. brevis</i> | 16 | 1 | 17 | 92 | 23,00 | 8,83 | 5,75 | 5,40 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 3 | 72 | 536 | 134,00 | 14,21 | 26,80 | 25,09 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 17 | 1 | 88 | 186 | 46,50 | 42,41 | 10,94 | 20,74 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 20 | 28 | 628 | 3541 | 885,25 | 189,26 | 177,05 | 183,68 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 16 | 5 | 400 | 2296 | 574,00 | 115,88 | 143,50 | 160,58 |
| Túrkeve | <i>A. brevis</i> | 9 | 1 | 4 | 19 | 4,75 | 2,75 | 2,11 | 1,17 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 1 | 35 | 196 | 49,00 | 8,91 | 10,32 | 10,21 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 9 | 1 | 11 | 30 | 7,50 | 9,43 | 3,33 | 3,35 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 20 | 4 | 220 | 1077 | 269,25 | 173,78 | 53,85 | 57,46 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 21 | 1 | 601 | 2854 | 713,50 | 297,72 | 135,90 | 185,91 |
| Mezőtúr | <i>A. brevis</i> | 11 | 1 | 10 | 39 | 9,75 | 3,30 | 3,55 | 2,88 |
| | <i>A. sputator</i> | 17 | 1 | 38 | 283 | 70,75 | 48,46 | 16,65 | 11,65 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 14 | 1 | 99 | 187 | 46,75 | 67,50 | 13,36 | 26,30 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 19 | 1 | 353 | 1757 | 439,25 | 84,26 | 92,47 | 116,54 |
| Csárdaszállás | <i>A. brevis</i> | 14 | 1 | 19 | 95 | 23,75 | 2,22 | 6,79 | 6,17 |
| | <i>A. sputator</i> | 18 | 1 | 261 | 1032 | 258,00 | 79,73 | 57,33 | 76,89 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 11 | 1 | 8 | 31 | 7,75 | 1,26 | 2,82 | 2,27 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 18 | 4 | 187 | 1022 | 255,50 | 150,42 | 56,78 | 52,17 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 17 | 1 | 281 | 2046 | 511,50 | 130,42 | 120,35 | 104,59 |
| Eperjes | <i>A. brevis</i> | 12 | 1 | 10 | 43 | 10,75 | 4,57 | 3,58 | 2,94 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 1 | 85 | 448 | 112,00 | 45,88 | 23,58 | 25,42 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 3 | 1 | 2 | 4 | 1,00 | 1,15 | 1,33 | 0,58 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 17 | 1 | 62 | 320 | 80,00 | 45,58 | 18,82 | 19,15 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 19 | 1 | 92 | 549 | 137,25 | 60,75 | 28,89 | 28,33 |
| Orosháza | <i>A. brevis</i> | 7 | 1 | 5 | 12 | 3,00 | 1,63 | 1,71 | 1,50 |
| | <i>A. sputator</i> | 16 | 1 | 101 | 282 | 70,50 | 28,73 | 17,63 | 24,91 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 3 | 1 | 2 | 4 | 1,00 | 0,82 | 1,33 | 0,58 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 15 | 1 | 23 | 114 | 28,50 | 28,58 | 7,60 | 7,22 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 19 | 3 | 1271 | 5967 | 1491,75 | 541,47 | 314,05 | 371,19 |
| Hódmezővásárhely | <i>A. brevis</i> | 10 | 1 | 3 | 18 | 4,50 | 1,73 | 1,80 | 0,79 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 6 | 107 | 689 | 172,25 | 32,33 | 34,45 | 32,24 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 3 | 1 | 2 | 5 | 1,25 | 1,50 | 1,67 | 0,58 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 10 | 1 | 8 | 26 | 6,50 | 6,86 | 2,60 | 2,22 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 16 | 1 | 576 | 1185 | 296,25 | 445,26 | 74,06 | 150,82 |
| Bihamagybajom | <i>A. brevis</i> | 17 | 1 | 9 | 56 | 14,00 | 4,97 | 3,29 | 2,62 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 1 | 89 | 506 | 126,50 | 62,12 | 26,63 | 23,44 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 8 | 1 | 2 | 13 | 3,25 | 1,50 | 1,63 | 0,52 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 20 | 115 | 1982 | 11244 | 2811,00 | 934,39 | 562,20 | 514,95 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 15 | 1 | 354 | 1674 | 418,50 | 92,50 | 111,60 | 108,74 |
| Derecske | <i>A. brevis</i> | 7 | 2 | 24 | 68 | 17,00 | 12,19 | 9,71 | 7,76 |
| | <i>A. sputator</i> | 18 | 5 | 58 | 312 | 78,00 | 28,55 | 17,33 | 15,35 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 16 | 1 | 173 | 925 | 231,25 | 161,47 | 57,81 | 55,00 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 19 | 3 | 451 | 1304 | 326,00 | 184,70 | 68,63 | 105,21 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 18 | 2 | 1026 | 3471 | 867,75 | 369,29 | 192,83 | 276,94 |
| Látókép | <i>A. brevis</i> | 10 | 1 | 12 | 50 | 12,50 | 14,43 | 5,00 | 3,68 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 4 | 65 | 493 | 123,25 | 63,77 | 25,95 | 18,18 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 6 | 1 | 3 | 8 | 2,00 | 1,41 | 1,33 | 0,82 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 19 | 1 | 306 | 1099 | 274,75 | 277,46 | 57,84 | 79,37 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 15 | 5 | 406 | 1845 | 461,25 | 273,66 | 123,00 | 124,84 |
| Kótaj | <i>A. brevis</i> | 7 | 1 | 2 | 11 | 2,75 | 1,50 | 1,57 | 0,53 |
| | <i>A. sputator</i> | 18 | 1 | 43 | 209 | 52,25 | 13,48 | 11,61 | 11,90 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 12 | 1 | 14 | 43 | 10,75 | 4,57 | 3,58 | 3,53 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 10 | 1 | 10 | 37 | 9,25 | 2,87 | 3,70 | 2,67 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 7 | 1 | 23 | 59 | 14,75 | 11,53 | 8,43 | 7,74 |
| Penyige | <i>A. brevis</i> | 19 | 1 | 100 | 461 | 115,25 | 48,79 | 24,26 | 25,59 |
| | <i>A. sputator</i> | 16 | 1 | 24 | 118 | 29,50 | 12,40 | 7,38 | 7,37 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 15 | 1 | 83 | 167 | 41,75 | 29,55 | 11,13 | 21,78 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 11 | 1 | 8 | 35 | 8,75 | 4,50 | 3,18 | 2,96 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 10 | 1 | 2 | 14 | 3,50 | 1,29 | 1,40 | 0,52 |

