

MEGHÍVÓ

A BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

KERTÉSZETTUDOMÁNYI

DOKTORI ISKOLÁJA

meghívja Önt

CSONKA ÉVA

Hazai káposztabolha fajok (*Phyllothreta spp.*) tápnövénytől összefüggő és feromonok segítségével történő kémiai kommunikációja

című PhD doktori értekezésének

2009. április 2-án de. 10.30 órakor

tartandó nyilvános vitájára.

Témavezető: Tóth Miklós, DSc

Pénzes Béla, CSc

**Helyszín: Budapesti Corvinus Egyetem,
1118 Bp. Villányi út 35-43. K épület II. em. KLUBTEREM**

A Bíráló Bizottság összetétele:

Elnöke: Balázs Sándor, MHAS

Tagjai:

Terbe István, DSc

Nagy Géza, PhD

Nádasy Miklós, CSc

Jenser Gábor, DSc

Opponensek:

Voigt Erzsébet, CSc

Ripka Géza, PhD

Titkár: Nagy Géza, PhD

Az értekezés megtekinthető

a Budapesti Corvinus Egyetem budai Entz Ferenc Könyvtárban és Levéltárban

(Budapest, XI., Villányi út 35-43. K. ép. I. em.),

elektronikus változata a <http://phd.lib.uni-corvinus.hu/344/> címen

A nyilvános vitában minden jelenlévő részt vehet, és írásban előzetesen is észrevételt tehet.

Dr. Tóth Magdolna

egyetemi tanár

Doktori Iskola Vezetője

DOKTORI ÉRTEKEZÉS ÖSSZEFOGLALÁSA

HAZAI KÁPOSZTABOLHA FAJOK (*PHYLLOTRETA* SPP., COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) TÁPNÖVÉNNYEL ÖSSZEFÜGGŐ ÉS FEROMONÁLIS KÉMIAI KOMMUNIKÁCIÓJA Csonka Éva

Témavezető: **Dr. Tóth Miklós**
Tanszéki konzulens: **Dr. Pénzes Béla**

Készült: az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete Állattani Osztályán és a Budapesti Corvinus Egyetem,
Kertészettudományi Karának Rovartani Tanszékén

A káposztaféléken élő, egy nemzedékes káposztabolha fajok (*Phyllotreta* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) keresztesvirágú növények régóta ismert, jelentős kártevői, mind Európában, mind Amerikában. Jelentőségük a természetben lévő, keresztesvirágú tápnövényeik széles skálájával magyarázható. Legjelentősebb kártételüket a kora tavasszal aktívvá váló, áttelelt imágók okozzák. Rágásuk nyomán a levelek szitaszerűvé válnak, vízháztartási zavar alakul ki. Helyrevetés esetén, a növény korai stádiumában nagy mérvű mortalitást, a növekedés súlyos blokkolódását, később egyenlőtlen érést idézhetnek elő. Kártételük jelentőségét súlyosbítja, hogy e nemzetség fajai számos kórokozó vektoraként ismertek.

A káposztabolha fajok elleni védelemben nagy segítséget jelentene, ha csapdával történő előrejelzéses módszerrel a tavasszal aktívvá váló, valamint a nyár második felére kifejlődő imágók megjelenésének időpontját nyomon lehetne követni és a populáció méretét fel lehetne mérni.

E fajok csalogatására régóta ismert illatanyagok az izotio- és tiocianátok, melyek a keresztesvirágú növényekben található, nem illékony glükozinolatok bomlása során szekunder metabolitként szabadulnak fel. Közülük a legismertebb táplálkozási attraktáns az allil-izotiocianát (ALLYL ITCN), amelynek egyes káposztabolha fajokra gyakorolt csalogató hatását számos kutató igazolta. Az ALLYL ITCN mellett egyéb izotiocianátok és tiocianátok is számottevő csalogató hatást gyakorolhatnak a káposztabolhákra. Ennek mélyrehatóbb vizsgálatát néhány kutató által eddig leírt pozitív eredmény teszi indokolttá.

