

Szintetikus- és fél-szintetikus illatanyagok alkalmazásának lehetőségei kártevő bagolylepkék populációdinamikai és szaporodásbiológiai vizsgálatára

Záró Beszámoló

Az eredményeink alapján az illatanyagok csapdák a fény- és a feromon csapdák mellett új alternatívát jelentenek a kártevők előrejelzésében és az ellenük való biológiai védekezésben is. A pályázat futamideje alatt az általunk alkalmazott izoamil-alkohol és fenilacetaldehid alapú elegyek több jelentős kártevő bagolylepke esetén mutattak hatékonyságot, a célkártevő szexferomonjával együttesen alkalmazva pontosabb képet kaphatunk a rajzás- és populációdinamikájukról. Eredményeink rámutattak arra, hogy a kártevők vizsgálata mellett, a módszer alkalmas faunisztikai és természetvédelmi vizsgálatok végzésére is. Az egyes illatanyagok hatásspektrumának leírása hozzájárul a csalétek gyakorlati alkalmazhatóságához, az alkalmazásmódszertani tesztek eredményei pedig szemléltetik a módszer alkalmazhatóságának korlátait.

Az illatanyag-csapdák használata előzetes eredményeink alapján lehetővé teszi az ivar-arányok pontosabb becslését. Az eredmények lényeges információkat szolgáltatnak a kártevők és a nem célfajok populációdinamikájának változásairól. A vizsgálataink rámutattak a két széles körben alkalmazott mintavételi módszer és az általunk tesztelt illatanyagok csapdák hatékonysága közötti különbségekre. Adataink hozzájárulhatnak poliandrikus szaporodási mód szezonális dinamikájának és a biotikus és abiotikus tényezőktől való függőségének, valamint a jelentős mezőgazdasági kártevők szaporodásbiológiájának és populációdinamikájának a megértéséhez.

Főbb eredmények

Alkalmas faunisztikai vizsgálatok végzésére is.

- A tesztelt csalétekkel felszerelt csapdákat természetközeli élőhelyeken kihelyezve számos új faunisztikai eredményt kaptunk. Mivel a projekt ideje alatt több terepi kísérlet lett elvégezve (részletesen lásd: anyag és módszer), ezért óriási adatmennyiség gyűlt össze az egyes fajok elterjedésével kapcsolatban. Az így kapott adatok publikálása jelenleg is folyamatban van. A terepei kísérletekkel párhuzamosan feldolgoztam a korábbi évekből származó (2013-2020), de eddig fagyasztóban tárolt rovaranyagot. Az így kapott eredményekből csupán a Nyírség területéről több, mint 260 faj, közel 28 ezer egyede került begyűjtésre. A tesztelt csalétek szelektivitása és hatékonysága jelentősen különbözött mind a taxonok (családok és alcsaládok), mind az egyedszámok tekintetében. Az izoamil alkohol alapú csalétek – ahogy azt már korábban is leírtuk – több egyedet és nagyobb fajszaot vonzottak, elsősorban a Xyleninae és Noctuidae alcsaládból, míg a fenilacetaldehid alapú csalétek a Plusiinae alcsalád fajait csalogatták, de kisebb tömegben. A gyűjtött nagy mennyiségű elterjedési adat a kevésbé ismert vizsgálati terület Lepidoptera faunájának jellemzésére is alkalmas, ezzel felhívva a figyelmet a csapdák alternatív felhasználásának lehetőségére a faunisztikai kutatásokban.
- Hazai és külföldi tanulmányok alapján a botanikus- és állatkertek sok esetben fontos szerepet játszanak az invazívan terjedő fajok megtelepedésében. Ezeknek a munkáknak a nagy része azonban csak alkalomszerű megfigyelések adatait közli, így csak korlátozott ismeretekkel rendelkezünk az ilyen jellegű parkok tényleges jelentőségéről, az ezekben előforduló invazív vagy potenciálisan invazív fajok jelentette kockázatokról.

Ennek megfelelően, a monitorozó vizsgálatoknak az inváziók elleni küzdelemben fontos szerepe lehet, nemcsak az agrárkultúrákban, de a gyűjteményes kertekben is. Előzetes vizsgálatainkat a Nagyerdei Kultúrpark: Debreceni Állat- és Növénykert területén végeztük 2023-ban. A mintavételek során szintetikus és fél-szintetikus táplálkozási attraktánsokkal szerelt csapdákkal mértük fel a park lepke faunáját. A mintavételi időszak alatt 52 lepkefaj összesen 1943 egyedét sikerült begyűjteni. A fajszámot tekintve a fél-szintetikus attraktáns (SBL) hatékonyabb volt, mivel 52 fajt vonzott, viszont az egyedszámok tekintetében a szintetikus elegy (FLO) bizonyult hatékonyabbnak. A begyűjtött fajok hat családba tartoztak: Noctuidae, Erebidae, Crambidae, Pyralidae, Geometridae és Thyatiridae. A vizsgált fajok több, mint 17%-a tartozott a kártevők közé, 6%-a pedig invazív kártevőként van számon tartva. A kártevők és invazív kártevők egyedszáma az összes fogás 20%-át tette ki. Ez megerősíti a feltevést, miszerint az élőhelynek szerepe lehet ezek megjelenésében és terjedésében, illetve igazolta elvárásunkat, hogy a széles hatásspektrumú illatanyagokkal szerelt csapdák alkalmasak ezen fajok állományinak vizsgálatára a mintázott élőhelyen is.

