

Fénycsapdázás Jermy-típusú fénycsapdával három különböző mesterséges fényforrás alkalmazásával lepidoptera rend esetében

Pintérné Nagy Edit intézeti munkatárs

*Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet
9400 Sopron, Bajcsy Zs.u. 4., email: epinter@emk.nyme.hu*

Kulcsszavak: fénycsapda, Lepidoptera, mesterséges fényforrás, Na lámpa

1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben jelentős mértékben megnövekedett az ember környezetében (utcákon, tereken, parkokban, tópartokon) lévő mesterséges fényforrások száma. Ennek következtében a természetes éjszakai égbolt fényessége megváltozik, amely negatív hatást fejt ki az élővilágra. Ez a negatív környezeti hatás egyre gyorsabb ütemben terjed a lakott területekhez közeli illetve távolabbi természetközeli élőhelyeken is, mely az éjszakai életmódú élőlények életmódjának, napi ritmusának megzavarását idézheti elő. Az élőlények közül különösen az éjszakai rovarok, ezen belül is a lepkék érzékenyek a környezetükben megjelenő mesterséges fényekre. A lepkék mesterséges fényforrásokhoz való vonzódásának mértékét fénycsapdázás módszerével lehet vizsgálni. Elsőként az ókorban Arisztotelész figyelte meg a fényforrások csalogató hatását (Kovács 1962, in Nowinszky 2003.). A szakirodalom számos kutató kísérleti módszerét írja le különböző fényforrás típusok alkalmazásával. Mészáros (1966) ultraibolya és normál fényforrással működtetett fénycsapdák által befogott nagylepkék (*Lepidoptera*) egyik alrendjének (*Microlepidoptera*) fajait hasonlította össze. Nowinszky és Ekk (1996) és Puskás és Nowinszky (2011) a *Macrolepidoptera* alrendbe tartozó fajok fogási adatait értékelte ki normál 100 W-os és 125 W-os UV fényforrással működő fénycsapdák esetében. Eredményeik szerint a normál csapda az araszolófélék (*Geometridae*) családjának fajait gyűjtötte nagyobb számban, az UV lámpa viszont a szenderfélék (*Sphingidae*), a bagolylepkeszerű félék (*Notodontidae*), medvelekefélék (*Arctiidae*) és bagolylepkefélék (*Noctuidae*) családok fajait. Bürgés (1997) 60-100-200-300 W-os kripton égőket, infravörös, higanygőz, UV és normál égőket alkalmazott a fénycsapdáknál, melyeket 2 és 10 m magasságban helyezett el. Az eredmények azt mutatták, hogy 30%-ban: *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera*, szipókás rovarok (*Rynchota*); 5-10 %-ban: *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Trichoptera*, *Orthoptera* fordultak elő a csapdák rovaranyagában. A *Lepidoptera* rendbe tartozó egyedek a magasan elhelyezett csapdába repültek nagyobb számban, a *Geometridae* családba tartozók az alacsonyabb elhelyezésű fénycsapdákhöz vonzódtak jellemzően. Horváth és Lakatos (2014) UV LED lámpákkal üzemelő, hordozható fénycsapdákkal vizsgálta az éjszakai nagylepkék fajgazdagságát, abundanciáját különböző korosztályú GY-KTT-es erdőállományokban. Eredményeik nem mutattak ki az erdőállományok kora és a diverzitás között egyértelmű összefüggést. Ábrahám és mtsai (2009) Gyűrűfűn végeztek nagylepke fauna felmérést 125 W-os higanygőz, 160 W-os kevert fényű lámpával, továbbá egy 8 W-os és 125 W-os „black light” fénycsővel. A legtöbb csapdázott egyed a *Geometridae* és a *Noctuidae* család fajaiból került ki.

Kutatásomban a következő kérdésekre kerestem a választ: a közvetlen és tágabb környezetemben a mesterséges fényforrások milyen arányban vonzzák a *Lepidoptera* rendbe tartozó egyedeket? Az egyes vizsgálati helyszínek között milyen különbség mutatkozik a fénycsapdával fogott rovaranyag mennyisége között? Mely fényforráshoz milyen mértékben vonzódnak a lepkék leginkább?

