

Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar
Rovartani Tanszék

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Hagymaféléken károsító tripszpopulációk környezetkímélő szabályozása

Írta:

Hudák Krisztina

Témavezető:

Pénzes Béla CSc

Egyetemi docens, tanszékvezető

Budapest

2006

A doktori iskola

megnevezése: Interdiszciplináris Doktori Iskola (1. Természettudományok / 1.5. Biológiai tudományok / 4. Agrártudományok / 4.1. Növénytermesztési és kertészeti tudományok)

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Papp János
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

Témavezető: Dr. Péntzes Béla
egyetemi docens, CSc
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.

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanács 2007. Február 13-i határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:

Elnöke

Balázs Sándor, MHAS

Tagjai

Terbe István, CSc

Bujáki Gábor, CSc

Kuroli Géza CSc

Nagy Géza, PhD

Opponensek

Füstös Zsuzsanna, CSc

Ripka Géza, PhD

Titkár

Nagy Géza, PhD

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	3
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1	A dohánytripsz elterjedése, szaporodása és posztembrionális fejlődése	5
2.1.1	A dohánytripsz elterjedése	5
2.1.2	A dohánytripsz szaporodása	6
2.1.3	A dohánytripsz posztembrionális fejlődése	6
2.2	A dohánytripsz táplálkozása és a tápnövény kiválasztása	8
2.2.1	A dohánytripsz táplálkozása leveleken	8
2.2.2	Gazdanövény és tápnövény	10
2.3	Hím egyedek előfordulása, hím-nőstény arány	11
2.4	Vöröshagymán előforduló egyéb tripsz fajok	13
2.5	Védekezési módszerek	14
2.5.1	Kémiai védekezés	14
2.5.2	Alternatív védekezési lehetőségek	15
2.5.3	Biológiai védekezés	17
2.5.3.1	Ragadozó atkák	18
2.5.3.2	Entomopatogén gombák	19
2.5.3.3	Hymenoptera parazitoidok	23
2.5.3.4	Ragadozó tripszek	23
2.6	Hagymafélék dohánytripsz ellenállósága	24
2.7	A rezisztencia típusai	26
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER	28
3.1	Hagymafélék tripszellenállóságát meghatározó tényezők	28
3.1.1	Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában	28
3.1.2	Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján	28
3.1.2.1	Szabadszállás	29
3.1.2.2	Tordas	29
3.1.2.3	Soroksár	30
3.1.3	Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére	30
3.1.4	A tripszegyüttes felmérése hagymaféléken	31
3.1.5	A dohánytripszek vándorlásának megfigyelése	31
3.1.6	Természetes ellenségek vizsgálata	32
3.1.7	Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban	32
3.1.8	Hím egyedek előfordulása	32
3.1.9	Meteorológiai adatok gyűjtése	32
4.	EREDMÉNYEK	34
4.1	A hagymafélék tripszellenállóságát meghatározó tényezők	34
4.1.1	Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában	34
4.1.2	Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján	35
4.1.2.1	Szabadszállás	35
4.1.2.2	Tordas	36
4.1.2.3	Soroksár	39
4.1.3	Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére	50
4.1.4	A tripszegyüttes felmérése hagymaféléken	54
4.1.5	A dohánytripsz vándorlásának megfigyelése	56
4.1.6	Természetes ellenségek vizsgálata	59

4.1.7	Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban.....	61
4.1.8	Hím egyedek előfordulása	63
4.2	Új tudományos eredmények.....	67
5.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	68
5.1	A vöröshagyma fajták tripszellenállóságát meghatározó tényezők.....	68
5.1.1	Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában	68
5.1.2	Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján	69
5.1.3	Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére	73
5.1.4	A tripszegyüttes felmérése hagymaféléken.....	75
5.1.5	A dohánytripsz vándorlásának megfigyelése.....	76
5.1.6	Természetes ellenségek vizsgálata.....	77
5.1.7	Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban.....	78
5.1.8	Hím egyedek előfordulása	79
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	80
7.	SUMMARY	81
	MELLÉKLETEK.....	82
M1.	Irodalomjegyzék.....	82
M2.	A vizsgálatokban szereplő hagymafajták.....	93
M3.	A vizsgált hagyma-fajták ellenállóságának összehasonlítása	95
M4.	A hagymaféléken előforduló tripszfajok gyűjtési adatai, 2002-2004	107
M5.	A vizsgálatok képi dokumentációja	111
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	114

1. BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termékek minőségének egyik világszerte megkövetelt, egyedülállóan fontos értékmérője, az élelmiszerbiztonság egyik összetevője, a növényi terményekben lévő növényvédőszer-maradvány alacsony szintje. Humántoxikológiai, ökonómiai és főleg környezetvédelmi megfontolásból is egyaránt a mezőgazdaságban felhasznált peszticidek mennyiségének csökkentése az egyedül járható út. De ezen az úton úgy kell tudni haladni, hogy közben a kártételi veszély kockázata jelentősen ne növekedjen. Mindez fokozott feladatot ró a növényvédelem kutatásával, fejlesztésével és kivitelezésével foglalkozó szakemberekre.

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. A zöldségtermesztésben bekövetkezett változások növényvédelmi hatása néhány növényen már ma is tetten érhető. A fejes káposzta termesztésében megvalósult fajtaváltás miatt, amikor a hazai tájfajtákat új, nagyobb termésmennyiséget és minőséget adó külföldi eredetű hibrid fajták váltották fel, eddig soha nem látott mértékű dohánytripsz kártétel alakult ki. A tradicionálisan, jelentős területen termesztett, olykor hungarikumként emlegetett vöröshagyma termesztése is hasonló átalakulás folyamatán megy keresztül. Megváltoznak a fajták, a termesztés időzítése és még számos agrotechnikai tényező. A hagymaféléknél, ahol a kertészeti növények egyik jelentős kártevője a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lind.) tradicionálisan is jelentős kártevő faj, a biológiai alapok feltárása nélkülözhetetlen, a célként kitűzött integrált növényvédelem megvalósításához.

Munkám során elsődleges céloknak tekintettem a hazai kereskedelmi forgalomban megtalálható, elterjedt vöröshagyma-, póréhagyma-, és téli sarjadékhagyma-fajták tripszfogékonyságának értékelését, az eltérő fajtaérzékenység mibenlétének feltárását és a termesztéstechnológia elemeinek (fajtahasználat, időzített termesztés) megváltoztatásából adódó védekezési módszerek kidolgozását.

Mivel hazai adatok nem ismeretesek a hagymaféléken előforduló tripszegyüttes fajösszetételére vonatkozóan, ezért fontosnak tartottam annak tisztázását, hogy más tripszek is elfogadják-e a hagymaféléket, mint tápnövényt. Feladatommak tekintettem továbbá a hagymaféléken előforduló

természetes ellenségek felmérését és a dohánytripsz elleni védekezésben betölthető potenciális szerepük megállapítását.

Mindezidáig nagyon kevés publikáció jelent meg egyes hagyma fajok és fajták dohánytripsszel szembeni rezisztenciájának típusát, illetve lehetséges okát illetően. Sok feltételezés született a hímek előfordulását és arányát befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban is, de nem sikerült még megtalálni az igazi választ. Ezért céloknak tartottam az ilyen irányú vizsgálatok megkezdését.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A dohánytripsz elterjedése, szaporodása és posztembrionális fejlődése

2.1.1 A dohánytripsz elterjedése

A dohánytripsz – *Thrips tabaci* LINDEMAN, 1889 – a Thysanoptera (Rojtosszárnyúak vagy Tripszek) rend, Terebrantia (Tojócsövesek) alrend, Thripidae (Tripszfélék) családjába tartozik (Jenser 1988). Társnév: hagymatripsz; syn.: *Thrips solanaceorum* WIDGALM, 1883; *Limothrips allii* GILLETTE, 1893; *Thrips communis* UZEL, 1895; *Thrips bremneri* MOULTON, 1907; *Thrips bicolor* KARNY, 1907; *Thrips hololeucus* BAGNALL, 1914; *Thrips mariae* COTTE, 1924; *Thrips seminiveus* GIRAULT, 1926; *Thrips adamsoni* BAGNALL, 1923; *Thrips debilis* BAGNALL, 1923; *Thrips frankeniae* BAGNALL, 1927; *Thrips dorsalis* BAGNALL, 1927; *Thrips shakespearei* GIRAULT, 1927; *Thrips indigenus* GIRAULT, 1929; *Thrips dianthi* MOULTON, 1936; *Ramaswamiahiella kallarensis* ANANTHAKRISHNAN, 1960 (Moritz et al. 2001). A dohánytripsz kozmopolita faj (Moritz et al. 2001), mindenütt elterjedt kártevője a tengerszinttől 2000 m-es magasságig termesztett hagymának (Lewis 1973). Egész Európában, Amerikában, Ázsiában, Ausztráliában (Priesner 1928 cit. Szénási 2002), Afrikában és a Csendes-óceáni szigetvilágban megtalálható (Jenser 1988). A csapadéokban gazdag trópusokon azonban csak ritkán fordul elő (Moritz et al. 2001). Származását tekintve több elmélet ismert. Stannard (1968) szerint Európából és Észak-Afrikából hurcolták be a dohánytripszet Amerikába. Ghabn (1948 cit. Szénási 2002) szerint őshonos lehet Ázsiában, Ausztráliában és Észak-Amerikában, Mound (1973, cit. Kirk 1987) szerint azonban feltehetően Nyugat-Ázsiából származik. Mivel a termesztett hagyma vad őse valószínűleg Közép-Ázsiában honos (Chittenden 1951 cit. Lewis 1973), ebből a térségből származhat a dohánytripsz, s ezért változik olyan nagymértékben a hím-nőstény arány más országokban, ahol ez a faj csak később jelent meg (Lewis 1973).

Magyarországi előfordulásáról és a dohányon okozott kártételéről először Szaniszló (1896) számol be. Hazai elterjedésére vonatkozó adatokat közöl Török (1913 cit. Jenser 1958), melyek szerint Szatmár, Bihar, Hajdú, Békés, Arad, Csanád és Temes megyékben a *Thrips tabaci*, mint dohánykártévő megtalálható, sőt a délvidéki dohánytermesztést jelentősen veszélyeztette. Fábíán (1938) szerint az országban általánosan elterjedt kártevő, amit Jenser (1958) későbbi vizsgálatai alátámasztottak.

