



Három almakártevő, az almamoly, a keleti gyümölcsmoly és az üvegszárnyú almafalepke előrejelzésének lehetőségei (Szemleciikk)

MAJOR BARBARA- ÁBRAHÁM RITA

Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

Állattudományi Tanszék

Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban az alma három molykártevőjének (almamoly *Cydia pomonella* Linné, keleti gyümölcsmoly *Grapholita molesta* Busck, üvegszárnyú almafalepke *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) előrejelzési lehetőségeit ismertetjük. Mindhárom állandó károsító, azaz a védekezés – a nagyon alacsony védekezési küszöb miatt – minden egyes nemzedékük ellen szükséges. A téma jelentőségét fokozza, hogy az almamoly elleni védelem az alma növényvédelmének a gerincét adja.

Kulcsszavak: előrejelzés, almamoly, keleti gyümölcsmoly, üvegszárnyú almafalepke, szex-feromon, alma.

BEVEZETÉS

A növényvédelem nélkülözhetetlen ága az előrejelzés, mert az előrejelzés a növényvédelmi döntés része, lehetővé teszi, hogy eldöntsük, szükségese-e a vizsgált kártevők elleni védekezés. A kártevők a rendelkezésünkre álló védekezési módszerekkel rendszerint csak bizonyos fejlődési állapotban sebezhetők. A védekezést ezért a kártevők legérzékenyebb fejlődési állapotában kell végrehajtani akkor, amikor mérhető kárt még nem okoztak. Ez az időszak a kártevők fejlődésének viszonylagos gyorsasága miatt rendszerint rövid, így a védekezés időzítése a kártétel sikeres elhárításában kritikus. A jól megválasztott előrejelzési módszerek alkalmazásával meghatározható az az időintervallum, amikor a károsítót a leghatékonyabban tudjuk elpusztítani.

Almamoly – *Cydia pomonella* Linné

Az almamoly azon kártevők egyike, melynek irodalma a legkiterjedtebb. Ebből kiindulva egyértelmű az is, hogy e kártevő előrejelzésére már sokan próbát tettek. Ennek ellenére gradációjának

periodicitására nincsenek meggyőző adatok. Bármelyik évben, bármelyik hazai területen – ahol intenzív alma-, körte- és diótermesztés folyik – kibontakozhat jelentékenyebb rajzás, gradáció, amennyiben ezt a populációdinamikai és ökológiai viszonyok elősegítik (Nagy 1993).

A prognózis régóta az almamoly elleni védekezés gerincét alkotta; hazai történetének felvázolásával tulajdonképpen nyomon követhetjük a védekezés érdekében végzett rovarcsapdázás fejlődését (Nagy 1993).

Hatékony védekezési és egyben előrejelzési módszer a fákra hernyófogó övek helyezése hullámpapírból, mivel az almamoly lárvák a fa törzsén lemászva keresik a telelésre, bábozódásra alkalmas helyet a fa kéregpedéseiben. A törzsre erősített hullámpapír övek, kiváló bábozódási helyet nyújtanak a lárváknak (Benedek *et al.* 1974). E módszert Jablonowski már 1902-ben ajánlja, de nem a prognózis, hanem a létszám gyérítése érdekében. Szintén a hernyófogó övek előrejelzési alkalmazásáról ír Gubányi (1928).

A hullámpapírt a bábozódás után kell leszedni és izolátorba, úgynevezett almamoly-ketrecbe kell helyezni, ahogy Jermy (1965) is javasolja. A ketreceket a vizsgált gyümölcsösnek napos és árnyékos pontjain kell felállítani, hogy rajtuk is ugyanazon környezeti tényezők érvényesüljenek, mint a be nem fogott társaikon. Később Benedek *et al.* (1969) rámutattak arra, hogy a módszer folyamatos anyaggyűjtéssel a második nemzedék megfigyelésére is alkalmas. Benedek *et al.* (1974) megemlíti a törzs izolátoros előrejelzés módszerét is. Ez abban különbözik a ketreces megfigyelés módszertől, hogy a hullámpapírokat nem kell télire eltávolítani, csak dróthálóval védeni a madarak ellen. A tél végén a drótot levesszük, és a hullámpapír köré törzs izolátort teszünk. A lepkék megfigyelése megegyezik a ketreces előrejelzéssel. A törzs izolátoros módszer azonban csak az első rajzás megfigyelésére alkalmas.

Különböző fényforrásokkal nyert több ellentmondó adat után (Claus 1937, Bene 1950, Bognár 1950, Tiszáné 1970) az 1960-as évektől kezdve a hazai prognózis gyakorlatában egyre általánosabbá vált az almamoly fénycsapdás rajzásmegfigyelése (Nagy 1993). Russ (1960) Ausztriában UV lámpával működő Robinson-féle módosított fénycsapdával sikeresen vizsgálta az almamoly rajzását. A módszer előnye az egyszerűsége, viszont fogását jelentősen befolyásolja az időjárás (Benedek *et al.* 1974). A fénycsapdáshoz használt fény minősége, elsősorban hullámhosszúsága döntő az almamolyok vonzásában. Járfás (1977) szerint a higanygőz és az ultraibolya fényű lámpák fogtak a legtöbbet, míg legkevesebbet a neon fénycső és az infravörös égő. Bár ez a fajta előrejelzési módszer jól tükrözi az almamoly rajzását, a csapda jó működéséhez meglehetősen sok tényezőnek kell megfelelni. Benedek (1974a) szerint a fénycsapdák adatai csak akkor használhatók, ha kellően kiküszöbölhetők a nem megfelelő környezet zavaró tényezői. Ha a csapda közelében valamilyen fényforrás van, az elvonja a fényre repülő rovarok egy részét. Benedek (1974a) kiemeli, hogy a fénycsapdákat úgy kell felállítani, hogy azok a területre jellemző növényzetben álljanak. A horizontnak $\frac{3}{4}$ részén semmilyen takaró tárgy (épület, fa) ne legyen a fénycsapdán kívül.