Amerikai kutatók nemrégiben kimutatták, hogy a közönséges káposztabolha (*Phyllotreta cruciferae* Goeze) hím egyedei aggregációs feromont termelnek. A bogarak által a levegőbe kibocsátott illatanyag visszafogásával és analizálásával több hím-specifikus himahalén és kadinén típusú vegyületet azonosítottak, amelyeknek az A, B, C, D, E jelölést adták. Az azonosított vegyületek keveréke egy amerikában végrehajtott előzetes, szabadföldi csapdázásos tesztelés során aktívnak bizonyult a közönséges káposztabolhára. A keverék szinergizmust mutatott vonzó hatásban az ALLYL ITCN-tal együtt alkalmazva. Feltételezhető, hogy ezek a komponensek hatékonyan felhasználhatóak lesznek nagyobb vonzó képességű és így érzékenyebb előrejelzést biztosító csalogatóanyagként.

A fentiek alapján, vizsgálataink főbb irányvonalai és céljai a következők voltak:

1. Az ALLYL ITCN-ot, vizsgáltuk abból a szempontból, hogy milyen hazai, Szlovéniában és Bulgáriában előforduló káposztabolha fajokra gyakorol vonzó hatást és mindezek alapján alkalmas lehet-e a későbbiekben növényvédelmi előrejelzésre.

2. Több, táplálkozási attraktánsként szóbjághető izotio- és tiocianátonál vizsgáltuk, hogy megfigyelhető-e ezen illatanyagok esetében eltérő illatanyag-preferencia a különböző káposztabolha fajokra nézve.

3. A közönséges káposztabolhából azonosított hím-specifikus vegyületek keverékének és azok különböző kombinációinak, valamint enantiomerikus formáinak csalogató hatását teszteltük ALLYL ITCN, illetve 3-butenil-izotiocianát (3BUT ITCN) jelenlétében. Vizsgáltuk, hogy a közönséges káposztabolhából azonosított hím-specifikus vegyületek közül vajon melyik rendelkezik tényleges szabadföldi aktivitással, és tekinthető tényleges feromon-komponensnek. Megkíséreltük több káposztabolha faj feromon-szerkezetének azonosítását.

4. Ahhoz, hogy kiterjedtebb kísérleteinket megkezdhessük, szükség volt egy, a káposztabolha fajokat hatékonyan fogó, megfelelő érzékenységgű, nagy fogókapacitású csapdatípus kiválasztására. Később célunk volt annak a megbízható, nem telítődő csapdatípusnak a megtalálása, amely a gyakorlatban nagy biztonsággal alkalmazható a káposztabolhák előrejelzésére és rajzásuk nyomon követésére.

Vizsgálataink főbb irányvonainak tükrében kísérleti eredményeinket és az azokból levonható következtetéseket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. Sikerült megerősítenünk azt a számos kutató által megfigyelt tény, amely szerint az ALLYL ITCN vonzó hatást gyakorol a közönséges káposztabolhára. Az ALLYL ITCN vonzó hatásának meglétét még tíz olyan földibolha fajnál sikerült elsőként igazolnunk csapdázásos kísérletben, amelyeknél mindezidáig ez nem volt ismert. Ezek a fajok a feketelábú földibolha (*Ph. nigripes* Fabr.), a fekete káposztabolha (*Ph. atra* Fabr.), a muharbolha (*Ph. vittula* Redtenb.), a csíkos káposztabolha (*Ph. undulata* Kutsch), a *Ph. ochripes* Curt., a *Ph. diademata* Foudr., a *Ph. balcanica* Heikert., a *Ph. procera* Redtenb., a *Ph. nodicornis* Marsh., valamint a káposztabolhák közel rokon repcebolha (*Psylliodes chrysocephala* L.). Az ALLYL ITCN csalogató hatását a fekete káposztabolha, a *Ph. ochripes*, a *Ph. diademata* és a *Ph. procera* esetében viszonylag kis számú fogott egyed alapján állapítottuk meg, így az eredmények bár fontos információt közölnek, további megerősítésre szorulnak. A fenti fajok közül hat faj fontos mezőgazdasági kártevőnek számít. Az eredmények azt mutatják, hogy az ALLYL ITCN megfelelő hatékonyságú, növényvédelmi előrejelzésre alkalmas csalétek lehet a káposztabolhák észlelésére és rajzásuk nyomonkövetésére.