2.1.2 A dohánytripsz szaporodása

A legtöbb tripszfaj esetében a szaporodás feltétele ivarérett nőtény és hím egyedek párzása. Ekkor kétféle tojás jöhet létre: a megtermékenyítettek diploid kromoszómaszámúak, amelyekből nőtények fejlődnek, míg a megtermékenyítetlen haploid kromoszómaszámúakból hímek fejlődnek. Néhány tripszfaj esetében szűznemzés alakult ki, amelynek eredményeként csak nőivarú utódok jelennek meg (Moritz 1997).

A dohánytripsz általában szűznemzéssel szaporodik, csak nőtényekből álló populációt létrehozva, de kialakulhatnak vegyes populációi is, amelyekben – bár kis egyedszámban – hímek is megjelennek. A mindkét ivart tartalmazó populációkban az ivaros szaporodás is előfordul. Az ivartalanul és az ivaros szaporodó populációkat Zawirska (1976) a dohánytripsz „communis” és „tabaci” biotípusának tartja. Nincsenek részletes ismereteink arról, hogyan szabályozzák a nőtények tojásaik megtermékenyítését, illetve milyen élettani folyamatok eredményeként alakul ki az utód neme. Egyes ivaros és szűznemzéssel is szaporodó tripszek esetében (pl. *Gynaikothrips ficorum* és *Hercinothrips femoralis*) a megtermékenyítetlen, tehát hím utóddá alakuló embrió fejlődése a petecsövecske végső régiójában, a vitellariumban megindul, mielőtt a tojás a spermatartót elérné. Ebben az esetben az ivar kialakulása az éretlen petesejt, a tüsző és a haemocoel kölcsönhatásának eredménye kell, hogy legyen. Az *Apterothrips apteris* tripszfaj szűz nőtényei, mindkétnemű utód létrehozására képesek (Mound 1992 cit. Moritz 1997). A kromoszómaszám szabályozása valószínűleg a petesejt és a második poláros test összeolvadásával valósul meg. Egy haplodiploid tripszfaj, a *Taeniothrips inconsequens* egyedeiben megtalálható a *Wolbachia* nemzetségbe tartozó baktériumfaj, melynek jelenléte arra utal, hogy az utódok nemének eldöntésében mikroorganizmusok is szerepet játszhatnak, hasonlóan a *Trichogramma* nemzetséghez (Stouthamer et al. 1993 cit. Moritz 1997; Stouthamer és Werren 1993 cit. Moritz 1997). Sőt, a hímek aránya az általában szűznemzéssel szaporodó populációkban attól a hőmérsékleti értéktől is függ, amelyen az előző nemzedék nőtényei kifejlődtek; magasabb hőmérsékleten több hím egyed alakul ki (Moritz 1997).

2.1.3 A dohánytripsz posztembrionális fejlődése

A dohánytripsz ovipár, a nőtények tojásaikat fűrészes tojócsövével süllyesztik tápnövényeik epidermisze alá (Pénzes 1994). Válogatás nélkül elfogadják tápnövényeik szik-, és valódi leveleit, valamint csésze- és szíromleveleit (Lewis 1973). Egy nőtény akár 80-100 tojást is rakhat élete során (Bognár és Huzián 1974). Viaszfehér, vese alakú tojásaik 0,26 mm hosszúak és 0,12 mm szélesek

(Jenser 1988). A tojások héja sima, akár egy műanyag zacskóé, elülső végükön egy fedő található, amit a kelő lárva távolít el, és az így keletkezett nyíláson át bújik elő (Moritz 1997). A lerakott tojások elszórtan helyezkednek el, és csak felső végük emelkedik ki csekély mértékben az epidermisz felszíne fölé. Vékony levelű növények esetében áteső fényben áttetsző duzzanatokként láthatók (Lewis 1973).

Az első stádiumú lárva egy vékony burokba zártan kel ki a tojásból. Addig marad ebben a burokban, amelybe zárva szájszervét és lábait sem tudja használni, amíg teljesen a felszínre nem vergődik. Majd a hasi oldal közepén a burok felreped, a lárva kiszabadítja magát, és hamarosan elkezdi táplálkozni (Lewis 1973). Az első stádiumú lárva 0,37-0,52 mm hosszú, vedléssel alakul második stádiumú lárvává, amelynek mérete 0,44-1,00 mm. Zawirska (1976) által két biotípusba sorolt dohánytripszek morfológiailag jól elkülöníthetők a második stádiumú lárva IX. potrohszelvénye hátlemezőének hátsó szegélye alapján, ahol a „communis” típus esetében megtalálható a „fésű”, míg a „tabaci” típus esetében ugyanez hiányzik. A lárváknak nincsenek pontszemeik, valamint a szárnyak is hiányoznak. A lárvastádiumokban a tarsuson a kicsi tapadóhólyag mellett még apró karmok is találhatóak, melyek az imágóstádium kialakulására eltűnnek (Pénzes 1994). A lárvák ugrani nem képesek. A fejlett lárva a talajra veti magát, és nem táplálkozó alakká vedlik (Lewis 1973). Nyugalmi stádiumaik megnevezésére a nemzetközi szakirodalomban az előbáb, illetve báb elnevezés terjedt el. Azzal indokolva az elnevezést, hogy a fejlődési stádiumok alatt végbemenő változások sokkal jelentősebbek, mint az epimorfózissal fejlődő rovarok esetében (Nüesch 1987 cit. Moritz 1997; Moritz 1997). Ha azonban elfogadjuk, hogy posztembrionális egyedfejlődésük az epimorfózis egy változata, a neometabólia, akkor szárnykezdeménnyel rendelkező nyugalmi stádiumaikat előnimfának, illetve nimfának kell neveznünk (Pénzes 1994). Az előnimfa testét egy finom, áttetsző hártya borítja, a csápok pedig tokban helyezkednek el és előre állnak. Vedléssel alakulnak nimfává, amelynek csápjai a többi fejletlen alaktól eltérően a fejre simulóak. Ekkor alakul ki fűrészkes tojócsövük is. Néhány nap múlva, vedlés után jelenik meg az imágó, mely a kültakarója megszilárdulásáig mozdulatlan (Pénzes 1994).

Az egyes stádiumok kifejlődéséhez szükséges időtartam a hőmérséklettől függ. Ugyancsak a hőmérséklet szabályozza a kifejlett dohánytripszek színét, illetve befolyásolja azok méretét. Lárvakori alacsony hőmérséklet nagyobb méretű, kifejlett egyedek kialakulásához vezet, míg nimfa stádiumban az alacsony hőmérsékleti kitettség sötétbarna, magasabb hőmérsékleten pedig szalmasárga színű kifejlett egyedek megjelenését eredményezi (Murai és Toda 2002).

2.2 A dohánytripsz táplálkozása és a tápnövény kiválasztása

2.2.1 A dohánytripsz táplálkozása leveleken

Számos tripszfaj táplálkozását figyelték meg leveleken vagy mesterséges membránokon, de a teljes folyamatnak csak elenyésző része ismert a dohánytripsz esetében. Ezért a továbbiakban a *Thripidae* család levéllakó fajaira jellemző táplálkozási viselkedést ismertetem. A táplálkozásra készülő egyed fel-alá járkál a levél felszínén, a csápjaival integetve (Hunter és Ullman 1994 cit. Kirk 1997). Talán a csápok csúcsán található ízlelőszőröket használja, amikor csápjait végighúzza a levél felszínén (Walbank 1996 cit. Kirk 1997). Majd megáll, elülső pár lábait jellegzetesen távol helyezve egymástól, csápjaival sem integet, hanem a szájkúpját a levél felszínéhez nyomja. A fióknyelvlebenyek szétválnak, majd a felső ajaklemez-párna kinyílik, és a felületre nyomódik. Az itt található, illetve az állkapcsi- és ajaktapogatókon elhelyezkedő érzékelők kapcsolatba kerülnek a levél felszínével, annak fizikai-, kémiai jellemzőit érzékelik. A tripsz néhányszor „bólinthat” a fejével, mialatt a rágótör (rágó eredetű szűrőserte) egyáltalán nem, vagy csak egy kissé roncsolja az epidermiszt. Ekkor valószínűleg a levél szilárdságát teszteli, illetve ha növénynedv is kibuggyan, azt kóstolhatja (Chisholm és Lewis 1984). Nem ismert, hogy milyen ingerek váltják ki a táplálkozás megindítását. Néha táplálkozás nélkül továbbmennek és megismétlik a fent leírt bólintó viselkedést, valószínűleg azért, mert a fizikai ingerek nem voltak megfelelőek (Hunter és Ullman 1994 cit. Kirk 1997). Ha az ingerek megfelelőek, akkor megindul a próbatáplálkozás. A próbatáplálkozás során először élénken, erőteljesen fel-le mozgatja a fejét, miközben a szájkúp csúcsa folyamatosan érintkezésben marad a levél felszínével, mintegy támasztékként szolgálva. A szájkúp összehúzása következtében a rágótör kinyúlik, és lyukat üt az epidermiszen. A levél kutikuláján keresztül egy epidermisz sejtbe hatol, majd nagyjából 1 másodpercen belül visszahúzódik (Chisholm és Lewis 1984). Ezután az állkapcsi szűrőserték hatolnak a levélbe gyors fejcsapások és visszahúzások sorozatának formájában. A levél felszínén megfigyelt táplálkozási lyukak alapján a rágótör és az állkapcsi szűrőserték egymás melletti, sőt egymásba érő lyukakon át hatolnak a levélbe, általában 8-as formájú sérüléseket okozva. Bár a lyukak formáját az is befolyásolhatja, hogy csak próbatáplálkozás nyomai, illetve sekélyebben vagy mélyebben elhelyezkedő sejteken történt táplálkozás eredményeként keletkeztek (Kumar et al. 1995). A táplálkozási lyukak mérete 2,5 - 5 μm közötti. Körülöttük a levél felületi viaszrétege mintegy 20 μm átmérőjű körben eltűnik. Dohánytripsz által okozott táplálkozási lyukak körül megfigyelt sérülések hagymán 15 μm (12 - 20 μm) átmérőjűek voltak (McKenzie et al. 1993). Azt feltételezték, hogy a dohánytripszek az egész szájkúp csúcsi részét és nem csak a felső ajaklemez-párnát használták a vastag viaszrétegen való

