



## DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

### **Tripszek elleni környezetbarát növényvédelem tényezői hajtatott paprikán**

Írta  
**Molnár András**

Témavezető:  
Dr. Terbe István DSc.  
egyetemi tanár, tanszékvezető  
Dr. Haltrich Attila CSc.  
egyetemi docens

Budapest  
2011

## A doktori iskola

**megnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Agrártudományok (Növénytermesztési és kertészeti tudományok)

**vezetője:** Prof. Dr. Tóth Magdolna  
egyetemi tanár, az MTA doktora (agrártudományok)  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

**Témavezető:** Dr. Terbe István D.Sc.  
Egyetemi tanár, Tanszékvezető  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék  
Dr. Haltrich Attila C.Sc.  
Egyetemi docens  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Rovartani Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

.....

*Dr. Terbe István*

A témavezető jóváhagyása

.....

*Dr. Haltrich Attila*

A témavezető jóváhagyása

.....

*Prof. Dr. Tóth Magdolna*

Az iskolavezető jóváhagyása

## I. A KUTATÓMUNKA MEGALAPOZÁSA, CÉLKITŰZÉSEIM

A kertészeti növényvédelemben, az utóbbi évtizedben egyre nagyobb hangsúlyt kapott az integrált védekezés módszereinek kutatása és bevezetése. Ez a törekvés összhangban áll az integrált termesztés iránti igény világméretű megnövekedésével. Éppen ezért a közeljövő kutatásainak fontos feladata, hogy nyomon kövesse a termesztéstechnológia elemeinek azon változásait, amelyek alapvetően befolyásolhatják az új növény-egészségügyi problémák kialakulását, és egyúttal elvezethetnek napjaink növényvédelmi gondjainak integrált, környezetkímélő orvoslásához.

A paprikahajtásban elsősorban a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande, 1895) közvetlen kártétele jelentős. A kártétel kezdetben a levélre korlátozódik, de a növény növekedésével az állat a fiatal részekre vándorol, végül a virágbimbóban helyezkedik el. A termésem a tripsz a csészelevelekből képződött csumarész és a terméscfal között talál menedéket, ott a szívogatás nyomán barnára színeződött érdes hegesedést okoz. A kártételnek ez a formája olyannyira súlyos lehet, hogy a termés a piacképességét teljesen elveszti, főleg primőraru-előállításnál okozva ezzel nagy gazdasági kiesést. A hazai paprikahajtásban elsősorban a belső igények kielégítésére szolgál. A magyar fogyasztók a fehér bogyójú paprika fajtákat kedvelik, amelyeken a korábbi vizsgálatok szerint a legsúlyosabb nyugati virágtripsz kártétel alakulhat ki. A közvetlen kártételen túl a nyugati virágtripsz tömeges elszaporodása esetén a Tomato spotted wilt virus (TSWV) terjesztésével szintén jelentős károk kialakulásának elindítója lehet.

A sikeres hajtított paprikafajták hazai paprikanemesítőktől származnak, és nemesítő munkájukat napjainkban is színvonalasan végzik. Az új paprikahibridek értékét számottevően növelhetnénk, ha a nyugati virágtripsz közvetlen kártételével szemben ellenálló fajták előállításra kerülnének. Ehhez elsősorban a jelenleg köztermesztésben lévő fajták tripsz-érzékenységének vizsgálatára van szükség.

Magyarországon a paprikahajtásban jelenleg kb. 50 ha-on folytatnak biológiai védekezést, mely szinte kizárólag a nyugati virágtripsz ellen irányul. Ennek a területnek a növelése mindenképpen kívánatos lenne, amit nagyban elősegítene, ha megjelenének olyan kutatási eredmények, amik a jelenleg köztermesztésben lévő

paprikafajták tripszérzékenységét alapul véve konkrét megoldást nyújtának az egyes fajták esetében a nyugati virágtripsz elleni leghatékonyabb biológiai védekezésre. Éppen ezért célul tűztem ki, hogy első lépésként a köztermesztésben lévő paprika fajták tripszfogékonyságát megvizsgáljam és az eltérő fajtaérzékenység okát feltárjam. Továbbá fontosnak tartottam annak vizsgálatát, hogy milyen termesztési tényezők megváltoztatásával lehet korlátozni a kártevő populációját. Céлом volt továbbá a *Frankliniella occidentalis* paprika állományokban élő populációit korlátozó természetes ellenségek megismerése, amit fauna-felmérésekkel és növényházi tenyésztésekkel kívántam elérni.

