

Acta Biol. Debr. Oecol. Hung 16: 77–87, 2007

A PALACKCSAPDÁK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI A CSÍKBOGÁR POPULÁCIÓK VIZSGÁLATÁBAN I.

KÁLMÁN ZOLTÁN – KÁLMÁN ANDRÁS – SOÓS NÁNDOR – CSABAI ZOLTÁN

PTE TTK Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, Pécs 7624 Ifjúság útja 6.
csabai@ttk.pte.hu

POSSIBILITIES AND RESTRICTIONS OF USING BOTTLE TRAP METHOD FOR INVESTIGATIONS ON DIVING BEETLE POPULATIONS I.

Z. KÁLMÁN – A. KÁLMÁN – N. SOÓS – Z. CSABAI

University of Pécs, Department of General and Applied Ecology, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6. Hungary

KIVONAT: Kutatásaink során a vízbogarak vizsgálatában eddig használt csapdázási módszerek alapjaira építve kidolgoztunk és terepi körülmények között teszteltünk egy új palackcsapdázási metodikát, mely sikeresen alkalmazható a közepes és nagy méretű csíkbogarak populációinak vizsgálatára. Az ilyen irányú kutatások során kiemelt fontosságú az állatok élő állapotban történő befogása. A csapdázás során a nyári időszakban számottevő mortalitást tapasztaltunk. Az ezt nagy valószínűséggel okozó tényezők közül laboratóriumi kísérletek során teszteltük a csapdában lévő, légzésre használható levegő mennyiségének és a csalianyag minőségének hatását a megfogott állatok elhullására.

ABSTRACT: In our investigations a new method was developed and tested for studying populations of medium and large body sized diving beetles based on recently known trapping methods. In such researches main and important respect that individuals must be captured alive. During our field tests considerable mortality were observed in bottle traps in summer. The effects of two possible reasons for mortality (quantity of respiratory air in bottle traps and quality of baits) were experimentally tested.

Key words: trapping method, bottle trap, reasons for mortality, laboratory experiments

Bevezetés

A Natura 2000-es fajok monitorozásának keretében, a Természetvédelmi Hivatal és a Hortobágyi Nemzeti Park felkérésére kezdtünk hozzá 2005-ben a

széles tavicsíkbogár (*Graphoderus bilineatus*) populációk vizsgálatára alkalmas módszer kidolgozásához és kipróbálásához. A módszer alapos kimunkálása mellett első és legfontosabb feladatunknak a már ismert lelőhelyek alapos, célirányos felmérését tekintettük (KÁLMÁN et al. 2007). Munkánk során elsődlegesen az élvefogó csapdákkal történő vizsgálatokra helyeztük a hangsúlyt, hiszen ezek alkalmasak leginkább a nagyobb méretű állatok megfelelő számban történő befogására. Emellett kvantifikálható eredményeket szolgáltatnak, illetve számos hasznos kiegészítő vizsgálat elvégzésére is lehetőséget adnak. A monitorozáshoz elengedhetetlen, jelölés/visszafogáson alapuló egyedszámbecslési, populáció-dinamikai vizsgálatokon túl ilyen – nagyobb energiaráfordítást nem igénylő – kiegészítő vizsgálat lehet az állatok napszakos/szezonális mozgásmintázatának felderítése, amely tudományos szempontból is kiemelkedő eredményekkel kecsegtet.

Már az első terepi tesztelesek során kiderült, hogy a módszer eddigi ismereteinken alapuló alkalmazása bizonyos körülmények között még kívánalmakat hagy maga után. A 2005 októberében történt felméréskor vízinövényekhez rögzített csapdákat használtunk párizsival felcsalozva: a módszer tökéletesen működött, elhullást nem tapasztaltunk. 2006 nyarán azonban az ellenőrzéskor sajnos jelentős mortalitás volt megfigyelhető a csapdák által fogott egyedek között. Mivel a kutatások sikere nagyban függ az élvefogás tényétől, illetve egy védett faj vizsgálata esetén a populáció sérülésének elkerülése különösen kiemelt szempont, így a folytatás előtt a módszer alapos és minden részletre kiterjedő tesztelését tartottuk szükségesnek.

Irodalmi áttekintés

A vízbogarak csapdákkal történő vizsgálata hosszú múltra tekint vissza. Az első csapdákat még üvegből készítették, ennek az első leírását ADAMS (1909) munkájában találjuk. Ő és a többi csapdát alkalmazó – a módszert többé-kevésbé módosító – szerző is egyetért abban, hogy a módszer különösen hasznos egyrészt olyan esetekben, amikor a cél a nagyobb, hálózattal nehezebben megfogható fajok begyűjtése, másrészt olyan vízterekben, ahol a hálózás nehézségekre ütközik (pl. HILSENHOFF 1987, HILSENHOFF és TRACY 1985). Már ADAMS (1909) is megjegyzi, hogy a hálózás fogásszámaival összehasonlítva az üvegpalackkal történő gyűjtés során sokkal több állatot lehetett megfogni.

