



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 termésein a tripsz a csészelevelekből képződött csumarész és a termésfal 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 hajtatott 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 megjelennének olyan kutatási eredmények, amik a jelenleg köztermesztésben lévő

paprikafajták tripszérzékenységét alapul véve konkrét megoldást nyújtanának 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 m² alapterületű fűtött fóliasátra volt, ahol hosszú kultúrában, ikersoros elrendezésben, kőzetgyapot paplanokon kétszálás metszés alkalmazásával és 4 tő/m² 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/m² 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 m²-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/ m² 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 m²-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 betelepedett 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 tripszek 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 virágtripsz 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 virágtripsszel kártételével szemben ellenállónak bizonyulnak. A paprikafajták termésmennyiségének és minőségének figyelembe vételével megállapítottam, hogy az ellenálló fajták közül a Cecil termeszthető 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/m²) 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 hajtattott paprika-állományban. *Növényvédelem*, 47 (1): 17-25.

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

Molnár, A. (2008): A fajtaválasztás lehetséges szerepe a tripszek elleni hatékonyabb védekezésben, hajtattott 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 hajtattott 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.