áthatalásra, mielőtt az alatta található sejteket kilyukasztották. A rágótör és a szűrőserték lyukasztó tevékenységét nyálfolyás követi. Mivel a kibocsátott állkapcsi szűrőserték által kialakított csőben csak egy csatorna található – tehát nincsen külön csatorna a nyál növényi szövetek közé pumpálására és a táplálék felszívására –, ezért nem tudnak egyszerre táplálkozni és nyálat pumpálni. Úgy tűnik, hogy a nyálkiválasztás megelőzi a növényi nedvek felszívását (Harrewijn et al. 1996). Amikor a nyál pumpálása befejeződik, akkor megindul a szájüreg pumpálása (2-6 pumpálással másodpercenként, Chisholm és Lewis 1984) és a táplálék felszívása. Egy átlagosan 40 µg tömegű dohánytripsz imágó 1,7 pl folyadékot képes felszívni másodpercenként (Chisholm 1983 cit. Harrewijn et al. 1996). Tripszek egyaránt táplálkoznak epidermisz sejteken, illetve az oszlopos és a szivacsos parenchimat alkotó sejteken (Chisholm és Lewis 1984; Kumar et al. 1995). A táplálkozással károsított sejtek epidermisztől való távolsága tükröződik a táplálkozással töltött időtartamban, ami néhány másodperctől akár egy órát meghaladó időtartamot is jelenthet (Chisholm és Lewis 1984; Harrewijn et al. 1996). Sakimura (1962 cit. Kirk 1997) szerint kétféleképpen táplálkozhatnak a tripszek. Az egyik esetben az epidermisz közeli sejteken táplálkoznak rövid ideig, amikor is csak az epidermisz sejtek és néhány velük határos parenchima sejt sérül. A második esetben azonban hosszabb ideig tart a táplálkozás és mélyebben elhelyezkedő parenchima sejteket, illetve Sakimura (1962 cit. Kirk 1997) szerint lehetséges, hogy szállítóyalábokat is érint. Az edénnyalábokon történő táplálkozásra azonban nincsen szilárd bizonyíték (Kirk 1997). Sakimura elméletét erősíti meg a nyugati virágtripsz táplálkozásának megfigyelése, amikor is gyakori, de csak néhány másodpercig tartó próbatáplálkozásokat és kevésbé gyakori, de sokkal tovább tartó táplálkozási viselkedést tapasztaltak (Hunter et al. 1993 cit. Kirk 1997; Harrewijn et al. 1996). Nyugati virágtripsz imágók a fogékony paradicsom fajták levelének epidermisz és parenchima sejtjein is táplálkoztak, de a rendkívül erős antixenotikus rezisztenciát mutató fajtáknak csak az epidermisz sejtjeit károsították (Kumar et al. 1995). Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a nyálkibocsátást egy rövid ideig tartó táplálékfelvétel követi az epidermisz sejtekből vagy a velük határos parenchima sejtekből. Ezt tekinthetjük a próbatáplálkozás végének. Amennyiben a levélfelszín által közvetített fizikai és kémiai jeleken túl a próbatáplálkozás alatt az elő-szájüreg és a szájszájüreg kemoreceptorai által érzékelt kémiai ingerek is pozitívak, akkor indul meg a mélyebben fekvő sejteken a táplálkozás (Hunter és Ullman 1994 cit. Kirk 1997). Harrewijn és mtsai. (1996) szerint az öreg, turgorát veszített terméseken azért tart rövidebb ideig a hosszan tartó táplálkozás, mint a friss, párolgási veszteséget nem szenvedett terméseken, mert kevesebb sejtnedv jut a szűrőserték által szétroncsolt sejtekből a sejtközötti térbe, ahonnan a tripszek így rövidebb idő alatt képesek azt felszívni. Elképzelhetőnek tartják, hogy a növényi szövetbe pumpált nyálnak is lehet szerepe a szájszerv által okozott sérülést körülvevő sejtekből a sejtnedv sejtközötti térbe juttatásában.

2.2.2 Gazdanövény és tápnövény

A faj geopolita volta maga után vonja polifág voltát. Melis (1952) irodalmi adatok összegzése során megállapította, hogy a *Thrips tabaci* fajt 50 növény családba tartozó, száznál több növényen találták meg, ami nem azt jelenti, hogy valamennyi egyenértékű tápnövénye.

A *T. tabaci* csaknem az összes kerti és termesztett növényen előfordul, elsősorban a virágokban, de a leveleken és a hagyma buroklevelei közt is. A termesztett növények közül a külföldi szakirodalom elsőrendű tápnövényeinek tartja a dohányt, a gyapotot és a vöröshagymát, ennek ellenére alkalmi kártétele számos növényen jelentkezik (Pénzes 1994). Közép-Európában több száz növényfaj virágában és számos növény levelén megtalálták (Priesner 1928 cit. Szénási 2002). Hazánkban elsősorban vöröshagymán, dohányon és fejes káposztán, valamint üvegházi dísnövényeken szaporodik el káros mértékben.

A zöldségfélék közül a vöröshagymán okozott kártétele a legjelentősebb (Bailey 1938). A külföldi irodalomban először Preissecker (1903 cit. Knechtel 1951) említette a *Thrips tabaci* fajt, mint a vöröshagyma kártevőjét, majd egyre több közlemény látott napvilágot, amely rámutatott arra, hogy kártételével a vöröshagyma termesztése során számolni kell (Chittenden 1912; Jones et al. 1934; Bailey 1938; Douglas et Shrick 1949; Elmore 1949; Knechtel, 1951; Richardson et Wene 1952).

A hazai irodalomban a *Thrips tabaci* vöröshagymán okozott kártételéről először Jenser (1958) számol be. A magyarországi hagymatermesztésben a dohánytripsz kártételével minden évben számolni kell. Vizsgálatai szerint nem akadt az országban hagymaállomány, ahol kisebb-nagyobb mértékű tripszfertőzöttséget ne talált volna. Makó és Soroksár környéki hagymatáblák vizsgálata alapján Shanab és Bognár (1968) a dohánytripsz populációk fokozódásáról számol be. Megfigyeléseik szerint a dohánytripsz a vöröshagyma táblákat rendszeresen és súlyosan fertőzi. Közvetlen kártételén túl a dohánytripsz vírusvektor voltára is felhívták a figyelmet. Ugyancsak a dohánytripsz vöröshagymán való előfordulását, a kártevő és a tápnövény kapcsolatát taglalja Bognár és Pénzes (1975), Pénzes (1975), valamint Pénzes és Bognár (1976). Megállapításaik szerint a fő kártételi időszak 3-4 leveles fejlettségi stádiumtól az új levelek képződésének megszűnéséig tart. A makói hagymatermesztő körzet tripsz okozta gondjaira Szekeres (1978) hívja fel ismételten a figyelmet. Véleménye szerint a *Thrips tabaci* károsítása megkönnyíti a hagyma baktériumos és botritiszes betegségének fertőzését, ugyanis a kártevő által ejtett mikrosérülések utat nyitnak a sebpárázita kórokozóknak.

A vöröshagymán kívül a *Liliaceae* családba tartozó zöldség- és dísnövények közül a téli sarjadékhagymát (Jenser 1958), a fokhagymát (Bailey 1938), a póréhagymát (Schmidt 1974), és a metélőhagymát (Jenser 1958) károsítja. A fokhagymán való hazai előfordulásáról Pénzes (1994) nem

talált adatot. Tímár (2001) tudományos diákköri dolgozatában megemlíti, hogy találtak dohánytripszet fokhagymán.

Napjainkra a dohánytripsz a póréhagyma legfontosabb kártevőjévé vált számos európai országban, pl. Lengyelországban (Legutowska 1997) és Hollandiában (Vierbergen és Ester 2000).

Az egyes fejlődési alakok jelenlététől függően megkülönböztetünk tápnövényt (ahol a lárva és az imágó is előfordul), illetve gazdanövényt (ahol csak az imágó fordul elő) (Szénási 2002).

A dohánytripsz nem csak táplálkozásával okoz kártételt a hagymaföldeken, hanem vírusátviteli képességével is. Kritzman et al. (2001) bebizonyították, hogy a dohánytripsz képes az *Iris Yellow Spot Virus*-t (IYSV) átvinni fertőzött hagymanövényről az egészségesre. Ez a vírus széles körben elterjedt és dísznövényeket is fertőz (*Hippeastrum hybridum*, *Eustoma russellianum*). A vírust Hollandiában, Brazíliában és Izraelben izolálták.

2.3 Hím egyedek előfordulása, hím-nőstény arány

Az ivartalanul és az ivarosán szaporodó populációkat Zawirska a dohánytripsz „communis” és „tabaci” biotípusának tartja. A *T. tabaci communis* biotípus csak nőstény egyedekből áll és telitókiás partenogenezissel szaporodnak, míg a *T. tabaci tabaci* biotípus egyedei között mind nőstények és hímek is megtalálhatóak, arrhenotókiával szaporodnak és képesek a paradicsom bronzfoltosság vírust átadni (Zawirska 1976).

Vierbergen és Ester (2000) szerint arrhenotókiás populációk csak olyan területeken fordulnak elő, ahol forró a nyár (kontinentális, szubtrópusi és trópusi klímán).