A műanyagok térhódításával a kutatóknak új típusú csapdák készítésére nyílt lehetőségük. NEEDHAM (1924) már műanyag palackokat használt, melyeket vízszintesen helyeztek el a vízfelszínen, míg HUSBANDS (1960) a csapdákat a felszínre merőlegesen alkalmazta, úgy, hogy a palackokban már kis mennyiségű levegőt is hagyott. KELLEN (1953) szennyvíztisztító tavakban használt palackcsapdákat, ahol az állatok gyors pusztulását tapasztalta. BRANCUCCI (1978) a palackokat talajcsapdaszerűen használta a csapdákat a vizek üledékébe helyezve. HUNGERFORD és munkatársai (1955) a palackcsapdát fényforrással kombinálták, így víz alatti fénycsapdákat alakítottak ki, melyet az évek során – sokszor módosítva – többen is alkalmaztak (HUSBANDS 1967, WASHINO és HOKAMA 1968, CARLSON 1971, ESPINOSA és CLARK 1972, ENGELMANN 1973, APPERSON és YOWS 1976, AIKEN 1979, FABER 1981).

Az általunk elsőként alkalmazott palackcsapdázási metodika alapját AIKEN és ROUGHLEY (1985) munkája ismerteti részletesen. A csapdákat zsinór segítségével egy rúdhoz rögzítették, esetenként a csapda kötelének végén súly volt, ami a vízben

egyhelyben tartotta a csapdát. A palack a víz felszínén volt elhelyezve úgy, hogy a bemeneti nyílása a víz alá merült. Csalétekként májszeleteket, húst, száraz kutyatápot és nyers halat használtak. AIKEN (1986) e csapdák kis módosításával a *Dytiscus alaskanus* csikbogárfaj aktivitásvizsgálatát végezte terepi és laboratóriumi körülmények között. Egy rúdhoz több csapdát rögzített melyeket különböző mélységben helyezett el. Vizsgálataiból tudjuk, hogy a vizsgált faj aktivitási maximuma az éjszakai órákra tehető, nappal szinte alig tapasztalt fogást (eddigi tapasztalataink szerint ez más fajok esetében is így van), illetve, hogy a fogás legnagyobb része a vízfelszínre helyezett csapdákból volt tapasztalható.

A 90-es években a vízbogarászok csapdázási kedve kissé alábbhagyott, nem születtek ilyen témájú publikációk. A következő lendületet a csapdázás alkalmazásának a Natura 2000 program keretében induló, *Dytiscus latissimus* és *Graphoderus bilineatus* fajokra vonatkozó monitorozási vizsgálatok megindulása jelentette. E két fajt szinte lehetetlen hálózatos módszerrel vizsgálni, így néhány kutató újból elkezdte a csapdák alkalmazását (CUPPEN 2005, CUPPEN és KOESE 2005, ANONYMOUS 2006).

KOESE és CUPPEN (2006) hasonló problémákba ütköztek a mortalitással, mint mi, így előzetesen különböző csalétek alkalmazásával tesztelték a csapdákat: macskaeledelt és csirkemájat használtak, valamint összehasonlítással vizsgálták a csalétek nélküli csapdák fogásszámát is. Azt tapasztalták, hogy a macskatáp jobban vonzza a ragadozó vízbogarakat, mint a csirkemáj, de jelentősen nagyobb mortalitást okoz. A csalétek nélküli palackok nem voltak eredményesek.

Kérdésfelvetés és célkitűzések

Előzetes tapasztalatainkat figyelembe véve elsődleges célunk az, hogy kidolgozzunk egy olyan csapdázási metodikát, mely bármilyen körülmények között hatásosan használható, a bogarak elpusztulása nélkül.

Ehhez elsődlegesen a módszer legkönnyebben elvégezhető és leghatásosabb terepi alkalmazásának pontos részleteit kellett kidolgoznunk, amelynek során az alábbi szempontokat mindenképpen figyelembe kellett vennünk.