## II. A VIZSGÁLATOK HELYE, ANYAGA és MÓDSZEREI

### A vizsgálatok helye

A felvételezéseket 2007 és 2009 között Ráckeven és Soroksáron végeztem. Ráckeven a vizsgálatok helyszíne egy magántermelő 3000 m<sup>2</sup> alapterületű fűtött fóliasátra volt, ahol hosszú kultúrában, ikersoros elrendezésben, kőzetgyapot paplanokon kétszálás metszés alkalmazásával és 4 tő/m<sup>2</sup> állománysűrűség mellett Hó, Keceli óriás és Titán fajtákat termesztettek. A kártevők elleni védekezés alapját természetes ellenségeik betelepítése jelentette, azonban kiegészítő növényvédőszeres kezelésekre mindhárom évben szükség volt. A tripszek elleni védekezés céljából betelepített természetes ellenségek az *Amblyseius cucumeris* ragadozó atka valamint az *Orius laevigatus* ragadozó poloska voltak. A termesztő házon belüli hőmérsékletet és páratartalmat a vizsgálat ideje alatt mindhárom évben digitális mérőműszerek segítségével követtem, melyeket a növényállomány közé helyeztem el.

Soroksáron a Budapesti Corvinus Egyetem Kísérleti Üzemében két helyszínen folyt adatgyűjtés. 2007-2008-ban egy 7,5 m széles és 30 m hosszú „Soroksár-70” típusú fűtetlen fóliasátorban 15 paprikafajtát termesztettem, melyek a következők voltak: Apollo, Brillant, Cecil, Century, Cheops, Creta, Emese, Hajdú, Hó, HRF, Julianus, Kaméleon, Kincsem, Rimava, Táltos. A növényeket mindkét évben ikersoros elrendezésben egyszálás metszés alkalmazásával 6 tő/m<sup>2</sup> állománysűrűséggel neveltem. Csepegtető öntözés mellett a

tápoldatozás heti egy-két alkalommal a konténerok beöntözésével történt. A tripszek ellen célzott növényvédelmi kezelést egyik évben sem végeztem. 2008-2009-ben a kísérleti üzem 1500 m<sup>2</sup>-es FILCLAIR típusú fóliaházában nevelt paprikaállomány egyik szélső sorát is bevontam a vizsgálatba. A növényházban csak „vészfűtéses” ( $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ ) hajtásra volt lehetőség, kőzetgyapoton kétszálás metszéssel 4 tő/ m<sup>2</sup> állománysűrűség mellett történt a termesztés. 2008-ban a „Soroksár-70” típusú fóliasátorba ültetett fajtákon kívül a Balaton is értékelésre került, míg 2009-ben az előző években vizsgált fajták közül a Cecil, Century, Hajdú, Hó, HRF, Kaméleon és Táltos értékelését végeztem el ezen a helyen. Valamennyi fajta esetében összesen 12 növényt ültettem ikersoros elrendezésben. A termesztést hagyományos növényvédelem mellett végezték, a tripszek ellen széles hatásspektrumú inszekticidekkel heti, majd 3-4 naponkénti rendszerességgel védekeztek.

### **A „Soroksár-70” típusú fóliasátorban termesztett fajták összehasonlító vizsgálata a termésmennyiség és minőség szempontjából**

A szedéseket 2007-ben július 9. és október 19. között összesen 8 alkalommal, 2008-ban pedig június 30. és október 13. között 7 alkalommal végeztem. Minden egyes szedés alkalmával fajtánként külön megmértem a termésmennyiséget. 2008-ban a fajtákról leszedett termést méret alapján minőségi osztályokba (extra, I-II. osztály, selejt) soroltam. A minőségi osztályokból 5-5 bogyót kiválasztva lemértem azok hosszát és szélességét is.

### **A hajatott paprika virágokkal gyűjtött ízeltlábú együttesének felmérése**

Az ízeltlábú együttes felmérése mindhárom vizsgálati helyen azonos módszer szerint történt. A virágokat egyenként 70%-os etil alkoholt tartalmazó üveg fiolákba gyűjtöttem, oly módon, hogy a virágban tartózkodó állatok a virágot ne hagyassák el.