Table 5: Data of click beetles (*Elateridae: Agriotes sp.*) sampled in eastern Hungary in 2010.

number of samples contains click beetles (1), minimum/maximum number of specimens/sample in a sampling period (2 weeks) (2)/(3), total number of sampled beetles (4) mean number of collected individuals/trap/year (5), standard deviation (6), mean number of collected individuals/trap/2weeks (without 0).

A vizsgált *Agriotes* fajok fogási eredményei a dunántúli mintaterületeken 2010-ben. n: minta elemszám (a fogást tartalmazó minták száma), Min/Max: legkisebb és legnagyobb fogott egyedszám mintánként (egyed/csapda/két hét), Össz: összesített egyedszám (egyed/év 4 db csapdában), átlag1: csapdánkénti átlagos egyedszám (egyed/csapda/év), átlag2: csapdánkénti átlagos egyedszám

| | | n (1) | Min (2) | Max (3) | Össz (4) | átlag1 (5) | SD (6) | átlag2 (7) | SD |
|-------------------|----------------------|-------|---------|---------|----------|------------|--------|------------|--------|
| Kőszárhegy | <i>A. brevis</i> | 14 | 1 | 15 | 63 | 15,75 | 6,29 | 4,50 | 3,52 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 8 | 159 | 982 | 245,50 | 32,68 | 49,10 | 44,83 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 13 | 1 | 21 | 63 | 15,75 | 16,09 | 4,85 | 5,40 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 7 | 1 | 5 | 11 | 2,75 | 2,22 | 1,57 | 1,51 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 19 | 1 | 114 | 564 | 141,00 | 37,82 | 29,68 | 38,37 |
| Agárd | <i>A. brevis</i> | 15 | 1 | 23 | 93 | 23,25 | 8,73 | 6,20 | 6,64 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 14 | 359 | 1574 | 393,50 | 94,28 | 82,84 | 80,99 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 10 | 1 | 3 | 18 | 4,50 | 3,42 | 1,80 | 0,79 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 14 | 1 | 8 | 57 | 14,25 | 7,89 | 4,07 | 1,98 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 22 | 1 | 326 | 1861 | 465,25 | 209,56 | 84,59 | 97,41 |
| Velence | <i>A. brevis</i> | 13 | 1 | 11 | 47 | 11,75 | 5,12 | 3,62 | 3,25 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 3 | 410 | 1891 | 472,75 | 257,01 | 99,53 | 130,42 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 15 | 1 | 41 | 126 | 31,50 | 38,04 | 8,40 | 10,64 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 13 | 1 | 34 | 132 | 33,00 | 33,22 | 10,15 | 9,36 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 13 | 1 | 119 | 635 | 158,75 | 55,72 | 48,85 | 42,84 |
| Szekszárd | <i>A. brevis</i> | 15 | 1 | 3 | 22 | 5,50 | 1,00 | 1,47 | 0,74 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 3 | 99 | 585 | 146,25 | 51,64 | 29,25 | 26,79 |
| | <i>A. obscurus</i> | 5 | 1 | 2 | 6 | 1,50 | 1,29 | 1,20 | 0,45 |
| | <i>A. lineatus</i> | 9 | 1 | 8 | 23 | 5,75 | 2,87 | 2,56 | 2,30 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 6 | 1 | 2 | 9 | 2,25 | 0,50 | 1,50 | 0,55 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 16 | 1 | 56 | 168 | 42,00 | 28,98 | 10,50 | 17,57 |
| Zomba | <i>A. brevis</i> | 11 | 1 | 4 | 22 | 5,50 | 4,20 | 2,00 | 1,10 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 1 | 151 | 827 | 206,75 | 75,35 | 41,35 | 39,24 |
| | <i>A. obscurus</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. lineatus</i> | 7 | 1 | 3 | 10 | 2,50 | 1,29 | 1,43 | 0,79 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 0 | | | | | | | |
| | <i>A. ustulatus</i> | 18 | 1 | 137 | 362 | 90,50 | 94,10 | 20,11 | 34,08 |
| Dalmand | <i>A. brevis</i> | 20 | 2 | 20 | 174 | 43,50 | 17,48 | 8,70 | 5,27 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 38 | 328 | 2160 | 540,00 | 161,22 | 108,00 | 71,01 |