A vizsgálatokban általában nagy számú csapdával kell dolgoznunk és erre viszonylag rövid idő és csekély anyagi forrás áll rendelkezésre, ezért:

- a csapdáknak a lehető legolcsóbb/legegyszerűbb anyagok felhasználásával kell készülniük,
- a szállításuk (mind a víztérhez, mind a helyezési ponthoz) egyszerűen megoldható legyen,
- a már lerakott csapdák helye gyorsan megtalálható legyen, de ne legyen nagyon feltűnő, egyszerűen eltávolítható,
- a csapdák ürítése egyszerű legyen, ürítés után gyorsan és könnyen visszahelyezhetőek legyenek,
- többször is felhasználhatóak legyenek,
- többféle elrendezésben és csoportosításban is alkalmazhatóak legyenek.

Mivel konkrét faj(ok) befogását tűztük ki célul, ezek mellett biztosítanunk kell a csapdák nagyfokú szelektivitását is e faj(ok)ra.

Második lépésben meg kell vizsgálnunk azoknak a tényezőknek a körét, amelyek hatással lehetnek az állatok mortalitására. Véleményünk szerint a következő tényezőknek lehet hatása az elhullásra:

- A csapdában levő levegő mennyisége
- A csalétek minősége: vonzó hatása, esetleges mortalitást okozó hatása
- A csalétek mennyisége
- A hőmérséklet (víz, levegő, csapda belső levegője)
- A víz minősége
- A csapdában lévő egyedek száma

Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a nyáron tapasztalt mortalitást nagy valószínűséggel több tényező együttes hatása okozza, így nem elegendő az egyes tényezők laboratóriumi tesztelését önállóan elvégezni, szükséges az egyes paraméterek kombinációival is elvégeznünk a tesztek.

Harmadik elemként meg kell határoznunk a csapda hatékonyságát (fogási eredményét) befolyásoló tényezőket és ezek pontos hatását. A csapda hatékonyságát véleményünk szerint a következő tényezők befolyásolhatják:

- A csalétek minősége,
- A csalétek mennyisége,
- A csapdában lévő egyedek száma,
- A csapda környezetében lévő egyedek száma
- A csapda helyzete a vízfelszínhez viszonyítva
- A csapda bejáratának helyzete
- Fajok közötti különbségek
- Napszakos aktivitás

Közleményünkben beszámolunk az előzetes terepi vizsgálatok eredményeiről, ismertetjük a véleményünk szerint legmegfelelőbb csapdák elkészítésének módját és a csapdák alkalmazásának lehetőségeit, valamint beszámolunk a laboratóriumi tesztjeink első eredményeiről: elemezzük a csapdákból található levegő, illetve a csalétek minőségének hatását az állatok elhullására.

Anyag és módszer

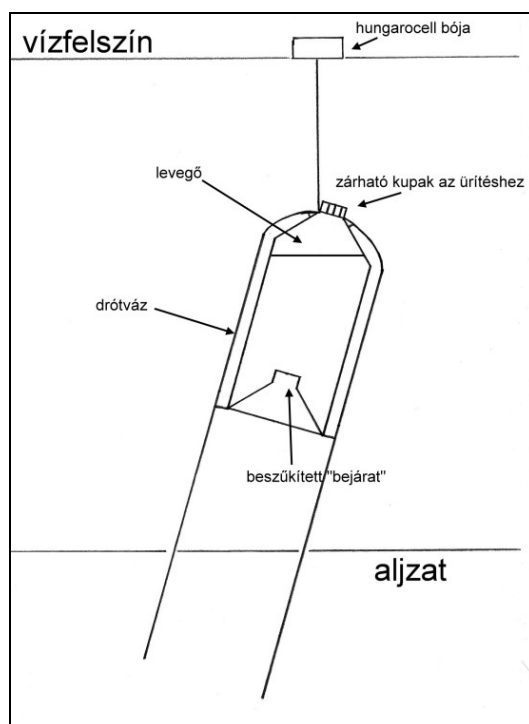
A palackcsapdák elkészítésének és alkalmazásának módja

Mint a fentiekből is kiderül elsődleges célunk az volt, hogy – a megfelelő hatékonyság biztosítása mellett – terepi körülmények között is könnyen és egyszerűen használható palackcsapdákat készítsünk. Az irodalomban ismertetett és általunk is többször próbált csapdázási módszerek e követelménynek nem feleltek meg, hiszen súlyokkal, kötelekkel, rudakkal oldották meg a csapdák rögzítését, ezek szállítása, üritése, lehelyezése, felszedése, újbóli felhasználása minden esetben nehézséget okozott. E problémák elkerülése érdekében a csapdák elkészítésére és alkalmazására a következőkben ismertetett módszert javasoljuk.

Egy csapda elkészítéséhez nincs szükség másra, mint 2 db két liter űrtartalmú műanyag (PET) palackra, néhány tűzőkapocsra, műanyag zsinórra és egy kevés erős, formatartó, vastag horganyzott drótra.

