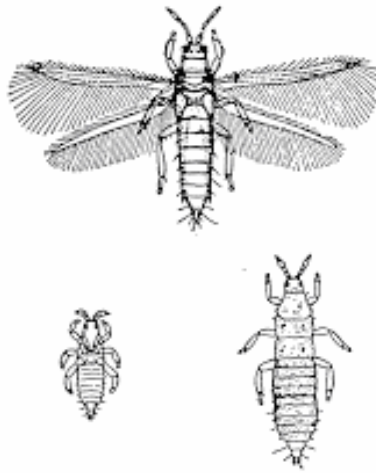


DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

Hagymaféléken károsító tripszpopulációk környezetkímélő szabályozása

Hudák Krisztina



Budapest

2006

A doktori iskola

megnevezése: Interdiszciplináris Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Papp János
egyetemi tanár, DSc
BCE, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

témavezető: Dr. Péntzes Béla
egyetemi docens, CSc
BCE, 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. Papp János
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
Dr. Péntzes Béla
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

A termesztett növény és a kártevő kapcsolatának, a károsítók populációdinamikájának, az antagonista szervezetek létének és szerepének, a fajták kártevővel szembeni ellenállóságának ismeretében nyílik csak lehetőség az integrált növényvédelem bevezetésére és széleskörű elterjedésére.

A piacokért folyó versenyben a kertészeti termesztés módszerei gyorsan fejlődnek. Új fajták, eljárások kerülnek bevezetésre, és a hagyományos termesztéstechnológiák fokozatosan átalakulnak. Egy kialakult termesztési mód bármely elemének megváltoztatása hatással lehet a növénytermesztés bonyolult ökológiai rendszerének egészére. A változások kihatással vannak a tápnövényközösségben élő állatfajokra is.

Munkám során elsődleges céloknak tekintettem a hazai kereskedelmi forgalomban megtalálható vöröshagyma-, póréhagyma-, és téli sarjadékhagyma-fajták tripszfogékonyságának értékelését, az eltérő fajtaérzékenység mibenlétének feltárását és a termesztéstechnológiai elemek (fajtahasználat, időzített termesztés) jelentőségének megállapítását. Mivel hazai adatok nem ismeretesek a hagymaféléken előforduló tripszegyűttes fajösszetételére vonatkozóan, ezért fontosnak tartottam annak tisztázását, hogy más tripszek is elfogadják-e a hagymaféléket, mint tápnövényt. Mindezülig nagyon kevés publikáció jelent meg egyes hagyma fajták dohánytripszszel szembeni rezisztenciájának típusát, illetve lehetséges okát illetően. Sok feltételezés született a hímek előfordulásáról és arányáról is, de nem sikerült még egyértelmű választ találni a kérdésekre. Ezért céloknak tartottam az ilyen irányú vizsgálatok megkezdését.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában

Annak megállapítására, hogy az egyes vöröshagyma-fajták között kimutatható-e szignifikáns különbség a rajtuk károsító dohánytripszek egyedszáma alapján, előzetes kísérleteket végeztem a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem üvegházában. 2002-ben hat, dughagymáról szaporított, vöröshagyma-fajtát (Makói, Makói CR, Makói Fehér, Nemesített Makói, Stuttgarti, Braunschweigi) vizsgáltam, összesen 100 növényt fajtánként. Az induló populációt dohánytripszszel fertőzött vöröshagyma növények kihelyezésével biztosítottam, mert a természetes betelepülés ebben az időszakban nem volt biztosított. Másfél hónap múlva, minden egyes növényről alkoholban lemostam az összes tripsz egyedet, laboratóriumban fátýolfólián keresztül leszűrtem őket Coudriet et al. (1979) módszere szerint, majd később

megszámoltam a különböző fejlődési stádiumú egyedeket és számos egyedet preparáltam meghatározás céljából.

Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján

A leveleken kialakult dohánytripsz kártétel mértékét 2002-ben, 2003-ban és 2004-ben egy négyfokozatú skála segítségével írtam le, ahol:

0 – a levél tünetmentes

1 - a felületen elszórtan néhány szívásnyom látható, a levélfelület max. 10%-át borítva

2 - felület legfeljebb 50 %-án láthatóak a szívásnyomok, még van levélnövekedés

3 - a felület több mint 50 %-án láthatók szívásnyomok, leállt a levelek növekedése

