

Kártevő *Agriotes* (Coleoptera: Elateridae) fajok országos felmérésének eredményei 2010-2013.

Nagy Antal – Szarukán István – Dávid István

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

ÖSSZEFOGLALÁS

A pattanóbogarak, illetve lárváik a drótféreg legjelentősebb szántóföldi kultúránk veszélyes kártevőinek számítanak. Az ellenük való hatékony védekezés a fajok elterjedésének és tömegességének ismeretét feltételezi mely adatok sok esetben nem vagy csak részben állnak rendelkezésre. A gazdaságilag legjelentősebbnek tartott hat *Agriotes* faj (Elateridae) – *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* és *A. ustulatus* – országos elterjedésének ismeretében kezdtük vizsgálni 2010-ben. Mintavételeinket folyamatosan kiterjesztve az említett fajok állományait országos szinten sikerült feltérképezni az elmúlt négy év során.

A vizsgálatok a jelentősebb hazai agrárregiók 76 területét érintették, míg az ismételt mintavételek révén összesen 97 adott területre vonatkozó éves adatsorral rendelkezünk. A négy év alatt a vizsgált fajok 274883 egyedét gyűjtöttük be. Leggyakoribb és egyben legtömegesebbnek az *A. ustulatus*, az *A. sputator*, és az *A. rufipalpis* mutatkozott, de a tapasztalt egyedszámok jelentős területi eltéréseket mutattak. Az abundanciák területi eloszlását értékelve sikerült meghatározni az ország azon területeit, ahol a kártételre leginkább fel kell készülnünk.

A fajok állományainak időbeli dinamikája igen változatos. Bár a domináns fajok jól őrzik az együttesekben betöltött vezető szerepüket, a rangsorok egésze erősen változékonyan mutatkozott. Utóbbi sokban nehezíti a kártételi veszély becslését vagy hosszabb távú előrejelezhetőségét. A vizsgálatok során összegyűlt nagy mennyiségű adat további elemzése reményeink szerint jelentékeny mértékben hozzájárulhat a drótféreg elleni hatékony védekezés megvalósításához.

SUMMARY

The distribution and quantitative composition of click beetle pest assemblages (Elateridae: *Agriotes* sp.) were studied in 76 sites between 2010 and 2013 in Hungary. *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus*, *A. rufipalpis* and *A. ustulatus* were sampled by pheromone traps. During the study 274883 beetles were caught. *A. ustulatus*, *A. sputator* and *A. rufipalpis* were the most abundant species. The distribution of the six studied species was uneven and the abundances showed large spatial differences. On the basis of abundance and distribution data the most infected regions of the country were determined.

The temporal dynamic of assemblages were also studied with repeated samplings in 16 sites. The dominance rank structure significantly varied but the dominant species almost keep their rank year by year. We hope that the further analysis of data help to improve the effectiveness of plant protection technologies against these dangerous pests.

Kulcsszavak: pattanóbogár, Elateridae, elterjedés, növényvédelem, kártevő, feromon csapda

Keywords: click beetle, Elateridae, distribution, plant protection, pest, pheromone trap

BEVEZETÉS

Hazánkban a pattanóbogarak (Coleoptera: Elateridae) egyébként népes családjának eddig 131 fajt írták le (Merkl és Mertlik, 2005). Az ide sorolt fajok és lárváik életmódja egyaránt igen változatos, gazdasági jelentőségüket azonban egyértelműen a lárvák (drótféreg) táplálkozásmódja határozza meg. Ezek mindenevők, növényevők, hulladékévők és ragadozók is lehetnek. Gazdasági szempontból a hazai fajok közül az *Agriotes* nem fajai tekinthetők jelentősnek, amit részben fitofág voltuk, részben kimagaslóan nagy tömegességük okoz. Korábbi vizsgálatok eredményei szerint, a Magyarországon összesen 12 fajt számláló genusz a hazai agrárterületek drótféreg népségének mintegy 80-90 %-át adja. Kártételük miatt szántóföldi és kertészeti kultúrákban egyaránt jelentősek lehetnek. A legnagyobb kárt rendszerint kukoricában és napraforgóban okozzák, de erős fertőzöttség esetén kártételük gabonában is jelentős lehet (Tóth, 1990).

A fontosabb fajokról szerteágazó irodalom és sok tekintetben részletes ismeretanyag áll rendelkezésünkre, életmenetük, rajzásdinamikájuk, a tápnövényeik köre rendszerint jól ismert. Azonban annak ellenére, hogy az ellenük való védekezést minden esetben a lehető legfrissebb adatokra kell alapozni aktuális elterjedési adatok sok területre vonatkozóan hiányosak. A fajok aktualizált elterjedési és relatív gyakorisági adatainak ismerete nagyban hozzájárul a kártétel elleni hatékony védekezés sikeréhez (Tóth, 1990).