Az egyik műanyag palack alját (a teljes szélesség alsó határánál), illetve a másiknak a tetejét (a teljes szélesség felső határánál) levágjuk. Amennyiben közepes méretű csíkbogarakat (a Colymbetinae alcsalád fajai, illetve a Dytiscinae alcsalád *Hydaticus*, *Graphoderus*, *Acilius* génuszainak fajai) kívánunk befogni, akkor

a kupak eltávolítása után a levágott felső rész száját felmelegítjük (kis láng felett vagy elektromos hőlégfúvó alkalmazásával), majd összenyomjuk úgy, hogy a megmaradó nyílás szélessége sehol ne lépje át az 1 cm-t. Ezzel a nagyobb testű csíkbogarakat és a kisebb halakat kizárjuk a csapdából. Amennyiben nem végezzük el a szűkítést a csapdánk csak a nagy méretű *Cybister* és *Dytiscus* fajok befogására lesz alkalmas, a kisebb fajok ki tudnak szabadulni belőle. Ezután a felső – igény szerint szűkített – részt szájával befelé fordítva a másik palack levágott aljának helyére illesztjük, majd 3 ponton tűzőgép segítségével rögzítjük. Amennyiben két azonos „típusú” palackot használtunk, akkor az illesztések szorosan zárnak. A tűzés során rövid zsinórt is erősítünk a palackhoz, ami a tartódróthoz való rögzítést segíti elő. A csapdák könnyű szállítását és többféle szempont szerinti lehelyezhetőségét azzal biztosítjuk, hogy azokat műanyag zsinórokkal 3 ponton egy U alakban meghajlított, a vizsgálat szempontjainak megfelelő hosszúságú, erős horganyzott drótból készült vázra rögzítjük. Ezáltal a „két láb” az aljzatba szúrható, a csapda különböző mélységekben és dőlésszögben helyezhető el, illetve a vizsgálat célkitűzésének megfelelő elrendezésben és távolságokra több csapda is lehelyezhető (transzekt, kvadrát, stb.). A csapdák az aljzathoz rögzülnek, így hosszabb vizsgálat sorozat esetén sem mozdulnak el (ellentétben az eddig alkalmazott kötelekkel rögzített csapdákkal). A könnyű megtalálhatóság érdekében a csapdák felső részére hosszabb zsinórt kötünk, melynek végére 5×5 cm-es hungarocell lapokat teszünk, amelyeket számokkal, jelölésekkel is elláthatunk. Ezek segítségével a vízfelszín alá süllyesztett csapdák is könnyedén megtalálhatók és azonosíthatók. A csapdák felépítését és lehetséges elhelyezését az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. A palackcsapda felépítése és elhelyezése

A csapdák lehelyezése és ürítése igen egyszerű. Alkalmazás előtt a parton a csapdába a felső, kupakkal ellátott részen keresztül 2-3 dkg csalianyagot helyezünk, majd visszazárjuk. A csapdákból egy személy egyszerre akár 20 darabot is a lehelyezési pontra tud szállítani. Lehelyezés előtt a csapdát feltöltjük vízzel úgy, hogy legalább 200 cm³ levegő maradjon a felső, kupakkal lezárt részben, majd a két drótlábat kellő mélységig az aljzatba szúrjuk. A csapdák ellenőrzésekor – amennyiben a visszahelyezésük szükséges – nem kell a csapdát teljesen kiemelni a vízből, elegendő, ha addig húzzuk fel, hogy a csapda nyitott, bejárati része még a vízben maradjon, így ha a csapda nem fogott abban az időszakban, akkor újratöltés nélkül egyszerűen visszahelyezhető. Ha volt fogás, akkor a felső rész kupakjának lecsavarásával a csapda tartalma egyszerűen egy tálba üríthető, majd a csapda feltöltés után visszahelyezhető. A csalianyagot napi gyakorisággal célszerű cserélni. A fogott állatok a vizsgálat célkitűzéseinek megfelelően jelölhetők, visszaengedhetők vagy a vizsgálat végéig elkülöníthetők.