Mivel a szabadföldi értékelés során a kártétel mértékét diszkrét, ordinális változóként írtam le, ezért az adatok összegzése előtt az értékeket átváltottam a károsított terület méretét az összes levél teljes felületének százalékában kifejező mérőszámra. Így a diszkrét, ordinális értékek helyett az egyébként folyamatos változót (a károsított terület százaléka az egész növényre vonatkoztatva) folyamatosnak tekintett, bár nagy „mérési pontatlansággal” felvett arányskálájú számnak értelmeztem. Az egyes diszkrét skálaértékeket a skálahatárok számtani közepe váltotta fel (0: $\rightarrow 0$; 1: $0 - 0,1 \rightarrow 0,05$; 2: $0,1-0,5 \rightarrow 0,3$; 3: $0,5-1,0 \rightarrow 0,75$). Az így kapott kártételi mérőszámmal jellemeztem a továbbiakban az adott hagyma növényeket. A kártételi mérőszám tehát azt fejezi ki, hogy egy hagyma növény leveleinek mekkora százalékát teszi ki a károsított terület. A statisztikai elemzést két változón, az átlagos dohánytripsz egyedszámon és a kártételi mérőszámon hajtottam végre. A szórások azonosságának vizsgálatát Welch-féle Levene-próbával végeztem, majd a tapasztalati átlagok egyenlőségének tesztelésére varianciaanalízist, illetve a szórások különbözősége esetén a Welch-, a James-, és Brown-Forsythe-féle robusztus varianciaanalízist alkalmaztam. Minden esetben a tapasztalati átlagok alapján a fajtákat páronként is összehasonlítottam a szórások azonossága esetén Tukey-Kramer-féle, a szórások különbözősége esetén pedig Games-Howell teszt számításával. A statisztikai elemzést a Ministat és az SPSS statisztikai programcsomagok segítségével végeztem.

2002-ben felvételezéseket végeztem Szabadszálláson, a Róna Mezőgazdasági Szövetkezet területén. 2 vöröshagyma és 2 téli sarjadékhagyma fajtát vizsgáltam, fajtánként 100 növényt, majd a már ismertetett 4 fokozatú skála alapján értékeltem őket.

2002 és 2003 között többször végeztem vizsgálatokat az OMMI tordasi növényfajtakísérleti állomásán tripszek spontán betelepülésének és károsításának

következtében, vöröshagyma-fajtákon kialakult kártétel felmérése céljából. 2 év alatt összesen 58 fajta ellenállóságát értékeltem. Fajtánként 10, nagyjából azonos méretű növényt kiválasztottam és a 4 fokozatú skála alapján, növényenként megbecsültem a tripszkártétel mértékét.

2004-ben hagymafélék fajtaellenállósági vizsgálatát végeztem a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságában. Összesen 9 vöröshagyma-, 3 téli sarjadékhagyma-, és 7 póréhagyma-fajta tripszellenállóságát vizsgáltam meg. A tenyészidőszak folyamán 3-5 alkalommal végeztem értékeléseket. Véletlenszerűen kiválasztottam 10-10 növényt, ezekről begyűjtöttem az összes tripszet és a 4 fokozatú skála alapján értékeltem a tripszkártétel mértékét. A begyűjtött tripszeket 70 %-os alkoholban tároltam; megszámláltam a különböző fejlődési stádiumú dohánytripsz egyedeket és a begyűjtött ragadozó tripszeket.

Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére

2003-ban négy, 2004-ben pedig három vöröshagyma-fajtánál vizsgáltam az ültetési idő hatását a tripszkártétel mértékére. 2003-ban két dughagymáról (Makói CR, Stuttgarti) és két magról termesztett fajtát (Makói Bronz, Pannónia), 2004-ben pedig egy dughagymáról (Makói CR) és két magról termesztett fajtát (Makói Bronz, Pannónia) vizsgáltam. Három időpontban vettem/ültettem el a fajtákat, megközelítőleg 1-1 hónap különbséggel. Havonta végeztem értékeléseket. Fajtánként 50 növényt értékeltem a 4 fokozatú skála alapján.

A tripszegyűttes felmérése hagymaféléken

A hagymafajták szabadföldi értékelésével párhuzamosan tripszeket is gyűjtöttem az OMMI tordasi állomásán, a szabadszállási Róna Szövetkezet hagymatábláin, illetve a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kara soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságában. Három év alatt 32 alkalommal, 3 különböző helyszínen végeztem gyűjtést.

Populációdinamikai megfigyelés

2004 folyamán, Soroksáron, a kísérleti parcellákban elhelyeztem 8 darab Csalomon típusú sárgalapos ragacsos csapdát a parcellák közepén, a növények felett, és megközelítőleg hetente cseréltem a sárgalapokat május 07.-től november 25.-ig. A begyűjtött sárgalapokat

mikroszkóp alatt megvizsgáltam, a rajtuk lévő tripszeket megszámláltam, számos egyedet pedig határozás céljából preparáltam.

Természetes ellenségek vizsgálata

A felvételezésnél figyeltem a természetes ellenségek jelenlétét és jelöltem, ha ragadozó tripsz, ragadozó tripsz lárva vagy egyéb természetes ellenség (poloska, fátymolka) volt jelen a mintában. Több példányt begyűjtöttem határozás céljából. A preparálás során entomopatogén gombákat kerestem a tripsz egyedeken.

Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban

2003-ban és 2004-ben két eltérő levélszínű póréhagyma-fajtát hasonlítottam össze a rajtuk található tripsz egyedek száma alapján. 2002 és 2004 között a levélállás jelentőségét vizsgáltam a tripszellenállóság tekintetében vöröshagyma- és téli sarjadékhagyma-fajták esetében, Szabadszálláson és Soroksáron.

Hím egyedek előfordulása

A felvételezések során különös figyelmet fordítottam a hímek előfordulására és arányára, mert az irodalomban nem találtam egyértelmű utalást arra, hogy mitől függ a hímek megjelenése és aránya. A mintákban talált összes hím egyedet begyűjtöttem és határozás céljából preparáltam.

3. EREDMÉNYEK

Az üvegházban végzett kísérletben fajtánként 100 növényt vizsgáltam meg (vagyis összesen 600 növényt) és összesen 71 593 dohánytripsz egyedet gyűjtöttem be, ebből 8509 egyed volt imágó, 25 777 második stádiumú lárva és 37 307 egyed volt első stádiumú lárva. A vöröshagyma-fajták között szignifikáns különbséget állapítottam meg a rajtuk található átlagos tripsz egyedszám alapján. A tripszek egyedszáma legkevesebb a Makói fajtán volt, hasonlóan alacsony egyedszám volt még a Stuttgarti fajtán.

A Szabadszálláson végzett vizsgálatokban a téli sarjadékhagyma-fajták szignifikánsan különböztek a vöröshagyma-fajtáktól, de nem különböztek egymástól. A két vöröshagyma-fajta szignifikánsan különbözött a téli sarjadékhagyma-fajtáktól és egymástól is.

Tordason összesen 22 vöröshagyma-fajta volt, amit mindkét évben (2002-2003) sikerült értékelnem. Általában elmondható, hogy 2003-ban nagyobb mértékű volt a dohánytripsz kártétel a fajták nagy részénél, mint 2002-ben, kivéve a Dacapo és a Makói Fehér fajtákat. Szignifikáns különbség az évek között néhány fajta esetében volt: a Dacapo, Makói Fehér, Navarra, Robin, Daytona, és Cometa fajtáknál. Statisztikailag kimutatható az évjárat-hatás; a kovariancia-analízis alapján 2003-ban szignifikánsan nagyobb volt a károsítás mértéke, mint 2002-ben.

2004-ben Soroksáron három téli sarjadékhagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyészidőszak alatt 3 felvételezést végeztem. Csak a legelső értékelési időpontban volt különbség a fajták között, itt a Tétényi örökzöld szignifikánsan különbözött a másik két fajtától.

2004-ben Soroksáron kilenc vöröshagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyészidőszak alatt 3 felvételezést végeztem. A növényeken található átlagos dohánytripsz egyedszám folyamatosan csökkent a tenyészidőszak előrehaladtával. A fajták között volt szignifikáns különbség, bár az hogy melyik fajta melyik fajtától különbözik, az értékelési időpontok szerint változott.

2004-ben Soroksáron hét póréhagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyészidőszak alatt 5 felvételezést végeztem. A növényeken található átlagos dohánytripsz egyedszám hullámzást mutatott a tenyészidőszak folyamán. A fajták között nem volt jelentős különbség, és az értékek nagyon nagy szórást mutattak.

Három év alatt hat tripsz faj kifejlett egyedeinek 3216, és két tripsz faj második stádiumú lárváinak 557 példányát gyűjtöttem be hagymafélék leveleiről és preparáltam. Minden évben a leggyakrabban előforduló faj a *Thrips tabaci* volt, az imágók és a lárvák között is. Három év átlagában a kifejlett egyedek 92,9 %-a, illetve a második stádiumú lárvák 82,2 %-a volt dohánytripsz. A fajok közül csak a *Frankliniella tenuicornis* és az *Aeolothrips intermedius* imágói fordultak elő 1 % - ot meghaladó gyakorisággal, bár az egyes évek között nagy ingadozást tapasztaltam.

A kihelyezett 8 sárgalapos ragacsos csapdával fogott tripszek számát összesen 16 alkalommal értékeltem. A nyolc csapda által fogott tripszek számát átlagoltam és grafikonon összevettem az adott időszak hőmérsékleti és csapadék adataival. A tripszek száma a tenyészidőszak folyamán a hőmérséklet emelkedésével nőtt, majd a hőmérséklet csökkenésével a sárgalapos csapdák által fogott tripszek száma is csökkent. A kiugró hőmérsékleti értékek a tripszek számában is kiugró értékeket eredményeztek.

2003. novemberében, a Szabadszálláson begyűjtött 108 tripsz példányból 15 példány testében egy gomba kitartó spóráit találtuk meg. A fertőzött egyedek főleg imágók voltak, de

előfordult egy-két nimfa is. A spórákat tüzetesen megvizsgálva és az irodalmi adatokkal összevetve úgy találtuk, hogy a *Neozygites parvispora*, entomopatogén gomba kitartó spóráiról van szó.