A prognózis alapulhat az abiotikus környezeti tényezők (elsősorban a hőmérséklet) értékeinek felvételezésén, mint például a (március 1-től) hőösszeg számításra alapozott előrejelzés (Szabó 1965). Sáringer (1970) az 50%-os lepkekelésig 230 C⁰ hőösszeget számított, és ekkor kezdődött a peterakás is, ami egyben a permetezés megkezdésére is irányadó volt. Lischke 1991-ben az almamoly szaporodására vonatkozó klimatikus modellt készített. A modellben az almamoly minden egyes fejlődési alakjának egy differenciálegyenlet felel meg. A hímek repülése és a nőstények tojás rakását klimatikus tényezőkkel modellezte. A hímek rajzását mutató modellt a feromon csapdával fogott adatokhoz illesztette és úgy találta, hogy az szoros összefüggést mutat a hőmérséklettel, de a páratartalommal nem. Az első szimuláció során (amikor a használt paramétereket összehangolták), azok összefüggést mutattak a tojásrakási adatokkal. Nagy (1993) arról is említést tesz, hogy az almamoly peték nagy gyakorlattal és fokozott figyelemmel észrevehetőek, leginkább a leveleken találhatóak. A kis lárva behatolása a gyümölcsbe már sokkal nehezebben észrevehető, ezért a lárvák számlálása meglehetősen körülményes és bizonytalan módszere az előrejelzésnek.

A peszticidek okozta környezeti ártalmak elkerülése végett az 1970-es évektől kezdve új, biológiai alapokon ható növényvédelmi technológiákat kezdtek alkalmazni, melyek a rovarok viselkedésére ható kemikáliák révén működtek (Bestmann és Vostrowsky 1981). Ilyen eljárás az előrejelzés napjainkban legelterjedtebb és legbiztosabb módszere a szex-feromon csapdákra alapozott előrejelzés (Tóth és Szócs 1994, Tóth 2012, Vuts 2012). A feromon kutatás, mint önálló tudományterület az első önálló feromon meghatározás dátumához kötik (1959), amikor is Butenandt *et al.* feltárták a selyemlepké feromonjának szerkezetét. A hazai feromonkutatás is nemsokára megkezdődött (1975), a kutatáshoz szükséges rendszer kiépítése hazánkban az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetének Állatni Osztályához kötődik (Nagy 1993, Tóth és Szócs 1993, Szócs és Tóth 2010).

A szex-feromon csapdák faj specifikusak, egyszerű és olcsó lehetőségét nyújtják az előrejelzésnek. A csapdába került egyedek számát rendszeresen ellenőrizve nyomon követhető az egyedszám változás, megállapítható a faj rajzásának kezdete, a csúcsrajzás időpontja, és a nemzedékszám. Ezek ismeretében pontosan időzíthetők a rovarölőszeres kezelések. A csapdák üzemeltetésével természetesen több tudni való is van, amit ajánlott betartani a hatásos üzemelés érdekében (Tóth és Szócs 1994). Hazánkban a Csalomon® csapda család választékában (URL¹) több tucat kártevő – köztük az almamoly – esetében is kínálnak gyakorlatban jól használható szex-feromon csapdákat (Benedek 2010). Németországban Schmidt (1987) az almamoly és szilvamoly feromon csapdával történő előrejelzését végezte 1982-1986 között. A heti fogás adatok alapján elkészített rajzágörbéből megállapította, hogy az almamoly első nemzedékének rajzása a 26-29-ik naptári héten zajlott, így az almamoly elleni védekezésre legalkalmasabbak a június 21-23 közé eső napok.

A feromon csapdázás egyik speciális, napjainkban egyre jobban terjedő módszere a légtértelítés. A folyamat lényege, hogy a feromont tömegesen juttatjuk a levegőbe a fákra helyezett diszpenzerek segítségével. A jelentős feromon koncentrációnak köszönhetően a légtér feromonnal telítődik, így a párosodni kívánó hím egyedek nem találhatnak a nőstényekre (Tóth 2012, Vuts 2012). A technológia 500-

1000 db/ha diszpenzert és legalább 5 ha nagyságú terület ír elő a hatékony növényvédelem érdekében, mert a feromon koncentráció csak nagy területen marad meg egybefüggően, hogy elfedje a célfajok természetes szexferomonját valamint hogy kivédje a szegélyhatást is. Az Isomate CLR elnevezésű légtérterítési eszköz almamolyra, az Isomate OFM Rosso keleti gyümölcsmolyra és szilvamolyra helyezhető ki. *Tóth* (2012) írja, hogy a technológia elterjedését jelzi, hogy a világon már több mint 770.000 ha-on alkalmazzák. Ebből több mint 210.000 ha-on alkalmazzák az almamoly ellen világszerte. Az eszköz első magyarországi forgalmazója a Biocont Magyarország ajánlja a légtérterítés és a jégvédő háló együttes alkalmazását, ezáltal akár kisebb területen (1 ha) is alkalmazhatóvá válik, valamint amennyiben alacsony a moly populáció, akár 20%-kal csökkenthető a kihelyezett diszpenzerek száma.