A dohánytripsz hím egyedeinek előfordulását leggyakrabban dohányon (Zawirska et al. 1983 cit. Szénási 2002; Tunc 1985 cit. Szénási 2002) és vöröshagymán (Pénzes 1980) figyelték meg, de gyomnövényeken (Szénási 2002; Tunc 1985 cit. Szénási 2002), illetve napraforgón és fejes káposztán (Tunc 1985 cit. Szénási 2002) is gyűjtöttek már hímeket. Salas (1994) viszont egyáltalán nem talált hímeket Venezuelában, a kísérletei során. Más szerzőkre is hivatkozik, akik szerint trópusi körülmények között csak nőstények fordulnak elő. A Hawaii-szigeteken a hím példányok rendkívül ritkák, és a szaporodás parthenogenetikus (Sakimura 1932). Speyer (1932) hím példányokat gyűjtött Skóciában. Sakimura (1932) hím egyedeket figyelt meg Oregonból importált vöröshagymán októberben, továbbá különféle növényeken a Hawaii-szigeteken. A dohánytripsz hímjét megtalálták vöröshagymán júniusban, júliusban és novemberben Iowában (1♂:10♀) (Harris et al. 1936), valamint póréhagymán októberben Nagy-Britanniában (Speyer és Parr 1946). Angliában a dohánytripsz hímje csak szórványosan fordul elő szabadföldön, de a mesterséges szubtrópusi klímájú üvegházakban soha

(Morison 1957). Csupán egyetlen hím fordult elő tormán májustól szeptemberig Illinoisban (Gerdes 1979). Hím példányokat talált Pénzes (1980) Magyarországon tárolt vöröshagymán. Lengyelországban júniustól szeptemberig (Zawirska et al. 1983), illetve júliusban és szeptemberben (Koscik 1985) előfordultak a dohánytripsz hímek dohányon. Viszonylag magas hím-nőstény arányról számol be Tunc (1985) a Fekete-tenger vidékéről, Törökországból, az alábbi növényfajokról: augusztusban fejes káposztáról és napraforgóról, szeptemberben *Amaranthus viridis*-ről, *Gomphrena* fajokról, kukoricáról és dohányról. Hím egyedeket gyűjtöttek Irak, Izrael és Szaúd-Arábia területén (Mound és Palmer 1974 cit. Kendall és Capinera 1990), valamint júniustól júliusig vöröshagymán Kolorádóban (1♂:6♀) (Kendall és Capinera 1990). A *T. tabaci* hímek előfordultak télen avarban és fű között Karolinában (Cho et al. 1995), póréshagymán és dohányon Görögországban (Chatzivassiliou et al. 1998), illetve fok-, mogyoró-, póré- és vöröshagymán Hollandiában (1♂:25♀) (Vierbergen és Ester 2000). Póréshagymán Szudánban (1♂:300♀) (McGill 1927 cit. Lewis 1973), fok-, póré-, és vöröshagymán Közép-Spanyolországban (1♂:2♀) (Torres-Villa et al. 1994). Stannard (1968) megjegyzi, hogy épp a *T. tabaci* hímek ritka előfordulása miatt nehéz rátalálni azokra. Nem talált hím példányokat Franciaországban Bonnemaision (1939) és Bournier (1983), Indiában Rahman és Batra (1945), Jáván Franssen és van Heurn (1932), Tajvanon Takahashi (1935), Japánban Sakimura (1932). A rendszeres gyűjtés ellenére sem fordult elő hím egyed a Hortobágyi, Bükki és Aggteleki Nemzeti Parkban (Jenser 1981, 1996, 1999), illetve Bátorligeten (Jenser 1991) természetes vegetációban és útszéli gyomnövényeken. Termesztett növényeken és azok környezetében azonban előfordultak hímek eltérő arányban. Jenser talált hímeket dohányon, burgonyán, vöröshagymán, *Galinsoga parviflora*, *Datura stramonium* és *Stellaria media* növényeken (Jenser et al. 2006). Fail (2005) Magyarország számos pontján végzett vizsgálata során, fejes káposztán nem talált egyetlen hím példányt sem.

Több hipotézis is született már arra, hogy mi befolyásolja a hím-nőstény arányt a dohánytripsz esetében. Koppa (1969) szerint a hím-nőstény arány aszimmetriájának a nőstények áttelelési képessége az oka. Kendall és Capinera (1990) szerint ezt az arányt a hosszúsági körök befolyásolják, nagyobb arányban találtak arrhenotókiás populációkat a nyugati féltekén. Zawirska (1978) szerint a két biotípusnak eltérőek a gazdanövényei, és ezek jelenléte befolyásolja a hím-nőstény arányt. Kendall és Capinera (1990) megfigyeléseik során csak vöröshagymán találtak hím egyedeket, míg a nőstényeknek 60%-a fordult elő vöröshagymán, a többi egyéb növényeken. Vierbergen és Ester (2000) szerint a hagyma növények belső fizikai jellemzői vannak hatással a hím-nőstény arány alakulására. Jenser et al. (2006) megfigyelése szerint a hím-nőstény arány folyamatosan változik a vegetációs periódus alatt. Ezzel megegyezik Vierbergen és Ester (2000) megállapítása is, miszerint a hím-nőstény arány csökken a termesztési időszak folyamán.

A hím-nőstény arány a földrajzi elterjedéstől és a tápnövénytől függően jelentős eltérést mutat. A Hawaii-szigeteken különböző növényeken 1:1000 (Sakimura 1932), Hollandiában póréhagymán átlagosan 1:26 (Vierbergen és Ester 2000), Japánban, laboratóriumi tenyészetben 1:3 (Murai 1990), Spanyolországban hagymaféléken (vörös-, póré- és fokhagymán) 1:2 (Torres-Vila et al. 1994), a kelet-mediterránban és Iránban (Lewis 1973), valamint Magyarországon, tárolt vöröshagymán (Pénzes 1980) 1:1 hím:nőstény arányt figyeltek meg.

Torres-Vila et al. (1994) szerint, a mérsékelt égövben csak fűtött helyeken és termesztett hagymaféléken jelennek meg a dohánytripsz hím példányai. Ezzel szemben Szénási (2002) gyomnövényeken (*Galinsoga parviflora* és *Stellaria media*) is talált dohánytripsz hímeke Magyarországon.

A hímek morfológiai jellemzése eltér a potrohszelvény haslemezen található mirigymezők számának és elhelyezkedésének tekintetében. Priesner (1928), Knechtel (1951) és Dyadechko (1964) szerint a mirigymezők a III-VII haslemezen helyezkednek el. Priesner (1960), Schliephake (1964), Schliephake és Klimt (1979), Stannard (1968) és zur Strassen (2003) szerint azonban csak a III-V. haslemezen vannak mirigymezők.

2.4 Vöröshagymán előforduló egyéb tripsz fajok

Doederlein et Sites (1993) felmérést végeztek Texas állam hagymatermő körzeteiben, hogy a dohánytripszen kívül milyen egyéb tripsz fajok fordulnak még elő vöröshagymán és a környező gyomnövényeken. A begyűjtött több mint 10 000 egyed 97 %-t a *Frankliniella occidentalis* és a *Thrips tabaci* fajok tették ki. Mellettük megtalálták még a *Frankliniella williamsi* faj egyedeit is. Amerikában a *Frankliniella occidentalis* faj fordul elő nagyobb mértékben hagymaféléken. Európában a *Thrips tabaci* a domináns faj a hagymaféléken és szabadföldi körülmények között *F. occidentalis* nem is fordul elő.

Coudriet et al. (1979) által vöröshagymáról begyűjtött 34 000 egyed 96 %-a volt dohánytripsz, 3 %-a *Frankliniella occidentalis* és 1 %-a egyéb tripsz fajok.

Vierbergen és Ester (2000) Hollandiában, póréhagymáról gyűjtötte be összesen öt egyéb tripsz faj egyedeit: *Anaphothrips obscurus* (Müller), *Aptinothrips rufus* (Haliday), *Frankliniella tenuicornis* (Uzel), *Limothrips cerealium* (Haliday) és a ragadozó tripsz *Aeolothrips intermedius* (Bagnall). Az első négy fajnak fűfélék a tápnövényei és csak imágókat találtak, így valószínűleg ezek a fajok csak „bevandorlók” voltak a póré állományban. A ragadozó tripsznek csak lárváit találták meg és azt is nagyon kis számban, míg Spanyolországban hagymaféléken 7-8 %-a volt a tripszpopulációnak a

ragadozó tripszek aránya (Torres-Vila et al. 1994). Az előbb említett fajok mind általánosan előforduló fajok Magyarországon is. Általában fűféléken vagy gabonaféléken károsítanak (Jenser és Czencz 1988).

2.5 Védekezési módszerek

2.5.1 Kémiai védekezés

A kémiai védekezés nem hozott átütő sikert a hagymafélék védelmében, mert egyfelől a dohánytripsz védett helyen bújik meg, a hagyma belső levelei között és ott vagy nem éri a növényvédőszer, vagy szisztémikus szerek esetén a hatóanyag a levelek csúcsa felé szállítódik, így a levelek tövéénél megbújó tripszek sértetlenek maradnak (Peairs 1941 cit. Sites et al. 1992). Másfelől a dohánytripsz számos növényvédőszerrel szemben rezisztenssé vált az évek során, mert a kezelések eredménytelenségét újabb kezelésekkel próbálták ellensúlyozni. Harmadrészt mivel a dohánytripsz számos más növényen is fejlődik, ezért a betelepülése folyamatos egy szabadföldi kultúra esetében és gyors szaporodása, egymást átfedő nemzedékei csak még inkább megnehezítik az ellene való védekezést (Jones et al. 1934).

Végeztek kísérleteket a különböző inszekticides kezelések hatásainak megállapítására. Saini et al. (1989) kimutatta, hogy minden inszekticides kezelés eredményesebb volt, mint a kontroll, ahol semmilyen kezelést nem végeztek. A legnagyobb mértékben és a leghosszabb ideig a piretroidok (deltametrin, cipermetrin) biztosítottak védelmet. Sinha et al. (1983) is ezt a két piretroidot találta a leghatékonyabbnak.

Mayer et al. (1987) az Egyesült Államokban végzett kísérletek alapján arról számolt be, hogy a kísérletben szereplő összes szisztémikus inszekticiddel történt kezelés csökkentette a tripszek populációját, de nem volt szignifikáns különbség hozamban a kezelt és a kezeletlen kontroll állományok között. Azonos eredményre jutott Krauthausen et al. (2001) Németországban, ahol öt különböző termesztő körzetben végeztek megfigyeléseket. Saini et al. (1989) azonban arról számolt be, hogy a kísérletükben szereplő bármely inszekticiddel kezelt állomány nagyobb hagymatömeget adott, mint a kezeletlen kontroll. A hozam növekedése 49 és 71 % között változott. Vöröshagymánál a tripsz kártétel minőségre gyakorolt hatása nem olyan jelentős, mint póréhagyma esetében, ahol a termés piacossága múlik azon, hogy a leveleken mennyire látható a dohánytripsz okozta kártétel.