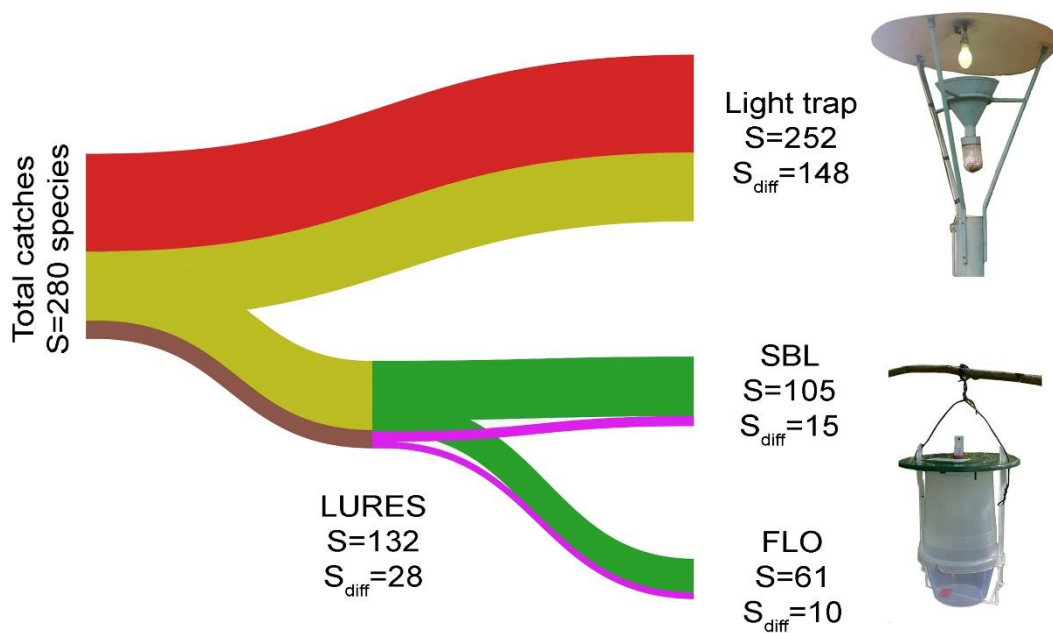
A tesztelt táplálkozási attraktánsok egyes – külön is vizsgált – fajok esetében alkalmasak lehetnek arra, hogy kiegészítsék/kiváltsák a szexattraktánsokkal felszerelt csapdákat. Különösen a populációdinamikai felmérésekben.

- A korábbi vizsgálatokban már tesztelt fél-szintetikus és szintetikus csalétek hatékonyságát elkezdtuk egy-egy faj már korábban kifejlesztett szexferomonjával összehasonlítani. A kísérletek során az *Orthosia cerasi* (= *stabilis*), *O. cruda*, *O. gothica*, *O. incerta*, *A. munda* és *Conistra vaccini* feromonját vetettük össze a már említett illatanyagokkal. Az eredményeink alapján a megfelelő szexattraktánsok szignifikánsan jobban teljesítettek az *Orthosia* fajok esetében (Szanyi et al 2020), mint a fél-szintetikus csalétek, kivéve az *O. cerasi*-t, ahol a FLO csalik vonzóbbak voltak, mint az szexferomonok. A biszexuális csalik mindkét nemet vonzották, és a fogás jelentős részét a nőstények tették ki. Mivel a különböző típusú biszex csalétekkel felszerelt csapdák hasonló adatokat szolgáltatottak az ivararányokról, így ezek feltehetően az adott populáció tényleges ivararányát tükrözték. Eredményeink alapján kijelenthető, hogy az *Orthosia* spp. esetében a FLO csalétek használata hasznos lehet az olyan felmérésekben, amelyekben a nőstények begyűjtése és az ivararányok megbízható adatai nélkülözhetetlenek pl. populációdinamikai felmérésekben (Szanyi et al. 2022a).
- A különböző *Conistra* fajok (Lepidoptera: Noctuidae, Xylenini) kémiai ökológiája és tápnövény-preferenciája többnyire ismeretlen, annak ellenére, hogy a palearktikus régió lombfogyasztó lepkeegyütteseinek lényeges alkotóelemei. A korábban tesztelt illatanyagok a *C. vaccinii*, *C. rubiginea* és *C. rubiginosa* fajait is vonzották, a *C. vaccinii* esetében pedig nagyobb fogásokat produkáltak, mint a faj szexferomonja. A tesztelt csalétek mindkét ivar egyedeit vonzották, így meg tudják becsülni a tényleges ivararányt.
- Nagytáblás monokultúrák esetén, a kártevők rajzásdinamikai felmérésére leggyakrabban alkalmazott módszer a szexferomonok csalogató hatásán alapuló rajzásmegfigyelés. Vizsgálataink során több jelentős kártevő bagolylepke esetében teszteltük a fajspecifikus szexferomon és a széles spektrumú biszex csapdák hatékonyságát külön-külön, illetve a két csalétektípust egy csapdába helyezve kombináltan is. A kísérleteink négy jelentős bagolylepke fajt céloztak meg: *Agrotis segetum*, *Agrotis ipsilon*, *Lacanobia oleracea*, *Hadula trifolii*. A kapott eredményeink alapján a hím egyedet csalogató szexferomon természetesen nagyobb fogást produkált, de a kombinált kezelések szép számban fogták a nőstényeket is. Az *Agrotis ipsilon* esetében az SBL-csalétek hatékonyabbnak bizonyultak a szexferomonoknál. Az

A. segetum és *Lacanobia oleracea* esetében a különböző csalétek típusok nem gátolták egymás hatását, és párhuzamos, sőt kombinált alkalmazásuk realisztikusabb képet adott a rajzás periódusokról és-csúcsokról, valamint lehetővé tette a nőtények rajzásának nyomon követését. Kimutattuk az *L. oleracea* rajzásdinamikájának a változásait és az *A. segetum* vándorló hajlamát. Eredményeink alapján az általunk alkalmazott, újonnan fejlesztett SBL-csalétek és a célfajok szexferomonjainak párhuzamos és kombinált használata javasolható a növényvédelmi előrejelzés pontosítása érdekében.