Michigan-ben az alma- és a keleti gyümölcsmoly tájékozódását egyidejűleg megzavaró légtérterítő eszközt fejlesztettek ki, amely mindkét faj feromonját együttesen párologtatja (*Stelinski et al* 2009). Hatékonysága a vegetáció közepéig megegyezett a fajokat külön-külön megzavaró diszpenzerekével, de a vegetáció végén a kifejtett hatás csökkent, ami kismértékű gyümölcskárosodásban nyilvánult meg. A fejlesztések a hatóidő kitolására irányulnak. A módszer anyagi megtakarítást eredményezhet azokon a területeken, ahol mindkét faj ellen szükséges a védekezés.

Több szerző bizonyította, hogy a kifejlett almamolyokra attraktív hatással vannak az édes csalétek (mint az mézes víz, almalé, cukros víz) és a bennük fermentációs úton keletkező ecetsav. (*Yothers* 1927, *Eyer* 1931, *Utrio és Eriksson* 1977). *Wenninger és Landolt* (2011) azt is igazolta, hogy az édes szirupok fogyasztása kedvezően hat a lepkék élethosszára és termékenységére, ezért keresik az érett gyümölcsöket. Különösen az érett körtében keletkező etil-2-4-decadienoat vagy körte észter illata vonzó mindkét nem számára (*Thwaite et al.* 2004, *Trimble és El-Sayed* 2005, *Landolt és Guédot* 2008). Ebből a megfontolásból kiindulva készítettek körte-észteres illatcsapdákat almamolyok befogására.

Tóth et al. (2010) szerint a körteészter + ecetsav kombináció új alapot képezhet egy új csapda elkészítéséhez mely alkalmazható lenne az almamoly nőtény egyedinek is a fogására. A csapda különösen jó eredménnyel lenne alkalmazható a feromonos légtérterítési technológiát alkalmazó gyümölcsösökben, mert e technológia mellett a szexferomon csapdák nem alkalmazhatók a biztonságos előrejelzésre. Megállapították még, hogy a csalétek kombináció az almamolyon kívül más nem rokon lepkefajokra is hatással volt. *Hári et al.* (2013) 2010 és 2011 között Tordason, 2012-ben Saroksáron folytattak kísérletet. Mindkét területen légtérterítést használtak az almamoly ellen. Három különféle csapdatípussal vizsgálták a rajzás menetét. Megállapították, hogy bár a körteészter+ecetsav csalétkű csapdák nem fognak olyan nagy számban almamolyt, mint a hagyományos szexferomon csapdák, de a légtérterítés alkalmazása során körte-észter csapdák felhasználhatók a rajzó imágók megfigyelésre.

Saját kísérleteink során – melyeket többek között a bősárkányi bioalmásban végzünk a 2011 év óta – több csapda típust kipróbáltunk. Lehetőségünk adódott Tóth Miklós és Jósvai Júlia jóvoltából kipróbálni a körteészteres csapdát. Összehasonlítottuk a hagyományos szexferomon és a körte-észter

csalétkű csapdák adatait, a fogások adatait kétnaponta rögzítettük. Említésre méltó, a körte-észter csapda nagy almamoly fogó képessége. Megállapítottuk, hogy a vizsgált időszakban a befogott imágók 58 %-át a szexferomon csapda gyűjtötte be, 42%-át a körte-észteres csapda fogta, melynek fogási teljesítménye megközelítette a faj specifikus szexferomon csapdáját (Némethné 2012). Úgy gondoljuk, hogy a csapda alkalmazása egyszerű, felhasználható hagyományos és ökológiai gazdaságban is, azonban kereskedelmi forgalomban még nem kapható.

Keleti gyümölcsmoly – *Grapholita molesta* Busck

Almatermésű gyümölcsöseinkben eddig a legintenzívebb védekezést az almamoly ellen kellett alkalmazni. Az elmúlt években megnőtt egy másik molykártevő, a keleti gyümölcsmoly jelentősége. Kártétele a végeredmény szempontjából megegyezik az almamolyéval: a termés összerágott, ürülékkel szennyezett, végeredményben eladhatatlan lesz a termés (László 2008). Elsősorban a csonthéjas gyümölcsűeket és almatermésűeket károsítja, a *Rosaceae* családból leginkább az őszibarackot, az almát, a körtét, a nektarint, a cseresznyét, a birsalmát és a datolyaszilvát.

A keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta*) napjainkban kozmopolita kártevővé vált. Előfordul Észak és Dél-Amerikában, Európában, Ausztráliában, Afrikában valamint Ázsiában is (Myers et al 2009, Pinero és Dorn 2009). Károsításáról már a múlt században is szóltak jelentések. Európában először Szlovéniában 1920-ban találták meg (Lopez-Vamonde et al 2010), délkelet Franciaországban és észak Olaszországban az 1920-as években jelent meg, majd innen terjedt szét Európában, mindenhol megtalálták, ahol csonthéjas gyümölcsöt termesztettek (Quaintance és Wood 1916, Balachowsky és Mesnil 1935).

Magyarországon először egy Szatymaz környéki őszibarackosban fordult elő az 1960-as években, ez időben zárlati kártevőnek is minősült hazánkban (Bodor és Reichart 1969). Régebben is fellelhető volt almában, de károsításának nem tulajdonítottak különösebb szerepet. A globális felmelegedés hatására azonban kártételük fokozódik a magyar almásokban is, csak úgy, mint a dél-tiroli, svájci és németországi területeken (László 2008).