A többszöri növényvédőszeres kezelés költséges, és veszélyes lehet a környezetre. Napjainkban nagyon fontos szempont, hogy csökkentsük a környezetre jutó peszticid terhelést és az Európai Unióba belépve, szigorú szabályozásnak kell megfelelnünk. Előtérbe kerültek a nem kémiai védekezési módok

és az integrált növénytermesztés. Számos kísérlet folyik e módszerek hatékonyságának tisztázására. Vizsgálják, pl. a növénytársítás, az időzítés, a természetes ellenségek szerepét, rezisztens fajták előállításának lehetőségét, stb.

2.5.2 Alternatív védekezési lehetőségek

Kisha 1977-ben kimutatta, hogy a korábban kihalászott vöröshagyma növényeknek volt idejük megerősödni, mire a tripszek olyan számban szaporodtak el, hogy jelentős kárt okozhattak volna a vöröshagymákon. Ekkorra már több és erősebb levele volt a növényeknek, és nagyobb termésmennyiséget adtak, mint a később kihalászott növények, még abban az esetben is, amikor egyáltalán nem végeztek növényvédőszeres kezeléseket. Shelton et al. (1987) kísérletei azt mutatták, hogy ugyanolyan nagy tripsz egyedszám a fiatal növények esetében a növények pusztulását okozhatja, míg idősebb növények esetében hasznos, mert a levelek hamarabb visszahúzódnak a károsítás hatására.

Kendall és Capinera (1987) kísérleteket folytatott annak megállapítására, hogy a vöröshagyma különböző fejlődési stádiumaira milyen a tripszek hatása. Arra a következtetésre jutottak, hogy a hagymaképződés előtti / prebulbing stádiumban (palánta-kor: gyors levélképződés jellemzi) még nincs jelentős hatása a tripszek károsításának, mert a növénynek elég ideje van, hogy regenerálódjon, és új leveleket képezzen. A hagymaképződés / bulbing stádiumban (a hagymatest átmérője és tömege növekszik, a levélképződés csökken) viszont már csökkent a hagymák tömege a tripsz károsítás hatására. Ebben a stádiumban jutnak el a levelekben képződött tápanyagok a hagymába, és ha ez a folyamat valami miatt megszakad, akkor a hagymák fejlődése is lelassul, vagy megáll.

Thind and Jhooty (1982) összefüggést talált a tripszfertőzöttség és az alternáriás fertőzöttség között. A tripszek által okozott sebzéseken keresztül a gomba jobban behatolt a növényekbe és megfertőzte azokat, különösen csapadékos időjárás esetén.

Benoit és Ceustermans (2002) póréahagymával végzett kísérleteket annak megállapítására, hogy különböző talajtakarási technológiák hogyan segítik elő a tripszek ellenei védelmet. 1991-től talajtakarásos kísérleteket végeztek Belgiumban, póréahagyma állományban. Elsőként fátyolfóliát és polipropilén fóliát használtak, amelyek igen hatásosnak bizonyultak a tripszek távoltartásában, de alkalmazásuk a gyakorlatban nem vált be, mert hatásukra csökkent a póréahagyma tömege és a szár színeződése. Majd az üvegházakban használt és ismert sárga-, és kéklapos csapdák mintájára, szabadföldön is megpróbálták hatásos módszert kidolgozni a tripszkártétel enyhítésére. Talajtakarásra sárga és kék polietilén fóliát alkalmaztak, a sorközöket pedig ragasztóval kenték le. 1999-ben újabb színeket próbáltak ki talajtakarásra, fekete-fehér, fekete-kék fóliát, és sárga fóliát a sorközökbe. Az

eredmények alapján kimutatták, hogy a színes fóliatakarás jelentősen csökkentette a tripszek kártételét, a kezelések hatására számottevően kevesebb lárvát és kifejlett imágót találtak a növényeken. Ezen kívül azt is megállapították, hogy a fóliás takarás jótékony hatással van a leveleket borító viaszréteg kialakulására, amely fontos védelmi rendszere a növénynek.

Ellentétes vélemények jelentek meg a gyomnövények szerepéről. Radosevich et al. (1997) arról számol be, hogy a gyomnövények fontosak, mert alternatív táplálékforrást jelentenek a kártevőknek, így kisebb kár keletkezik a haszonnövényben. Ráadásul a nagyobb növényi diverzitás lehetőséget teremt a természetes ellenségek megjelenésére is. Másrészről a gyomnövények folyamatos táplálékforrást jelentenek a kártevőknek, ahol elszaporodhatnak, majd betelepülhetnek a kultúrnövény állományába. Ghosheh és Al-Shannag (2000) kimutatta, hogy a gyomszabályozásnak szignifikáns hatása van a hagymafaj tömegére, azonban a gyomok mennyisége és a dohánytripsz fertőzöttség mértéke között nem tudtak kapcsolatot kimutatni. Ez megegyezett Doederlein és Sites (1993) megállapításával, akik arra az eredményre jutottak, hogy azonos körülmények között a dohánytripsz a vöröshagymát részesítette előnyben több különböző gyomnövény fajjal szemben.

Ester et al. (1997) póréhagyma mag csávázásának hatását vizsgálta a dohánytripsz elszaporodására. A módszernek több előnyös tulajdonságát is megállapították: 1. csökkent a növényvédőszer kijuttatás, de mégis megfelelő védelmet biztosított; 2. közvetlen vetéstől már védelmet nyújtott; 3. csökkent a kockázata, hogy elkésnek a védekezéssel; 4. a természetes ellenségekkel szemben is kíméletesebb.

Kucharczyk és Legutowska (2002) kísérleteket végeztek póréhagyma-fehérhere, -sárgarépa és zöldbab köztes termesztésére. A kérdés az volt, hogy csökkenti-e a köztestermesztés, vagyis más növények közelsége a dohánytripszek károsításának mértékét, és csökkenti-e a termés mennyiségét és minőségét. A kísérletben póréhagymát ültettek köztesnövényekkel és monokultúrában. Hetente 10 póréhagyma növényt véletlenszerűen kiválasztottak minden parcellából. Laboratóriumban begyűjtötték minden tripsz imágót és lárvát a növényekről és alkoholban tárolták őket preparálásig. A kísérlet végén 50 növényt gyűjtöttek be minden parcellából, felmérték a tripsz károsítás mértékét és megmérték a növények tömegét. Legnagyobb tömege a monokultúrában termesztett póréhagymának volt, de az volt a legnagyobb mértékben károsított is, és ez nagymértékben csökkentette a piacosságát. A legkevesebb tripsz egyedet a zöldbabbal köztestermesztett póréhagymán figyelték meg, de a bab nagy mérete miatt beárnyékolta a póréhagyma növényeket, és így ezeknek volt a legkisebb a tömege. Következtetesként elmondták, hogy a fehérherés és sárgarépás köztestermesztés 50%-ra csökkentette a dohánytripsz kolonizációs rátáját, de nem csökkentette nagymértékben a póréhagyma minőségét.

Theunissen és Schelling (1997) is póréahagymával kísérletezett: arra keresték a választ, hogyan lehet bármilyen kártételi küszöbértéket megállapítani a monokultúras és köztestermesztett póréahagyma esetében, és milyen összefüggés van a lárvák száma, az általuk okozott tünetek és a póréahagyma minősége között, hogy megállapíthassák melyik termesztési mód az előnyösebb. Három évben végeztek vizsgálatokat (1993, 1994 és 1995), hetente/kéthetente vettek mintát a tripsz populációkból, 15/10/5 véletlenszerűen kiválasztott növényről. Megvizsgálták a növényeken a dohánytripsz okozta tüneteket, és egy négyes skála alapján értékelték a tünetek súlyosságát (0= nincs tünet; 1= gyenge tünet; 2= közepes tünet; 3= súlyos tünet), megszámozták levelenként a tripsz lárvákat és imágókat. Mivel a lárvák sokkal nagyobb számban fordultak elő, mint az imágók és a lárvák okozzák a közvetlen kártételt, ezért csak a lárvák számát használták fel a későbbiekben. Betakarításkor vizsgálták a tripsz okozta tüneteket és a póréahagyma minőségét (a Holland Kertészeti Aukciók Központi Irodájának minőségi előírásai alapján: 1= hibátlan termék; 2= csak néhány tripsz okozta tünet, még piacos; 3= nem piacos a tünetek nagy száma miatt). Az adatok alapján kimutathatták, hogy milyen kapcsolat van a lárvák száma és a tünetek mennyisége között, azt is, hogy milyen összefüggés van a tünetek száma és a minőség között, vagyis áttételesen következtetni tudtak arra, hogy milyen kapcsolat van a lárvák száma és a minőség között, és ezt a termelési időszak bármely periódusában meg tudják állapítani. Egyértelműen kimutatták, hogy a köztestermesztésben kisebb volt a tripszek száma, bár kicsiny tripsz egyedszám esetén még egyformán reagált a két állomány; ahogy azonban 5 lárva/ növény fölé emelkedett a tripszek száma, egyértelmű volt a különbség; a köztestermesztés esetében kisebb volt a tripszek okozta kártétel mértéke.

Koschier és Sedy (2003) illóolajokkal végeztek kísérleteket. Azt próbálták megállapítani, hogy mely illóolajoknak van repellens (olyan szaglószervi inger, melynek hatására a rovar nem akar érintkezni az adott növényrel) hatása a dohánytripszre. A rozmarin illóolaj 10%-os koncentrációban repellens hatású volt a dohánytripszre, míg a majoránna, menta, levendula és zsálya deterrens hatásúnak bizonyult (deterrens: olyan anyagok, melyek az után hatnak, hogy a rovar leszállt a növényre, tehát ha kialakul köztük kémiai érintkezés). A majoránna és menta illóolajjal (0,1 és 1 %-os koncentráció) kezelt póréahagyma levelekre a tripszek nem raktak tojást, a levendula és zsálya illóolaj hatására pedig kevesebb tojást raktak.