- Az elmúlt évek kedveztek az invazívan terjedő fajok megtelepedésének. Ezért úgy döntöttünk, hogy a magyarországi kukoricatermesztés jövője szempontjából legnagyobb fenyegetést jelentő *Spodoptera frugiperda* faj megjelenésének detektálása végett a már fent említett biszex illatanyagokat és a faj nőtényei által termelt szexferomonból azonosított két vegyület elegyét helyeztük ki több hazai, bulgáriai és kárpátaljai mintaterületen. Bár a hazai és kárpátaljai kísérlet során a célfaj egyetlen példánya sem került be a egyik csalétekkel felszerelt csapdába sem, a szexferomon 19 bagolylepke faj példányait csalogatták, amelyből három jelentős egyedszámmal képviselte magát. Ez arra utal, hogy nem véletlen berepülésekről van szó, hanem aktívan reagálnak a faj szintetikus feromonjára. Ez kulcsfontosságú eredmény, amely a faj esetleges hazai megjelenése esetén elősegítheti a hatékonyabb védekezést (Szanyi et al, 2022b)

A bulgáriai kísérletekben a szexferomonos csapdába berepült a faj néhány egyede, ami az első megjelenés Bulgáriát tekintve. A biszex illatanyag csapdák által begyűjtött anyag jelenleg is feldolgozása alatt áll.



3. ábra: A gyűjtött fajok megoszlása a tesztelt módszerek között

A tesztelt táplálkozási attraktánsok hatékonysága és szelektivitása eltér a széles körben alkalmazott fénycsapdák hatékonyságától és szelektivitásától, eredményeink alapján szükség van az együttes alkalmazásukra.

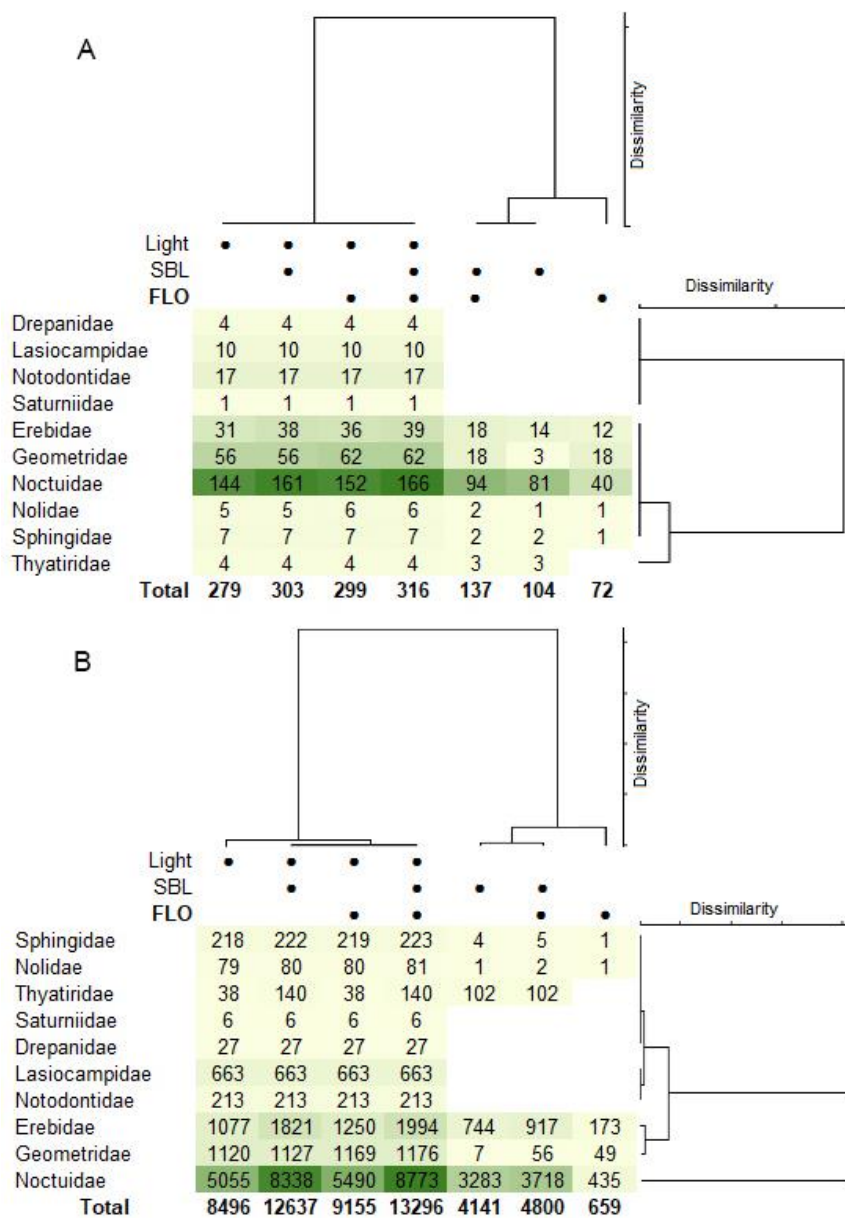
- A fagyasztóban tárolt anyagok feldolgozása során értékes összehasonlításokat végezhattunk el. Munkánk során egy széles körben alkalmazott fénycsapdát (Jermy típus) és két táplálkozási attraktánsal felszerelt csapda hatékonyságát és szelektivitását hasonlítottuk össze. A terepi kísérletet a kárpátaljai Nagydobrony fél-természetes