A keleti gyümölcsmoly előrejelzésének egyik korabeli módja a lárvák izolátorba helyezése, melyeket rajzásdinamikai vizsgálatokhoz ősszel kell begyűjteni (Benedek et al. 1974). A lárvát tartalmazó károsított gyümölcsöt, barackmoly izolátorba helyezve és azt fedél alatt szabad levegőn tárolva áprilisban várható az első imágók megjelenése (Benedek 1974b).

A faj előrejelzésének e körülményes módját ma már felváltotta a szexferomon csalétek, mely keleti gyümölcsmoly előrejelzésére is alkalmazható Hughes és Dorn (2002). Magyarországon az e célra kifejlesztett Csalomon® csapdavasztékában megtalálható a faj specifikus csalétké. Azonban a csapda nem teljesen szelektív, nagy mennyiségben fog szilvamolyt is, mert a két moly feromonjának fő komponensei azonosak. A szilvamolyt és a keleti gyümölcsmolyt csak ivarszervi vizsgálattal lehet megkülönböztetni. Napi repülésük között viszont van eltérés: a keleti gyümölcsmoly csak a délutáni-

esti órákban repül, a szilvamoly pedig a hajnali órákban. Így tiszta keleti gyümölcsmoly fogására csak a délutáni órákban ajánlott ragacslapot tenni a csapdába. *Hughes és Dorn* (2002) kísérletük során vizsgálták a lepkék repülési szokásait nem- és kor alapján. Megállapították, hogy a repülési távolság és a repülési sebesség tekintetében a nőtények felülmúlták a hímeket.

Napjainkban leginkább külföldön, de hazánkban is egyre több kutatást folytatnak a keleti gyümölcsmolyra alkalmazandó szex-feromon csapdákat illetően, hogy melyek a leghatásosabb feromont párologtató alakformák és milyen csapdatestek a legalkalmasabbak a fogásra. *Zhao et al.* (2013) a szex-feromon csapdák gyakorlati paramétereit vagyis különböző fogószerkezetek fogását hasonlították össze. Tíz különféle kombinációt próbáltak ki a csapdák méretére és színére vonatkozóan. A csapdák színezete között nem mutatkozott hathatós szignifikáns különbség, a tökéletes méretet azonban megállapították. Őket megelőzve *Myers et al.* (2009) az USA-ban már kipróbálták a szex-feromon csapda testek beszínezését, azonban ők sem állapítottak meg hathatós különbséget a különböző színekkel fogott molyok számában.

Kim et al. (2011) forradalmasították a keleti gyümölcsmoly előrejelzését oly módon, hogy az informatikát ötvözték a szexferomon csapdás felvételezéssel. Az általuk kifejlesztett ún. IT-csapdát egy éven keresztül alkalmazták almásban a keleti gyümölcsmoly megfigyelésére. A szexferomon csapdát úgy alakították ki, hogy amikor a hím lepke berepül a csapda torkolatán keresztül, akkor azt egy szenzor érzékeli és továbbítja a jelet a központi szerverre. Így minden egyes megfogott lepkéről tudomást szerezhetünk és a napi összesített fogást is nyomon követhetjük egy weblapon keresztül. Az IT-csapda megbízható eredményekkel szolgál, mert az általa mért fogás szám és a csapdában fellelhető molyok száma szoros korrelációt ($r=0,956$) mutat. Magyarországon *Pénzes et al.* (2010) alkalmaztak hasonló technológiát a keleti gyümölcsmoly és barackmoly rajzását megfigyelve egy pomázi gyümölcsösben. A csapda naponkénti leolvasását egy web-kamerával felszerelt automata jeltovábbító készülék végezte.

Knight et al. (2013) az úgynevezett AJAR csapdát próbálták ki a keleti gyümölcsmoly csapdázására Oregonban, Kaliforniában, Pennsylvániában és Olaszországban. Az Ajar nem más, mint egy ragacslos delta-csapda, melynek a közepén nyitott üvegcsében található a csalogató anyag. A csalétek összetétele: vizes alapú terpinil-acetát és barna cukor, vagy más néven TAS. A TAS-csalétkű Ajar csapda fogását értékelték szex-feromon hozzáadásával és a nélkül is, valamint összehasonlították a szex-feromon-t tartalmazó delta-csapda illetve a TAS csalétket tartalmazó varsás csapda teljesítményével. Bár az Ajar csapdában a TAS csalétek párologtatása 90%-kal kisebb volt a varsás fogószerkezethez viszonyítva, a szántóföldi kísérletek során mindkettő hasonló fogáseredményeket mutatott a keleti gyümölcsmoly imágóira. A hozzáadott szex-feromon nem növelte az Ajar csapda fogáseredményeit. A TAS tartalmú Ajar csapda szignifikánsan nagyobb számban fogta az imágókat, mint a szex-feromon tartalmú delta csapda.

Chichon et al. (2013) Argentínában és Chilében tesztelték az Ajar csapdát keleti gyümölcsmolyra. Az Ajar csapda szex-feromon nélkül szignifikánsan több hím, nőtény és összességében is több molyt

fogott, mint a varsás csapda; valamint több hímeket és még több nőtényt, mint a szex-feromon csalétkű delta csapda. A befogott molyok számát tekintve nem volt különbség a szex-feromon mentes Ajar és a szex-feromon tartalmú változat között. A szex-feromonos delta csapda kevesebb mint 4%-kal fogott többet a célfajból mint a másik három csapdatípus. A varsás csapda fogta a legtöbb nem célfajt a másik csapdákhöz viszonyítva. Az Ajar fogása szignifikánsan bizonyítottan csökken, ha 23 héten keresztül nem cserélik a csapdát.