Ráckeveén mindhárom évben kétheti rendszerességgel fajtánként 50 virágot gyűjtöttem. 2008-ban a gyűjtésekkel azonos időpontban virágszám vizsgálatot is végeztem. A „Soroksár-70” típusú

fóliasátorba a tripszek, valamint spontán betelepülő természetes ellenségeik megfigyelésére 2007-ban két alkalommal fajtánként 40 virágot leszedtem le, míg 2008-ban az első értékeléskor fajtánként 40, míg a második alkalommal fajtánként 10 virágot gyűjtöttem. A FILCLAIR típusú fóliaházban 2008-ban fajtánként 20, illetve 25, 2009-ben pedig fajtánként 40 virág gyűjtésével végeztem el a felmérést.

A mintákból laboratóriumban sztereómikroszkóp segítségével az atkákat és tripszeket virágonként külön tárgylemezre preparáltam. A ragadozó atkákat Karg (1993), a tripsz imágókat pedig Moritz et al. (2001), illetve Jenser (1982) munkája alapján határoztam meg. A tripsz lárvák család szinten történő elkülönítését Dr. Sueo Nakahara nem publikált határozókulcsa segítségével végeztem. A begyűjtött poloskák közül az imágók meghatározása Péricart (1972) határozókönyve szerint történt.

### **Paprikafajták tripsz-ellenállóságának vizsgálata**

#### **a) Paprikafajták értékelése a virágokban talált tripszek száma alapján**

A vizsgálatot a virággyűjtések adatit felhasználva végeztem el. A Thripidae családba tartozó fajok együttesen kerültek értékelésre. A virágokban található tripszek számát az imágók és lárvák összevonásával, illetve külön csak az imágók vizsgálatával állapítottam meg. Minden esetben az adott évben végzett gyűjtések adatait összevonva elemeztem.

#### **b) Paprikafajták értékelése a tripszek által okozott kártétel alapján**

A bogyók károsodásának mértékét 2007-ben két alkalommal fajtánként 40 bogyó értékelésével végeztem a „Soroksár-70” típusú fóliasátorban, a gyűjtött adatokat azonban összevonva elemeztem. 2008-ban ugyan ezen a helyen fajtánként ugyan csak 40 bogyót értékeltem, azonban két héttel a vizsgálat előtt a később értékelt bogyókra gumigyűrű segítségével élő paprika levelet erősítettem, mely mesterséges búvóhelyet képezett a tripszek számára. A búvóhely alatt kialakult károsított felület nagyságát a teljes takart felület %-ban adtam meg. Ugyan ezzel a takarásos módszerrel 2008-ban és 2009-

ben a FILCLAIR fóliaházban is elvégeztem a vizsgálatot egy-egy alkalommal.

c) Paprikafajták értékelése a bogyókon talált tripszlárvaák száma alapján

A vizsgálatra 2009-ben az enyhén fűtött fóliaházban került sor. Az értékelés előtt 2 héttel fajtánként 40 bogyóra levelet gumiztam, majd a vizsgálat napján a bogyókat fajtánként külön zacskókba gyűjtöttem oly módon, hogy a takarás sértetlen maradjon. Laboratóriumban a bogyókról óvatosan leválasztottam a leveleket és kézi nagyító segítségével megszámláltam a takart felületen található tripszlárvaakat.

### **Adatok feldolgozása során alkalmazott statisztikai módszerek**

A statisztikai értékelés előtt megvizsgáltam az adatok eloszlását Kolmogorov-Smirnov próbával. Amennyiben a változó normális eloszlású volt a fajták varianciájának azonosságát Levene teszttel vizsgáltam, majd azonos varianciák esetén Tukey teszt számításával a fajtákat páronként összehasonlítottam. Nem normális eloszlás esetén a varianciaanalízis helyett Kruskal-Wallis próbát, a kezelések páronkénti összehasonlítására, pedig Mann-Whitney U próbát használtam. Egyes változók közötti összefüggések igazolására korreláció vizsgálatot is végeztem. Az eredményeket szemléltető grafikonokon az átlagokat és az átlagok 95 %-os konfidencia intervallumát ábrázoltam, valamint betűkkel kódoltam az ábrázolt fajták páronkénti összehasonlításának eredményét. A statisztikai elemzéseket az SPSS és Past programok segítségével végeztem.