2. A kutatás módszere

A fénycsapdázás három helyszínét Sopronban és környékén választottam ki. Az első helyszín a mesterséges fények hatásaitól mentes természetes terület (T), fokozottan védett természeti terület (Ágfalva 1 erdőtag), mely a Soproni hegyvidéken a Geomatikai Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet Kutatóházához tartozó meteorológiai állomáson helyezkedik el. Bükkös és gyertyános –kocsánytalan tölgyes jellemző, elszórtan mézgás éger, nyír, törékeny fűz, rezgőnyár (Dövényi 2010). A második vizsgálati terület az átmeneti területnek (Á)elnevezett, utcai megvilágításból, házakból, reklámtáblákból eredő megvilágítású Sopron külvárosi részén elhelyezkedő lakókörzet. A fénycsapda közvetlen környezetében meggyfa, hársfa, ezüsthégy és nyír a jellemző fajok. A harmadik terület a mesterséges helyszín (M), a város központi részén, Sopron város meteorológiai állomásán lett kijelölve. Itt a legnagyobb mértékű a mesterséges megvilágításból eredő háttérmegvilágítás. Az 1972-ben épült meteorológiai állomás épületét mesterségesen létrehozott park veszi körül, melyben számos fa- és cserjefaj található: babérmeggy, gyertyán, kecskerágó, keleti tuja, keskenylevelű ezüsthégy (Roszik Róbert szóbeli közlése). Kutatásomban a fénycsapdázás módszerét alkalmaztam a helyszínekre telepített Jermy-típusú fénycsapdákkal. A fénycsapdák működésének alapelve az éjjel repülő rovarfajok mesterséges fény felé repülése. Minden rovarrendet megelőzve különösen a lepkék (*Lepidoptera*) esetében figyelhető meg ez a pozitív fototaxisú viselkedés (Tóth, 1973). 1958-tól a mezőgazdasági kutatóintézetek minden növényvédelmi állomáson egységesen Jermy-típusú fénycsapdákat alkalmaztak (Nowinszky, 2008). Ezt követte Jermy Tibor akadémikus kezdeményezésére az erdészeti fénycsapda hálózat kiépítése, mely ma Magyarországon, 23 helyen Jermy-típusú fénycsapdával működik (Jermy, 1961). A Jermy Tibor által megszerkesztett fénycsapda egy 2 m magasságban lévő 1 m átmérőjű vízhatlan tetőből, a rovarok összegyűjtésére szolgáló fényforrás alatt rögzített fémtölcsérből, továbbá a rovarok megölésére szolgáló ölüvegből áll. A fényforrásul szolgáló 100 W-os izzólámpa a tető alá van elhelyezve (Jermy, 1961). A fénycsapdázásokat 2012 és 2013 év június, július és augusztus hónapjaiban végeztem. A fénycsapdáknál alkalmazott mesterséges fényforrások kiválasztását (kevert HMLI 190 W, nagynyomású, Na lámpa 150 W és kompakt fénycső 36W) felmérés előzte meg. Fontos szempont volt Sopron közterületein, utcáin, parkjaiban való előfordulási gyakoriság. Az időpontok kiválasztása a holdfázisokhoz igazítva, előző nap, aznap és azt követő napokon, három napos ciklusokban történt, mely időpontok példaként 2012 év június hónapjára vonatkoztatva az alábbi táblázatban láthatóak (1. táblázat).