A kártevők populációinak vizsgálatát legegyszerűbben fajspecifikus feromon csapdákkal végezhetjük. A csapdák az egyes fajok jelenlétének kimutatására és rajzásuk tanulmányozására egyaránt alkalmasak (Tóth *et al.* 2002). Bár az imágók fogási adatai csak közvetett információt nyújtanak az adott terület drótféreg népségéről, a Furlan és munkatársai (Furlan *et al.*, 1996 in Internet 1) által *A. ustulatus*-ra megadott kártételi küszöböt alapul véve a kártételi veszélyre is becslést tehetünk. Az eddigi ismeretek alapján jelentősebb kártételre mintegy 200-250 egyed/csapda éves fogást meghaladó egyedszámok esetén kell számítanunk. A többi faj esetén ilyen becslés

nem áll rendelkezésre azonban a fajok hasonló biológiája és az *A. ustulatus* viszonylagos nagy vagilitása alapján elfogadható, hogy a megadott érték feletti fogások esetén a többi *Agriotes* faj esetén is szükség lehet a drótférgék elleni védekezésre (Internet 1). Ezen túl az együtt előforduló különböző fajú népeségek kártétele összeadódhat, így kártételük becslésekor fogási eredményeiket egymástól nem függetlenül, hanem együttesen kell értékelnünk.

Az aktuális elterjedési adatok hiányát látva egy új nagy léptékben is viszonylag könnyen alkalmazható módszer birtokában vágunk bele 2010-ben a hat leggyakoribb, gazdaságilag is jelentősnek ítélt *Agriotes* faj állományainak országos felmérésébe. Elsődleges célunk a leginkább veszélyeztetett kultúrák, különös tekintettel a kukorica termőterületek országos szintű vizsgálata volt. Ennek érdekében 2010 és 2013 között összesen 76 területen vizsgáltuk a pattanóbogarak elterjedését és tömegességi viszonyaik alakulását. A mintavételi területek többségén (60 terület) egy évben, míg a többi területen két, három, vagy négy évben ismételt mintavételek hajtottunk végre. Az ismételt mintavételekkel a többéves fejlődésű fajok populációinak időbeli dinamikájáról igyekeztünk adatokat gyűjteni. Az adatgyűjtés végső célja egy olyan aktuális elterjedési adatbázis összeállítása volt, mely közvetlenül segítheti a kártevők elleni hatékony fellépést és alapot szolgáltat egy a kártételi veszély becslését szolgáló metodika kidolgozásához is. A vizsgálatokat a Syngenta Kft. megbízásából végeztük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A 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 összesen 76 területen végeztük. A területeket úgy választottuk, hogy azok a fontosabb hazai kukoricatermelő térségeket a lehető legjobb eloszlásban reprezentálják. Ennek megfelelően a területek az ország négy nagy régiójában az alábbiak szerint oszlottak meg: Tiszai-Alföld 27 terület; Dunai-Alföld 14 terület; Észak-Dunántúl 11 terület; Dél-Dunántúl 24 terület. Az egymást követő években 24, 24, 26, majd 23 mintaterületet vizsgáltunk. Az ismétlések révén két területről négy, egy területről három míg 13 területről két év mintavételi adatai állnak rendelkezésünkre. A fennmaradó 60 mintaterületen egy évben folyt mintavétel. A mintaterületek felsorolását és azok éves ütemezését az 1. táblázat tartalmazza, hozzávetőleges elhelyezkedésüket az 1. ábra mutatja. A csapadékot minden esetben a szántók – döntő többségükben kukoricavetések – szegélyébe helyeztük olyan területen, ahol nem csak az adott évben, hanem rendszeresen folyik kukoricatermesztés.

1. táblázat

A fontosabb hazai *Agriotes* fajok (Elateridae) vizsgálata során 2010 és 2013 között mintázott területek listája a vizsgálati időszak feltüntetésével.

	2010	2011	2012	2013		2010	2011	2012	2013
Tiszai-Alföld (1)					Dunai-Alföld (3)				
Békéscsaba		+		+	Apc			+	
Biharkeresztes			+	+	Baja-Gara		+		
Biharnagybajom	+			+	Cegléd			+	
Bocskai kert				+	Dabas			+	
Bucsa				+	Fenyőharaszt			+	
Csárdaszállás	+			+	Füzesabony			+	
Darvas		+			Gödöllő				+
Derecske	+			+	Jászberény			+	
Dévványa				+	Felsőgalambos		+		
Eperjes	+				Mezőcsát		+		
Hajdúszoboszló		+			Mezőkövesd			+	
Karcag	+			+	Szabadszállás			+	
Kisújszállás		+		+	Újcsanálós			+	+
Kótaj	+				Újszász			+	
Látókép	+	+	+	+					
Mezőtúr	+								
Nagyrábé				+					
Orosháza	+			+					
Penyige	+								
Pusztaszőlős		+							
Székkutas	+			+					
Szikáncs		+							
Törökszentmiklós		+							
Túrkeve	+								
Újfehértó		+		+					
Vámospércs				+					
Vésztő				+					

Table 1: Sites of the study on the most common Hungarian click beetle pests (*Elateridae*: *Agriotes* sp.) between 2010 and 2013.