2.5.3 Biológiai védekezés

Sajnálatos módon nem áll még a rendelkezésünkre olyan alapos tanulmány, mely a ragadozók és parazitoidok természetes körülmények közötti relatív jelentőségét vizsgálná a tripszek esetében

(Lenteren et Loomans 1999). Sok ízeltlábút ismerünk, mint a tripszek ragadozóit, de ezek generalisták, és nem csak tripszekkel táplálkoznak. A vizsgálatok nagy része a nyugati virágtipsz természetes ellenségeire vonatkozik üvegházi (szabályozott) körülmények között és jóval kisebb azon vizsgálatok száma, mely a dohánytripsz természetes környezetben előforduló természetes ellenségeivel foglalkozik. Szántóföldi körülmények között nagyon költséges lenne a természetes ellenségek kibocsátása, és nagy lenne az elvándorlás esélye is, ami a megemelkedett költségek miatt a hagymaféléket még kevésbé tenné piacképesé. Így ez a módszer ebben az esetben nem jöhet szóba. Olyan módszert kell találni, ami nem jár többletköltséggel, esetleg költséget takarít meg és úgy ér el eredményt.

Hagymaféléken természetes körülmények között általánosan előforduló természetes ellenségek a következők: ragadozó poloskák (*Orius sp.*), ragadozó atkák (*Amblyseius sp.*), ragadozó tripszek (*Aeolothripidae*), fátyolkák (*Chrysopa sp.*) (Thicoipé 1990). Schade és Sengonca (1995) Németországban végzett megfigyelései alapján sem a *Chrysoperla carnea*, sem pedig az *Orius sp.* egyedei nem adtak kielégítő eredményt a dohánytripszekkel szemben. Valószínűleg ezek a ragadozók nagy termetük miatt nem képesek követni a kistermetű dohánytripszeket a levelek közé.

2.5.3.1 Ragadozó atkák

Üvegházi körülmények között már több kísérletben is bebizonyították, hogy a biológiai védekezés dohánytripszek ellen is eredményes lehet. Hansen (1988) kísérletében, Dániában, ahol *Amblyseius barkeri* egyedet juttatott ki nagy mennyiségben (300-600 ragadozó atka/m²) a dohánytripszek ellen uborka állományba, 2-4 héten belül 90 %-kal csökkentették a ragadozó atkák a dohánytripszek számát. A tenyészidőszak végéig alacsony szinten (5 tripsz/levél) maradt a tripszfertőzöttség, ami a termelők szerint remek eredmény. Tripsz lárvákat alig találtak, mivel a ragadozó atka főleg lárvákkal táplálkozik.

Sengonca et Drescher (2001) az *Amblyseius* nemzetségbe tartozó négy ragadozó atka fajt hasonlított össze laboratóriumi körülmények között, hogy melyik lenne a leghatékonyabb biológiai ágens a dohánytripsz ellen. A kísérletben résztvevő fajok a következők voltak: *Amblyseius degenerans*, *A. umbraticus*, *A. andersoni* és *A. limonicus*. Az eredmények alapján az *A. andersoni* lenne a legalkalmasabb és leghatékonyabb biológiai ágens.

Az *Amblyseius* nemzetség fajaira azonban általánosan jellemző, hogy rövidnappalos körülmények között reproduktív diapauzába mennek, ami megnehezíti a biológiai védekezésben való alkalmazásukat, mivel a tripszeknél nincsen diapauza. Van Houten et al. (1995) kísérleteket végzett olyan ragadozó atka törzsek kiválasztására, melyek a dohánytripszekhez hasonlóan, nem mennek

diapauzába. Laboratóriumi szelekciók során sikerült olyan törzseket kiválasztaniuk, melyek nem kerültek diapauzába, így folyamatos védelmet tudtak biztosítani az állományban. Az *A. cucumeris* (Új-Zélandi törzs) esetében 10 generáció után csökkent a diapauzára való hajlam 0%-ra, míg az *A. barkeri* (Holland törzs) esetében ehhez csak 6 generációra volt szükség. A vonalak 18 hónap után is stabilnak bizonyultak. A szelekció nem befolyásolta a ragadozási és tojásrakási arányokat.

Ramakers (1978) megfigyelte, hogy az *A. barkeri* és *A. cucumeris* fajok egyedei valószínűleg ugyanolyan élőhelyet kedvelnek, mint a tripszek. Hoy és Glenister (1991) ezért feltételezte, hogy ha azonos élőhelyet kedvelnek, akkor a ragadozó atkák például a káposztafej belsejébe is képesek követni a dohánytripszet és elpusztítani azt. És ha azt is hozzáteszik, hogy a dohánytripsz a káposztafej belsejében védett a növényvédőszerektől, akkor feltételezhető, hogy a fej belsejébe hatoló ragadozó atkák is védettek lesznek és akkor a védekezés összeegyeztethető lesz az eddigi kártevő Lepidoptera fajok elleni védekezéssel. Elsőként végeztek szabadföldi vizsgálatokat ragadozó atkákkal, fejes káposzta állományban annak megállapítására, hogy hatékonyak-e a ragadozó atkák és mennyire károsítják őket az egyéb károsítók ellen végzett növényvédőszeres kezelések. A kísérletek eredménye azt mutatta, hogy a ragadozó atkák képesek életben maradni a kibocsátás után és táplálkoznak a dohánytripsz lárváin, csökkentve azok számát és így az általuk okozott kárt. Az atkák kibocsátása, van olyan hatékony, vagy még hatékonyabb, mint a növényvédőszeres kezelés. Még mélyen a fej belsejében is találtak élő egyedeket. A növényvédőszeres kezelés nem volt káros hatással a ragadozó atkákra, tehát kompatibilis lenne a ragadozó atkák kibocsátása a káposzta kultúrákban végzett egyéb növényvédőszeres kezelésekkel. Sajnos ezzel a módszerrel sem sikerült teljes védelmet biztosítani a dohánytripszekkel szemben.

2.5.3.2 Entomopatogén gombák

Már 1947-ben Morison azt írta, hogy a gombák a tripszek közvetlen ellenségei, majd megemlíti, hogy a tripsz testében fejlődő gomba számos tripszfaj lárváit és imágóit ölte meg (cit. Carl 1975). Bourne et Shaw (1934) több olyan tripsz egyedet is talált Massachusetts-ben, szabadföldön, melyek testét az *Entomophthora sphaerosperma* entomopatogén gomba micéliumai töltötték ki.

Európában először Svájcban jegyezték fel az *Entomophthora* nemzetség egy másik faja, az *Entomophthora parvispora* megjelenését, vöröshagyma állományban. Majd később megtalálták a gombát Németországban, Kelet-Ausztriában és Dél-Franciaországban is. Nagy valószínűséggel Közép- és Dél-Európában mindenfelé elterjedt. Eddig *T. tabaci* és *T. fuscipennis* fajokból mutatták ki a gombát. Laboratóriumban megfertőzte a *T. major* és *Taeniothrips atratus* fajokat is, de az *Aeolothrips*

intermedius ragadozótripszet nem. Svájcban végzett megfigyelések alapján, a gomba megjelenésének első jelei július elején tűntek fel, a kitartó spórák képződése azonban még későbbre, szeptember-októberre tehető. Ekkor az éjszakai hőmérséklet lecsökken, harmat képződik a növényeken, ami kedvez a sporulációnak. Azt is megfigyelték, hogy a tripszpatogén gomba előfordulásának gyakorisága, a hőmérsékleti tényezők mellett, függ a tripszek egyedsűrűségétől is (Carl 1975).

Thaxter 1888-ban megfigyelte az *Entomophthora sphaerosperma* Fres. jelenlétét egy *Thrips* faj egyedeiben. Bourne et Shaw (1934) arról számoltak be, hogy 1932-ben, Massachusetts-ban sok olyan *Thrips tabaci* egyedet találtak melyeknek a testét az *Entomophthora* (?) *sphaerosperma* Fres. gomba micéliuma töltötte ki. 1968 és 1971 között Carl (1975) végzett tanulmányt a *Thrips tabaci* természetes ellenségeiről Közép- és Dél-Európában, és egy *Entomophthoraceae* gombát talált a leghatékonyabbnak. Dr. E. Müller-Kögler szerint azonban, nem valószínű, hogy ez a gomba faj az *Entomophthora sphaerosperma* Fres. gombával lett volna azonos, amit Bourne et al. az Egyesült Államokban talált, hanem a gombát egy azidáig ismeretlen *Entomophthora* fajként határozta meg. Az amerikai *Entomophthora*-nak tenyeresen elágazó konídiumtartói voltak, míg az európainak nem ágazott el a konídiumtartója. Az *E. sphaerosperma* micéliumot és rizoidokat is képzett, míg az európai fajnak csak hifái voltak. A gomba első európai előfordulását Svájcban jelezték, a Neuchâtel-tó környékén elhelyezkedő vöröshagyma táblákról, majd ezt újabb megfigyelések követték Svájc egyéb területeiről, Kelet-Ausztriából, Hollandiából, Németországból és Dél-Franciaországból. Ezek az adatok azt sugallták, hogy a faj egész Közép- és Dél-Európában elterjedt (Carl 1975).

MacLeod 1976-ban már *Entomophthora parvispora* MacLeod & Carl, sp. nov.-ként emlegeti a gombát, melyet határozottan elkülönít az *Entomophthora sphaerosperma* Fres. fajtól. Nevét szokatlanul kicsi konídiumáról és kitartó spórájáról kapta a gomba (latinul: parva= meglehetősen kicsi, spora= spóra). 1980-ban Remaudière és Keller teljesen átalakítja az *Entomophthoraceae* család rendszertanát és áthelyezi a fajt a *Neozygites* nemzetségbe (*Neozygites parvispora*) (Remaudière és Keller 1980). A gomba gazdaszervezetei a *Thrips* nemzetségbe tartozó fajok, főleg a *T. tabaci* (MacLeod et al. 1976). Sikerült a gombával a *T. fuscipennis*, a *T. major* és a *Taeniothrips atratus* faj egyedeit is megfertőzni, de nem sikerült az *Aeolothrips intermedius* fajét (Carl 1975). Később kimutatták a gombát a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) egyedeiből Olaszországban (Vacante et al. 1994) és *Thrips palmi* egyedekből Japánban (Saito et al. 1989).