Fénycsapdázás időpontjai 2012.			
június			
Napok	Természetes terület	Átmeneti terület	Mesterséges terület
10.	Na lámpa	Kevert lámpa	Kompakt fénycső
11.utolsó negyed	Kompakt fénycső	Na lámpa	Kevert lámpa
12.	Kevert lámpa	Kompakt fénycső	Na lámpa
18.	Na lámpa	Kevert lámpa	Kompakt fénycső
19.újhold	Kompakt fénycső	Na lámpa	Kevert lámpa
20.	Kevert lámpa	Kompakt fénycső	Na lámpa
26.	Na lámpa	Kevert lámpa	Kompakt fénycső
27.első negyed	Kompakt fénycső	Na lámpa	Kevert lámpa
28.	Kevert lámpa	Kompakt fénycső	Na lámpa

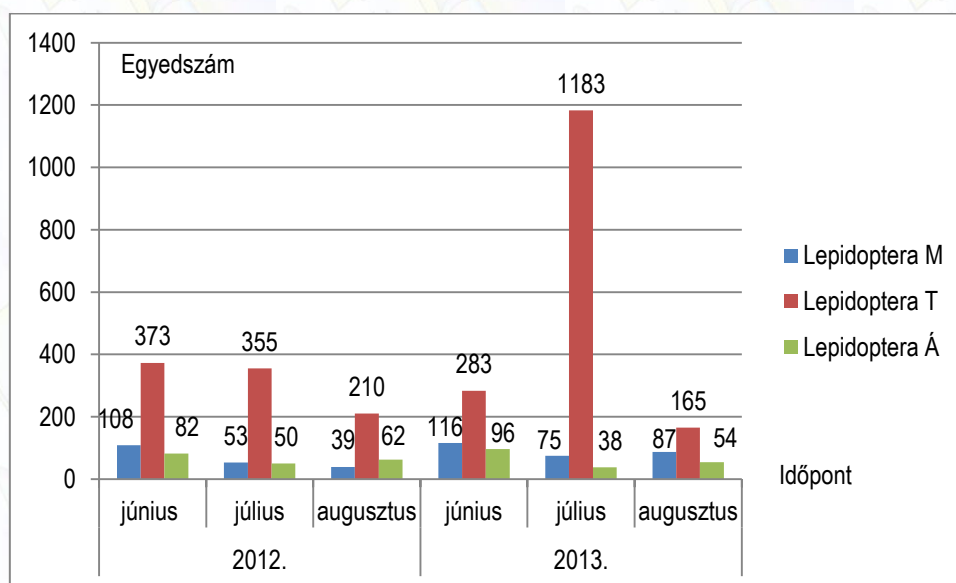
3. táblázat: A holdfázisokhoz igazított fénycsapdázási időpontok 2012 év júniusában

Az egyes időciklusokban váltakozva alkalmaztam a különböző fényforrásokat. A Na lámpával összesen 59, a kevert HMLI lámpával 64 és a kompakt fénycsővel 62 napon csapdáztam. A fénycsapdák minden alkalommal napnyugtától napkeltéig működtek. Őlőszerként etil-acetátot használtam és a befogott egyedeket zárt fedelű dobozban gyűjtöttem össze. A begyűjtött rovaranyagokat külső bélyegek alapján, határozó könyvek Helgard (1996), McGavin (2005), McGavin (2000), Sterry és Mackay (2004) segítségével azonosítottam.