Mindhárom évben találtam hím dohánytripsz példányokat mindegyik vizsgált területen, és a hagymafélék közül is mindegyiken, de a hímek előfordulásának aránya évenként nagy ingadozást mutatott. Számszerűsíthető adatom csak a 2004-es évből származott, amikor is leszámoltam a növényeken előforduló összes tripsz egyedet. 2002-ben a felvételezések során összesen 8, 2003-ban 11, míg 2004-ben összesen 284 hím példányt találtam és preparáltam.

Új tudományos eredmények

1. Megtaláltam és beazonosítottam egy Magyarországon új entomopatogén gombát, a *Neozygites parvispora* fajt, mely a dohánytripsz egyedeit támadja meg.
2. Megállapítottam, hogy magyarországi viszonyok között a hagymaféléken élő dohánytripsz populációkban hímek is előfordulnak, tehát ezek a dohánytripsz populációk arrhenotókiával is szaporodhatnak. Vizsgálataim során kimutattam a hímek előfordulásának gyakoriságát vöröshagyma, póréhagyma és téli sarjadékhagyma állományokban.
3. Megállapítottam hazánkban, kereskedelmi forgalomban lévő 63 vöröshagyma-fajta, 7 póréhagyma-fajta és 3 téli sarjadékhagyma-fajta dohánytripsszel szembeni ellenálló képességét. A vöröshagyma-fajták közül legellenállóbb a Castillo fajta volt, a póréhagyma-fajták közül a Lincoln és a Sheriff, míg a téli sarjadékhagyma-fajták mind egyformán ellenállóak voltak.
4. Vizsgálataim során nagy mennyiségben figyeltem meg a ragadozó tripsz, *Aeolotrhips intermedius* egyedeit, és megállapítottam a hagymaféléken való előfordulásának gyakoriságát.
5. Meghatároztam a hagymaféléket hazánkban gazdanövényként elfogadó tripsz fajokat, és megállapítottam azok jelentőségét a kártétel kialakításában. A hagymaféléken legnagyobb mennyiségben a *Thrips tabaci* LINDEMAN fordult elő, három év átlagában az imágók 93, a lárváknak pedig 82%-a volt dohánytripsz. Az arrhenotókiával szaporodó populáció károsítja a hagymaféléket, mert nagy számban gyűjtöttem hím dohánytripsz egyedeket is.
6. Megállapítottam, hogy a tápnövények levélállásának és a levél színének szerepe lehet a dohánytripsszel szembeni ellenállóság kialakulásában.
7. Vizsgálataim során megállapítottam az időzítés jelentőségét a vöröshagyma-fajták tripszkártételének kialakulásában.

8. Megállapítottam, hogy szignifikáns különbség van a hagyma fajok között, a dohánytripsz okozta kártétel tekintetében. Legjobban a vöröshagyma károsodott, kisebb mértékben károsodott a póréhagyma, és legkevésbé a téli sarjadékhagyma

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az előzetesen, üvegházban végzett vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy statisztikailag van különbség a fajták között, a rajtuk található dohánytripsz egyedszám alapján, bár ez nem jelentős; a károsítás szempontjából gyakorlatilag nem jelent nagy különbséget, hogy 90 vagy 140 tripsz egyed táplálkozik egy növényen. Kendall (1987) vöröshagymán végzett üvegházi kísérletében már növényenként 10 tripsz egyed is 7%-os termés csökkenést okozott.

Egyedül a megszámlolt tripszek mennyisége alapján azonban nem minden esetben kapunk helytálló értékelést egy fajta ellenállóságáról. Ha egy fajta ellenállósága ugyanis tolerancia típusú, akkor bár ugyanannyi tripsz egyed található rajta, mint a fogékony fajtákon, mégis kisebb kártétel alakul ki.

A szabadszállási Róna Szövetkezet területén figyeltünk fel elsőként a téli sarjadékhagyma kisebb mértékű károsodására. A vöröshagyma levelei a tripsz károsítás hatására teljesen kivilágosodtak és elfonnyadtak, míg a téli sarjadékhagyma állománya csodálatosan egészségesnek tűnt. A felvételezés eredményei is azt mutatták, hogy szignifikáns különbség van a hagyma fajok között, a dohánytripsz okozta kártétel tekintetében. Nem volt dohánytripsz-mentes a téli sarjadékhagyma állomány, minimális károsítás ezeken a növényeken is látható volt.