Terepi mintavételek

Csapdáinkat 2005. október 24–25., 2006. június 30–július 7. és szeptember 18–22. között különböző módszereket alkalmazva teszteltük. Az első két periódusban hosszú kötelekkel ellátott csapdákat alkalmaztunk, az utolsó időszakban – a már említett nehézségek miatt – drótvázra rögzített csapdákat használtunk. A vizsgálatokat a Tisza rakamazi és a tiszaberceli hullámterének vizeitereiben végeztük. A mintavételi helyeket igyekeztük úgy megválasztani, hogy megfelelően reprezentálják az adott vízteren belül az alkalmas élőhely típusok szerinti megoszlását, emellett a reprezentativitás érdekében – amennyiben lehetőségünk volt rá – törekedtünk a mintavételi helyek random kijelölésére is. 2005-ben az előzetes vizsgálatokat 24 mintavételi helyen 144 csapda lehelyezésével végeztük. 2006 nyarán 90 mintavételi ponton 810 palackcsapdát helyeztünk ki, mintavételi helyenként 3×3-as elrendezésben. 2006 őszén 12 mintavételi helyen végeztünk csapdázást. A csapdákat az első két alkalommal a lehelyezést követő napon ürítettük, ősszel kétóránkénti ellenőrzést végeztünk. Az elsődlegesen vizsgálni kívánt *Graphoderus bilineatus* mellett további 8, hasonló méretű és terepen könnyen azonosítható csíkbogárfajt is bevontunk a vizsgálatba (lásd 1. táblázat).

Laboratóriumi vizsgálatok

A csapda hatékonyságát és az egyedek életben maradását befolyásoló tényezők közül a csapdában maradó, légzésre alkalmas levegő mennyiségére és a csalianyag minőségére vonatkozó laboratóriumi tesztekét végeztük el. Bár a vizsgálatok egyik kiemelt faja a *Graphoderus bilineatus*, ennek ellenére nem lett volna célszerű egy védett és veszélyeztetett faj egyedeivel elvégezni a mortalitási vizsgálatokat, így hasonló életmódú, tömegesen előforduló, közelrokon vízbogár fajok egyedeit választottuk vizsgálati alanyul.

Mindkét kísérletet 50 literes műanyag kádakban végeztük. Igyekeztünk minden lehetséges változót kontrolálni a kísérletek során. A víz mindkét kísérlet esetében abból a tóból származott, amelyből a kísérleti állatok is begyűjtésre kerültek. A kísérleteket szobahőmérsékleten (22±1 °C) végeztük, a víz hőmérséklete 16±2 °C volt. A kísérletek időtartama 24 óra volt, mely során félóránként ellenőriztük az elpusztult egyedek számát. Minden egyes kezelést 3 párhuzamos ismétlésben (3 azonos feltételekkel ellátott csapdával) vizsgáltunk, a különböző kezelések hatásának vizsgálata párhuzamosan zajlott. A párhuzamos ismétlések mellett

mindkét kísérletet három időbeli ismétlésben végeztük el. Az egyedek – a befogás utáni 6 órás akklimatizációs időszak végén – véletlenszerűen kiválasztva kerültek a csapdába. Az egyes időbeli ismétlések között az egyedeket és a vizet kicseréltük. A kísérletek elvégzése után a megmaradt állatokat visszahelyeztük természetes környezetükbe.

A levegő mennyiségének vizsgálatánál a kísérleti alanyok a *Colymbetes fuscus* egyedei voltak, amelyek a vízzel együtt a cserkúti meddőhányó szivárgó vizét összegyűjtő tóból származtak. A kísérlethez 3 kádat használtunk (kezelésenként egyet), 3–3 csapdával, a csapdába 3–3 kísérleti állat került. Kezelések: az első kád 3 csapdájában a lezárás után 100 cm³, a másodikban 200 cm³ levegő maradt, míg a harmadik kád csapdái kontrollként nyitott állapotban voltak (korlátlan levegőellátás). A kísérleteket három egymást követő napon végeztük 18 órától másnap 18 óráig.

A táplálék minőségének vizsgálatánál a kísérleti alanyok a *Rhantus suturalis* egyedei voltak, amelyek a vízzel együtt a Siójudi-horgásztóból származtak. A kísérlethez 6 kádat használtunk (kezelésenként egyet), 3–3 csapdával, melyekbe 4–4 állat került. Kezelések: az első öt kád csapdáiba azonos mennyiségű (5 dkg), de kádanként különböző csalétek (párizsi, hús, szalonna, macskaeledel, máj) került, a hatodik kád csapdái csalétek nélkül kontrollként szerepeltek. A kísérleteket három egymást követő napon végeztük reggel fél kilenctől másnap reggel fél kilencig.

Eredmények

A terepi vizsgálatok eredményei

A 2005 őszi csapdázási időszak során 5 faj 169 egyedét sikerült befognunk (24 mintavételi hely, 144 csapda, 1. táblázat). Ebben az időszakban a még összes is aktív *Colymbetes* fajok adták a befogott egyedek mintegy 90%-át. Az egyes csapdák eredményessége 0 és 85 (!) egyed között változott. Mortalitást egyetlen esetben sem tapasztaltunk, az összes egyed életben volt a csapdák kiürítésekor.