## **III. EREDMÉNYEK**

### **Fűtetlen körülmények között termesztett paprikafajták összehasonlítása a termésmennyiség és minőség szempontjából**

2007-ben m<sup>2</sup>-ként átlagosan 9,19 kg termést takarítottam be, míg 2008-ban csupán 6,5 kg-ot. Míg 2007-ben a Hó, Cheops és Julianus bizonyult a legeredményesebbnek, addig 2008-ban a Brillant, Cecil és

Century került előtérbe. A korai terméshányad 2007-ben a Hó, Apollo és Creta fajtáknál volt a legnagyobb, míg 2008-ban a Brillant és a Cecil emelkedett ki. A legmagasabb áron értékesíthető extra és I. osztályú termékek mennyisége a Hó, Creta, Cecil, Century és Brillant fajtáknál volt kiemelkedő. A fajtákra jellemző bogyóméret a fajtaleírásoknak megfelelően alakult. Az eladhatatlan, selejt bogyók mennyisége a Julianus, Brillant és Hó fajtáknál volt a legnagyobb, míg ezekhez képest lényegesen kisebb volt a termésveszteség a Century, Cheops, Kincsem és Creta fajtáknál.

### **Ízeltlábú együttesek a hajtatott paprika virágjában**

Az integrált növényvédelemben részesített fűtött növényházban 2007-2009-ben végzett felmérés során összesen 11323 ragadozó atka, 1105 tripsz és 79 ragadozó poloska imágó került begyűjtésre. Az összes ragadozó atka az *Amblyseius cucumeris* fajhoz tartozott, egy kivételével (*Garmaniella bombophila* Westerboer, 1963), mely faj és nemzetség hazánkban itt került begyűjtésre első alkalommal. Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a fitofág tripszek jelentősebb számban 2007-ben szaporodtak el a növényházban, a rá következő két évben egyedszámuk elhanyagolhatóan kevés volt a paprika virágokban. A faji összetételt tekintve mindhárom évben a *Thrips tabaci* (Lindeman 1889) és a *Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895) voltak az elsődleges kártevők, a hajtatott paprika legveszélyesebb kártevője, a *Frankliniella occidentalis* a vizsgált helyen egyik évben sem fordult elő. A betelepített *Orius laevigatus* (Fieber, 1860) ragadozó poloska imágóit 2007-ben a háromszori kihelyezés ellenére sem találtam meg a paprika virágokban, és a másik két évben is csak igen kis számban fordultak elő a mintákban. Ezen kívül a természetes faunából is telepedtek be ragadozó poloskák a növényházba, melyek elsősorban az *Orius niger* (Wolff, 1811) fajhoz tartoztak.

A tripszek elleni kémiai védelemben nem részesített növényházban a két év során összesen 8 tripsz faj imágóját gyűjtöttem paprika virágból. A legnagyobb egyedszámban a Thripidae családba tartozó fajok közül a *Frankliniella occidentalis*, *F. intonsa* és *Thrips tabaci* fordultak elő. A másik három Thripidae faj (*Thrips flavus* Schrank, 1776, *T. atratus* Haliday, 1836, *T. physapus* Linnaeus, 1758)



imágói csak elvétve jelentek meg a paprikavirágokban. Mindkét évre igaz azonban, hogy a gyűjtött imágók közel fele nyugati virágtripsz volt. A ragadozó poloskák közül az *Orius niger* fajt gyűjtöttem nagyobb egyedszámban. A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák igen nagy egyedszámban jelentek meg a paprikavirágokban, melyek közül az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957) volt a domináns. 2008 szeptemberében átlagosan több mint 4 ragadozó atkát számoltam virágonként, melyek döntően ehhez a fajhoz tartoztak.

A hagyományos növényvédelemben részesített enyhén fűtött fóliaházban a rendszeres inszekticides kezelések ellenére a nyugati virágtripsz igen nagy mértékben elszaporodott a növényházban, ugyanakkor a kártevő természetes ellenségei teljesen hiányoztak a növényállományból.

### **A hajtatott paprikán károsító tripsz fajok betelepített természetes ellenségeinek egyedszám-változása**

Az *Amblyseius cucumeris* virágonkénti egyedszáma hasonló tendencia szerint alakult a tenyészidőszakokban. Mindhárom évben a betelepítést követő 6-7 héten keresztül igen nagy egyedszámban voltak jelen a ragadozó atkák a paprika virágokban, majd ezt követően a populáció drasztikusan lecsökkent, melynek hátterében a fóliaház kedvezőtlen páratartalma állhat. Az irodalmi adatoknak megfelelően ugyanis a 70% alatti páratartalom időtartamának növekedésével párhuzamosan a virágokban talált ragadozó atkák népessége is csökkent. Ugyanakkor azt is megállapítottam, hogy termesztési körülmények között pusztán a páratartalom vizsgálatával nem magyarázható a ragadozó atkák népességének változása, hiszen ezen kívül más tényezőket is figyelembe kell venni, mint például a növényeken található virágok számát.