Az OMMI tordasi telepén számos vöröshagyma-fajtát megvizsgáltam. A vizsgált fajták között nem volt tünetmentes és nagy különbség sem volt a fajták nagy része között. A felmérés azt mutatta, hogy a 2003-as évben nagyobb mértékű volt a dohánytripsz kártétele. Ennek oka lehetett, hogy az esztendő nagyon meleg és száraz volt, kedvező a dohánytripszek elszaporodásához. Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a vizsgált fajták között nem volt kiugróan ellenálló fajta. Ez alapján, kizárólag a fajtaválasztással, lehet ugyan csökkenteni a dohánytripsz károsításának mértékét és ezzel az inszekticidus kezelések számát, de az önmagában nem nyújt megfelelő védelmet a dohánytripsszel szemben. A legkevésbé károsodott fajtákon (Mundo, Banco, Cometa, Makói Fehér) is jelentős volt a dohánytripsz kártétele.

A Soroksáron végzett kísérlet megerősítette azt a feltételezésünket, hogy a téli sarjadékhagyma fajták általában ellenállóbbak a dohánytripsz kártételével szemben. A fajták

között az egész tenyésztidőszak alatt nagyon csekély volt a különbség, akár tripszegyedszám, akár a kártétel mértékében. Emsweller és Jones már 1935-ben felismerte egy kísérlet során, hogy az *Allium fistulosum* Nebuka típusa ellenálló tripszekkel szemben, főképpen a hengeres szárának köszönhetően. Indiában végzett fajtakísérletben is kimutatták, hogy 8 vizsgált hagymafajta közül a Spanish White volt a legellenállóbb a tripszekkel szemben, ami egy téli sarjadékhagyma-fajta volt (Lall et Singh 1968).

A téli sarjadékhagyma rendelkezik azokkal a morfológiai adottságokkal, amelyek a tripszszel szembeni rezisztenciában nagy valószínűség szerint szerepet játszanak (Jones et al. 1934). Ilyen például a hengeres levél, a levelek nagy szögállása és a levelek egymástól való távolsága. A téli sarjadékhagyma számos egyéb előnyös tulajdonsággal rendelkezik, ami indokolná hazánkban is szélesebb körű felhasználását.

Érdeemes lenne a téli sarjadékhagyma hasznos tulajdonságait a vöröshagyma-fajtákba is átvinni, de a nemesítése nem könnyű, mert a tulajdonságok öröklődésének genetikai háttere nem ismert.

A vöröshagyma-fajták esetében is elmondható, hogy minden fajta károsodott, és a fajták között nem volt túl nagy különbség, bár voltak olyan fajták, melyek között szignifikáns eltérés volt a rajtuk előforduló tripszek számának tekintetében. Ezzel szemben Bognár és Shanab (1969) eredményei azt mutatták, hogy az általuk vizsgált vöröshagyma-fajták között nem volt szignifikáns különbség (kivéve a Makói duggatott fajtát). Fournier et al. (1995) is azt állapította meg, hogy az általuk vizsgált vöröshagyma-fajták között nem volt szignifikáns különbség. Az általam vizsgált fajták közül kivételt képezett a Castillo fajta, mely a tenyésztidőszak folyamán végig minimális kártételt mutatott csak. A Castillo fajta már a kísérletek alatt is kitűnt erősen sötétzöld lombjával, míg a többi fajtára a kékeszöld lomb volt a jellemző.

A különböző időpontokban végzett értékelések jól tükrözik, hogy a növényeken előforduló tripszek száma folyamatosan csökkent, ahogy a növény az érettséghez közeledett és már leállt a levelek fejlődése. Ezzel ellentétben a kártételi mérőszám növekedett, mert a növény már nem fejlődött és a már eddig is károsított növényfelületen folytatták tovább a táplálkozást a tripszek. A vöröshagyma-fajták értékelésénél fontos az értékelés időpontja. Figyelembe kell venni a növényeken előforduló tripszek számát, sőt érdemes figyelni a különböző fejlődési stádiumok arányát is, mert ha nagyrészt csak imágókat találunk, az jelentheti, hogy azon a fajtán a dohánytripsz nem képes szaporodni, tehát valamilyen mértékű rezisztenciával rendelkezik a növény (Coudriet et al. 1979). Minél nagyobb a lárvák aránya, a növényen annál nagyobb lehet a kártétel mértéke, mert a fő kártételt a lárvák okozzák

(Krauthausen et al. 2001). Ezzel egyidejűleg figyelni kell a károsítás mértékét is, mert ha egy fajta ellenállósága tolerancia típusú, akkor bár ugyanannyi tripsz egyed található meg rajta, mint a fogékony fajtákon, mégis kisebb kártétel alakul ki. Mind ezek mellett értékelni kellene a hagymafej tömegében bekövetkezett változásokat is, mert elképzelhető, hogy a levelek nagymértékben károsodnak, de ez nem jár termésvesztéssel. A fentiek alapján belátható, hogy a vöröshagyma-fajták tripszellenállóságának értékelése nagyon összetett feladat, számos tényező befolyásolja az eredményeket. Áttekintve a vonatkozó irodalmat, olyan módszert nem sikerült találnom, amely minden szempontból megbízhatóan mutatná a fajta ellenállóságának mértékét.