A légtérterítés, ahogy az almamolynál már részleteztük, a keleti gyümölcsmoly ellen is alkalmazható. *Hári et al.* (2009) 2007-es és 2008-as években két területen alkalmazták a légtérterítést keleti gyümölcsmoly ellen, (Isomet OFM rosso, 600 diszpenzer/ha) megállapították, hogy a légtérterítéses védekezés elvégzése hatékony volt.

A légtérterítés másik ígéretes módja, amikor a feromont nem kibocsátó diszpenzerek adagolják folyamatosan a légtérbe, hanem feromon tartalmú paraffinolaj cseppeket permeteznek a fa lombzatába. A dózis a fánként kijuttatott cseppek számával állítható be. A módszer hatékonyságát *Stelinski et al.* (2005) összehasonlították a hagyományos „légtérterítési eszköz” teljesítményével. Úgy találták, hogy a 30 csepp/fa 5% feromon tartalmú paraffinolaj jobban megzavarja a hímek térbeli orientációs képességét, mint a légtérterítéses eszköz 500/ha-os ajánlott dózisa. Az olaj generációnként csak egyszer alkalmazható. Ha sikerülne egy speciális kijuttató, úgynevezett ráfújó eszközt kifejleszteni a légtérterítésnek egy olcsóbb módja valósulna meg.

Az üvegszárnyú almafalepke- *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen

Több olyan moly kártevő található az almáskertekben, melyekre csak akkor figyelünk fel, mikor kártételük már nagy gondot jelent. Kártevő alakjaik a hernyók rejtetten élnek és károsítanak. Ilyen faj az üvegszárnyú almafalepke is vagy más néven almafaszitkár.

Mészáros (1993) szerint előrejelzésére, a védekezési időpont megállapítására két módszer létezik. Az egyik a károsítás helyén visszamaradt bábíngék számolása. A megfigyelés céljára fákat kell kijelölni a gyümölcsös több részén. A megfigyelések időpontjában, amit hetente egy-két alkalommal célszerű végezni meg kell számolni a bábüvelyeket, majd a már megszámláltakat el is kell távolítani. *Mikulás* (1973, 2012) ugyancsak ajánlja ezt a megfigyelési módszert, miszerint az ültetvények üvegszárnyú almafalepke fertőzöttségét a bábíng mennyiség alapján állapíthatjuk meg a legkönnyebben. Ugyanakkor megjegyzi, hogy a Starking és a Staymared almafák erősebben károsítottak, mint a Golden delicious és a Jonathan. *Balázs et al.* (1995) szerint a fás részekben maradó üres bábíngék felvételezésével kapott eredmények jól szemléltetik a lepkék elhúzódo rajzásmenetét.

Chrestian és Lavy (1966) szerint az almalével töltött illatcsapdák alkalmasak a rajzó lepkék csalogatására és ennek segítségével a rajzás lefolyása jól nyomon követhető. Az almafaszitkárnak érési táplálkozásra van szüksége, ezért keresi fel az almalé csapdákat valamint az erjedő gyümölcscefréket (*Kruhmaleva* 1967). *Mikulás* (2012) írja, hogy almacefrével tömegesen csapdázható, az illatára a

nőstény és a hím lepkék is nagy számban repülnek, 1971 – 72-ben több mint 5000 illetve 7500 példányt fogtak. Hektáronként 5 – 10 illatcsapda kihelyezése ajánlott a jó hatásfok eléréshez. A csapdákat májusban ajánlott kihelyezni a fakoronába. Ellenőrzésük hetente legalább egyszer ajánlott (Inántszy és Balázs 2004). A hímeket és nőstényeket egyaránt vonzó almacefrék alkalmazását ajánlja Sziráki (1989) házi kertekben és biogazdaságokban, mely a kártétel csökkentésére és az imágó előrejelzésére egyaránt alkalmas. Sziráki (1989) szerint cefre helyett bevált az 1 kg melasz; 2,5 l 20%-os ecet; 0,25 l „zöld alma” sampon és 96 l vízből készített keverék is.

Eby et al. (2013) szerint az almafaszitkások gyakran táplálkoznak egy selyemkóró faj az *Asclepias speciosa* nektárjával. Vizsgálták, hogy a virág zöld színe, vagy inkább az általa kibocsátott illatanyagok vonzzák jobban a lepkéket. A virágok egy részét zöld színű vászon zsákkal fedték le, mely az illatanyagokat átengedte. A gázkromatográfiás vizsgálatok szerint a virágillat több, mint tíz összetevője váltott ki választ a hím és nőstény lepkék szaglószerében. A tesztelt 8 virágillat-összetevő közül a fenilacetaldehid 35-ször több lepkét vonzott, így alkalmazható a szitkások tömeges befogására.

A magyarországi Csalomon csapdacsalád termékei között megtaláljuk az üvegszárnyú almafalepke szexferomonját, mely kereskedelmi forgalomban is kapható és alkalmazható a növényvédelmi előrejelzésben. Kétféle csapdatípust kínálnak. A ragacslos változatot akkor ajánlják, ha az elsődleges szempont az, hogy minél előbb érzékeljük a jelenlétét a lepkének és megkezdhesük a védekezést. A varsás típusú csapdáról írják, hogy jobban nyomon követi a populáció mennyiségi változásait és tömeges csapdázására is alkalmas. Kutinkova et al. (2006) Bulgáriában feromon csapdákat alkalmazták 2003-2005 években az üvegszárnyú almafalepke rajzásának megfigyelésére. Megállapították, hogy a feromon csapda olyan alternatív eszköz mely napjainkban sikeresen alkalmazható és használatával biztonságosan megállapítható védekezés ideje.