erdőszegélyében állítottuk be, 2015-ben. A kísérlet során párhuzamosan működött egy Jermy-típusú, 125 W-os higanygőzlámpával felszerelve, valamint a már említett két táplálkozási attraktánssal (SBL, FLO) felszerelt csapdászor. A vizsgálat során 10857 nagylepke egyedet sikerült fajszerint azonosítani. Hatékonyságot tekintve a fénycsapda fogta a legtöbb fajt (252), míg a táplálkozási attraktánsokkal felszerelt csapdák 132 fajt (SBL: 105, FLO: 61). Külön kiemelendő, hogy 28 fajt kizárólag a táplálkozási attraktánsokkal felszerelt csapdával sikerült begyűjteni (3. ábra). A csapdák szelektivitása mind a taxonok, mind a faunakomponensek szintjén eltért, és együttes alkalmazásban kiegészítették egymást. A módszerek hatékonysága és szelektivitása időbeli változást mutatott. A kapott eredményeink alapján a vizsgált módszerek hatékonyságának és szelektivitásának alapján, a módszerek párhuzamos alkalmazása pontosabb és megbízhatóbb adatokkal szolgálhat a természetvédelmi biológia, az erdészeti rovartan, sőt a növényvédelem területén is (Szanyi et al 2024b).

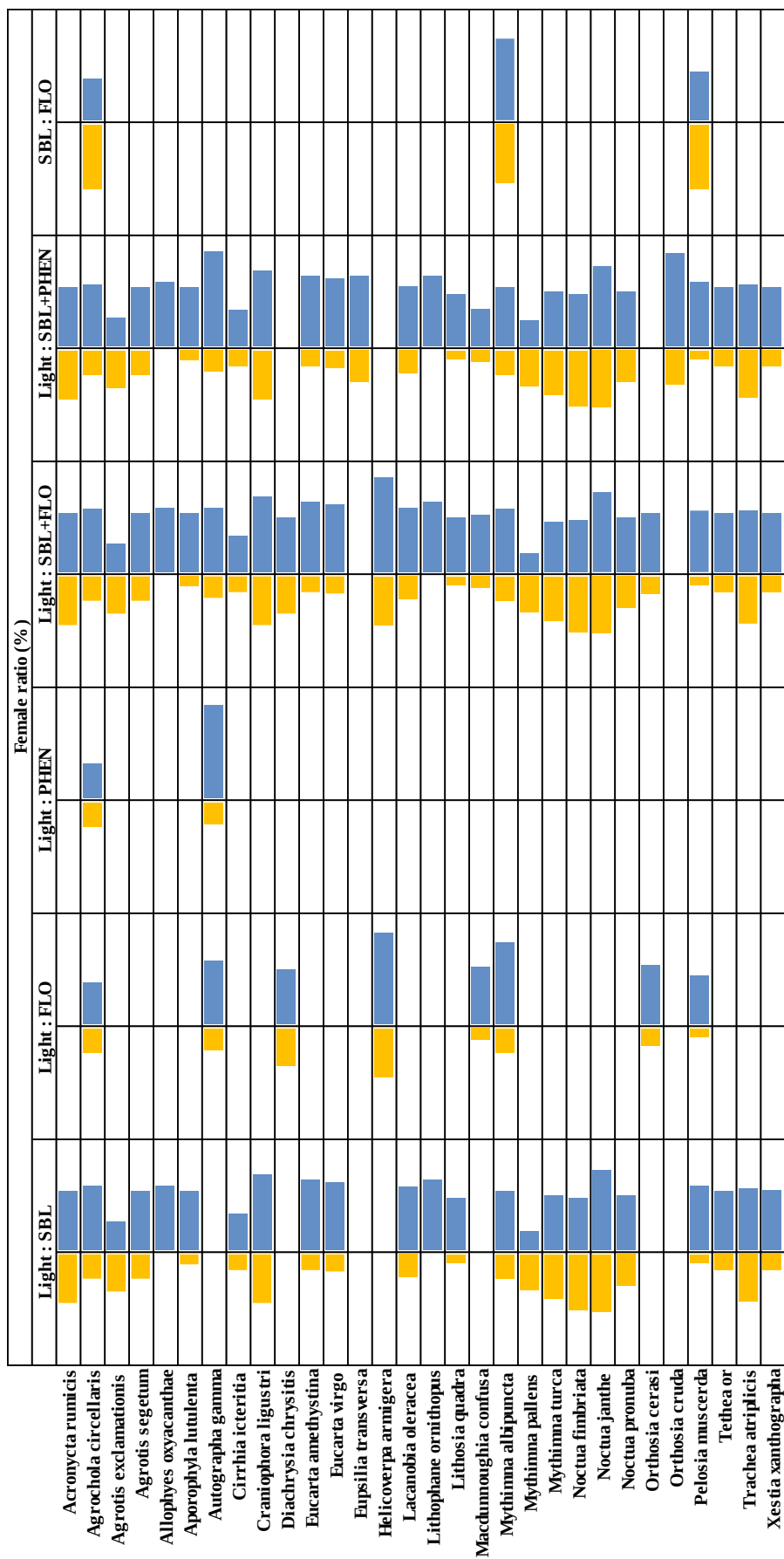
- Míg 2015-ben csak a vegetációs periódus második felében működtek párhuzamosan a csapdák, addig a 2016-os mintavételek során a teljes vegetációs periódust lefedte a mintavételi időszak. A kapott eredmények hasonlóak voltak az előzőekben közölt eredményekkel. A terepi teszt során a fénycsapda 279 fajt fogott, amit a fél-szintetikus (SBL) és szintetikus (FLO) csalétekkel felszerelt csapdák további 37 fajjal egészítettek ki. Az egyes módszerek hatékonysága és szelektivitása eltérő képet mutatott (4. ábra), ezzel megerősítve korábbi eredményeinket.