A póréhagyma-fajták esetében nem elhanyagolható a kártétel mértéke, mert a vöröshagymával ellentétben, a póréhagymát levéllel együtt értékesítik, így esztétikailag is meg kell felelnie az elvárásoknak. A vizsgált fajták közül a Tétényi áttelelő fajtán volt általában a legnagyobb a növényenkénti dohánytripsz egyedszám. A kártételi mérőszám tekintetében is minden esetben a legmagasabb kategóriába tartozott. A fajták között az értékelések során alig lehetett szignifikáns különbséget kimutatni. Ennek oka, hogy az egyedszám esetében a tapasztalati átlagok szórása nagy volt az átlagokhoz képest. Ezért a fajták páronkénti összehasonlításakor csak a nagymértékben eltérő fogékonyságú fajták között találtam szignifikáns különbséget. A kártételi mérőszám esetében a különbség minimális volt a fajták között, de egyik fajta sem érte el a legmagasabb károsodási értéket.

Stoner és Shelton (1988) fejes káposzta esetében már bebizonyította, hogy az ültetési idő is szerepet játszhat a dohánytripszek elleni védelemben. Vöröshagyma (Kisha 1977) és téli sarjadékhagyma (Grevsen 1989) esetében is végeztek már hasonló kísérleteket, és arra a következtetésre jutottak, hogy a korábban kiültetett növények kevésbé károsodnak, mert a fejlődésük során még kisebb a dohánytripszek egyedszáma, így kisebb a károsítás mértéke is és mikorra a dohánytripszek nagymértékben elszaporodnak, a növény már eléggé megerősödik ahhoz, hogy jobban tűrje a károsítást. Magyarországon, a kétféle termesztési mód miatt, nem lehet egyformán alkalmazni ezeket, a megállapításokat. Külön kell a dugghagymáról és a magról termesztett fajták esetében értékelni az időzítés jelentőségét. A dugghagymáról termesztett fajtáknál gyors a növények kezdeti növekedése, és megerősödnek, mire a dohánytripszek elszaporodnak, ráadásul a tenyészidejük is rövidebb, mint a magról termesztett fajtáknak, így rövidebb ideig vannak a dohánytripszek kártételének kitéve. Azonban a vizsgálataim igazolták azt a tényt, amit már Péntes (1994) is megállapított, hogy a dugghagymán telelő imágók elsődleges jelentőségűek a dohánytripsz populáció elindításában.

2003-ban az első ültetési időpontban szignifikánsan kisebb volt a károsítás mértéke, mint a másik két időpontban. A 2004-es évben azonban nem volt különbség az ültetési időpontok között. A károsítás mértéke megközelítőleg azonos volt mindkét évben. A 2004-es év eredményének magyarázata lehet a dughagymák nagyobb arányú tripsz fertőzöttsége, mivel így gyorsabban tudott a kártevő populáció kialakulni. Mindkét évben majdnem napra pontosan azonos időben történt az első ültetés, de 2004-ben 3 héttel később fejezte be a növény a fejlődését, mint 2003-ban. Így nyilvánvalóan az időjárás és a tápnövény fejlődése egyaránt jelentősen befolyásolja a dohánytripsz populációját.

A magról termesztett vöröshagyma-fajták esetében a korábbi időpontban vetett növényeken mindig magasabb volt a kártétel, mint a második időpontban ültetett állományban. Ez köszönhető annak, hogy a magról termesztett vöröshagyma fejlődése lassan indul meg, ekkor érzékenyebb a dohánytripsz kártételére, majd a fejlődés előrehaladásával „kinövi” a károsítást. A szórás azonban itt is meglehetősen nagy volt, így a vizsgálatok nagy részében nem volt szignifikáns különbség a fajták között, habár nagyobb mintaszámmal dolgoztam.

Az eredmények alapján megállapítottam, hogy az időzítés eredményessége nagymértékben függ az időjárástól, így nem lehet a dohánytripsz elleni védelmet csak erre alapozni. Péntes (1980) azt a megállapítást tette, hogy a kártétel mértékét egyrészt a fajta érzékenysége, a károsításra alkalmas időszak hossza és a *Thrips tabaci* abundanciája határozza meg, és ezzel az eredményeim alapján teljes mértékben egyetértek.

Az imágók és a lárvák között is, minden évben a dohánytripsz bizonyult a domináns fajnak, mégpedig rendkívül nagy fölényel. A dominancia mértékét tekintve az egyes évek között eltérés mutatkozott. Például 2002-ben az imágók között 85,9 %, míg 2003-2004-ben 93 és 94 % volt a dohánytripszek aránya.

Mivel gyűjtöttem nőstény és hím példányokat is, úgy gondolom, hogy a dohánytripsz arrhenotókiásan szaporodó populációja károsítja hazánkban a hagymaféléket.