3. Eredmények

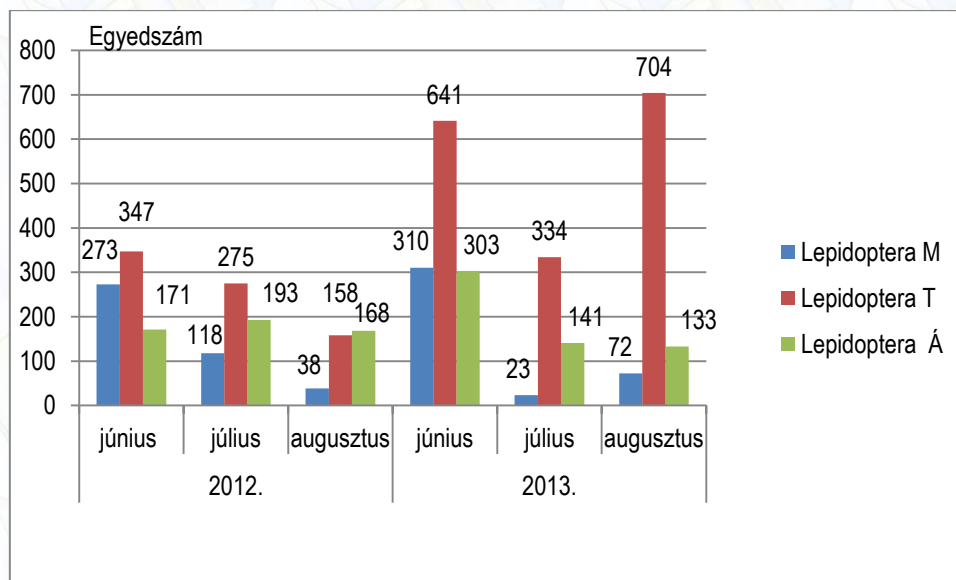
Két év vizsgálati időszaka alatt összesen 10 115 db *Lepidoptera* rendbe tartozó egyed detektálására került sor. A kevert lámpánál a legnagyobb mértékű volt a befogás (4402db), a Na lámpánál ennél kevesebb (3429 db), végül a kompakt fénycsőnél lényegesen kevesebb (2284db), mint a kevert lámpánál. A *Lepidoptera* rend esetében a Na lámpánál történt fénycsapdázás során megállapítható, hogy a két vizsgálati év alatt a legtöbb egyedszámú (2569 db) fogás a természetes mintaterületen történt, és ezt követte a mesterséges terület (478 db), majd az átmeneti terület (382 db) (1. ábra.)

3.1. Fényforrások szerinti értékelés



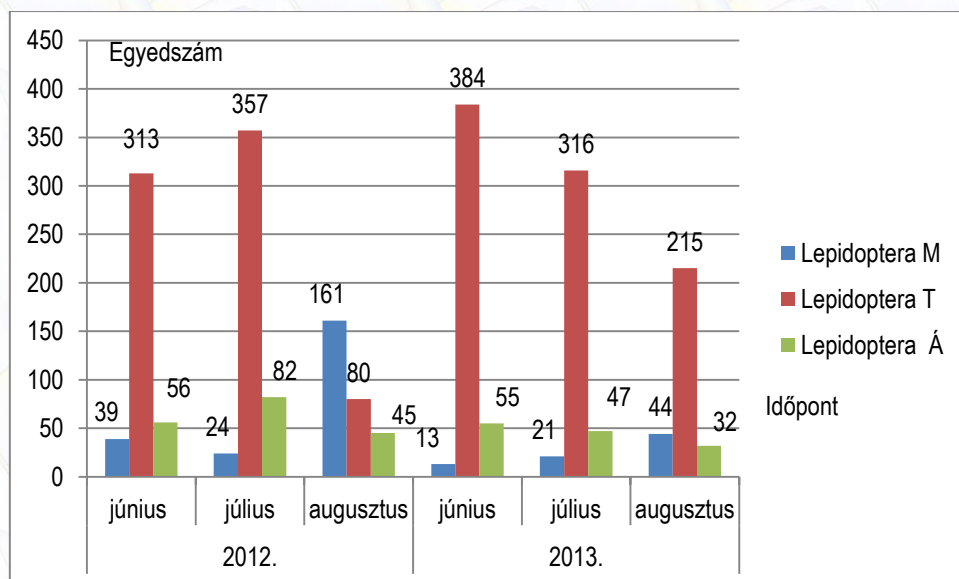
4. ábra: Na lámpánál csapdázott egyedek száma 2012 és 2013 évben a *Lepidoptera* rend esetében

A *Lepidoptera* rend kevert lámpánál történő fénycsapdázása során a természetes mintaterületen került legnagyobb számban lepkeegyed a csapdába (2459 db), közel fele az átmeneti területen (1109 db) és lényegesen kevesebb a mesterséges helyszínen (834 db) (2. ábra).