Az *Orius laevigatus* ragadozó poloska megtelepedése jóval vontatottabban következett be a fóliaházban. 2007-ben csak a kívülről betelepített honos fajok imágóit találtam meg a virágokban, míg a rá következő években már a betelepített *O. laevigatus* volt a domináns faj. 2008-ban a ragadozó poloskák egyedszáma július vége és augusztus eleje között jelentős mértékben növekedett, 2009-ben azonban a populáció növekedése elmaradt. Vizsgálataim szerint a hőmérséklet kedvező volt a betelepített ragadozó poloskák számára,

hiszen átlagosan 21-24 nap alatt gyűlt össze akkora hőösszeg, mely elegendő volt egy nemzedék kifejlődéséhez.

### **Paprikafajták tripsz-ellenállósága**

#### **a) Paprikafajták értékelése a virágokban talált tripszek száma alapján**

Fűtetlen körülmények között 2007-ben a kártevő legnagyobb mértékben a Hó és HRF fajták virágjaiban szaporodott el, melyek esetében a virágonkénti egyedszám átlagosan csaknem elérte az ötöt. Ezekhez képest az Emese, Julianus és Creta kivételével valamennyi fajta esetében szignifikánsan kevesebb, virágonként átlagosan kettő és három közötti volt a tripszek egyedszáma, illetve a Kaméleon és Hajdú virágjaiban valamivel kettő alatt maradt ez az érték. 2008-ban a tripszek az előző évhez képest jóval kisebb mértékben szaporodtak el a fóliasátorban, hiszen népességük valamennyi fajta esetében kettő tripsz/virág alatt maradt, ezért a fajták között megjelenő különbségek bizonytalanok voltak, így ezen adatokat az eredmények összesítésekor nem vettem hangsúlyosan figyelembe.

Az enyhén fűtött fóliaházban 2008-ban a nyugati virágtripsz igen jelentős mértékben elszaporodott, virágonkénti átlagos egyedszáma (imágók és lárvák együttesen) meghaladta a 11 db/virág értéket. Ekkor a Rimava és Táltos fajták virágjaiban a kártevő népessége négy tripsz/virág körül alakult, míg a Hajdú, Cecil és Brillant kivételével valamennyi fajta esetében nyolc, vagy ez fölötti egyedszámot találtam, mely statisztikailag igazoltam jelentős különbségnek tekinthető. 2009-ben legnagyobb számban a Hó és a HRF virágjaiban találtam tripszeket, melyek esetében egyedszámuk csaknem elérte a nyolcat, míg a Táltos, Kaméleon és Hajdú fajták kevésbé voltak jó tápnövények a kártevő számára, hiszen egyedszámuk esetükben négy alatt maradt.

#### **b) Paprikafajták értékelése a tripszek által okozott kártétel mértéke alapján**

Fűtetlen körülmények között 2007-ben az egyszálas metszéssel nevelt, szellős növényállományban a tripszek kártétele ugyan csak kis mértékben jelent meg a bogyókon, jelentős különbségek mégis mutatkoztak a fajták között. A Hó és HRF fajták bogyóin mértem a

legnagyobb kártételt, igaz, ez esetükben sem haladta meg a 0,5 %-ot bogyónként, míg ezekhez képest a Táltos, Rimava, Emese, Kaméleon, Apolló és Hajdú bogyói kevésbé károsodtak. 2008-ban az értékelés előtt négy héttel mesterséges búvóhelyet készítettem a bogyókon a tripszek számára, melynek következtében az igen kicsiny kártevő egyedszám ellenére statisztikailag kimutatható különbségek jelentek meg a fajták között. A Hó és az Emese fajták bogyóin a teljes takart felület 12 %-án alakult ki parásodás a tripszszek szívogatása következtében, míg hozzájuk képest a HRF és a Century kivételével valamennyi fajta esetében kisebb kártételt mértem. Legkevésbé a Julianus, Hajdú és a Cecil bogyói károsodtak, hiszen a takarólevelek alatti barnulás mértéke ezen fajták esetében nem érte el az öt százalékot.