2006 nyarán, közvetlenül az árvíz levonulása után végzett csapdázások során 6 faj 602 egyede került elő (90 mintavételi hely, 810 csapda, 1. táblázat). Ekkor, nagy valószínűséggel az árvíz hatására a *Hydaticus transversalis* (80%) és a *Graphoderus bilineatus* (15%) dominanciája figyelhető meg. Különösen érdekes, hogy ősssel e két faj egyedei egyáltalán nem fordultak elő a csapdákból (nagy valószínűséggel ekkor már nem aktívak). Az egyes csapdák eredményessége 0 és 48 (!) egyed között változott. Sajnálatos módon ekkor már csapdánként különböző, de mindenképpen zavaró mértékű mortalitást tapasztaltunk a csapdák kiürítése során.

Mindkét időszak fogási eredményeiről elmondható, hogy az egyes fajok előkerülési arányai egyáltalán nem tükrözik a vizsgálatot megelőző években a területeken végzett faunisztikai gyűjtések során tapasztalt relatív gyakorisági értékeket (2. táblázat). Ennek oka valószínűleg az őszi aspektus nyáritól eltérő fajkészletében/tömegességi viszonyaiban, illetve a nyári árvíz hatásában keresendő.

2006 őszen – eddig számunkra ismeretlen okok miatt – az addig vízibogarakban gazdag vizekben (12 mintavételi hely, 118 csapda) egyetlen állatot sem fogtunk. Ekkor hálózással is ellenőriztük a víztereket, mellyel megállapítottuk, hogy a vízibogarak valóban teljesen eltűntek. Ugyan a nyári állapothoz képest 70 cm-es vízszintcsökkenés következett be, de a megmaradt víz mennyisége elvileg elegendő lett volna a bogarak számára.

1. táblázat. A palackcsapdázások során tapasztalt egyedszámok és az előzetes faunisztikai vizsgálatok alapján várható előkerülési arányok (a legnagyobb arányban előkerült fajok félkövéren kiemelve).

2005 ősz	Palackcsapdá- val fogott egyedszám	Relatív gyakoriság az adott területen (faunisztikai vizsgálatok alapján)
<i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825)	3	56%
<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	125	47%
<i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	0	26%
<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	13	21%
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	1	17%
<i>Hydaticus seminiger</i> (DeGeer, 1774)	0	14%
<i>Rhantus consputus</i> (Sturm, 1834)	0	12%
<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	27	10%
<i>Graphoderus bilineatus</i> (DeGeer, 1774)	0	6%
2006 nyár	Palackcsapdá- val fogott egyedszám	Relatív gyakoriság az adott területen (faunisztikai vizsgálatok alapján)
<i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825)	1	56%
<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	16	47%
<i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	483	26%
<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	21%
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	0	17%
<i>Hydaticus seminiger</i> (DeGeer, 1774)	7	14%
<i>Rhantus consputus</i> (Sturm, 1834)	0	12%
<i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	4	10%
<i>Graphoderus bilineatus</i> (DeGeer, 1774)	91	6%

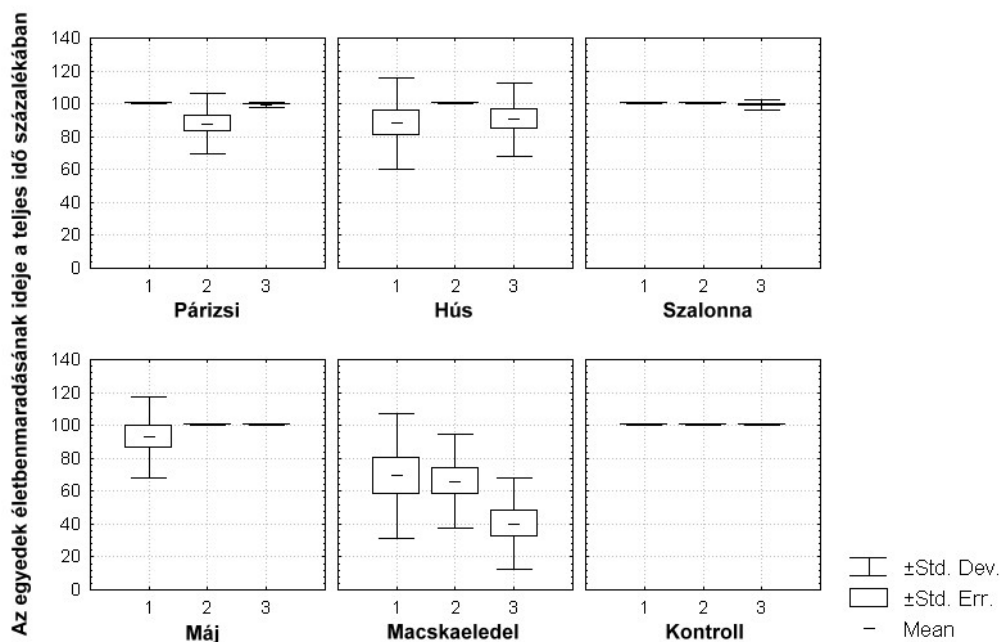
A három csapdázási időszak eredményei alapján kijelenthető, hogy a módszer – a szükséges módosítások elvégzése után – könnyen és eredményesen használható a hálóval nehezen megfogható közepes és nagyméretű vízibogarak populációinak vizsgálatára. Ennek feltétele azonban, hogy kísérleteink további eredményeinek felhasználásával a mortalitást elfogadható szintre csökkentjük, esetleg megszüntessük.