| | <i>A. obscurus</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 0,00 |
| | <i>A. lineatus</i> | 19 | 1 | 18 | 145 | 36,25 | 18,21 | 7,63 | 4,26 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 4 | 1 | 5 | 11 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,06 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 21 | 1 | 133 | 576 | 144,00 | 28,15 | 27,43 | 38,45 |
| Somogyiszil | <i>A. brevis</i> | 12 | 1 | 10 | 54 | 13,50 | 7,94 | 4,50 | 3,78 |
| | <i>A. sputator</i> | 19 | 6 | 191 | 910 | 227,50 | 72,47 | 47,89 | 54,65 |
| | <i>A. obscurus</i> | 4 | 1 | 8 | 13 | 3,25 | 3,40 | 3,25 | 3,30 |
| | <i>A. lineatus</i> | 4 | 1 | 6 | 9 | 2,25 | 2,50 | 2,25 | 2,50 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 5 | 1 | 2 | 8 | 2,00 | 1,63 | 1,60 | 0,55 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 20 | 1 | 225 | 1052 | 263,00 | 54,14 | 52,60 | 67,04 |
| Gige | <i>A. brevis</i> | 14 | 1 | 34 | 167 | 41,75 | 27,37 | 11,93 | 7,95 |
| | <i>A. sputator</i> | 18 | 5 | 191 | 931 | 232,75 | 137,95 | 51,72 | 48,07 |
| | <i>A. obscurus</i> | 13 | 1 | 10 | 32 | 8,00 | 6,78 | 2,46 | 2,44 |
| | <i>A. lineatus</i> | 16 | 1 | 34 | 113 | 28,25 | 17,40 | 7,06 | 8,39 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 10 | 1 | 14 | 47 | 11,75 | 12,82 | 4,70 | 5,03 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 9 | 1 | 9 | 29 | 7,25 | 4,50 | 3,22 | 2,77 |
| Zselickislak | <i>A. brevis</i> | 20 | 4 | 93 | 646 | 161,50 | 32,71 | 32,30 | 27,49 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 4 | 213 | 1078 | 269,50 | 95,79 | 53,90 | 53,59 |
| | <i>A. obscurus</i> | 14 | 1 | 12 | 60 | 15,00 | 5,48 | 4,29 | 3,63 |
| | <i>A. lineatus</i> | 20 | 1 | 137 | 477 | 119,25 | 45,72 | 23,85 | 37,96 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 12 | 1 | 10 | 27 | 6,75 | 4,27 | 2,25 | 2,56 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 18 | 1 | 77 | 389 | 97,25 | 58,80 | 21,61 | 25,01 |
| Bicsérd | <i>A. brevis</i> | 19 | 1 | 39 | 242 | 60,50 | 34,38 | 12,74 | 12,86 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 12 | 228 | 1670 | 417,50 | 133,79 | 83,50 | 71,21 |
| | <i>A. obscurus</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 0,50 | 0,58 | 1,00 | 0,00 |
| | <i>A. lineatus</i> | 14 | 1 | 81 | 115 | 28,75 | 39,58 | 8,21 | 20,99 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 12 | 1 | 5 | 23 | 5,75 | 2,87 | 1,92 | 1,31 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 18 | 1 | 396 | 1996 | 499,00 | 195,18 | 110,89 | 124,53 |
| Bicsérd golfpálya | <i>A. brevis</i> | 19 | 1 | 60 | 407 | 101,75 | 23,94 | 21,42 | 17,51 |
| | <i>A. sputator</i> | 20 | 19 | 551 | 3344 | 836,00 | 375,35 | 167,20 | 145,79 |
| | <i>A. obscurus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | |
| | <i>A. lineatus</i> | 6 | 1 | 19 | 30 | 7,50 | 10,54 | 5,00 | 6,96 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 8 | 1 | 3 | 14 | 3,50 | 1,29 | 1,75 | 0,71 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 17 | 1 | 392 | 952 | 238,00 | 199,24 | 56,00 | 99,15 |
| Boda | <i>A. brevis</i> | 18 | 2 | 80 | 373 | 93,25 | 48,57 | 20,72 | 25,01 |
| | <i>A. sputator</i> | 16 | 1 | 106 | 475 | 118,75 | 48,68 | 29,69 | 31,77 |
| | <i>A. obscurus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,50 | 1,00 | |
| | <i>A. lineatus</i> | 10 | 1 | 12 | 43 | 10,75 | 9,78 | 4,30 | 3,16 |
| | <i>A. rufipalpis</i> | 3 | 1 | 2 | 4 | 1,00 | 1,41 | 1,33 | 0,58 |
| | <i>A. ustulatus</i> | 16 | 1 | 133 | 394 | 98,50 | 50,47 | 24,63 | 37,48 |