2. A különböző izotiocianátok és tiocianátok káposztabolha fajokra gyakorolt vonzóképeségének vizsgálatát célzó kísérleteinkben két fajnál, a közönséges káposztabolhánál, valamint a muharbolhánál eltérő illatanyag-preferenciát mutattunk ki. A közönséges káposztabolhára az ALLYL ITCN, míg a muharbolhára a 3BUT ITCN gyakorolta a

számottevőbb vonzó hatást. Mindkét káposztabolha faj esetében a hatékonyabbnak bizonyuló vegyület vonzó hatását nem csökkentette szignifikánsan a másik vegyület jelenléte. A közönséges káposztabolha és a muharbolha általunk megfigyelt eltérő illatanyag-preferenciája nem meglepő, hiszen a két faj eltérő tápnövény-körrel rendelkezik. Az egyes káposztabolha fajok eltérő illatanyag-preferenciájának ismeretében megvan a lehetőség egy olyan optimális izotiocianát-kombináció kifejlesztésére, amely a gyakorlatban mindkét káposztabolha fajt nagy hatékonysággal csalogatja.

3. Sikerült igazolnunk az amerikai kémikusok által a közönséges káposztabolha amerikai populációjából azonosított, hím-specifikus vegyületek keverékének biológiai aktivitását e faj európai populációjára is.

A tesztelt vegyületeket a muharbolhára is vonzó hatásúnak találtuk. Mindezek alapján feltételeztük, hogy a két faj feromon-komponensei részben közösek. Hasonló tendenciát mutattak a *Ph. nodicornis* és *Ph. ochripes*, *Ph. procera*, a nagy káposztabolha, feketelábú földibolha, valamint a csíkos káposztabolha fogásai.

Elsőként sikerült kimutatnunk a közönséges káposztabolha európai populációjának, a muharbolhának, a csíkos káposztabolhának, a feketelábú földibolhának, illetve a nagy káposztabolhának a hím egyedeiből az A, B, C, D és E vegyületeket. Ezeket a vegyületeket az egyes fajok hím egyedei hasonló arányban bocsátották ki, mindössze a közönséges káposztabolha kivonata tartalmazta a D és az E vegyületet tendenciájában nagyobb arányban.

Szabadföldi kísérleteinkben elsőként állapítottuk meg a közönséges káposztabolha és a muharbolha esetében, hogy az aktivitást a (+) enantiomerikus forma hordozza.

Mindkét fenti faj esetében a C, D, E és H vegyületeknek nem mutattuk ki nyilvánvaló viselkedési aktivitását. Az (+)-A komponens [(6*R*,7*S*)-2,2,6,10-tetrametilbicyclo[5.4.0.]undeka-9,11-dién] volt az egyetlen hím-specifikus komponens, amelynél a feromonális aktivitás egyértelműen bebizonyosodott kísérleteinkben. Mindezekből arra következtettünk, hogy feltehetően az A komponens jelenti a kulcs-vegyületet és tekinthető feromonnak, míg az E, H, C vegyületek funkciója feromon-komponensként minimális, vagy egyáltalán nincs szerepük a vonzó hatás kialakításában.

Csapdázásos kísérletekben kimutattuk, hogy a hím egyedek által kibocsátott vegyületek megfelelő vonzóképeségüket csak a tápnövényből származó illatanyag jelenlétében fejtik ki. A muharbolhára az A komponens 3BUT ITCN-tal képzett, míg a közönséges káposztabolhára az A komponens ALLYL ITCN-tal képzett kombinációja gyakorolta a legszámottevőbb vonzó hatást. A káposztabolhákat kémiai kommunikációjuk alapján azon rovarok közé sorolhatjuk, amelyeknél a feromon és a tápnövény illatanyagának relatív fontossága hasonló mértékű. Mind Amerikában, mind a saját, Európában végzett kísérleteinkben megállapításra került, hogy a hím-specifikus vegyületek az ALLYL ITCN vonzó hatását szinergikusan növelik, és hogy keverékük magasabb dózisa nagyobb válasz-reakciót vált ki, mint az alacsonyabb dózis.