Az enyhén fűtött fóliaházban 2008-ban a legérzékenyebb fajták a HRF, Hó és Emese voltak, melyek esetében a teljes takart felület több, mint 15 %-a károsodott, míg hozzájuk képest a Cheops, Creta, Kincsem és Julianus kivételével valamennyi fajtán gyengébb kártétel alakult ki. A károsított felület nagysága a zöld színű bogyókat nevelő Balaton fajtán 5,6 % volt, míg a fehér paprikafajták közül a Táltos esetében 5,9 %-os károsodást mértem. 2009-ben a bogyók takart felületén kialakult kártétel a Hó fajtánál csaknem elérte a teljes takart felület 30 %-át, míg a Táltos, Kaméleon és Cecil esetében ez az érték 7 % alatt maradt.

#### c) Paprikafajták értékelése a bogyókon talált tripszlárvaák száma alapján

A bogyókat takaró levelek alatt a Hó fajtánál átlagosan valamivel több, mint három, a HRF esetében pedig több, mint kettő lárvaát találtam, míg ugyanakkor a Táltos, Kaméleon, Century és Cecil fajták esetében kevesebb, mint egyet, mely különbség szignifikáns volt. Korreláció vizsgálat segítségével továbbá megállapítottam, hogy igen szoros összefüggés van a takart felület alatt talált lárvaák száma, valamint az ott megjelenő kártétel nagysága között (Pearson-féle korrelációs együttható:  $r=0,963$ ).

## IV. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Megállapítottam, hogy a hajtatott paprikán tömegesen előforduló tripsz fajok (*Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella intonsa*) dominancia viszonyait az alkalmazott növényvédelmi technológia alapvetően meghatározza. Hagyományos, széles hatásspektrumú inszekticidekre alapozott védekezési eljárás esetén a nyugati virágotripsz egyeduralmukodóvá válik az állományban.
2. 6 ragadozó atkafaj (*Garmaniella bombophila*, *Blattisocius tarsalis*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus agrestis*, *Anthoseius pirianycae*, *Amblyseius barkeri*) hajtatott paprikán való hazai előfordulását elsőként igazoltam.
3. Kimutattam, hogy a természetes faunából hajtatott paprika állományba betelepülő *Amblyseius andersoni* faj a ragadozó atkákat kímélő termesztéstechnológia esetén igen nagy egyedszámban (3,81 db/virág) képes elszaporodni és ezáltal, mint a fitofág tripszek természetes ellensége jelentős populációkorlátozó szereppel rendelkezhet.
4. Megállapítottam, hogy a Hó és HRF fajták virágjait előnyben részesítik a tripszek, míg a vizsgált fajták közül a Hajdú, Kaméleon, Rimava és Táltos virágai sokkal kevésbé voltak vonzóak a kártevő számára.
5. Kimutattam, hogy a vizsgált 16 paprikafajta közül a Hó, HRF és Emese igen érzékenyek a tripszek kártételére, míg a fehér bogyójú Apollo, Brillant, Rimava, Cecil és Táltos, a zöldesfehér bogyókat nevelő Kaméleon és Hajdú, valamint a zöld bogyójú Balaton fajták elsősorban a nyugati virágotripszel kártételével szemben ellenállónak bizonyulnak. A paprikafajták termésmennyiségének és minőségének figyelembe vételével megállapítottam, hogy az ellenálló fajták közül a Cecil termesztendő legnagyobb biztonsággal alacsonyabb technikai színvonalú, fűtetlen berendezésben.

## V. KÖVETKEZTETÉSEK és JAVASLATOK

### **A termesztéstechnológia hatása a paprika virágokban élő ízeltlábú együttes összetételére**

A paprika virágokban előforduló ízeltlábúak faunisztikai felmérését három helyszínen végeztem el, ahol a megvalósított növényvédelmi technológiák alapvetően különböztek egymástól. A ráckevei integrált növényvédelemben részesített termesztő üzemben a nyugati virágtripszet egyik évben sem találtam meg, míg Soroksáron a hagyományos kémiai növényvédelemben részesített növényházban kizárólag ez a faj fordult elő a paprika virágokban. Egyedyszáma itt jóval nagyobb volt, mint a kezeletlen fóliasátorban, melynek pontos okát nem ismerjük, azonban a közetgyapotos technológiából fakadó intenzív tápanyag-utánpótlás, valamint a nagy légtérnek és az automata szellőző-, párásító- és árnyékoló rendszernek köszönhető kiegyenlített klíma szerepet játszhatott ebben. A sűrű (8 növény/m<sup>2</sup>) és igen gazdag lombozatú, sok virággal és bekötött terméssel rendelkező növényállományban a rejtőzködő életmódot folytató tripszek kedvező bújóhelyet találtak, mely csökkentette a növényvédelmi kezelések hatékonyságát. A kártevő nagyobb egyedyszáma mellett a kártétele is gyakrabban és erőteljesebben megjelent a paprika bogyókon. Feltehetőleg a kijuttatott széles hatásspektrumú inszekticidok következtében a tripszek természetes ellenségei teljesen hiányoztak a kezelt állományból, míg a kezeletlen növényházban különösen a ragadozó atkák spontán megjelenése és elszaporodása volt megfigyelhető. Véleményem szerint a hajtatott paprika termesztésében a természetes módon betelepülő, hasznos ízeltlábúak, így a poloskák és különösen a ragadozó atkák, az őket kímélő növényvédő szer használat mellett számottevő populáció-szabályozó szerepet tölthetnek be, főleg a nyugati virágtripsz elleni védelmet segítve.