A gomba a Zygomycetes osztály, Entomophthorales rendjébe tartozik. A rend egyetlen családja az *Entomophthoraceae* család. A családnak megközelítőleg 200 faja van, melyek majd mindegyike entomopatogén. A fajok határozásának alapja a konídiumok mérete és alakja (Mietkiewski et al. 1985). A *Neozygites parvispora* gomba konídiumának csíratömlője behatol a gazdaszervezetbe és nem sokkal

ezután szögletes hifákat képez. A hifák osztódással gyorsan szaporodnak és képesek 3-6 napon belül megölni a gazdát. A hifák teljesen kitöltik az állat testét. A kutikulán keresztülnövő hifák egyszerű, el nem ágazó konídiumtartókat képeznek, melyek mindegyike egy konídiumot (kapillikonídium) képez. Ezek az elsődleges konídiumok gömbölyűek. A leválás után 5-24 órán belül, az elsődleges konídiumok mandula alakú másodlagos konídiumokat képeznek, melyek megközelítőleg 4 napig életképesek (Carl 1975). A kapillikonídium csúcsi részén egy ragadós rész, úgynevezett diszkoid haptor található (Carris és Humber 1998). A gomba „aknamezőt” képez a konídiumaiból, és ennek a diszkoid haptornak a segítségével, rátapad az arra járó tripszek testére (MacLeod et al. 1976). Csak a tenyésztési időszak vége felé alakulnak át a hifák kitartó spórákká, melyek képződhetnek ivaros vagy ivartalan úton. Ivaros szaporodásukra a zigogámia jellemző, amely a különböző ivarjellegű hifákból képződő gametangiumok egyesülése, melynek eredménye a zigospóra, amely ivaros úton létrejövő kitartó spóra (Folk és Glits 1993). A zigospórák lehetnek gömb alakúak ($17,8 \pm 0,18 \mu\text{m}$) vagy diszkosz alakúak ($17,5 \pm 0,19 \mu\text{m}$) (MacLeod et al. 1976). Carris és Humber (1998) szerint a kitartó spóra átmérője 14-23 μm , két egymás mellett elhelyezkedő pórusal a tetején. Ezek a pórusok azoknak a pontoknak a maradványai, melyeken keresztül a zigospórák leváltak a gametangiumokról (Carris és Humber 1998). A kitartó spóra tömegesen fekete színű, egyesével világos mézszínű, sötét redőkkel (MacLeod et al. 1976). A kitartó spórával telt egyedek teljesen fekete színűvé válnak.

A gomba július-augusztusban jelenik meg szabadföldön a vöröshagyma vagy póréhagyma növényeken. Az első kitartó spórák szeptemberben jelennek meg és október végétől mennyiségük fokozatosan nő, míg a konídiumoké arányosan csökken. Október végére a gomba csak kitartó spóra alakban van jelen, és ebben a formában telél át. Mivel a termesztési időszak végén már főleg tripsz imágók fordulnak elő, ezért a kitartó spóra is főleg az imágókban van jelen. A spórák a kutikula bomlásakor szabadulnak ki (Carl 1975).

Carl (1975) megállapítása szerint a *N. parvispora* szabadföldi körülmények között nem bizonyult hatásos természetes ellenségnek, mert mire a gomba felszaporodott, és hatékony lehetett volna a tripszek ellenei védelemben, addigra – szeptember-október – a tripszek már jelentősen károsították az állományt.

Fólia alatti paprika állományban is végeztek kísérletet Szicíliában, a *Neozygites parvispora* gombával, nyugati virágtripszen (*Frankliniella occidentalis*). A megfigyelések 1990. novemberétől 1991. áprilisáig, a paprika kultúra végéig tartottak. Hetente végeztek felvételezéseket a fóliasátorban és értékelték az eredményeket. Gombával fertőzött egyedeket először december elején találtak, majd január folyamán a gomba előfordulása exponenciálisan nőtt, 53-60 % között ingadozva. Az epizootia (állatvilágban kórokozó eredetű járvány) 7 hétig tartott, melynek folyamán a tripszek csak alacsony

számban fordultak elő (1-2 egyed/levél). A gomba populációja március közepén esett nagymértékben vissza, mely szoros összefüggésben volt a napi maximum hőmérséklet megemelkedésével. Az irodalomban többször utalnak arra, hogy a magas relatív páratartalom a korlátozó tényezője a gomba fejlődésének, de ebben a kísérletben nem találtak összefüggést a páratartalom és a gomba előfordulása között. Kitartó spórát nem találtak a kísérlet során. Az eredmények azt mutatták, hogy a gomba képes korlátozni a tripszek elszaporodását fólia alatt, télen és kora tavasszal, azonban a nyári meleg hónapok nem nyújtanak megfelelő körülményeket (Vacante et al. 1994).

A gombafaj felhasználását biológiai védekezésre, az is nehezíti, hogy sokáig nem sikerült in vitro szaporítani, pedig ez elengedhetetlen a tömegtenyésztéshez. A más *Neozygites* fajoknál használt módszerek, ennél a fajnál nem voltak sikeresek. 1998-ban Grundschober et al. arról adott hírt, hogy sikerült kapillikonídium képzésre serkenteni a gombát in vitro körülmények között, de azt még nem állapították meg, hogy fertőző képes maradt-e ez a konídium (Grundschober et al. 1998).

A gomba spontán megjelent néhány mediterrán országban. Montserrat et al. (1998) arról számol be, hogy fóliasátorban, uborka állományban végeztek kísérleteket, hogy feltérképezzék, a nyugati virágtripsz mely természetes ellenségei jelennek meg az állományban, ha nem végeznek inszekticides kezeléseket. A ragadozók már a kiültetés utáni 3. héten megjelentek (*Dicyphus tamaninii*, *Macrolophus caliginosus*, *Orius majusculus*, *Orius laevigatus* és *Orius albidipennis*). A kiültetés utáni 7. héten egy entomopatogén gomba megjelenését jegyezték le. A gombát *Neozygites parvispora*-ként azonosították. A gomba megjelenése után átlagosan 6,46 tripszet fertőzött meg levelenként, ami a tripszpopuláció csökkenéséhez vezetett. A gomba júniustól augusztusig volt jelen a fóliasátorban, de októberben újra megjelent egy másik sátorban. Vacante et al. (1994) paprika állományban figyelte meg ezt az entomopatogén gombát Sziciliában, szintén nyugati virágtripszen. Ebben az esetben sem történt, sem inszekticides, sem fungicides kezelés. A gomba folyamatosan alacsonyan tartotta a tripszek egyedszámát januártól március végéig, levelenként átlagosan csak 1-2 élő tripsz egyed fordult elő. A gombafertőzés erőssége akkor kezdett csökkenni, amikor a napi maximum hőmérséklet megemelkedett és tartósan 30 C fok körül maradt. Ez a hőmérséklet a tripszek szaporodását elősegíti, a gomba fejlődését viszont gátolja. Nielsen et al. (1996) őszi búza állományban figyelte meg a gombát *Limothrips denticornis*-on, szabadföldi körülmények között, Dániában, Carris és Humber pedig 1998-ban *L. cerealium* egyedeken, olaszperje (*Lolium multiflorum*) állományban, Oregonban, USA-ban. Ez volt az első alkalom, hogy Európán kívül figyelték meg a *Neozygites parvispora*-t.

Mivel szabadföldi körülmények között nagyon sokára, csak szeptember-októberre képes a gomba elszaporodni, amikor a tripszek és a vöröshagyma fejlődése is már leáll, ezért megoldás lehetne a gomba mesterséges (in vitro) tenyésztése. Grundschober et al. (1998) kísérleteket folytattak a gomba

in vitro felszaporítására. Sikertelennek bizonyult in vitro körülmények között kapillikonídiumokat képezni, de a nagy kérdés, hogy ezek a kapillikonídiumok fertőzőképesek-e. Erre a későbbiekben keresik majd a választ.

Egy kevésbé elterjedt faj, az *Entomophthora tritici* is képes a dohánytripszet megfertőzni. Németországban (Freimoser et al. 2000) és Hollandiában (Samson et al. 1979) is találtak már ezzel a gombával fertőzött egyedeket. Freimoser et al. (2000) sikerrel izolálta a gombát, sikerült felszaporítaniuk a *N. parvispora*-hoz hasonlóan, sőt ennek a gombának kisebbek voltak az igényei a táptalajjal szemben, de sajnos itt sem voltak képesek fertőzőképes egyedeket előállítani.

2.5.3.3 Hymenoptera parazitoidok

A *Ceranisus menes* egy tripszeket élősködő kozmopolita faj. Fontosabb gazdaállatai a *Kakothrips robustus* Uzel, *Frankliniella intonsa* Trybom, *F. occidentalis* Pergande, *F. schultzei* Trybom, *Thrips palmi* Karny és a *T. tabaci* Lindeman (Loomans és van Lenteren 1995). Loomans és Pákozdi (1996) megfigyelték, hogy a *C. menes* sárga változata a *T. tabaci* lárváit többször támadta meg, mint a *F. occidentalis* lárváit. A *C. menes* barna változata viszont mindkét fajt egyaránt támadta.

2.5.3.4 Ragadozó tripszek

Az *Aeolothrips intermedius* a legközönségesebb ragadozó tripsz hazánkban és Európában is. Bournier et al. (1978) laboratóriumi körülmények között tenyésztettek *A. intermedius* ragadozó tripszet, hogy megfigyeljék a biológiáját. 26 °C-on, 80% páratartalom mellett és 16/24 fotoperióduson a következő fejlődési stádiumok mentek végbe: az első lárv stádium 2 napig tartott, a második lárv stádium 6 napig, a prenimfa stádium 1,6 napig, a nimfa stádium pedig 3,4 napig. A tojásokat a levélerek szövetébe rakják le. A kikelő fiatal lárvák megbénítják áldozatukat és kiszívják a tartalmát. Főként az első lárv stádiumban több zsákmányt ölnek meg, mint amennyit elfogyasztanak. Amikor az imágó kikel, virágon kell táplálkoznia, hogy szexuális érettségét elérje. Az első imágók áprilisban jelennek meg a természetben. Évente 3-4 nemzedékét figyelték meg. A nőstények a tojáshelyek után 3-4 nappal elpusztulnak. Bournier et al. (1979) megfigyelték az *A. intermedius* táplálkozását is. Különböző táplálékot adtak az egyedeknek és figyelték a fejlődésük ütemét. A leggyorsabban akkor fejlődtek (kb. 12 nap), mikor tripszen táplálkoztak, hosszabb volt a fejlődésük (kb. 19 nap) amikor atkán táplálkoztak. Amikor molytetvek és levélbolhák szolgáltak táplálékkul, nem sikerült teljesen kifejlődniük, levéltetveket pedig egyáltalán nem fogyasztottak.