Eastern part of Hungarian Plain (Alföld) (1), plain between Duna and Tisza river (2)

1. táblázat folytatása

	2010	2011	2012	2013		2010	2011	2012	2013
Dél-Dunántúl (2)					Észak-Dunántúl (4)				
Agárd	+				Bicske				+
Bicsérd	+				Kám				+
Bicsérd golfpálya	+	+	+		Kisigmánd				+
Boda	+				Kisszőlős				+
Dalmand	+	+	+	+	Kocs				+
Dunaföldvár		+			Kóny				+
Enying		+			Nagyacsád				+
Enying 2			+		Szil				+
Fézszerlak				+	Töltéstava				+
Gíge	+				Zalaegerszeg				+
Kőszárhegy	+				Zsény				+
Miklósfa		+							
Nemespátró		+							
Ordacsehi		+							
Pécsvárad		+							
Somogyszentpál		+							
Somogyszil	+								
Székesfehérvár		+							
Szekszárd	+			+					
Szekszárd-Várdomb		+							
Szigetvár		+							
Velence	+								
Zomba	+			+					
Zselickislak	+								

Continuation of Table 1: southern Transdanubia (3), northern Transdanubia (4)

A mintavételeket az *A. brevis*, *A. sputator*, *A. obscurus*, *A. lineatus* és az *A. rufipalpis* esetén Yatlor-féle csapdákkal, míg *A. ustulatus* esetén CsalOMon VarB típusú varsás csapdákat alkalmazva fajspecifikus feromont tartalmazó csalétkekkel 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 szegélyében egymástól 20 méterre helyeztük el, így az azonos faj fogó csapdák között 80 méter távolság volt. A Yatlor-féle csapdákat a táblák szegélyén, a varsásakat (VarB) a tábla szélén az állományban helyeztük el. A megrongált, vagy eltűnt csapdákat a vizsgálat során javítottuk, vagy pótoltuk.

A csapdák ürítését minden esetben kéthetes periódusban végeztük. A Yatlor-féle csapdákat a fajok adott évi rajzásának megfelelően öt-hét alkalommal ürítettük. Ez 10-14 hét fogási időnek felelt meg. Ez idő alatt a feromon kapszulát egy alkalommal cseréltük. A Yatlor-féle csapdák kihelyezésére minden évben április első felében került sor. A gyűjtések kezdeti tapasztalatai alapján, a fenológiai különbségeknek megfelelően elsőként a dunántúli csapdák kerültek telepítésre. A csapdák a keleti országrészben egy hét eltolással lettek kihelyezve, így azok ürítése a dunántúliakkal felváltva volt kivitelezhető hétről-hétre. Az *A. ustulatus* gyűjtésére használt varsás csapdák (VarB) a faj későbbi rajzásának megfelelően május végén kerültek kihelyezésre. A feromont tartalmazó diszpenzereket ebben az esetben két alkalommal (a negyedik és nyolcadik héten) cseréltük. A csapdákat szintén kéthetente ürítettük a 12 hetes csapdázási időszak alatt. Az éves mintavételek összességében április elejétől augusztus második feléig zajlottak (Nagy *et al.*, 2010, 2011, 2012).

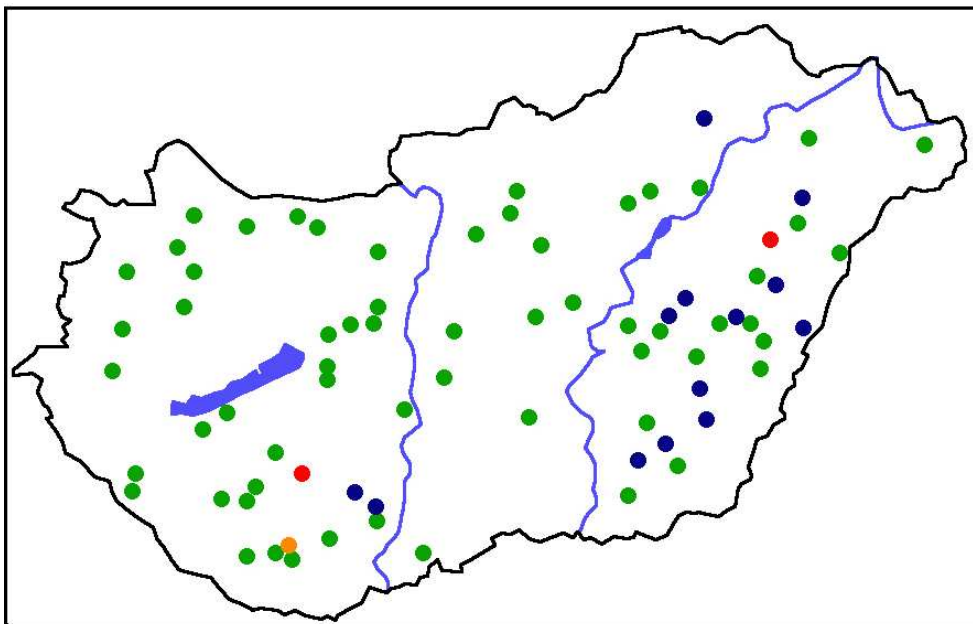
A csapdába került állatokkal a csapdában elhelyezett molyirtó csík végzett. A csapdaürítések során azok tartalmát előre címkézett nylon zacskókba öntöttük és feldolgozásig mélyhűtőben tároltuk. A mintavételek négy éve alatt összesen 12540 mintát gyűjtöttünk, melyek döntő hányada vagy a célfajt, vagy valamely más pattanóbogár fajt tartalmazta.