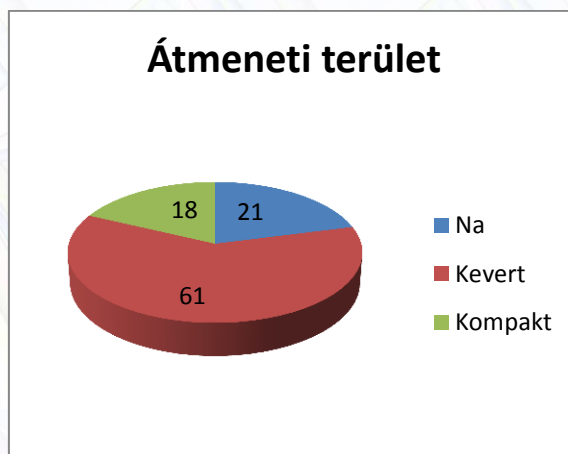
2. ábra: Kevert lámpánál csapdázott egyedek száma 2012 és 2013 évben a *Lepidoptera* rend esetében

A kompakt fénycső a *Lepidoptera* egyedeket a természetes területen vonzotta a legnagyobb mértékben (1665db), majd közel azonos egyedszámmal az átmeneti területen (317db), és a mesterséges helyszínen (302 db) (3.ábra).



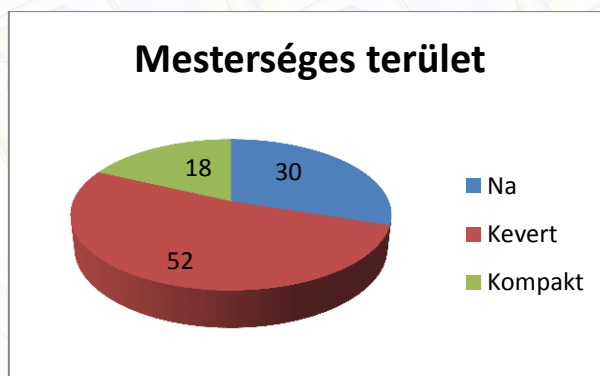
3. ábra: Kompakt lámpánál csapdázott egyedek száma 2012 és 2013 évben a *Lepidoptera* rend esetében

3.2. Vizsgálati helyszínek szerinti értékelés



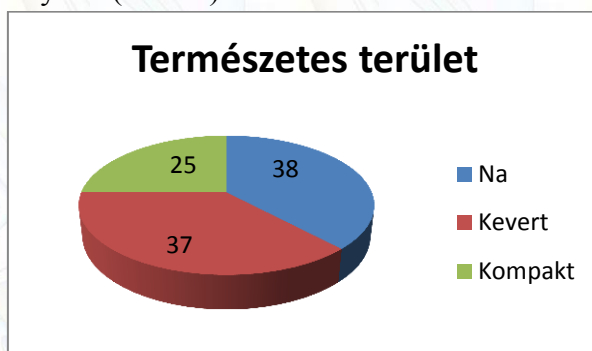
4. ábra: Az átmeneti helyszínen fénycsapdázott *Lepidoptera* rendbe tartozó egyedek %-os aránya fényforrás típusonként

A vizsgálati területeket fényforrás típusok szerint értékelve a legnagyobb mértékű gyűjtés az átmeneti területen a kevert lámpa alkalmazásánál tapasztalható (61%). A Na lámpa és a kompakt fénycső közel hasonló arányban vonzotta a lepkeegyedeket (4. ábra).



5. ábra: A mesterséges helyszínen fénycsapdázott *Lepidoptera* rendbe tartozó egyedek %-os aránya fényforrás típusonként

A mesterséges területen a kevert lámpa kisebb arányban fogta be az egyedeket az átmeneti területhez képest. A kompakt fénycső és a Na lámpa fogási aránya nagyobb eltérést mutat az átmeneti területhez viszonyítva (5. ábra).



6. ábra: A természetes helyszínen fénycsapdázott *Lepidoptera* rendbe tartozó egyedek %-os aránya fényforrás típusonként

A természetes területen a három lámpa befogási aránya nem mutat kiugró eltérést. A Na lámpa és a kevert lámpa közel azonos mértékben gyűjtötte be a lepkeegyedeket, a kompakt fénycső kisebb arányú befogási eredményt mutat (6. ábra).