A tesztelt táplálkozási attraktánsok szelektivitása eltér a széles körben alkalmazott fénycsapdák hatékonyságától és szelektivitásától az ivar-arányok tekintetében is, a pontosabb ivar-arányok becsléséhez az eredményeink alapján szükség van az együttes alkalmazásukra.

- Az általunk alkalmazott két illatanyaggal felszerelt csapdák és egy hagyományos Jermy-típusú fénycsapda által begyűjtött anyag alapján végeztük el az ivar-arányok összevetéseit. Feltételezésünk szerint a fénycsapda a valóssal azonos ivararányt gyűjt, illetve az illat több nőtényt fog a nagyobb táplálékigény miatt. Vizsgálatba azokat a fajokat vontuk be, amelyek minimum 50 egyeddel kerültek be a mintákba, legalább két módszer vonzotta őket és módszerenként minimum 10 egyeddel jelen voltak. Eredményeink alapján fénycsapdával az SBL és annak kombinációi mérhetőek össze a fogásokat tekintve. Az illatanyagok külön-külön és kombinációban is több nőtényt fognak, mint a fény a legtöbb faj esetén. Előzetesen kijelenthető, hogy az ivararány tényleges becsléséhez további vizsgálatokra van szükség de a két módszer közti preferencia különbség jól kimutatható (5. ábra). A kézirat megírása folyamatban van.



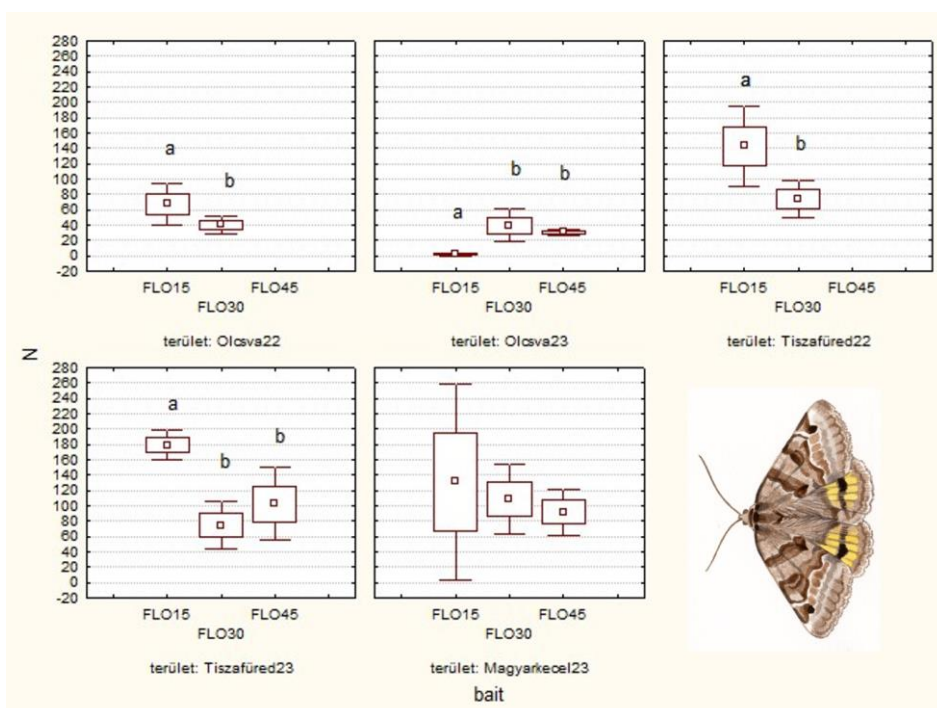
4. ábra: A fajok (A) és egyedek (B) száma családonként a fény- és a két illatanyag csapdával gyűjtött nagylepke mintákban, valamint a különböző csapda típusok összevont mintáiban. A hierarchikus klaszterek minőségi (A) és kvantitatív (B) összetételek alapján mutatják a minták és a családok különbözőségét. (Rogers-Tanimoto index bináris és euklideszi távolság mennyiségi adatokhoz).



5. ábra: Az ivar-arányok alakulása az egyes csapdatípusok és kombinációik esetén.

Megvizsgáltuk, hogy a horizontális és vertikális elhelyezés hatása hogyan befolyásolja az egyes illatanyagokkal felszerelt csapdák fogásait. Az előzetes eredmények rámutattak arra, hogy különbségek vannak az egyes magassági szinteken, de ahhoz, hogy pontosabb képet kapjunk részletesebb elemzéseket kell végeznünk.

