

Mire jó a csalogató anyag?

Innováció a növényvédelmi prognosztikában

SZANYI SZABOLCS

A klímaváltozásról és különféle negatív hatásairól egyre többet hallhatunk manapság. Tények hívják fel a figyelmünket arra, hogy mi is felelősek vagyunk a változásokért, melyek káros következményeit környezet- és egészségudatos magatartásunkkal enyhíthetjük. Ezzel együtt azonban lábra kapnak kellően alá nem támasztott híresztelések is. Így az utóbbi időben egyre sűrűbben hallhatók olyan vélemények, amelyek szerint az elmúlt időszak enyhe téli időjárása következtében a mezőgazdasági kártevők rohamos elszaporodása várható, és ennek következtében a hazai gazdaságok komoly veszélynek lehetnek kitéve. Valóban van néhány olyan melegebb éghajlatú vidékről származó mezőgazdasági kártevő, amelyeknek kedvez az átlagosnál melegebb időjárás. Ilyen a hazánkba bevándorolt gyapottok-bagolylepke, amellyel három-négy évtizeddel ezelőtt még csak ritkán találkozhattunk, újabban azonban mint a kukorica kártevője hívta fel magára a figyelmet. Az elhamarkodott általánosítás azonban káros. Évek óta érzékeljük, hogy egy-egy enyhébb tél után alig látjuk a kifejlett lepkéként áttelelő védett nappali lepkéinket, mint például a nappali pávaszemet, a nagy rókaalepkét és társait.

Szakszerű megfigyelésekkel, kutatásokkal állapítható csak meg, hogy valóban várható-e egy-egy kártevő elszaporodása. Így például az áttelelő hernyófészkek (aranyfarú szövő) vagy petecsomók (gyapjaslepke) vizsgálata nélkül megalapozatlan lenne elszaporodásukra következtetni, hiszen ezek mint őshonos fajok, jól alkalmazkodtak a téli alacsonyabb hőmérsékletekhez, és az enyhe tél inkább a betegségek terjedésének kedvezhet. Legfeljebb a növényvédő szerek forgalmazói húzhatnak hasznát az efféle megalapozatlan, a kártevők várható elszaporodása vonatkozó jóslatokból. A lakosság körében folyó pánikkeltés a sokszor szakértelem nélkül felhasznált vegyszerek túlzott felvásárlását és használatát eredményezheti, ami negatív hat a biológiai sokféleségre. A nem megfelelő mennyiségben és időben alkalmazott növényvédelmi beavatkozás ugyanis nemcsak a kártevő fajok egyedszámát csökkenti, hanem minden más, az adott területen vagy annak közelében élő ízelt-

lábú közösség tagjait is. Itt érdemes megjegyezni, hogy a különböző, a gyümölcs-termés számára nélkülözhetetlen beporzó rovarok világméretű csökkenésének is egyik fő okozója a túlzott vegyszerhasználat, illetve újabban bizonyos neonikotinoid származékok csávázószerként való használata. Számos szakértő ezek használatának tulajdonítja a házi méh, illetve általában a méhfélék egyedszámának rohamos csökkenését Európa legnagyobb részén, így hazánkban is.

A XX. század közepére a növényvédelmi prognosztika leghatékonyabb módszerévé a fénycsapda vált, amely az éjjel aktív rovarfajok pozitív fototaxisán alapszik. Észak-amerikai példák alapján *Jermy Tibor* akadémikus fejlesztett ki egy egyszerű, könnyen kezelhető fénycsapdatípust. Ennek nyomán 1952-ben elkezdődött egy világszinten egyedülálló fénycsapdahálózat kialakítása Magyarországon. A fénycsapdahálózat működtetésére és a gyűjtött anyag feldolgozására létrehoztak egy növényvédel-



1. ábra. A mintavételi terület (Forrás: Google Earth)