Bakowski et al (2012) Moericke féle sárga tálakkal végezték a üvegszárnyú almafalepke csapdázását. A sárga, műanyag tálakat megtöltötték vízzel illetve etilén-glikollal, hogy csökkentsék a felületi feszültséget. Az összes fogott egyedből 2:1 volt a hímek és nőstények aránya.

Jósvai és Tóth (2012) a körte-észter és ecetsav keveréket tartalmazó csapdát az almamoly nőstényeinek megfigyelésére fejlesztették ki, azonban a kísérletek során a csapda sok nem célfajt is fogott közöttük az almafaszitkárt. Kimutatták, hogy a körte-észter elektroantennográfiásan (EAG) választ vált ki a szitkások csápjaiból, tehát érzékszervi szinten érzékelik a vegyületet. A felfogására szolgáló receptorok nagy számban találhatóak a csápokon, ezért az almafaszitkár esetében a körte-észter a nagy választ kiváltó vegyületek közé tartozik.

Tóth et al. (2012) a körte-észter csapda tesztelése során megállapították, hogy a befogott szitkások többsége (40-80%) nőstény lepke volt. Így kísérleteik felvetik a lehetőségét a csapda továbbfejlesztésének, mely lehetőséget nyújt az almafaszitkár nő ivarú egyedeinek előrejelzésére.

Judd és Eby (2014) különböző színtartományok hatását vizsgálták az üvegszárnyú almafalepkére. A kísérlet során különböző színű fogószerkezetekkel (delta, varsa, üvegcese) kombinált csalétket

(szexferomon, fenilacetaldehid, szőlőcefre) vonzó hatását hasonlították össze. Úgy találták, hogy a különböző színek vonzó hatása változik a csalétek típusa szerint. A sárga, zöld vagy fehér színű szexferomonos delta csapda nem fogott több egyedet a szintelen változatnál, de a lila kék piros és fekete színek szignifikánsan kevesebb lepkét vonzottak. A zöld hullámhosszt visszaverő tartományban (500-550 nm) a csapdák több egyedet fogtak. A legvonzóbb színű varsás feromoncsapda a sárga volt. A cefre csalétekknél a fekete színezetű üveg alakzatú csapdák fogták a legtöbb imágót, ellentétben az összes másik színnel.

Methods for timing control measures against three major apple pests, Codling moth, Oriental fruit moth and Apple-clearwing moth (a review)

BARBARA MAJOR - RITA ÁBRAHÁM

University of West Hungary,
Faculty of Agricultural and Food Sciences,
Mosonmagyaróvár

SUMMARY

This paper reviews the methods for monitoring seasonal activities of three moths damaging apple i.e., the codling moth (*Cydia pomonella* Linné), the oriental fruit moth (*Grapholita molesta* Busck), and the apple clearwing moth (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen). Regarding that these pests pose a permanent risk to apple orchards, preventive measures are inevitably required against their populations at every generation.

Keywords: *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta*, *Synanthedon myopaeformis*, apple, sex-pheromone, prognosis

IRODALOM

Bakowski, M – Piekarska-Boniecka, H.– Dolanska-Niedbala, E. (2012): Monitoring of the red-belted clearwing moth, *Synanthedon myopaeformis*, and its parasitoid *Liotryphon crassiseta* in apple orchards in yellow Moericke traps. – *Journal of Insect Science*: 13, (4) 47-55.

Balachowsky, A.S. – Mesnil, L. (1935): Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Leurs mœurs, leur destruction: traité d'entomologie agricole concernant la France, la Corse, l'Afrique du Nord et les régions limitrophes. Paris: Busson.

Balázs K. – Le Duc, K. - Farkas K. (1995): Az üvegszárnyú almafalepke (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) elleni védekezés beillesztése az alma integrált védelmébe. – *Növényvédelem* 31, 197–203.

- Bene I.* (1950): Az almamoly életmódja. Növényvédelem (könyomatos) 2, (2) 44-49.
- Benedek P.* (1974a): Előrejelzés fénycsapdákkal in Benedek P., Surján J., Fésűs I. (eds) Növényvédelmi előrejelzés. - Mezőgazda Kiadó, Budapest 51-56.
- Benedek P.* (1974b): Őszibarack- és kajszi károsítók előrejelzése in Benedek P., Surján J., Fésűs I. (eds) Növényvédelmi előrejelzés. - Mezőgazda Kiadó, Budapest 254-258.
- Benedek P.* (2010): A kártevők előrejelzése az ökológiai növényvédelemben (1). Biokultúra, 21, (1) 13-15.
- Benedek P. – Dely O.-né – Jászai J.-né* (1969): Mezőgazdasági károsítók előrejelzésének és szignalizációjának módszerei. MÉM: Növényvédelmi Szolgálat, Budapest.
- Benedek P. – Surján J. – Fésűs I.* (1974): Növényvédelmi előrejelzés. - Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Bestmann, H.J. —Vostrowsky, O.* (1981): Chemistry of insect pheromones. Chemie der pflanzenschutz- und Schadlingsbekämpfungsmittel, 6, 29-164.
- Bodor J. – Reichart G.* (1969): Keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta* Busck.) Magyarországon. A Növényvédelem Korszerűsítése, 3, 63-83.
- Bognár S.* (1950): A répaaknázómoly 1950.évi megjelenése, kártétele és a védekezés tanulságai. Növényvédelem (könyomatos) 2, (4) 18-22.
- Butenandt, A. – Beckman, R. – Stamm, D. – Hecker, E.* (1959): Über den Sexualstoff des Seidenspinners *Bombyx mori*. Reindarstellung und Konstitution. Z. Naturforsch., B: Anorg. Chem., Org. Chem., Biochem., Biophys., Biol., 14B: 283–284.
- Chrestian, P. – Lavy, J.* (1966): Troisième année d'étude de la sesie du pommier dans le Languedoc. Phytoma.
- Cichon, L. – Fuentes-Contreras, E. – Garrido, S. – Lago, J. – Barros-Parada, W. – Basoalto, E. – Hilton, R. – Knight, A.* (2013): Monitoring oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) with sticky traps baited with terpinyl acetate and sex pheromone. Journal of Applied Entomology Vol.: 137. 4. 275 – 281.
- Claus J.* (1937): Az almamolynevelő ketrec-almamolyfogó lámpa. Növényvédelem 13, 64-66.
- Eby, C. – Gardiner, M. G. – Gries, R. – Judd, G.J.R. – Khaskin, G. – Gries, G.* (2013): Phenylacetaldehyde attracts male and female apple clearwing moths, *Synanthedon myopaeformis*, to inflorescences of showy milkweed, *Asclepias speciosa*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol.:147, 1, 82-92.
- Eyer, J.R.* (1931): A four-year study of codling moth baits in New Mexico. Journal of Economic Entomology 24, 998-1001.
- Gubányi K.* (1928): Az almamolypille irtása Amerikában. Növényvédelem 4, 90.
- Hári K. – Haltrich A. – Szabó Á. – Fail J. – Péntes B.* (2009): 55. Növényvédelmi Tudományos Napok Kiadványa. Budapest.
- Hári K. – Péntes B. – Szabó A. – Jósvali J. – Tóth M.* (2013): 59. Növényvédelmi Tudományos Napok Kiadványa, Budapest