### **A tripszek elleni biológiai növényvédelem értékelése az integrált növényvédelmet folytató termesztő üzemben végzett vizsgálatok alapján**

Eredményeim alapján megállapítható, hogy az *Amblyseius cucumeris* ragadozó atka csak a tenyészidőszak első felében képes

megfelelő védelmet biztosítani a tripszek ellen, míg az *Orius laevigatus* elszaporodása a tenyészidőszak második felében következik be. Ugyan tömeges elszaporodására egyik évben sem került sor, a tripszek egyedszáma 2008-ban és 2009-ben sem lépte át a kártételi küszöbszintet jelentő 1 db/virág értéket, mely véleményem szerint a kártevő ellen alkalmazott egy-egy növényvédőszeres védekezésen túl a növényházban jelen lévő ragadozó poloska faunának köszönhető. A betelepített hasznos ízeltlábúak populációdinamikájának elemzésekor figyelembe kell vennünk az egyes években a levéltetvek, illetve a tripszek ellen irányuló kiegészítő növényvédelmi kezeléseket. A 2007. tavaszán kijuttatott acetamiprid hatóanyag a tripszek egyedszámát szignifikánsan csökkentette, azonban a ragadozó atkákra nem volt hatással. Feltételezhető azonban, hogy a korábban betelepített ragadozó poloskákat ez a kezelés elpusztította. Ugyanebben az évben az egyre nagyobb tömegben megjelenő tripszek ellen két alkalommal diklórfosz hatóanyagot juttattak ki, melynek következtében a ragadozó atkák eltűntek a paprika virágokból, a kezeléseket követően begyűjtött *Orius* fajok pedig a természetes faunából telepedtek be a fóliasátorba. 2008-ban és 2009-ben a levéltetvek ellen pimetrozin, míg a tripszek ellen spinozad hatóanyaggal kezelték az állományt. A legtöbb fellelhető forrás szerint ezek a hatóanyagok veszélytelenek az *A. cucumeris* fajra, azonban a ragadozó poloskákra gyakorolt hatásukat több forrás is kedvezőtlennek ítéli. Véleményem szerint a növényvédőszeres kezelések mellőzésével a ragadozó poloskák nagyobb mértékben elszaporodhattak volna a fóliaházban és önmagukban is megfelelő védelmet biztosítottak volna a tripszek ellen.

### **Paprikafajták tripsz-ellenállóságának értékelése fűtetlen és enyhén fűtött körülmények között végzett vizsgálatok alapján**

A fajták értékelését három szempont alapján végeztem el. Egyrészt vizsgáltam a virágokban valamint a bogyók paprikalevéllal takart felületén talált tripszek számát, illetve megállapítottam a bogyókon kialakult kártétel nagyságát. A gyűjtött Thysanoptera egyedek fajonkénti megoszlása alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a paprika fajták fogékonyságának ill. ellenálló

képességének mértéke a nyugati virágtripszre vonatkozik. A *Thrips tabaci* és a *Frankliniella intonsa* ugyanis csak egy gyűjtés alkalmával voltak jelen nagy egyedszámban a fűtetlen fóliasátorban, a többi értékeléskor már a *Frankliniella occidentalis* dominált, az enyhén fűtött növényházban pedig kizárólag a nyugati virágtripsz volt jelen.