Table 6: Data of click beetles (*Elateridae: Agriotes sp.*) sampled in western Hungary (Transdanubia) in 2010.

number of samples contains click beetles (1), minimum/maximum number of specimens/sample in a sampling period (2 weeks) (2)/(3), total number of sampled beetles (4) mean number of collected individuals/trap/year (5), standard deviation (6), mean number of collected individuals/trap/2weeks (without 0).

A dunántúli területek nagyobb részében (8/12) mind a hat vizsgált faj kimutatható volt. A többi esetben itt is az *A. obscurus*, illetve Zomba esetén az *A. obscurus* és *A. rufipalpis* együttes hiányát tapasztaltuk (4. táblázat).

A leggyakoribbnak ezeken a területeken csaknem kivétel nélkül (9/12) az *A. sputator* bizonyult. Ezt a fajt a fennmaradó három területen (Agárd, Somogyszil, Bicsérd) az *A. ustulatus* múlta felül egyedszámban. A leggyakoribb *A. sputator* hat területen érte el a 250 egyed/csapda éves fogási átlagot, míg három területen dominanciája ellenére csak megközelíteni tudta azt. Boda és Szekszárd esetén egyik faj sem közelítette meg az említett határértéket. Az *A. ustulatus* három területen meghaladta, míg egy területen közelíteni tudta a kártételi küszöbértéket. A két leggyakoribb faj együttesen magas egyedszámát négy területen – Agárd, Somogyszil, Bicsérd és Bicsérd-Golfpálya – esetén tapasztaltuk. Érdeemes kiemelni, hogy viszonylag közeli területek esetén is jelentős egyedszám különbségek voltak kimutathatók. Ez leginkább a két bicsérdei és a hozzájuk igen közel – légvonalban alig 4 km-re – található bodai (Baranya megye) mintaterületek esetén volt szembetűnő (6. táblázat). A dunántúli területeken, bár a tapasztalt egyedszámok több területen és több faj esetén is elérték a 250 egyed/csapda/év átlagot, összességében sokkal kisebb fertőzöttséget tapasztaltunk, mint a keleti országrészben.