2002-ben az imágók majdnem 5 %-a, 2003-ban csak 1 %-a, míg 2004-ben alig 1 %-a volt *Frankliniella tenuicornis*.

Az eredményeket összegezve megállapíthatjuk, hogy a hagymaféléken a dohánytripsz a domináns tripsz faj. A *Thrips tabaci*-n kívül csak a ragadozó tripszek fordulnak elő számottevő mértékben.

A sárgalapos ragacsos csapdák által fogott tripszek számát összevetve a hőmérsékleti és csapadék adatokkal, nem kapunk meglepő eredményt. Az elmúlt évtizedek során számos szerző elemezte a dohánytripsz populáció dinamikáját és annak szoros kapcsolatát az időjárási elemekkel, amit én is csak megerősíteni tudok.

2003. novemberében sikerült egy entomopatogén gombát, a *Neozygites parvispora*-t, kimutatni a Szabadszálláson póréhagymáról gyűjtött anyagban. A gomba magyarországi előfordulásáról eddig még nem volt adat. Megtalálásának körülményei egybevágóak az irodalmi adatokkal. Mintáimban a fertőzött egyedek főleg imágók voltak, de előfordult egy-két nimfa is. Arra sajnos nem sikerült választ találnom, hogy miért pont ott találtuk meg ezt az entomopatogén gombát. Lehet az oka, hogy Magyarországon még nem igazán foglalkoztak a póréhagyma tanulmányozásával rovarügyi szempontból, és nem végeztek gyűjtéseket ilyen késői, november végi, időpontban. Ennek ellentmond, hogy a soroksári kísérletben egész télen kint hagytam a póréhagyma növényeket, de nem sikerült a gombát kimutatni egyetlen tripszből sem.

A ragadozó tripszek aránya a teljes tenyészidőszakban átlagosan 6 % körül alakult, ami megegyezik az irodalmi adatokkal. Torres-Vila et al. (1994) megfigyelései szerint Spanyolországban 7-8 % volt a ragadozó tripszek aránya *Allium* fajokon. Vierbergen és Ester (2000) azonban csak ragadozó tripsz lárvákat talált kis mennyiségben, Hollandiában, póréhagymán. Ezzel ellentétben Fail (2005) csak imágókat talált fejes káposztán, Magyarországon, de nagyon csekély számban, és csak a káposztafej külső levelein. Elképzelhető, hogy az én mintáimban azért volt ilyen nagy a ragadozó tripszek aránya, mert egyáltalán nem végeztek növényvédőszeres kezelést a területen, ami árthatott volna a természetes ellenségeknek. Jelentős számban találtam fátyolka és katicabogár lárvákat is. A természetes ellenségek önmagukban nem voltak képesek jelentősen csökkenteni a hagymaféléken kialakult dohánytripsz populációt, de korlátozó szerepük figyelmet érdemel. Érdekes adat, hogy vöröshagymán a ragadozó tripszek aránya 13 % volt, téli sarjadékhagymán 8,3 %, míg póréhagymán csak 3,4 %.

Számos irodalmi adat alátámasztja, hogy a levelek alakja és állása szerepet játszik a növények dohánytripszszel szembeni ellenállóságában (Emsweller és Jones 1935; Lall et Singh 1968; Coudriet et al. 1979; Péntes 1994). A hengeres levél és a nagy szögállás miatt a tripszek nem találnak megfelelő búvóhelyet és ezért nem is képesek nagymértékben elszaporodni ezeken, a fajtákon. Nem lehet megoldás, hogy lecseréljük a vöröshagymát téli sarjadékhagymára, mert ez utóbbi nem képez hagymatestet, csak zöldhagymaként fogyasztható. A megoldás az lehetne, ha a nemesítők képesek lennének ezeket, a tulajdonságokat átvinni a vöröshagyma-fajtákba is, vagy szelekcióval kiválasztanák a hengeresebb levelű, nagyobb szögállású fajtákat.

A levél színének is lehet szerepe az ellenállóságban. Mivel a soktápnövényű dohánytripsz többek között sárga színű csapdákkal jól fogható (Czencz 1987, Szénási 2002), ellenben a

zöld szín nem gyakorol csalogató hatást a fajra (Czencz 1987), ezért elképzelhető, hogy a fajták sárgásabb árnyalata csalogatja inkább a dohánytripszeket, mint a fajták inkább zöldes árnyalata. Gyűjtései során Szénási (2002) szignifikánsan jobb fogási hatékonyságot figyelt meg sárga csapdákon a zöldessárga csapdákhhoz képest. Ezért feltételezhető, hogy a fajták zöldes színe távol tarthatja a dohánytripszeket, vagy legalábbis kisebb arányban ösztönzi őket leszállásra, ezért antixenotikus rezisztencia forrása lehet. Azonban ennek igazolására beállított kísérletekre van szükség.