Laboratóriumi vizsgálatok eredményei

A levegő mennyiségének vizsgálatokor egyetlen ismétlésben, egyetlen kezelésnél sem tapasztaltunk elhullást, így kimondhatjuk, hogy önmagában a rendelkezésre álló levegő mennyisége – amennyiben legalább 100 cm³ rendelkezésre áll – nincs hatással az állatok pusztulására. Természetesen más, a bevezetőben említett tényezőkkel (pl. a hőmérséklet emelése) összekapcsolva lehet szerepe, ezt a későbbiekben fogjuk részletesen megvizsgálni.

A különböző csalétek vizsgálata során mindhárom időbeli ismétlés alkalmával elhullást tapasztaltunk a különböző kezelések hatására (2. ábra, 2. táblázat). A macskaeledel esetében 5 óra elteltével jelentkeztek az első elhullások, az utolsó ismétlés alkalmával csak egyetlen állat maradt életben 24 óra elteltével. A többi csalétek esetében sokkal kisebb mortalitást tapasztaltunk: a párizsi és a hús alkalmazásánál a három-három ismétlés során a 36–36 állatból összesen 4–4 egyed, a hús és a máj esetében mindössze 1–1 egyed pusztult el 24 óra alatt (2. táblázat). Az utóbbi négy csalétek esetében a kevés számú egyed pusztulását akár az egyedek egyéni kondíciója vagy véletlen sérülése is okozhatta. Ezekben az esetekben nem igazolható egyértelműen a csalétek mortalitást okozó hatása, de természetesen nem is zárható ki, hiszen a kontroll csoport esetében egyáltalán nem tapasztaltunk mortalitást.

Az eredményeinkből kitűnik, hogy a macskaeledel már alacsony víz hőmérséklet mellett is az állatok pusztulását okozza. A többi csalianyag aránylag nagy biztonsággal használható 14–18 °C vagy az alatti hőmérsékleten. Ezt támasztják alá terepi vizsgálataink is, melyek során a párizsival csalizott csapdák az őszi mintavételek alkalmával elhullás nélkül működtek, míg nyáron számottevő mortalitást tapasztaltunk. Ez utóbbi arra utal, hogy a csalianyag minősége egyéb tényezőkkel (pl. víz és levegő hőmérsékletének emelkedése) kombinálva okozhat jelentős mortalitást. Ennek tesztelését a későbbiekben szintén elvégezzük.



2. ábra. Az egyedek életben maradásának ideje a teljes idő százalékában a különböző csalétek alkalmazása során.

2. táblázat. A különböző csalianyagok vizsgálata során tapasztalt elhullások. A számok az egyes egyedek elhullásának órákban kifejezett idejét jelentik, a kísérlet kezdetétől számítva.

	1. ismétlés			2. ismétlés			3. ismétlés		
Párizsi	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	24+	24+	24+	12.5	24+	24+	24	24+	24+
2	24+	24+	24+	24+	14.5	24+	24+	24+	24+
3	24+	24+	24+	15.5	24+	24+	24+	24+	24+
4	24+	24+	24+	24+	24+	19	24+	24+	24+
Hús	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	6.5	24+	24+	24+	24+	24+	8	24+	24+
2	7.5	24+	24+	24+	24+	24+	13	24+	24+
3	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
4	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
Szalonna	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	24+	24+	24+	24+	24+	24+	21.5	24+	24+
2	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
3	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
4	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
Máj	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	3.5	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
2	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
3	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
4	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
Macskae	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	5	5	24+	5	8	24+	4.5	5.5	6.5
2	24+	6.5	6.5	5.5	17.5	18	5	6.5	7
3	8.5	24+	24+	12.5	18	18	5.5	8	18
4	24+	24+	24+	15.5	24+	24+	6	19.5	24+
Kontroll	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack	1. palack	2. palack	3. palack
1	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
2	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
3	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+
4	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+	24+

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat a KÖM TVH és a HNP Igazgatóság Natura 2000 programja támogatta. Köszönettel tartozunk terepi segítségükért: Ács Péter, Barnucz Erika, Biri Etelka, Boda Pál, Debreceni Ágnes, Gál Zsolt, Gulyás András, Kecső Klára, Kézér Krisztina, Kosztka Lívía, Kovács Enikő, Móra Arnold, Papp László, Tóth Mónika.