Ezek a negatív hatások két módon küszöbölhetők ki. Az egyik – a sokkal kockázatosabb – a kártevő fajokkal szemben ellenállóvá tett génmódosított növények termesztésbe vonása, ami azonban az elővigyázatosság elve alapján elkerülendő, és ami Magyarországon alaptörvényünkbe is ütköző. A másik – a szakmailag kifogástalan és egyben gazdaságos – megoldás a lehető legpontosabb prognózis felállítása. Csak ott és akkor, és csak az ellen a kártevő ellen kell védekezni, amely a szakmai prognózisokkal igazolt, és ami alapján pontosan kiszámítható, hogy mikor, milyen mennyiségben és hányszor kell vegyszeres kezelést alkalmazni. Az adott területre vonatkoztatott megfelelő prognózis felállításához azonban szükség van a kártevő fajok folyamatos monitorozására. Ennek érdekében a kutatók még ma is napról napra újabb módszereket fejlesztenek ki.

mi prognosztikai rendszert, amely sajnos, ma már nem működik. A növényvédelmi fénycsapdarendszer mintájára az Erdészeti Tudományos Intézet is létrehozta a maga fénycsapdahálózatát, amely ma is sikeresen működik nemcsak a kártevők jelzésében, hanem ökológiai és faunisztikai vizsgálatokban is. A hálózat rengeteg adatot szolgáltatott és továbbra is szolgáltat arról, hogyan változik a biodiverzitás erdeinkben.

A ma is használatos fénycsapdáknak azonban számos hátránya van:

- fényszennyezett környezetben alacsony hatásfokkal működnek, illetve maguk is okoznak fényszennyezést;
- számos faj nem vonzódik a mesterséges fényhez, így a gyűjtött anyag nem ad teljes képet egy adott terület faunájáról;
- emellett vannak olyan fajok, melyeknek eltérő ivarú egyedei nem egyfor-

mán röpképesek, illetve nem vonzódnak a fényhez, így előrejelzésük akadályokba ütközik.

A XX. század végén elkezdődött egy másik módszer kísérleti alkalmazása a növényvédelmi prognosztikában. Az új módszer a rovarok fejlett kémiai érzékelésére épül. A rovarok szaglószerveik, leginkább csápjuk révén szereznek információt környezetük állapotáról, tápnövényeik, illetve a hímek a nőtény egyedek hollétéről. Az ilyen irányú kísérletek során először az úgynevezett feromonok (fajspecifikus ivari illatanyagok) vonzó hatását aknázták ki, melynek lényege, hogy a nőtény egyedek által kiválasztott „parfüm” komponenseit laboratóriumi körülmények között elemezték, majd szintetikusán is előállították. Hátánya, hogy az illat csupán egy adott faj hím egyedét vonzza, ami nem elegendő ahhoz, hogy pontos képet kapjunk a faj rajzásdinamikájáról. Ennek ellenére ezt a csapdatípust mára széleskörűen alkalmazzák a különböző mezőgazdasági kultúrákban, az adott kártevő faj állományának gyérítésére.

A nőtény egyedek rajzása a hímekhez képest eltolódhat, amely adott esetben a peték lerakásának időszakával függhet össze, ezáltal rajzásuk ismerete nélkülözhetetlen. Ez olyan módszerek kifejlesztését indokolta, amely mindkét ivar egyedét egyformán fogja. Ehhez az aktívan táplálkozó lepkéfajokra különböző, úgynevezett táplálkozási csalogató anyagokat (attraktánsokat) fejlesztettek ki. Az első tesztek során a fenil-acetaldehid bagolylepke-nőtényekre gyakorolt vonzó hatása (Cantelo és Jacobson 1979) vált ismertté, majd az izoamil-alkohol-alapú csalétek hatékonyságát bizonyították be Észak-Amerikában végzett kísérletekben. Hazánkban az ilyen irányú vizsgálatok a 90-es évek végén kezdődtek.

A Magyar Tudományos Akadémia, Agrártudományi Kutatóközpontjának Növényvédelmi Intézetének CSALOMON® csoportja Tóth Miklós akadémikus vezetésével már számos kártevőre nézve fejlesztett ki hatékony feromoncsapdát. Az elmúlt évtizedben egy új, innovatív kutatás során kezdődött meg az említett komponensek alkalmazásával a táplálkozási csalogató anyagok fejlesztése, magyarországi tesztelése. Ilyen irányú vizsgálatok eredményeit néhány éve be is mutatták. A tesztekben a fenil-acetaldehid-csalétek főleg a Plusiinae és a Melicleptriinae bagolylepke-alszaládok (például gamma-bagolylepke, gyapottok-bagolylepke), míg az izoamil-alkohol-alapú csalétek a többi alszalád (Noctuidae: például vetési bagolylepke, fekete C-bagolylepke; Hadeninae: például veteménybagoly-fajok) fajait vonzották. 2013-ban a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Intézeté-