A hímek előfordulásával kapcsolatos megfigyeléseim számos szerző megállapításával nem esnek egybe. Vierbergen és Ester (2000) szerint arrhenotókiás populációk csak olyan területeken fordulnak elő, ahol forró a nyár (kontinentális, szubtrópusi és trópusi klímán). Moritz (1997) szerint is magasabb hőmérsékleten több hím egyed alakul ki. Ez Magyarország esetében igaz is lehetne, mert kontinentális éghajlatunkon általában forró a nyár, de az adataim nem ezt mutatják. 2004-ben, nagyobb arányban találtam meg a dohánytripsz hím példányait, mint 2003-ban, bár a 2004-es év hűvösebb és jóval csapadékosabb volt (2003-ban 368,8, míg 2004-ben 577 mm csapadék esett, az OMSZ adatai alapján). Péntes (1980) talált már vöröshagymán hímeket, de csak tárolt vöröshagymán, szabadföldi körülmények között nem. Az ő eredményei szerint szabadföldi körülmények között csak a telitókiás szaporodásmód fordul elő. Az eredményeim azonban azt bizonyítják, hogy vöröshagymán, póréshagymán és téli sarjadékhagymán is arrhenotókiás populáció fordul elő szabadföldi körülmények között. A hímek aránya a 2004-es évben átlagosan 5,6 % volt, ami azt jelenti, hogy megközelítőleg 1♂:17♀ volt a hím:nőstény arány. Ez nagyjából Vierbergen és Ester (2000) hollandiai adataival mutat hasonlóságot, ahol 1♂:25♀ volt a hím:nőstény arány.

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

- Fail, J., Péntes, B., Szani, Sz. és **Hudák, K.** (2002): Dohánytripsz-ellenálló fejes káposzta fajták. Növényvédelem, 38. Évf. 11. sz. p: 561-570.
- Hudák K.** and Péntes B. (2004): First Record of *Neozygotites parvispora* Remaudière & Keller (Zygomycetes: Entomophthorales) from Hungary. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 39(4) pp. 409-414
- Jenser G., Lipcsei S., Szénási Á. and **Hudák K.** (2006): Host range of the arrhenotokous populations of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 41 (3-4) pp. 297-303.
- Hudák K.** és Péntes B. (2004) Egy téli sarjadékhagyma fajta tripsztoleranciája. Gyakorlati Agrofórum, 15. évf. 5:73-74.

- Hudák K.** és Péntes B. (2004) Új hagymakártevő a láthatáron! Kertészet és Szőlészet, 53. Évf. 15: 10-11.
- Fail, J., Péntes, B. és **Hudák, K.** (2002): A fejes káposzta védelme a dohánytripsz ellen. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 2002. október 16-17. Előadások – Proceedings, p: 221-229.
- Fail, J., Péntes, B. és **Hudák, K.** (2002): Means of environment-friendly protection of white cabbage against the onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.). The 9th Symposium on Analytical and Environmental Problems. SZAB, Szeged, 2002.szeptember 30. Proceedings, p: 14-18.
- Hudák K.** and Péntes B. (2004) Factors Influencing the Population of the Onion Thrips on Onion. Proceedings of the First Symposium on Palaearctic Thysanoptera, Gödöllő, 2003. augusztus 24-27. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 39 (1-3), pp. 193-197.
- Garamvölgyi P., Fail J., **Hudák K.** and Péntes B. (2004) Pesticide-free protection of white cabbage against *Thrips tabaci* Lindeman. Proceedings of the First Symposium on Palaearctic Thysanoptera, Gödöllő, 2003. augusztus 24-27. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 39 (1-3), pp. 187-192.
- Fail J., Péntes B., **Hudák K.**(2002): Fejeskáposzta fajták dohánytripsz ellenállóságának szabadföldi vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2002. március 6-7. Előadások és poszterek összefoglalója, p: 34.
- Hudák K.**, Péntes B., Fail J. és Jungwirt G. (2003): Vöröshagyma fajták dohánytripsz ellenállóságának vizsgálata. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2003. február 25-26. Előadások és poszterek összefoglalója, p: 53.
- Hudák K.** és Péntes B. (2003): Dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lind.) elleni integrált védekezési lehetőségek vöröshagymán. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban XXIV. 2003. november 25., Budapest. Előadások és poszterek összefoglalója, p 42.
- Hudák K.** és Péntes B. (2003): A dohánytripsz populációját befolyásoló tényezők vöröshagymán. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Növényvédelmi szekció, 2003. november 6-7., Budapest. Előadások és poszterek összefoglalója, p 424-425.
- Hudák K.** and Péntes B. (2004): *Trioza (Bactericera) nigricornis* Förster: a new pest of onion in Hungary. International Conference on Horticulture Post-graduate Study System and Conditions in Europe, 17th-19th November 2004, Lednice, Czech Republic. Proceedings of Abstracts p. 25.