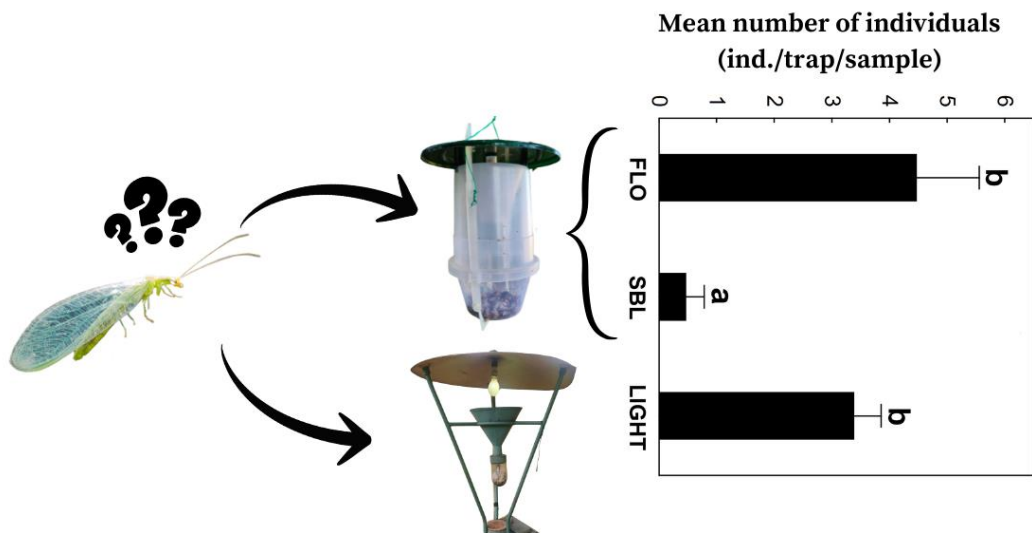
Az elmúlt években számos terepi kísérlet során, az általunk fejlesztett izoamil-alkohol- és fenilacetaldehid-alapú elegyek több jelentős kártevő bagolylepke esetén is igen hatékonyak bizonyultak. Széles hatásspektrumuk révén nem csak a szántóföldi és az erdészeti kártevők megfigyelésére, de az agrobiodiverzitás monitorozására is alkalmasak. Mivel az illatanyagok hatásának (szelektivitás, specifikusság, hatékonyság) és a hatást befolyásoló tényezőknek az ismerete a csalétek gyakorlati alkalmazhatóságának feltétele, ezért érdemes megvizsgálni, hogy hogyan lehet a legjobban beilleszteni a környezetbe. Egyes tanulmányok rámutattak arra, hogy egy közösségen belül a fajoknak eltérő igényeik lehetnek, pl. a talajtól mért vertikális felosztásban eltérő szintekkel különböző fajok állnak kapcsolatban. Számos trópusi területen végzett vizsgálatban kimutatták, hogy a lepkék esetén a csapdák elhelyezési magasságának jelentős szerepe van azok hatékonyságára nézve. Mindezek alapján úgy döntöttünk, hogy megvizsgáljuk, hogy vannak-e különbségek a fent említett illatanyagokkal felszerelt csapdák hatékonyságában az eltérő magassági szinteken. A mintavételeket 2022-23-ban, négy eltérő élőhelyi adottságokkal rendelkező mintaterületen végeztük. A csapdákat 1,5 m – 3 m – 4,5 m magasságban helyeztük ki. A mintavételek során több mint 200 faj, közel 30 ezer egyede került begyűjtésre. A kapott eredményeink alapján szignifikáns eltéréseket találtunk az egyes magassági szinteken. Egyes fajok/fajcsoportok a 3 méteres magassági szintet részesítették előnybe, míg mások a 1,5 méteres magassági szinten jelentek meg nagyobb tömegben. A 4,5 méteres magassági szinten csak bizonyos fajok jelentek meg nagyobb tömegben, de csak egy-egy mintaterületen. Eredményeink megerősítik, hogy az eltérő környezeti feltételek erősen befolyásolhatják a fajok vertikális szinteken történő mozgékonyaságát (6. ábra).



6. ábra: A fenil acetaldehid alapú elegy (FLO) hatékonysága a gyűjtött fajok egyedszámai alapján az eltérő magassági szinteken

Az általunk alkalmazott, bagolylepkékre fejlesztett táplálkozási attraktánsok széles körű tesztelése során feltűnt, hogy számos úgynevezett nemcél faj egyedei is megjelentek a begyűjtött mintákban. Ebből arra lehet következtetni, hogy a lepkéken kívül, más rovaraxonok is reagálnak egyik vagy másik általunk alkalmazott csalétekre. Ezen a felismerésen elindulva úgy döntöttük kiértékeljük a legnagyobb faj/egyedszámban bekerülő rovaraxonok adatait.