- Hughes, J. – Dorn, S. (2002):* Sexual differences in the flight performance of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*. *Entomologia Experimentalis Et Applicata*. Vol.: 103, 2, 171-182.
- Inántszy F. – Balázs K. (2004):* Integrált növénytermesztés és Alma.- Agroiinform Kiadó, Budapest
- Jablonowski J. (1902):* Védekezés az almamoly ellen. – Kísérlet. közl. 4, 285-313.
- Járfás J. (1977):* Kártevő sodrómolyok fénycsapdázásának eredményei. *Kertészeti Egy. Közl.* 4, 123-125.
- Jermy T. (1965):* Az almamoly rajzásának megfigyelése ketrecesorokkal. *Mezőgazdasági kutatások 1964. évi főbb eredményei*, FM. Budapest, 110-113.
- Jósvai J. – Tóth M. (2012):* 58. Növényvédelmi Tudományos Napok kiadványa. Budapest 22
- Judd, G.J.R. – Eby, C. (2014):* Spectral discrimination by *Synanthedon myopaeformis* (Lepidoptera: Sesiidae) when orienting to traps baited with sex pheromone or feeding attractants. *Canadian Entomologist*, 146, (1) 8-25.
- Kim, Y.G. – Jung, S.C. – Kim, Y. – Lee, Y.T. (2011):* Real-time monitoring of oriental fruit moth, *Gapholita molesta*, population using a remote sensing pheromone trap in apple orchards. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 14, (3) 259 – 262.
- Knight, A. – Basalto, E. – Hilton, R. – Molinari, F. – Zoller, B. – Hansen, R. – Kravczyk, G. – Hull, L. (2013):* Monitoring oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) with the Ajar bait trap in orchards under mating disruption. *Journal of Applied Entomology*, 137, 650-660.
- Krummaleva, L.I. (1967):* Borba szo szteklanyicej jáblonoj putyej bülová babocsek na brodjáscsuju fruktovuju szmesz. *Volvograd*.
- Kutinkova, H. – Andreev, R. – Subchev, M. – Szócs G. – Tóth M. (2006):* Seasonal flight dynamics of the apple clearwing moth (*Synanthedon myopaeformis* Borkh., Lepidoptera: Sesiidae) based on catches in pheromone traps. – *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 14, (Supl.3)
- Landolt, P.J. – Guédot, C. (2008):* Field attraction of codling moths (Lepidoptera: Tortricidae) to apple and pear fruit, and quantitation of kairomones from attractive fruit. *Annals of the Entomological Society of America* 101, 675-681.
- László Gy. (2008):* Az almamolytól a bimbólikasztó bogárig, *Bio kontroll* 2008/1
- Lischke, H. (1991):* A model to simulate the population dynamics of the codling moth (*Cydia pomonella*). *Reproduction. Informatik-Fachberichte* 275, 170-176.
- Lopez-Vamonde, C – Agassiz, D. – Augustin, S. – De Prins, J. – De Prins, W. – Gomboc, S. – Ivinskis, P. – Kasholt, O. – Koutroumpas, A. – Koutroumpa, F. – Laštůvka, Z. – Marbutto, E. – Olivella, E. – Przybyłowicz, L. – Royues, A. – Ryrholm, N. – Sefrova, H. – Sima, P. – Sims, I. – Sinev, S. – Tomov, R. – Zilli, A. – Lees, D.C. (2010):* Lepidoptera. Chapter 11. *BioRisk*. 4:603-668.
- Mészáros Z. (1993):* Üvegszárnyú lepkék – Aegeriidae. In *Jermy T. - Balázs K. (eds.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/A*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 138-140.
- Mikulás J. (1973):* Adatok a *Synanthedon myopaeformis* BORKH előfordulásáról üzemi gyümölcsösökben. *Növényvédelem* IX, (1) 20-23.