3.3. A csapdázott egyedszámok középértékeinek összehasonlító vizsgálata helyszínenként és fényforrás típusonként Kruskal-Wallis módszerrel

A 2012 és 2013 évben fénycsapdázott egyedek fogási átlagainak eredményei alapján a három fényforrás típus és a három terület összehasonlító vizsgálatát végeztem el. Megállapítottam, hogy a Na lámpánál és a kompakt fénycsőnél történt csapdázás során a természetes és a mesterséges, illetve a természetes és átmeneti helyszínen volt a fogási átlagok tekintetében szignifikáns eltérés, a kevert (HMLI) lámpa fogási átlagok tekintetében a természetes és mesterséges helyszín között volt szignifikáns eltérés (2. táblázat).

Fényforrás	természetes- mesterséges	természetes- átmeneti	mesterséges- átmeneti
	p érték		
Na lámpa	0,007	0	1
Kevert (HMLI)lámpa	0,028	0,395	0,769
Kompakt fénycső	0	0	1

2. táblázat: A Na , kevert (HMLI) lámpánál és a kompakt fénycsőnél a helyszínek közötti szignifikáns eltérés p értékei

A fénycsapdázás helyszíneit vizsgálva a fényforrás típusok fogási átlagai között két helyszínen tapasztalható szignifikáns eltérés. Az átmeneti területen a Na lámpa és kevert fénycső között, továbbá a kevert (HMLI) lámpa és a kompakt fénycső között . A mesterséges területen egy esetben a kevert (HMLI) lámpa és a kompakt fénycső között volt szignifikáns eltérés a fogási átlagok között (3. táblázat).

Helyszín	Na-Kevert	Na-kompakt	Kevert- Kompakt
	p érték		
Átmeneti	0,033	0,638	0
Mesterséges	1	0,095	0,038

3. táblázat: Az átmeneti és a mesterséges területen a fényforrás típusok közötti eltérés p értékei

4. Összefoglalás

Tanulmányomban a *Lepidoptera* rend egyedeinek különböző típusú mesterséges fényforrásokhoz való vonzódásának mértékét vizsgáltam fénycsapdázás módszerével három különböző helyszínen. A helyszíneket három típusba soroltam megvilágítottság mértéke szerint: természetes (T), átmeneti (Á) és mesterséges (M). A fénycsapdáknak nagynyomású Na lámpát (150W), kevert (HMLI) lámpát (160W) és kompakt fénycsövet (36W) használtam. A Jermy-típusú fénycsapdával 2012 és 2013 év nyarán csapdázott *Lepidoptera* rend rovaranyagát értékeltem. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy közvetlen környezetemben (átmeneti (Á) és mesterséges terület (M)) a kevert (HMLI) lámpa egyértelműen a legnagyobb befogást mutatja (61%-52%), a kompakt fénycső lényegesen kisebb (18%-18%) mértékben vonzotta az egyedeket ezeken a helyszíneken. A tágabb környezetemben (Soproni hegyvidék) a Na lámpa, a kevert (HMLI) lámpa és a kompakt fénycső által befogott egyedek aránya (38%-37%-25%) egyenletesebb eloszlást mutatott, mint az előző helyszíneken és a legnagyobb mértékben a Na lámpa vonzotta a rovar egyedeket. A három fényforrás fogási adatait összegezve helyszínek szerint a természetes helyszínen (T) kiugróan magas egyedszám (2569 db) tapasztalható, a másik két helyszín (mesterséges (M):478 db és átmeneti (Á): 382 db) értékeihez képest. A három helyszínen összesen a fényforrások közül a legnagyobb egyedszámban a kevert (HMLI) lámpához (4402 db) vonzódtak a rovarok, majd ezt követte a Na lámpa (3429 db), végül a kompakt

fénycső (2284 db). A csapdázott egyedszámok középértékeit helyszínenként és fényforrásonként hasonlítottam össze. A Na és a kompakt fénycsőnél a természetes és az átmeneti helyszín között volt szignifikáns eltérés a fogási átlagok tekintetében ($N_{p_{TM}}=0,007$ és $p_{T\bar{A}}=0$; Kompakt – $p_{TM}=0$ és $p_{T\bar{A}}=0$), a helyszínek között az átmeneti és a mesterséges helyszín között a Na és a kevert (Á- $p_{Na-kevert}=0,033$ és $p_{kevert-kompakt}=0$; M- $p_{Na-kompakt}=0$ és $p_{kevert-kompakt}=0,038$).