2. ábra. Kihelyezett CSALOMON® VAREL+ varsacsapda

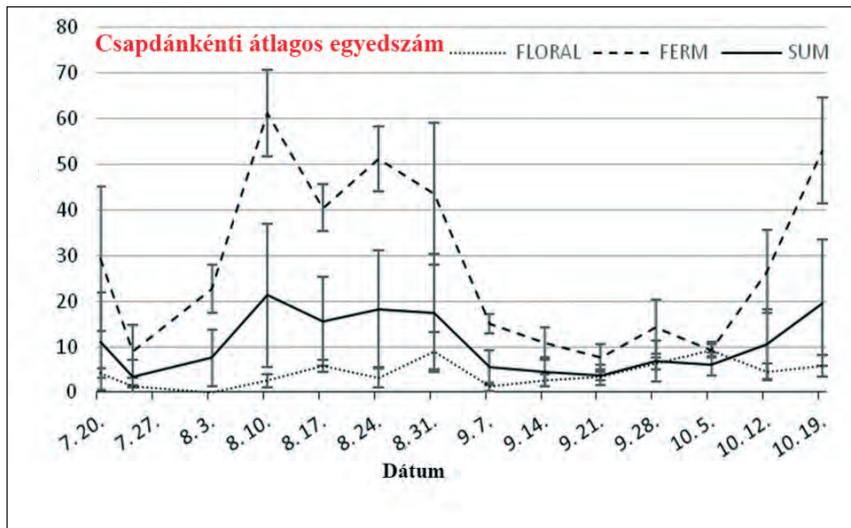
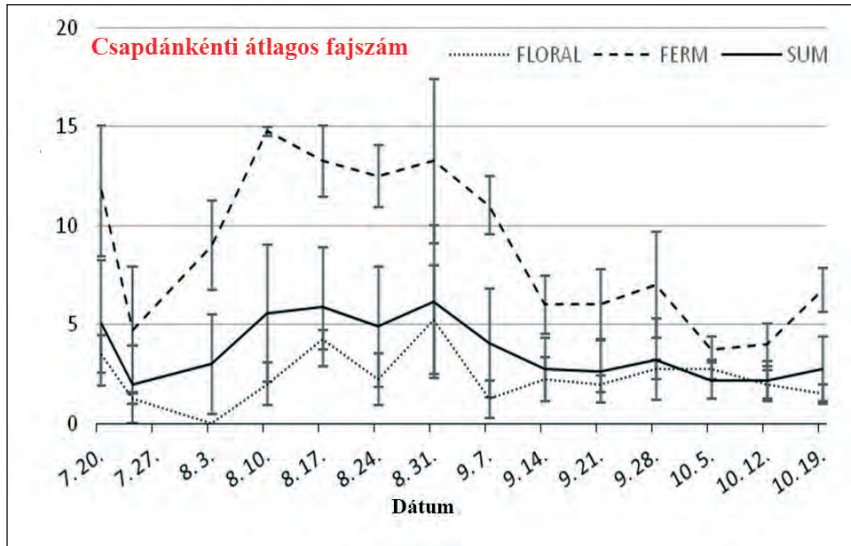
nek munkatársaival karöltve indítottak vizsgálatosorozatot a már említett anyagok hatékonyságának tesztelése érdekében észak-magyarországi területeken. A kutatások során a korábban már igazolt hatású elegyeket tartalmazó csalétekhez kis mennyiségű sört vagy bort is adtak. A továbbiakban ezek csapdahatékonyságra gyakorolt hatását vizsgálták mind a faj-, mind az egyedszámok tekintetében. A vizsgálatok során kiderült, hogy a hozzáadott bor és sör pozitív irányba tolt a csapdák hatékonyságát. A kísérletek agrárterületeken folytak, ennek ellenére meglehetősen magas bagolylepke-fajszámot produkáltak, ezért felvetődött a faunisztikai vizsgálatokban való felhasználásuk lehetősége is. Az eredmények alapján feltételezhető volt, hogy a fénycsapdás módszer a rendszeresen monitorozott terület faunájáról újabb adatokkal tud szolgálni, annak eredményeit ki tudja egészíteni. Ezen a ponton sikerült becsatlakoznom a vizsgálatokba egy saját, a csoport által koordinált kutatás elvégzésére.