Vizsgálataink alapján feltételezhető, hogy a káposztabolhák feromonális kémiai kommunikációja nagyon hasonló, a fajok egymás aggregációs feromonjára is válaszolnak. Mindezen jelenség sem evolúciós, sem funkcionális szempontból nem meglepő, hiszen az aggregációs feromon általában egy faj tápnövényen történő összegyülekezését szolgálja, a vizsgált fajok tápnövényköre pedig nagyban azonos, a keresztesvirágú növényeket foglalja magában.

Mind az amerikai vizsgálatok, mind a saját kísérleteink azt mutatták, hogy a káposztabolhánál a nappal hosszának komoly szerepe van a hím-specifikus vegyületek termelésében. A hím egyedek rövid nappalos körülmények között (világos szakasz:sötét szakasz 10:14 óra) beszüntetik a feromon-termelést.

Gyakorlati szempontból a szintetikus előállított A komponens, ALLYL ITCN-tal, vagy más izotiocianáttal együtt alkalmazva, alapját jelentheti a jövőben nagyobb vonzó képességű és így még érzékenyebb előrejelzést biztosító csalogatóanyag-kombinációknak a káposztabolha fajok fogására. A (-) enantiomerikus forma nem rendelkezik gátló hatással, így a racém elegy szabadföldi kísérletekben sikerrel alkalmazható csalétekként.

4. Csapda-alkalmassági kísérleteink kezdeti fázisában mind a vizsgált ragacsos RAG csapdát, mind a varsás VARL+ és VARs+ csapdatípusokat megfelelő hatékonyságúnak és érzékenységűnek találtuk a *Ph. procera*, a közönséges káposztabolha, a muharbolha, valamint a repcebolha fogására. Bár csak tendenciájukban, de a varsás csapdatípusok több bogarat fogtak, és az egyes ellenőrzési dátumokon is nagyobb fogásokat produkáltak, mint a ragacsos RAG csapdatípus.

Kísérleteink későbbi fázisában, egy káposztabolhákat még érzékenyebb fogó csapdatípus után kutatva úgy találtuk, hogy a szintén nem telítődő KLP+ csapdatípus a VARL+ csapdánál szignifikánsan jobban fogja a kísérletben előforduló közönséges káposztabolhát, muharbolhát, feketelábú földibolhát és a repcebolhát. Amikor az egyes ellenőrzési dátumokon mért fogásokat vizsgáltuk, azt tapasztaltuk, hogy a KLP+ csapdák fogásai szinte minden ellenőrzési dátumon a VARL+ csapdák fogásai fölött húzódtak. Eredményeink alapján a KLP+ csapdatípus egy megfelelő hatékonyságú és érzékenységgű, nem telítődő csapdatípusnak bizonyult a káposztabolhák fogására. A KLP+ csapda felmászólapjának sárga színe előnyös, hiszen több irodalmi forrásból, régóta ismert, hogy a sárga szín a káposztabolhákra csekély mértékben vonzó hatású. Ez a csapdatípus, mint a CSALOMON® csapdacsalád egyik legújabb, immáron kereskedelmi forgalomba került tagja, kiválóan alkalmas a káposztabolhák megjelenésének észlelésére, populációméretük felmérésére és rajzásuk nyomonkövetésére.

A káposztabolhák csapdázására a mindezidáig világszerte leggyakrabban alkalmazott ragacsos csapdatípusok helyett a nem telítődő csapdatípusok használata sokkal előnyösebb növényvédelmi előrejelzésre. Ennek oka a ragacsos csapdatípusok közös hátrányával, a ragacsos fogófelület hatékonyságának folyamatos időbeli változásával magyarázható, amely alapján ezek a csapdák mennyiségi viszonyok (populáció sűrűség változások, küszöbérték stb.) tanulmányozására elvileg nem alkalmasak. A nem telítődő, nagyobb fogókapacitású csapdatípusok fogókapacitása lényegesen nagyobb, mint a ragacsosaké, így a csapda telítődéséből származó fogás-kiegyenlítés csak jóval hosszabb időszak után képzelhető el, mint a behatárolt fogófelületű ragacsos típusoké.