Jelen tanulmány elsődleges célja volt a fénycsapdázással gyűjtött rovaranyag összevetése a külső környezeti megvilágítás mértékével. Az időjárási tényezők fénycsapdázást befolyásoló hatásának vizsgálatát egy további kutatásban lenne célszerű bemutatni.

Köszönetnyilvánítás

Dr. Pödör Zoltán egyetemi adjunktusnak köszönöm a statisztikai kiértékelésben nyújtott segítségét. Köszönöm a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézetének, továbbá Sopron Város Meteorológiai Állomás vezetőjének, hogy biztosította számomra a fénycsapdázáshoz szükséges helyszíneket.

5. Hivatkozások

ÁBRAHÁM, L. – UHERKOVICH, Á. – SZEŐKE, K. (2009): Nagylepke fauna felmérése a Biodiverzitás Napok alkalmából a zselici Gyűrűfűn (Lepidoptera: Macrolepidoptera). *Natura Somogyiensis* 13: 169-178.

BÜRGÉS, GY. (1997): A fény erőssége, színe, kihelyezés magassága és a fogott rovaranyag közötti összefüggés vizsgálata. IV. Magyar Ökológus Kongresszus Előadások és poszterek összefoglalói

DÖVÉNYI, Z. (ed). (2010): Magyarország kistájainak katasztere – Második, átdolgozott és bővített kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.

GEORGE, C.McGAVIN (2005): *Rovarak és pókok*. Dorling Kindersley Book, London 2004

GEORGE, C.McGAVIN (2000): *Rovarak, pókok és más szárazföldi ízeltlábúak*. Dorling Kindersley Book, London 2000.

GEORGE, C.Mc GAVIN (2000): *Rovarak*. Panemex Grafo Kiadó Budapest 2000.

HORVÁTH, B.- LAKATOS, F. (2014): Éjszakai nagylepkék diverzitásának vizsgálata különböző korú gyertyános-kocsánytalan tölgyes erdőállományokban. *Erdészettudományi Közlemények* 4. (1): 185-196.

HELGARD, R. R. (1996): *Rovarak és pókszabásúak*. Magyar Könyvklub, Budapest 1996.

JERMY, T. (1961): Kártevő rovarok rajzásának vizsgálata fénycsapdával. *A Növényvédelem időszerű Kérdései*. 2: 53-61.

KOVÁCS, L. (1962): Zehn Jahre Lichtfallenaufnahmen in Ungarn. *Ann.Hist—nat-Mus.Nat.Hung.* 54:365-375.

MÉSZÁROS, Z. (1966): Normál és ultraibolya fénycsapdák *Microlepidoptera* anyagának összehasonlítása. *Rovartani Közlemények* XIX. (3):113-133

NOWINSZKY, L. (2008): *A Hold és a fénycsapdázás*. Savaria University Press: 1.

NOWINSZKY, L.- EKK, I. (1996): Normál és UV fénycsapdák Macrolepidoptera anyagának összehasonlítása. *Növényvédelem* 32 (11): 557-567.

PUSKÁS, J.- NOWINSZKY, L. (2011): Light-trap catch of Macrolepidoptera species compared the 100 W normal and 125 W BL lamps. *Acta Naturalia Pannonica* 2 (2): 179-192.

ROSZIK R. szóbeli közlése

STERRY, P. - MACKAY, A. (2004): *Lepkék*. Dorling Kindersley Book, London

TÓTH, J. (1973): Az erdészeti fénycsapda-hálózat Coleoptera fajai. *Erdészeti Kutatások*. 69. 1:155-160.