- A korábban említett, 2015-ben tesztelt táplálkozási attraktánsok (SBL, FLO) számos légycsalád esetében bizonyult hatékonyak. Az izoamil-alkohol alapú félszintetikus elegy (SBL), amely szerves komponensként vörösbort tartalmaz, 10 légycsalád egyedeit vonzotta, közülük több gazdaságilag is jelentős pl. a Drosophilidae és az Ulididae, de az eredményeink alapján ez az első leírt csalogatószer a Sciomyzidae családból származó egyedek számára. Ugyan a fenil-acetaldehid alapú szintetikus elegy (FLO) kevesebb család egyedeit vonzotta, hatékonysága igazolódott az Empididae és Milichiidae családok esetén. A Heleomyzidae családba tartozó legyek esetében mindkét attraktáns hatékonyak bizonyult, eredményeink az első közlések a család vonzására alkalmas attraktánsokról. A legyek kémiai ökológiájával kapcsolatos új adatok további vizsgálatok alapjául szolgálhatnak, és felhasználhatók a biológiai és integrált növényvédelemben alkalmazott mintavételi módszerek, valamint a faunisztikai és ökológiai vizsgálatok kidolgozásában egyaránt.
- Az egyenesszárnyúak pollinációs rendszerekben betöltött szerepe és viráglátogatása szinte ismeretlen, különösen a mérsékelt égövön. A már említett tesztek során, a lepkék mellett számos egyenesszárnyú faj egyedei is bekerültek a csapdákbba. Ez lehetőséget adott arra, hogy héz, mérsékelt égövben elterjedt Tettigoniidae faj viráglátogatásának és illatanyagpreferenciájának a vizsgálatát elvégezzük. Eredményeink alapján az izoamil-alkohol alapú (SBL) csali a *Meconema thalassinum* faj esetén, míg a fenil-acetaldehid alapú (FLO) csali a *Leptophyes albobittata* és *Phaneroptera falcata* esetében mutatott nagyobb hatékonyságot. Egyúttal ezek az első közlések az ilyen irányú vizsgálatok eredményeiről.

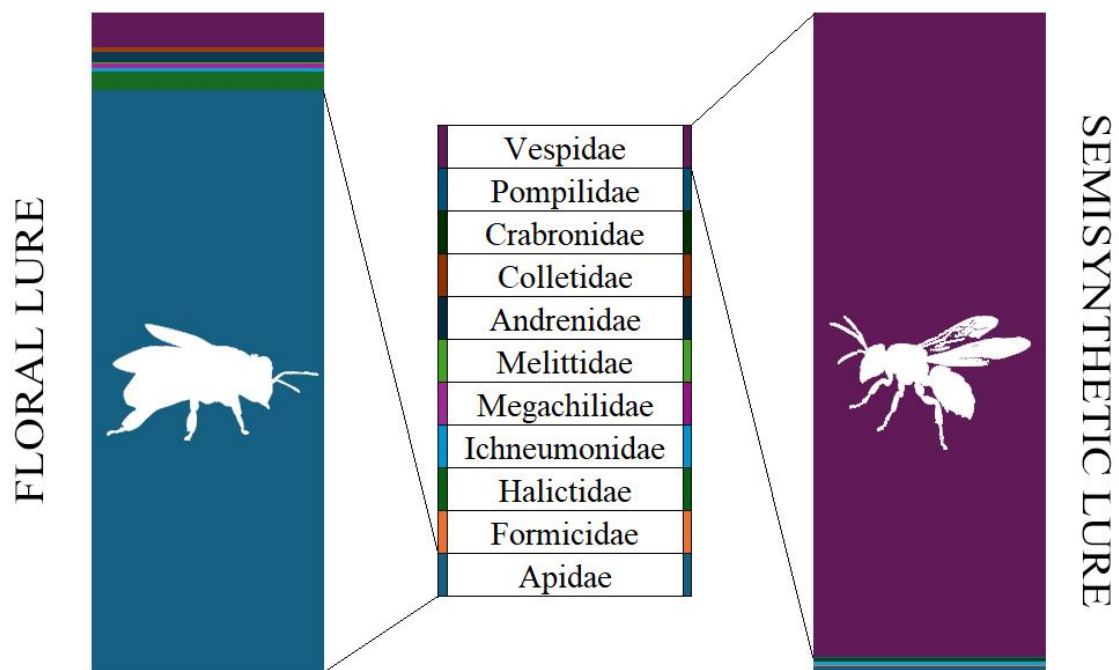


7. ábra: Az egyes csapdatípusok hatékonysága a fátyolka fogások alapján

- A vizsgálataink során összehasonlítottuk a két illatanyaggal felszerelt csapdák és a hagyományos Jermi-típusú fénycsapdák fátyolkákra gyakorolt vonzó hatását. A hároméves vizsgálat során begyűjtött anyagok feldolgozásával 10 faj 374 egyedéről sikerült adatot gyűjtenünk. Eredményeink azt mutatják, hogy bár a fénycsapda volt a

leghatékonyabb módszer, a tesztelt csalétek hatékonysága szintén igazolódott. Az egyedszám tekintetében az FLO szignifikánsan hatékonyabb volt az SBL csaléteknél (7. ábra). A csalétek két fajjal egészítették ki a faunalistát, és különösen nagy számban vonzották a *Chrysoperla*-fajokat. A fénycsapdákkal párhuzamosan alkalmazva hatékony módszer a fátolykafajok csapdázására, mind a faunisztikai-, mind növényvédelmi vizsgálatokban.

- A fagyasztóban tárolt általam feldolgozott minták hártáásszárnyú fajokat is tartalmaztak, amelyek mellett, hogy értékes adatokat szolgáltattak a mintaterület kevésbé ismert faunájáról, még az egyes csalétektípusok hatékonyságával kapcsolatban is pótolhatatlan információkat közvetített. A csalétek 39 faj 1214 egyedét vonzották, amelyek 11 családba tartoztak. Az azonosított fajok közül 17 fajt első alkalommal sikerült azonosítani Kárpátalján. A fogott hártáásszárnyú fajok többsége (97%) az Apidae és Vespidae családokba tartozott. Az Apidae és Halictidae családok fajait a fenilacet-aldehid alapú csalétek (FLO), míg a Vespidae család fajait az izoamil-alkohol alapú félig szintetikus csalétek (SBL) vonzotta (8. ábra). Az eredményeink alapján a tesztelt csalétek hasznos eszközök lehetnek a hártáásszárnyú közösségek vizsgálatában, és mivel hatásuk az életforma szerint eltérő, különböző életmódú fajok célzott gyűjtésére is alkalmazhatók.