A csapdaanyagból kiválogatott pattanóbogár egyedeket Dolin (1991) és Laibner (2000) határozókulcsai, valamint a Debreceni Egyetem AGTC MÉK Növényvédelmi Intézetének összehasonlító gyűjteményi anyaga alapján határoztuk meg. A vizsgálat során a csapdába került összes pattanóbogár faji szinten meghatározásra került.

Az adatfeltárás során az egyes fajok területi előfordulását (elterjedését) és az adott területen vett relatív gyakoriságát értékeltük. Utóbbi adatok későbbi faunisztikai és biogeográfiai vizsgálatokban hasznosulhatnak.

Az elemzések során a csapdák által fogott összesített egyedszámokat (N =egyed/év), valamint a teljes gyűjtési időszakra vonatkoztatott csapdánkénti átlagos egyedszámot ($N_{\text{átlag}}$ =egyed/csapda/év) 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 esetleg hibájából származhat. A vizsgálat során feltételeztük, hogy ha adott faj rajzik és a csapda megfelelően működik, akkor legalább egy egyed a csapdába kerül.

1. ábra: A fontosabb hazai kártevő *Agriotes* fajok (Elateridae) vizsgálata során 2010-2013 között mintázott területek (n=76), hozzávetőleges elhelyezkedése



A pontok színe a vizsgált évek számát jelöli: zöld – egyszer, kék – kétszer, narancs – háromszor, piros – négyszer mintázott területek.
 Figure 1: Location of the sampling sites (n=76) of the most common click beetle pests (Elateridae: *Agriotes* sp.) in Hungary in 2010-2013. Colours sign the number of studied years: green – one time, blue – two times, orange – three times, red – four times.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A fajok elterjedtsége, gyakorisága és kártételi veszély értékelése

A mintavételek négy éve alatt a hat célzottan gyűjtött faj 274883 példánya került befogásra. Összesítésben legtömegesebbnek, a több mint 130000-es összesített egyedszámot meghaladó *A. ustulatus* mutatkozott, amit sorban az *A. sputator*, *A. rufipalpis*, *A. lineatus*, *A. brevis* és *A. obscurus* követett. A fajok egyes években tapasztalt relatív gyakorisága a vizsgált területek elhelyezkedése, sajátosságai és az adott évről függően jelentős eltéréseket mutatott. 2010-2012 között rendre az *A. ustulatus* és *A. sputator* voltak a legtömegesebbek általában több tízezer fogási értékekkel. 2013-ban ezt a rendet borította fel a rangsor elejére lépő *A. rufipalpis*. Megjegyzendő, hogy míg a *A. ustulatus* és *A. sputator* a területek többségén egyöntetűen tömeges volt addig az *A. rufipalpis* kiugró összesített egyedszám adatait egy-egy, vagy legfeljebb néhány terület extrém nagy fogási értékei okozták (2 táblázat). A mintákban az *A. lineatus* és az *A. brevis* az előző három fajtól jóval elmaradó relatív gyakoriságot mutatott. Összesített egyedszámuk legfeljebb néhány ezer volt, míg a legkevésbé tömeges *A. obscurus* összesített egyedszáma mind a négy évben százas nagyságrendű volt. A vonatkozó irodalom a módszerek és a vizsgált területek földrajzi helyzete és adottságai szerint szerteágazó adatokat tartalmaz. A különböző források szerint, figyelembe véve a lárvák határozásakor korábban meglévő nehézségeket, az *A. sputator*, az *A. ustulatus*, az *A. lineatus*, vagy az *A. brevis* bizonyultak a legtömegesebb fajoknak. Az *A. ustulatus* és *A. sputator* tömegessége esetünkben is a korábbi ismereteknek megfelelően alakult. Az *A. brevis* esetén a korábbi adatokkal összevetve a faj visszaszorulására következtethetünk, míg az *A. rufipalpis* jelen vizsgálatban tapasztalt kimagasló tömegességére nem találtunk irodalmi adatot (Szarukán, 1973, 1977; Tóth és Furlan, 2004; Kovács, 2010).