- Mikulás J.* (2012): Az üvegszárnyú almafapille. - *Kertészet és Szőlészet* 61, (3) 14-15.
- Myers, C.T. – Krwczyk, G. – Agnell, A.M.* (2009): Response of Tortricid Moths and Non-Target Insects to Pheromone Trap Color in Commercial Apple Orchards. *Journal of Entomological Science.*: 44, (1) 69 – 77.
- Nagy B.* (1993): Almamoly. In Jermy T. – Balázs K. (eds) A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/A. Akadémiai Kiadó, Budapest, 384-415.
- Némethné Major B.* (2012): Integrált termesztés a szántóföldi és kertészeti kultúrákban (XXIX.) Kiadványa, Budapest. 26-36.
- Pénzes B. – Hári K. – Láng Z. – Medveczky E.* (2010): Gyümölcsmolyok rajzásfenológiája távcsapda adatok alapján kajszibarack ültetvényben. 56. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2010. február 23-24., Budapest.
- Pinero, J.C. – Dorn, S.* (2009): Response of female oriental fruit moth to volatiles from apple and peach trees at three phenological stages. *Entomol Exp Appl.* 131, 67-74.
- Quaintance, A.L. – Wood, W.B.* (1916): *Laspeyresia molesta*, an important new insect enemy of the peach. *J Agr Res*, 7, 373-378.
- Russ, K.* (1960): Flugbeobachtungen an Faltern des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) und Versucher zur Verbesserung der Obstmadenbekämpfung. *Pflanzenschutz Berichte*, 25: 67-89.
- Sáringery Gy.* (1970): A fenológia jelentősége a növényvédelmi rovarokban. *Növényvédelem* 6, 97-106.
- Schmidt, H.U.* (1987): Über die Anwendung von Apfelwickler-und Pflaumenwickler- Pheromonfallen beim Warndienst für Kleingärtner. *Anzeige für Schadlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 60, (2) 27-31.
- Stelinski, L.L – Il'ichev, A.L. – Gut, L.J.* (2009): Efficacy and release rate of reservoir pheromone dispensers for simultaneous mating disruption of codling moth and oriental fruit moth (*Lepidoptera: Tortricidae*). *Journal of economic entomology.* 102, 315-323.
- Szabó Á.* (1965): Az almamoly előrejelzése. *Felsőfokú Mezőgazd. Tech. Évk.*, Budapest. 147-151.
- Sziráki Gy.* (1989): Növényvédelem feromonos csapdákkal. *Biofüzetek* 28, Mezőgazda Kiadó, Planétás Gmk, Budapest.
- Szőcs G. – Tóth M.* (2010): A nagyítólencsétől a bioszenzoros gázkromatográfig: A magyar feromonkutató három évtizede. *Növényvédelem* 46, (12) 645-653.
- Thwaite, W.G. – Mooney, A.M. – Eslík, M.A. – Nichol, H.I.* (2004): Evaluating pear ester lures for monitoring *Cydia pomonella* (L.) (*Lepidoptera: Tortricidae*) in Granny smith apples under mating disruption. *General and Applied Entomology* 33, 55-60.
- Tisza G.-né* (1970): Kártevő molylepkék rajzásának vizsgálata különböző módszerekkel. *Növényvédelem* 6, 412-417.
- Tóth M.* (2012): A feromonok fél évszázada szolgálják a mezőgazdaságot. *Agrofórum* 23, 16-20.

Tóth M. – Szócs G. (1993): Feromonkutatásaink másfél évtizede az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében. *Növényvédelem* 29, 101-109.

Tóth M. – Szócs G. (1994): Mitől fog jobban a feromoncsapda? *Növényvédelem* 30, 333-338.

Tóth M. – Szarukán I. – Holb I. – Szólláth I. – Vitányi I. – Péntes B. – Hári K. – Vuity Zs. – Koczor S. (2010): 56. Növényvédelmi Tudományos Napok Kiadványa. Budapest. 4.

Tóth M. – Landolt P. – Szarukán I. – Szólláth I. – Vitányi I. – Péntes B. – Hári K. – Jósvai J.-K., Koczor S. (2012): Female-targeted attractant containing pear ester for *Synanthedon myopaeformis*. - *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 142, (1) 27–35.

Trimble, R.M. – El-Sayed, A.M. (2005): Potential of ethyl (2E,4Z)-2,4-decadienoate for monitoring activity of codling moth (*Lepidoptera: Tortricidae*) in eastern North American apple orchards. *Canadian Entomologist*. 137, 110-116.

Utrio, P. – Eriksson, K. (1977): Volatile fermentation products as attractants for macrolepidoptera. *Annales zoologici Fennici* 14, 98-104.

Vuts J. (2012): Illatos növényvédelem. *Élet és Tudomány* 5, 144-146.

Weninger, E.J. – Landolt, P.J. (2011): Apple and sugar feeding in adult codling moths, *Cydia pomonella*. Effects on longevity, fecundity and egg fertility. *Journal of Insects Science*, 11, 32-38.

Yothers M.A. (1927): Summary of three years tests of trap baits for capturing the codling moth. *Journal of Economic Entomology* 20, 567-575.

Zhao, Z.G. – Rong, E.H. – Li, S.C. – Zhang, L.J. – Kong, W.N. – Hu, R.S. – Zhang, J.T. – Ma, R.Y. (2013): Research on the practical parameters of sex pheromone traps for the oriental fruit moth. *Pest Management Science*. 69, 1181 – 1186.

URL¹: www.csalomoncsapdak.hu

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Major Barbara - Ábrahám Rita

Nyugat-Magyarországi Egyetem

Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar

9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2

e-mail: barbara_major@hotmail.com, abraham.rita@sze.hu