A kéthetente végzett csapdaürítések a rajzásdinamika részletes leírását és a rajzáscsúcsok pontos meghatározását nem tette lehetővé. Az adatokból azonban ennél a felbontásnál is kitűnik, hogy a vizsgált fajok 2010-ben tapasztalt rajzásmenetei nem tértek el jelentős mértékben az átlagostól. Ez tekintve a vizsgálati év szokatlan időjárását némileg meglepő eredmény.

Összegezve a vizsgált területek fertőzöttségére jellemző, hogy Tiszántúlon a nyírségi és szatmári területek kivételével mindenütt legalább egy, de jellemzően inkább két faj együttesen éri el a kártétel szempontjából döntőnek ítélt 250 egyed/csapda/év fogási értéket. A Dunántúlon valamivel kedvezőbb a helyzet, itt több területen csak egy faj éri el az említett határértéket, illetve a legtöbb esetben csak kicsivel haladja meg azt. A Tiszántúlon jellemző, a küszöbérték akár öt-tízszeresét is meghaladó fertőzöttségre (*A. rufipalpis* Biharnagybajom átlag 2811,0 egyed/csapda/év; *A. ustulatus* Orosháza 1491,8 egyed/csapda/év; ld. 5. táblázat) itt nem találtunk példát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak mindazoknak, akik szerte az országban segítségükre voltak a minták begyűjtésében és a területek kiválasztásában. Köszönet illeti mindazon gazdasági társaságokat és gazdálkodókat, akik hozzájárultak a területük használatához. A minták válogatása és a csapdázás előkészítése során Bakó Istvánné, Asbolt Tünde és a Növényvédelmi Tanszék munkatársai voltak segítségünkre. A vizsgálatok anyagi fedezetét a Syngenta Kft. biztosította.

IRODALOM

- Dolin W. G. (1991): Funa Hungarica, Coleoptera: Elateridae. kézirat Budapest, 213 p.
- Internet 1.: <http://www.julia-nki.hu/csalomon/images/2/pdf/mezeipattano.pdf>; 2010-10-06
- Internet 2.: http://www.julia-nki.hu/csalomon/list_by_lat_name.html; 2010-10-06
- Internet 3.: <http://www.julia-nki.hu/csalomon/images/2/pdf/szikipattano.pdf>; 2010-10-06
- Laibner S. (2000): Elateridae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín. 292 p.
- Merkl O-Metlik J. (2005): Distributional notes and check list of click beetles (Coleoptera: Elateridae) from Hungary. Folia Entomologica Hungarica 66, 63-80.
- Szarukán I. (1973): Kis pattanóbogarak (Agriotes spp. – Elateridae) a hajdúsági löszhát lucernásaiban. Növényvédelem 9, 433-439.
- Szarukán I. (1977): Pajorok (Melolonthidae) és drótférgék (Elateridae) a KITE taggazdaságainak talajaiban 1975-ben. Növényvédelem 13, 49-54.
- Tóth M.-Furlan, L.(2004) Conference of IOBC/WPRS – WG Entomopathogens and Entomoparasitic Nematodes (Innsbruck, Austria, 11-13 October 2004)
- Tóth M.-Furlan L.-Szarukán I.-Ujváry I. (2002): Geranyl hexanoate attracting male click beetles *Agriotes rufipalpis* Brullé and *Agriotes sordidus* Illiger (Col., Elateridae). Journal of Applied Entomology 126, 312–314.
- Tóth Z. (1990): Pattanóbogarak (Elateridae). In: Jermy T-Balázs K. szerk.: Növényvédelmi állattan kézikönyve (3/a). Akadémiai Kiadó, Budapest, 30-69.