8. ábra: Az egyes illatanyagok hatékonysága a Hymenoptera fogások alapján

Elbírálás alatt lévő publikációk a projekttel összefüggésben:

Varga, Z, Nagy, A, Kovács, Cs. L., Szanyi, Sz (2025): Polyandry in Noctuid moths, taxonomic, bionomic and evolutionary implications. *Biology* (MDPI) (Major Rev.)

Szabolcs Szanyi, Szilvia Pálóczi, Júlia Katalin Jósmai, Zoltán Varga, Miklós Tóth, Antal Nagy (2025): Monitoring of harmful noctuid pests with synthetic sex pheromones and semisynthetic bisexual lures (SBL): benefits and limitations of separate, parallel and combined use of the methods. *Agronomy* (Major Rev.)

PUBLIKÁCIÓS LISTA

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK SZAKMAI FOLYÓIRATOKBAN

1. Szanyi, S., Kovács, C. L., Tóth, M., Lincz, O., Nagy, G. S., Varga, Z., & Nagy, A. (2025). Long-lasting bisexual lures for assessing moth biodiversity and monitoring alien species in zoos and botanical gardens: Case study in Zoo of Debrecen (NE Hungary). *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 6(1), 1–9. **Q2**
2. Szanyi, K., Nagy, A., Ősz, A., Ábrahám, L., Molnár, A., Tóth, M., & Szanyi, S. (2025). Nontarget catches of green and brown lacewings (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae) collected by light- and volatile-baited traps in the Transcarpathian Lowland (W Ukraine). *Insects*, 16(1), 1–7. **Q1**
3. Szanyi, S., Barta, M., Velchev, D., Beshkov, S., Mumford, S., Todorov, I., Nagy, A., Varga, Z., Tóth, M., & Toshova, T. (2025). First report of a migratory pest, the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae) from Bulgaria. *Insects*, 16(2), 1–8. **Q1**
4. Szanyi, S., Varga, Z., Nagy, A., Szöcs, G., Jósmai, J. K., & Tóth, M. (2025). New attractant lures for sampling *Conistra vaccinii* L. populations: Bisexual lures and a sex attractant (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects*, 16(2), 1–10. **Q1**
5. Szanyi, S., Molnár, A., Szanyi, K., Tóth, M., Jósmai, J. K., Varga, Z., & Nagy, A. (2024). Semiochemical-baited traps as a new method supplementing light traps for faunistic and ecological studies of Macroheterocera (Lepidoptera). *Scientific Reports*, 14(1), 1–15. **D1**
6. Szanyi, S. (2024). "Borissza baglyok" Új módszer alkalmazásának lehetőségei az erdővédelmi prognosztikában. *Erd. Lapok*. 159 (3), 125-131.
7. Rácz, I. A., Szanyi, S., & Nagy, A. (2023). Review on flower-visiting behavior of orthopterans and setting priorities for further studies. *Biologia Futura*, 74(4), 393–400. **Q2**
8. Szanyi, S., Szanyi, K., & Nagy, A. (2023). Changes of the composition of the Noctuoidea fauna along a geographical gradient in the northeastern part of the Carpathian Lowland. *Biologia Futura*, 74(4), 433–443. **Q2**
9. Arnóczkyné Jakab, D., Tóth, M., Szarukán, I., Szanyi, S., Józán, Z., Sárospataki, M., & Nagy, A. (2023). Long-term changes in the composition and distribution of the Hungarian bumble bee fauna (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*). *Journal of Hymenoptera Research*, 96, 207–237. **Q1**
10. Nagy, A., Ősz, A., Tóth, M., Rácz, I. A., Kovács, S., & Szanyi, S. (2023). Nontarget catches of traps with chemical lures may refer to the flower-visitation, probable pollination, and feeding of bush crickets (Ensifera: Tettigoniidae). *Ecology and Evolution*, 13(7), 1–10. **Q1**
11. Nagy, A., Szarukán, I., Bohman, B., Szanyi, S., Kozák, L., Szilágyi, A., Imrei, Z., Vuts, J., Matula, E., Varga, Z., & Tóth, M. (2023). Catches of *Euxoa tritici* in pheromone traps for *Anarsia lineatella* are due to the presence of (Z)-5-decenyl acetate as an impurity. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*, 171(11), 821–827. **Q2**
12. Nagy, A., Katona, P., Molnár, A., Rádai, Z., Tóth, M., Szanyi, K., & Szanyi, S. (2023). Wide range of brachyceran fly taxa attracted to synthetic and semi-synthetic generic noctuid lures and the description of new attractants for Sciomyzidae and Heleomyzidae families. *Insects*, 14(8), 1–11. **Q1**

13. Szanyi, S., Nagy, A., Varga, Z., & Tóth, M. (2023). Non-target noctuids from traps with synthetic *Spodoptera frugiperda* pheromone lure in the Carpathian Basin, Central Europe. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*, 171(1), 542–545. **Q1**
14. Szanyi, S., Varga, Z., Nagy, A., Jósvali, J. K., Imrei, Z., & Tóth, M. (2022). Bisexual lures and their comparison with synthetic sex attractants for trapping *Orthosia* species (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal Of Applied Entomology*, 146(9), 1109–1115. **Q2**
15. Szanyi, S., Nagy, A., Szarukán, I., Varga, Z., Jósvali, J. K., & Tóth, M. (2022). A chemical lure for trapping both sexes of *Amata phegea* L. *Insects*, 13, 1–7. **Q1**