Fénycsapdás vizsgálatokat 2009 óta folytattam Kárpátalján, a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumban. A rezervátum természetközeli állapotokat mutató elegyes lomberdő, amit mesterségesen kialakított csatornák, monokultúras agrárterületek és kezeletlen gyepterületek vesznek körül. A vizsgálatok lámpázásos és vödörtrapdás módszerek kombinálásával történtek. 2009 és 2013 között összesen 352 faj került elő (1. ábra).

A csalogató anyagok hatékonyságának tesztelésére irányuló vizsgálatokat 2014-ben végeztem. A mintavételek CSALOMON® VAREL+ típusú varsás csapdákban történtek. A kísérlet során két táplálkozási attraktáns (FERM, FLORAL) alkalmaztam, illetve csalétek nélküli úgynevezett kontroll- (UNB) csapdát is kihelyeztem a területre. Az FERM csalétek kibocsátója kb. 4 ml befogadóképességű polipropilén-cső volt, amely csalétekkel átítatott fogorvosi tampont tartalmazott. A hatóanyag izo-amil alkohol, ecetsav és vörösbort elegye (1:1:1, 3 ml) volt. A FLORAL, polietilénzacskócska kibocsátóban fenilacetaldehid, eugenol és banzilacetát (1:1:1, 0,6 ml) keveréke volt (Tóth és mtsai. 2010). A csalétekkel felszerelt csapdákba egy-egy illatanyag kibocsátót is elhelyeztem. Minden kezelést négyszer ismételt meg. A csapdákat a talajfelszíntől mintegy 1,8–2,0 m magasságban helyeztem ki a mintaterületeket szegélyező fasorra, egymástól 20 m távolságban, meghatározott sorrendben. A csapdahely torzító hatásának kiküszöbölésére a csapdákat minden ürtéskor eltoltam. A csapdák 2014. július 20. és október 19. között működtek, melyeket hetente egy alkalommal ürítettem, a csaléteket háromhetente cserélve. A bagolylepke-népeség faji összetételét és fajonkénti, valamint összesített egyedszámait meghatároztam, majd az anyagot a laboratóriumi feldolgozásig mélyhűtőben tároltuk. A fajok határozásában és a nevezéktanban Varga (2010) munkáját követtem (2. ábra).

A vizsgálati időszak során összesen 107 éjjeli nagylepke került elő. Ebből 91 bagolylepke volt, amiből 31 olyan, ami a terület faunájára nézve új faj. A csapdákban a nagylepkék mellett még számos rovarcsoport egyedét is megtaláltam: legyeket, darazsakat, molylepkéket. Pollinátor-szervezeteket a csapdák azonban nem, vagy csak nagyon csekély példányszámokban fogtak, ezáltal közvetlen károkat működésük nem okozott.

Az eredmények számos fontos adatot közvetítenek a gyűjtött fajok életciklusával és ökológiájával kapcsolatban (3. ábra). Például azt, hogy a befogott fajok száma egy nyár végi fajgazdag faunahullám után folyamatosan csökken, de az egyedszámok nem követik a tendenciát. Ez azzal lehet összefüggésben, hogy az ősszel röpköző fajok természetes táplálék hiányában könnyebben bekerültek a csapdákba. Az ebből az időszakból származó fénycsapda-anyagban a kártevő fajokból csak egy-két példányt találtam. Ezzel szemben a csalogató anyaggal felszerelt csapdákban tömegesen voltak jelen mindkét ivar képviselői, ami pontosabb prognózis felállítását teszi lehetővé. Az előzetes eredmények alapján



3. ábra. Csapdánkenti átlagos faj- és egyedszámok (Szanyi és mtsai. nyomán)

megállapítható, hogy a csalogató anyaggal felszerelt csapdák kiválóan alkalmasak adott területek faunájának felmérésére, kártevő fajainak előrejelzésére és monitorozására. Ezen felül, azokon a területeken, ahol növényvédelmi fénycsapda működik, a hatékonyság növelése érdekében ajánlott együttes alkalmazásuk.