A vizsgálat során a csapdázott fajok mindegyike a vártnak megfelelően széles körű elterjedtséget mutatott. A fajok konstanciáját területenként összesítve (n=76) és évenként mintaterületenként külön vizsgálva is (n=97) az *A. ustulatus* és az *A. sputator* bizonyult a legelterjedtebbnek, melyek minden évben minden mintaterületen jelen voltak. Ettől nem sokkal maradt el az *A. brevis* és az *A. lineatus* területi konstanciája sem, hisz ezek a fajok is csak két-két területen nem kerültek elő a vizsgált 76-ból. Az *A. rufipalpis* az alföldi, döntően kelet-magyarországi területeken fordult elő területi konstanciája országosan így is 76%-os volt, míg a legkevésbé elterjedt, főleg domb- és hegyvidéki, illetve hegylábi területeken megjelenő *A. obscurus* 39%-os területi konstanciát mutatott. Az éves mintavételeket külön vizsgálva (n=97) is hasonló képet kaptunk.

A fajok tömegességét és elterjedését együtt vizsgálva az *A. ustulatus* és *A. sputator* országosan elterjedt, gyakori fajoknak tekinthető. Ennek megfelelően drótférgeik kártételére csaknem az ország teljes területén számítani lehet. Az *A. rufipalpis* a keleti országrész speciálisabb igényű, főleg a szikesedő területeken felszaporodó, itt helyileg igen tömeges fajnak bizonyult. A korábban és egyes vizsgálatokban ma is tömegesnek és gyakorinak tekintett *A. lineatus* és *A. brevis*, bár széles elterjedésűnek bizonyultak, gyakoriságuk többnyire

lemaradt a korábbi adatok alapján feltételezett értéktől. Kártételükre ez alapján csak helyileg számukra igen kedvező körülmények között kell számítanunk. A legkevésbé elterjedt *A. obscurus* pedig még az elterjedési területein is igen kis tömegességet mutatott, így adataink szerint jelentősebb kártétele még az elterjedési területen sem feltételezhető.

2. táblázat

A célzottan gyűjtött hat *Agriotes* faj (Elateridae) összesített egyedszámai 2010 és 2013 között, valamint a fajok területi konstanciái (foglalt mintaterületek száma/összes mintaterület száma) az egyes években ($n_{\text{össz}}=97$) és az éveket összesítve területenként ($n=76$).

Faj (1)	2010	2011	2012	2013	összesen (2)
Területi konstancia (foglalt területek száma/összes területszám) (3)					
<i>Agriotes brevis</i>	24/24	23/24	25/26	21/23	74/76
<i>Agriotes sputator</i>	24/24	24/24	26/26	23/23	76/76
<i>Agriotes obscurus</i>	8/24	10/24	10/26	6/23	30/76
<i>Agriotes lineatus</i>	23/24	23/24	26/26	23/23	74/76
<i>Agriotes rufipalpis</i>	23/24	15/24	16/26	19/23	58/76
<i>Agriotes ustulatus</i>	24/24	24/24	26/26	23/23	76/76
Összes fogott egyed (db) (4)					
<i>Agriotes brevis</i>	3274	948	2336	1895	8453
<i>Agriotes sputator</i>	21531	14171	27858	14016	77576
<i>Agriotes obscurus</i>	117	115	624	54	910
<i>Agriotes lineatus</i>	2588	1456	4170	2036	10250
<i>Agriotes rufipalpis</i>	20349	1235	3002	22713	47299
<i>Agriotes ustulatus</i>	32769	47970	34593	15063	130395
Összesen (db egyed) (2)	80628	65895	72583	55777	274883

Table 2: Total number of six collected click beetle pests between 2010 and 2013 by years and their spatial constancies by year ($n_{\text{total}}=97$) and by sampling sites ($n=76$)

Species (1), sum (2), spatial constancy [number of occupied sites/total number of sampled sites] (3), total number of collected individuals (4)

A fajok tömegessége és relatív gyakoriságai az egyes területeket külön vizsgálva természetesen jelentős eltéréseket mutatott. A korábbi eredményeinket bemutató cikkekben az egyes évek adatait részletesen is elemeztük. Az adatok felhalmozódása révén az ország egyre nagyobb részének pattanóbogár közösségeit ismertük meg, és elérve a mezőgazdaságilag fontosnak ítélt régiók csaknem teljes lefedettségét, kísérletet is tettünk az adatok szemléletes összefoglalására. A várható kártétel értékelésére a Furlan és munkatársai (Furlan *et al.*, 1996 in Internet 1) által *A. ustulatus* esetén meghatározott kártételi küszöböt 200 egyed/csapda/éves fogási értéket vettük alapul. A kártételi küszöböt átlépő fajok számát és azok tapasztalt tömegességét térképen megjelenítve az ország drótférgék által leginkább veszélyeztetett területei jól kirajzolódnak. A négy éves mintavételek alapján készített „kockázati térkép” a 2. ábrán látható.