Felhasznált irodalom

- ADAMS, C.C. (1909): The Coleoptera of Isle Royale, Lake Superior, and their relation to the North American centers of dispersal. In: ADAMS, C.C. (szerk.) An ecological survey of Isle Royal, Lake Superior. – Annual Report of the Michigan Geological Survey, pp. 157–203.
- AIKEN, R.B. (1979): A size selective underwater light trap. – Hydrobiologia 65: 65–68.

- AIKEN, R. B. (1986): Diel activity of a boreal water beetle (*Dytiscus alaskanus*: Coleoptera; Dytiscidae) in the laboratory and field. – *Freshwater Biology* 16: 155–159.
- AIKEN, R.B. – ROUGHLEY, R. E. (1985): An effective trapping and marking method for aquatic beetles. – *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 137: 5–7.
- ANONYMOUS (2006): Live Trapping in Denmark. – *Latissimus* 20: 31.
- APPERSON, C.S. – YOWS, D.G.. (1976): A light trap for collecting aquatic organisms. – *Mosquito News* 36: 205–206.
- BRANCUCCI, M. (1978): Methodes de capture de Coleopteres aquatiques. – *Entomologische Gesellschaft Basel* 28: 7–12.
- CARLSON, D. (1971): A method for sampling larval and emerging insects using an aquatic black light trap. – *Canadian Entomologist* 103: 1365–1369.
- CUPPEN, J.G.M. (2005): De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Zuid-Holland. – EIS-Netherland, Leiden
- CUPPEN, J.G.M. – KOESE, B. (2005): De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Netherland: een eerste inhaalslag. – EIS-Netherland, Leiden
- ENGELMANN, H.D. (1973): Eine Lichtfalle für den Insektenfang unter Wasser. – *Dresden Entomologische Abhandlungen Museum für Tierkunde* 39: 243–246.
- ESPINOSA, L.R. – CLARK, W.E. (1972): A polypropilene light trap for aquatic invertebrates. – *California Fish and Game* 58: 149–152.
- FABER, D.J. (1981): A light trap to sample littoral and limnetic regions of lakes. – *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 21: 744–749.
- HILSENHOFF, W.L. (1987): Effectiveness of bottle traps for collecting Dytiscidae (Coleoptera). – *The Coleopterists` Bulletin* 41: 377–380.
- HILSENHOFF, W.L. – TRACY, B.H. (1985): Techniques for collecting water beetles from lentic habitats. – *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 137: 8–11.
- HUNGERFORD, H.B. – SPANGLER, P.J. – WALKER, N.A. (1955): Subaquatic light traps for insects and other animal organisms. – *Transactions Kansas Academy of Science* 58: 387–407.
- HUSBANDS, R.C. (1960): Advances in population measurement. – *Proceedings California Mosquito Control Association* 28: 85–86.
- HUSBANDS, R.C. (1967): A subsurface light trap for sampling aquatic insect populations. – *California Vector Views* 14: 81–82.
- KÁLMÁN, Z. – KÁLMÁN, A. – SOÓS, N. – CSABAI, Z. (2007): A széles tavicsíkbogár [*Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774)] előfordulása és természetvédelmi helyzete Magyarországon. – *Hidrológiai közlöny* 87 (in print)
- KELLEN, W.R. (1953): A quantitative sampler for aquatic insects. – *Journal of Economic Entomology* 46: 913–914.
- KOESE, B. – CUPPEN, J.G.M. (2006): Sampling methods for *Graphoderus bilineatus* (Coleoptera: Dytiscidae). – *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 24: 41–47.
- NEEDHAM, J.G. (1924): Observation of the life of the ponds at the of Laguna Canyon. – *Journal of Entomology and Zoology* (Pomona College, Claremont, California) 16: 1–12.
- WASHINO, R.K. – HOKAMA, Y. (1968): Quantitative sampling of aquatic insects in a shallow-water habitat. – *Annals of the Entomological Society of America* 61: 785–786.