Az írás szerzője a Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontja (MTA TTK) és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) közös ismeretterjesztő cikkpályázatán dícséretben részesült.

Irodalom

- Cantelo, W. W. and Jacobson, M. (1979): Phenylacetaldehyde attracts moths to bladder flower and blacklight traps. *Environmental Entomology* 8:444-447.
- Landolt, P. J. (2000): New chemical attractants for trapping *Lacanobia subjuncta*, *Mamestra configurata*, and *Xestia c-nigrum* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economical Entomology* 93: 101-106.
- Landolt, P. J. and Alfaro, J. F. (2001): Trapping *Lacanobia subjuncta*, *Xestia c-nigrum* and *Mamestra configurata* (Lepidoptera: Noctuidae) with acetic acid and 3-methyl-1-butanol in controlled release dispensers. *Environmental Entomology* 30: 656-662.
- Szanyi, Sz. (2015): Egy kárpátaljai erdőrezervátum jellemzése az éjjeli nagylepkéfauna alapján. *e-Acta Naturalia Pannonica* 8: 91-110.
- Tóth, M., Szarukán, I., Dorogi, B., Gulyás, A., Nagy, P. and Rozgonyi, Z. (2010): Male and female noctuid moths attracted to synthetic lures in Europe. *Journal of Chemical Ecology* 36: 592-598.
- Varga, Z. (Ed.) (2010): Magyarország nagylepkéi – Macrolepidoptera of Hungary. Heterocera Press, Budapest, pp. 354.

KÉT KÜLÖNSZÁMUNK

Ember és környezet kapcsolata a Kárpát-medencében

Különszámunk az ember és a környezet, a különböző régészeti és történelmi kultúrák környezettel kialakított hosszú távú kapcsolatát mutatja be a hazai kutatások tükrében. Ezek a kutatások igen sokszínűek és sokrétűek, a régészet révén a történelemtudományok, a kronológiai vizsgálatok révén a fizikai tudományok, a beágyazott közetek és a beágyazott természet, tenyésztett, vagy vadászott, gyűjtögetett növények és állatok, illetve gyomnövények nyomán a földtudományokkal és a biológiával állnak kapcsolatban.

Igy a különszámunkban több tudományterületet átívelő, napjainkban egyre hangsúlyosabbá váló kutatások legújabb eredményéről írunk a magyar kutatók érdekes, magas színvonalú ismeretterjesztő cikkeket. Adataik révén az egész Kárpát-medencére kiterjedően, és több ezer évet átfogóan értelmezhetik az ember és környezet kérdéskörét és mutathatják be eredményeiket.

Simonyi Károly-émlékszám

Legendás műegyetemi professzor születésének századik évfordulójára készítettük ezt a 100 oldalas különszámunkat.

Első fejezete Simonyi Károly hat, nálunk megjelent tudománytörténeti írását tartalmazza. A következő fejezetben magáról beszél, egy interjúban kritikus önvizsgálattal visszatekintve életére és munkálkodására. Egy másik beszélgetés során pedig azt mondja el, miért írta meg folyóiratunknak *A magyarországi fizika kultúrtörténete* című különszám-kötetet. Ebben a fejezetben megszólal két fia is, elmondva, miként formálta életútjukat a családi légkör...

A harmadik fejezetben Simonyi Károlyra emlékeznek munkatársai, a híres könyvének egyik lektora, a hallgatója, a tanítványa és a szoftverfejlesztő mérnök fia. A negyedik fejezetben a nevet megőrző intézmények vezetői, az egyetem rektora és dékánja, az egykori kutatóintézetének mai főigazgatója, a róla elnevezett iskolák igazgatói és a népszerű tudományos ismeretterjesztő folyóirat főszerkesztője.

Az ötödik fejezetben az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpontnak a munkatársai tisztelgnek munkássága előtt, tudományterületük mai állapotát bemutató írásokkal. Olyan szakterületeket megvilágítva, ahol a hazai kutatók megindulásának egykor Simonyi Károly is aktív részese volt.