2. ábra: A Furlan és munkatársai (Furlan *et al.*, 1996 in Internet 1) által meghatározott kártételi küszöböt (200 egyed/csapda/év) átlépő *Agriotes* fajok tömegessége (egyed/csapda/év) és az ehhez kapcsolódó kártételi veszély mértéke a 2010-2013-ban gyűjtött adatok alapján.

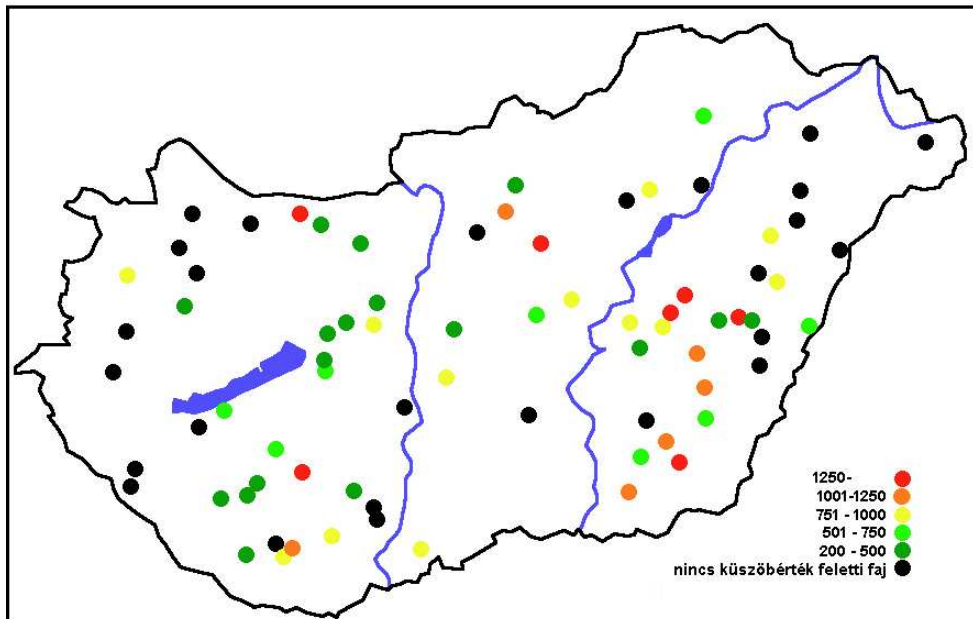


Figure 2: Abundance (individuals/trap/year) of species reached the economical threshold (200 individuals/trap/year, Furlan *et al.*, 1996 in Internet 1.) in the 76 studied sites between 2010 and 2013. Colours sign the abundances as individuals/trap/year.

Az összesített adatokból jól látható, hogy legjelentősebb pattanóbogár egyedszámmal és egyben legjelentősebb kártételi valószínűséggel a Tiszai-Alföld központi részén valamint a dunántúli domság területén kell számolnunk. Előbbi területen az *A. ustulatus* és helyenként az *A. rufipalpis*, míg utóbbi területen az *A. sputator* és *A. ustulatus* mutatta a legnagyobb tömegességet. Az itt gazdálkodóknak nagy valószínűséggel számolniuk kell egyik vagy másik esetleg több faj együttes, jelentős mértékű kártételére is. Az ország legkevésbé fertőzött területei az Alföld homokos vidékei, a Nyírség és a Duna-Tisza-köze, valamint a Kisalföld és az Észak- illetve Dél-Dunántúl nyugati területei.

A kártevő együttesek időbeli dinamikája

Az ismételten vizsgált területek mintáinak összehasonlítása lehetőséget nyújtott számunkra az állományok időbeli változásainak megfigyelésére. Az összehasonlítás során a dominancia rangok változásait és a tényleges abundancia változásokat értékeltük. A kétszer vizsgált területeken a vizsgált éveket, míg a több alkalommal vizsgált területek esetén az éveket minden párosításban összevetettük. A mintapárok száma így 26 volt. A teljes rangsort figyelembe véve az ismétlések többségénél (18:8) a dominancia rangok változását tapasztaltuk. A rangsor első két fajtát figyelembe véve az ismétlések felénél (13:13) volt megfigyelhető rangsorváltozás, ami sok esetben az első két faj felcserélődését jelentette, míg a rangsort vezető faj esetén az esetek kisebb részében (9:17) volt megfigyelhető rangsorváltozás. Eredményeink alapján a rangsorok egésze sokkal variábilisabb, mint a domináns fajok rangsora, sőt a domináns faj sok esetben évről-évre megtartotta rangsorbeli vezető helyét. Ez alapján egy több fajra kiterjedő felmérést követően elegendőnek tűnik a két (jelentős fogás esetén legfeljebb három) legnagyobb tömegben észlelt faj további vizsgálata, hisz a ritkább fajoktól nem várható a tömegesség drasztikus emelkedése és a rangsorban való jelentős előrelépés (3. táblázat).