A három év során végzett vizsgálatok eredményét együtt szemlélve megállapítottam, hogy a Hó és HRF fajták virágjaiban szaporodott el legnagyobb mértékben a kártevő, míg a Táltos és Rimava virágjaiban ezekhez képest jelentősen kisebb egyedszámot találtam. A bogyókon kialakult kártétel erőssége a Hó, HRF és Emese fajták esetében közel azonos mértékű volt, jóllehet 2008-ban a fűtetlen, valamint 2009-ben az enyhén fűtött berendezésben végzett vizsgálatok alkalmával a Hó fajtán mért kártétel szignifikánsan nagyobb volt, mint a HRF fajta esetében. Az Apollo háromból három, míg a Brillant és Rimava fajták háromból két vizsgálat esetében bizonyultak ellenállónak, míg a Cecil, Hajdú, Kaméleon és Táltos négyből három esetben mutatott ellenállóságot a tripszek kártételével szemben. A zöld színű bogyókat nevelő Balaton csak egy vizsgálatban szerepelt, ekkor azonban ezen fajta esetében mértem a legkisebb kártételt. Ezen ellenállósággal rendelkező fajták sorrendje a statisztikai elemzések szerint ugyan változott az egyes vizsgálatokban, a köztük jelentkező különbségek nagysága viszont lényegesen kisebb volt, mint amit az érzékeny és az ellenálló fajták között mutattam ki, ezért véleményem szerint ellenállóságuk mértéke azonosnak tekinthető.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT KÖZLEMNYEK

**Molnár, A.,** Pap, Z., Fail, J. (2008): Observing population changes of thrips (Thysanoptera) species damaging forced pepper and their natural enemies. *International Journal of Horticultural Science*, 14 (4): 7–12.

Szabó, Á., **Molnár, A.,** Gyórfi, J., Péntes, B. (2009): New Data on the Mite Fauna of Hungary (Acari: Mesostigmata). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 44(1): 147-150.

**Molnár, A.,** Terbe, I. (2009): Fűtetlen fólia alatt termesztett paprikafajták összehasonlító vizsgálata. *Kertgazdaság*, 41(2): 14-21.

**Molnár, A.,** Szabó, Á., Fail, J., Kis, K., Péntes, B. (2011): A tripszek (Thysanoptera) természetes ellenségeinek hatékonyságát befolyásoló tényezők hajtatott paprika-állományban. *Növényvédelem*, 47 (1): 17-25.

**Molnár, A.** (2008): A nyugati virágtripsz elleni biológiai védekezés jelentősége és gyakorlata hajtatott paprikában. *Agrofórum*, 19(1): 28-29.

**Molnár, A.** (2008): A fajtaválasztás lehetséges szerepe a tripszek elleni hatékonyabb védekezésben, hajtatott paprika állományban. *Agrofórum*, 19(9): 70-71.

**Molnár, A.** (2008): Paprikafajták összehasonlító vizsgálata konténerben, fűtetlen fólia alatt. *Agrofórum* 19(10): 60.

**Molnár, A.** (2008): A nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*), mint biotikus stressztényező a hajtatott paprikán. *Zöldségtermesztés*, 39(4): 19-22.



**Molnár, A., Terbe, I., Kis, K. (2009):** A nyugati virágtripsszel szembeni ellenállóság vizsgálatának újabb eredményei hajtattott paprika állományban. *Agrofórum*, 20(11): 45-47.

**Molnár, A. (2008):** Paprikafajták tripszérzékenységének vizsgálata. 13. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2008. október 15-16. Előadások-Proceeding: 198-205.

**Molnár, A. (2008):** A tripszek elleni biológiai növényvédelem tanulmányozása hajtattott paprika állományban. *Proceedings of the XV. Symposium on Analytical and Environmental Problems*, Szeged, 22 September 2008: 69-72

**Molnár, A., Terbe, I., Haltrich, A. (2009):** A nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) kártétele eltérő fogékonyságú paprika fajtákon. 'Mezőgazdaság és vidék a változó világban' c. VIII. Wellmann Oszkár Nemzetközi Tudományos Konferencia, Hódmezővásárhely, 2009. április 23. Agrár- és vidékfejlesztési szemle, 2009 (1): CD melléklet. ISSN: 1788-5345

**Molnár, A., Fail, J., Terbe, I., Péntzes, B. (2007):** A nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) elleni biológiai védekezés gyakorlata paprika állományban. „Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly” Tudományos Ülésszak, Budapest, 2007. november 7-8. Összefoglalók: 324.

**Molnár, A., Szabó, Á., Fail, J., Kis, K., Péntzes, B. (2010):** Ragadozó atkák spontán betelepődése hajtattott paprika állományba. *Növényvédelmi Tudományos Napok, Előadások és Poszterek Összefoglalói*. Budapest, 2010. február 23-24: 69.