3. táblázat

A vizsgált pattanóbogár fajok (Elateridae: *Agriotes* sp.) fogási adatai (egyed/csapda/év) az ismételten vizsgált területeken a kártételi küszöb feletti értékek kiemelésével.

Terület (1)	Év (2)	<i>Agriotes brevis</i>		<i>Agriotes sputator</i>		<i>Agriotes obscurus</i>		<i>Agriotes lineatus</i>		<i>Agriotes rufipalpis</i>		<i>Agriotes ustulatus</i>	
		N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD
Biharnagybajom	2010	14,0	5,0	126,5	62,1			3,3	1,5	2811,0	934,4	418,5	92,5
	2013	8,0	6,4	208,0	28,4			14,5	8,8	1657,0	471,9	138,0	52,4
Csárdaszállás	2010	23,8	2,2	258,0	79,7			7,8	1,3	255,5	150,4	511,5	130,4
	2013	37,0	30,4	276,5	86,0			2,0	0,8	393,8	302,4	219,3	79,3
Derecske	2010	17,0	12,2	78,0	28,6			231,3	161,5	326,0	184,7	867,8	369,3
	2013	14,0	7,8	46,0	12,5			38,8	12,7	217,0	66,9	48,3	57,3
Karcag	2010	23,0	8,8	134,0	14,2			46,5	42,4	885,3	189,3	574,0	115,9
	2013	11,8	8,1	132,5	30,6			40,3	7,9	1511,3	541,2	69,3	21,8
Orosháza	2010	3,0	1,6	70,5	28,7			1,0	0,8	28,5	28,6	1491,8	541,5
	2013			42,0	19,4			1,8	1,0	13,3	5,3	736,3	142,2
Székkutas	2010	4,5	1,7	172,3	32,3			1,3	1,5	6,5	6,9	296,3	445,3
	2013	0,8	0,5	63,5	18,7			1,5	1,3	10,3	7,5	311,3	104,9
Szekszárd	2010	5,5	1,0	146,3	51,6	1,5	1,3	5,8	2,9	2,3	0,5	42,0	29,0
	2013	0,8	1,0	226,8	30,4	0,8	1,0	55,3	25,1	3,5	3,1	14,3	4,6
Zomba	2010	5,5	4,2	206,8	75,4			2,5	1,3			90,5	94,1
	2013	0,3	0,5	77,0	26,5	0,3	0,5	2,5	2,4			1,3	1,3
Békéscsaba	2011	7,3	6,4	26,5	27,2			1,5	0,6	13,0	11,2	812,5	219,2
	2013	0,5	0,6	54,3	58,2			8,0	10,1	46,8	13,7	430,5	102,4
Kisújszállás	2011	13,8	8,0	95,3	46,8			2,5	1,3	96,0	39,5	1782,3	669,4
	2013	136,5	109,1	153,3	21,5			9,5	5,2	611,3	80,6	435,3	275,7
Újfehértó	2011	0,3	0,5	12,0	5,4			11,8	4,0	0,8	1,5	75,5	40,4
	2013			34,3	6,9			18,0	9,4	4,5	1,3	24,0	4,2
Biharkeresztes	2012	10,5	8,8	117,8	19,7			34,0	13,7	234,0	108,1	597,0	78,6
	2013	22,3	19,0	76,5	16,9			26,0	11,4	132,8	37,8	92,0	11,5
Újcsanáros	2012	5,5	4,8	186,5	93,2	0,8	1,5	7,0	9,4	7,8	3,3	605,8	252,3
	2013	1,0	1,2	184,3	90,8	2,0	1,2	10,0	3,6	3,5	3,7	2,5	2,6
Bicsérd golfpálya	2010	101,8	23,9	836,0	375,4	0,3	0,5	7,5	10,5	3,5	1,3	238,0	199,2
	2011	15,3	9,7	241,0	172,0	0,3	0,5	6,5	6,1			216,0	56,5
	2012	58,5	25,5	358,3	136,2			27,3	21,6			73,3	61,3
Látókép	2010	12,5	14,4	123,3	63,8			2,0	1,4	274,8	277,5	461,3	273,7
	2011	0,5	0,6	47,3	14,1			6,3	3,4	11,5	13,5	1408,0	298,6
	2012	5,0	2,7	186,5	143,1			25,0	20,6	16,8	9,6	726,8	232,9
	2013	5,0	7,3	169,5	95,3			12,3	7,4	37,5	29,9	415,5	75,6
Dalmand	2010	43,5	17,5	540,0	161,2	0,5	1,0	36,3	18,2	2,8	2,8	144,0	28,2
	2011	1,3	1,3	244,8	51,9			18,5	11,0			1497,5	267,1
	2012	1,0	1,2	594,8	34,5	0,8	1,5	47,0	3,2			800,5	207,8
	2013	1,5	1,3	453,3	25,6			28,8	11,3			459,5	127,5

Table 3: Counts (N=specimen/trap/year) of the studied elaterid pest in the repeatedly sampled sites. Gray: values above the economic threshold. sites (1), date (2)

A domináns fajok, bár rangsorbeli helyüket többnyire jól megtartották, abundanciájuk jelentős időbeli változást mutatott. A változás mértéke néhol még olyan esetekben is jelentős volt mikor a faj több éven át őrizte rangsorbeli helyét. Ilyen volt például az *A. ustulatus* látóképi állománya, ahol a faj végig domináns maradt, de átlagos csapdánkenti fogásai 415-1408 között változtak a négy vizsgált év során. Az abundanciák tapasztalt jelentős ingadozása a fajok életmenet jellemzőinek, az edafikus viszonyok változásainak és a mintavételi módszer „tehetetlenségének” együttes hatását tükrözi. Az egyes tényezők hatásának mértéke azonban nehezen, vagy egyáltalán nem meghatározható. A bizonytalanságok ellenére adataink alapján elfogadható, hogy a határértéket többszörösen meghaladó tömegességű fajok kártételére rendszerint évről évre számítani kell, mivel azok abundanciája ritka esetben zuhan a kártételi szint alá.

A 2010-2013 közt elvégzett felmérések révén átfogó képet kaptunk a hazánkban előforduló gazdaságilag jelentős pattanóbogár fajok elterjedéséről, együtteseik kvantitatív összetételéről és állományaik időbeli dinamikájáról. Adataink alapján az ország jelentős agrárterületeinek nagy részén számolnunk kell egy, két esetleg három faj együttes jelentős kártételével is. A viszonylag kisszámú időbeli dinamikára vonatkozó adat alapján az állományok jelentős időbeli változásai rajzolódnak ki, mely során az együttesek domináns fajainak rangsorbeli helye viszonylag állandónak tekinthető. Ez azt mutatja, hogy az egyes területeken kimutatott jelentős abundanciájú fajok kártételére rendszeresen számítani kell és fel kell készülni az ellenük való védekezésre, melyet a bevethető technológiák és hatóanyagok szűkülő köre napjainkban egyre nehezebb feladattá tesz.

Adataink későbbi elemzésével és az egyes mintaterületekre vonatkozó háttér adatok (talajtípus, élőhelyi változók, agrotechnikai adatok) elemzésbe vonásával olyan eredményekre számítunk, melyek jó alapot szolgáltatnak a pattanóbogarakhoz köthető kártételi veszély pontosabb becsléséhez, segítve az ellenük való hatékony védelem megvalósítását.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak mindazoknak, akik szerte az országban segítségükre voltak a minták begyűjtésében és a területek kijelölésében. Köszönet illeti mindazon gazdasági társaságokat és gazdálkodókat, akik hozzájárultak ahhoz, hogy vizsgálatainkat területükön végezhesük. A minták válogatása és a csapdázás előkészítése során Bakó Istvánné és Szabóné Asbolt Tünde voltak segítségünkre. A vizsgálatok anyagi fedezetét a Syngenta Kft. biztosította.

IRODALOM

- Dolin W. G. (1991): Fauna 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
 Kovács T. (2010): A pattanóbogarak (*Agriotes* spp.) és a drótféreg előreljelzése precíziós módszerekkel. PhD értekezés. Mosonmagyaróvár. 202 p.
 Laibner S. (2000): Elateridae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín. 292 p.
 Merkl O-Mertlik J. (2005): Distributional notes and check list of click beetles (Coleoptera: Elateridae) from Hungary. Folia Entomologica Hungarica 66, 63-80.
 Nagy A.-Dávid I.-Szarukán I. (2010): Növényvédelmi szempontból fontos magyarországi *Agriotes* fajok elterjedésének és tömegességi viszonyainak vizsgálata. *Journal of Agricultural Sciences* 39(Supplement): 53-60.
 Nagy, A.-Szarukán, I.-Lovász, E.-Dávid, I. (2011): Kártevő *Agriotes* (Coleoptera: Elateridae) fajok elterjedésének és tömegességi viszonyainak vizsgálata Magyarország fő kukoricatermő területein. *Journal of Agricultural Sciences* 2011/43(Supplement): 107-113.
 Nagy, A.-Szarukán, I.-Lovász, E.-Dávid, I. (2012): Study on the most important elaterid pests (Coleoptera: Elateridae) in Hungary 2012: species distribution and damage risk. *Journal of Agricultural Sciences* 2012/50(Supplement): 119-126.
 Szarukán I. (1973): Kis pattanóbogarak (*Agriotes* spp. – Elateridae) a hajdúsági löszhát lucernáiban. *Növényvédelem* 9, 433-439.
 Szarukán I. (1977): Pajorok (Melolonthidae) és drótféreg (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: Jermi T-Balázs K. szerk.: Növényvédelmi állattan kézikönyve (3/a). Akadémiai Kiadó, Budapest, 30-69.