2.6 Hagymafélék dohánytripsz ellenállósága

Jones et al. már 1934-ben megállapította az Egyesült Államokban, hogy vannak olyan vöröshagymafajták, melyek rezisztensek a dohánytripszszel szemben. Észrevették, hogy azonos körülmények között a spanyol típusú vöröshagyma kevésbé károsodott a dohánytripsztől, mint az úgynevezett amerikai típusú. Remek lehetőségük adódott 1931-ben, Davis-ben, ahol a tripsznek ideális környezeti tényezők miatt jelentős károsodás alakult ki a növényeken. A kísérletben szereplő fajták nagy része elpusztult már a termesztési időszak legelején. Egyetlen fajta egyedei maradtak csak zöldek és dohánytripsztől mentesek: egy Perzsiából származó fajtáé, amelyet „White Persian”-nek neveztek. 1933-ban aztán több fajtát is bevontak a kísérletbe: minden, az Egyesült Államokban, kereskedelmileg fontos fajtát és a külföldi, bevezetés alatt álló jelölteket is. Az értékelés során csak a tripsz lárvákat számolták meg a növényeken, mert ezek nem repülnek el, könnyű őket megszámolni és ugyanazon a növényen maradnak a teljes lárvastádium alatt. 10-10 növényen számolták meg a tripsz lárvákat 5 naponta, és a számokat átlagolták. Minden fajtát a White Persian fajtához hasonlítottak, mert ezen a fajtán szignifikánsan kevesebb tripsz lárvát találtak. Három jellemzőt állapítottak meg, ami a rezisztenciáért felelős lehet: 1. a levelek alakja, 2. a belső levelek szögállása és 3. a levelek egymáshoz viszonyított távolsága. Hogy bizonyítsák a morfológiai jellemzők szerepét a rezisztenciában, 10 White Persian fajta egyedeinek összekötötték a levelei végét, hogy megfelelő búvóhelyet teremtsenek a tripszeknek. Ebben az esetben növekedett a fajta egyedein előforduló tripszek száma, ami azt bizonyítja, hogy nem toxikus anyagoknak köszönhető a rezisztencia, hanem a fajta morfológiai tulajdonságainak. A levelek egymáshoz viszonyított nagyobb távolságának abban is szerepe lehet, hogy a növényvédőszeres kezelés során, a növény nagyobb felületét képes a permetezőszer befedni.

Bognár és Shanab (1969) kísérleteket végeztek annak megállapítására, hogy a vöröshagyma fajták között van-e eltérés dohánytripszszel szembeni fogékonyság tekintetében. 7 fajtát vizsgáltak úgy, hogy talajcspadákat és sárga tálcspadákat helyeztek el a vöröshagyma állományban. Az eredményeik azt mutatták, hogy a fajták (Makói, Braunschweigi, Fehér csemege, Zittai, Vertus, Téli sarjadék, duggatott Makói) között nem volt különbség a növényeken előforduló tripszek számában, csak a duggatott Makóin fordult elő több tripsz egyed.

Több szerző is vizsgálta már a különböző vöröshagyma-fajták tripszekkel szembeni érzékenységét. Mote és Sonone (1977) összesen 46 fajtát vizsgált két éven keresztül. A kísérletekben a téli sarjadékhagyma vagy kötözőhagyma (*Allium fistulosum*) mutatta a legkisebb mértékű károsodást és a legkevesebb tripsz egyedet. Néhány fajta (B.S. 924, B.S. 932, K-1-7-1, N-257-9-1, B.S. 956, B.S. 929 és B.S. 968) erősen toleránsnak bizonyult.

Darshan et al. (1986) 34 vöröshagyma- és 33 fokhagyma-fajta tripszszel szembeni ellenállóságát vizsgálta Indiában. Az N-2-4-1, Sell 04-Ratnar, Sel71, HR Brown és Sel202 vöröshagyma-fajták bizonyultak a legellenállóbbnak; kevesebb, mint 35,7 tripsz egyed fordult elő 5 növényen. A fokhagyma-fajták közül a G29, G30, G43, G6, G19 és G20 fajták bizonyultak ellenállóknak; kevesebb, mint 15 tripsz egyed fordult elő 5 növényen.

Patil et al. (1988) Indiában végzett kísérleteket vöröshagyma-fajták dohánytripszszel szembeni érzékenységének felmérésére. Összesen 28 fajtán vizsgálták a növényeken található dohánytripsz populáció nagyságát és a hagymalevelek levélállásának szögét. Három fajta bizonyult a legellenállóbbnak: N-257-9-1, Hissar II. és N-2-4-1 [amely fajtát már Darshan et al. (1986) is ellenállóknak talált]. Megállapították azt is, hogy azokon a fajtákon volt kisebb a tripsz populáció nagysága, melyeknél nagyobb volt a hagymalevelek levélállásának szöge.

Bocak (1995) a kísérletei során kiválasztott összesen 23 vöröshagyma-fajtát, melyek valamilyen mértékű ellenállóságot mutattak a dohánytripszszel szemben, és ezeket vetette alaposabb vizsgálat alá. Arra a következtetésre jutott, hogy azok a fajták bizonyultak a legellenállóbbnak, melyek kevésbé voltak viaszosak és világoszöld volt a levelük (De Grano/Banko, Yellow Sweet, Spanish, Sweet Amber F1, Daytona F1, Foxy F1).

Fournier et al. (1995) hat vöröshagyma fajtát (Progress, Capable, Norstar, Rocket, Flame, Taurus) hasonlított össze Kanadában. A fajtákat véletlenszerűen rendezték el blokkokban. Hetente kétszer, 5-5 növényt véletlenszerűen kiválasztottak és megszámozták a rajtuk található tripsz egyedeket, majd az eredményeket statisztikailag elemezték. Nem találtak szignifikáns különbséget a fajták között a rajtuk előforduló tripszek számában.

Theiler (1997) vizsgálatai rezisztens póréhagyma fajták szelekciójára és nemesítésére irányultak. Előzetes vizsgálatai alapján már megállapította, hogy van genetikai alapja a dohánytripsz rezisztenciának a póréhagyma növényekben. Fajták, nemesítési vonalak és klónok dohánytripsz ellenállóságát vizsgálta, és különböző ültetési módokat, hogy könnyebben és biztosabban lehessen kiválasztani az ellenálló fajtákat ill. vonalakat. Eddig a szelekciót szabadföldi póréhagyma állományok vizsgálatával végezték (16-20 növény/m²), ahol a vizsgált fajták ill. növények száma térben és munkaerőben behatárolt volt. Többféle ültetési módot próbált ki, ahol sokkal sűrűbben helyezte el a növényeket (100-500 növény/m²), így helyet és munkaerőt takarított meg. A kísérletek azt mutatták, hogy a nagyobb növénytűrség nem ront az adatok és a fajták értékelhetőségén. A növényeket öt osztályba sorolta az értékelés során: C-1= nincs károsítás; C-2= a károsítás mértéke <10%; C-3= a károsítás mértéke 10-25%; C-4= a károsítás mértéke 25-50%; C-5= a károsítás mértéke >50%. A különböző *Allium* fajok és vonalak közül az *A. scorodoprasum* subsp. jajlac mutatta a legkisebb

kártételt (itt volt a legmagasabb a C-2 és C-3 osztályba sorolt növények aránya), majd ezt követte az *A. tuberosum*, ahol 90% felett volt a C-2 és C-3 osztályba sorolt növények aránya. A vizsgálat összegzése az volt, hogy jelentős változatosság van dohánytripsz ellenállóság tekintetében a póréhagyma fajták és rokon *Allium* fajok között és kiválasztott néhány, ellenállóságot mutató, vonalat további vizsgálatok céljából.

2.7 A rezisztencia típusai

A hazai szakmai közvéleményben a rezisztencia és a tolerancia fogalma némileg eltér az entomológusok nemzetközi értelmezésében elfogadottól. Amikor rezisztens fajtáról beszélünk, akkor általában valamely károsítóval szemben teljesen ellenálló egyedre, míg toleráns fajta esetén részleges ellenállóságra gondolunk. Ezzel szemben nemzetközileg elfogadott, hogy a növények rezisztenciája valamely kártevővel szemben kifejezhető az olyan örökölhető tulajdonságok relatív mennyiségével, amelyek befolyásolják a kártétel mértékét (Painter 1951 cit. Harris és Frederiksen 1984). A rezisztencia azon örökölhető növénytulajdonságok összessége, amelyek eredményeképpen egy növényfaj, -rassz, -klón vagy -egyed csökkentheti a valószínűségét annak, hogy egy kártevő faj, rassz, biotípus vagy egyed sikeresen használja, mint gazdanövényt (Beck 1965). Bármilyen növény-tulajdonság rezisztenciának tekinthető, amelynek következtében egyes növények kisebb mértékű kártételt, veszteséget szenvednek, mint mások (Schafer 1974 cit. Harris és Frederiksen 1984). Tehát a rezisztencia ebben az értelmezésben nem feltétlenül immunitást jelent, ráadásul a toleranciát – a nemkívánatosság és az antibiotikus típus mellett – a rezisztencia harmadik típusaként határozzák meg (bár egyes szerzők nem értenek ezzel egyet, pl. Beck 1965).

A rezisztencia fent említett három típusba sorolása és az egyes típusok definíciója széleskörűen elfogadott az entomológusok körében Painter klasszikus meghatározása óta (Harris és Frederiksen 1984). Painter (1951 cit. Kogan és Ortman 1978) a szabadföldön megfigyelhető gazda-növény rezisztenciát három alapvető mechanizmussal magyarázza: nemkívánatosság („nonpreference”), antibiózis („antibiosis”) és tolerancia („tolerance”). A kívánatosság és a nemkívánatosság („preference” és „nonpreference”) Painter (1941) szerint azon növénytulajdonságok csoportját és az erre adott rovarválaszt jelentik, amely a szóban forgó növény vagy fajta tojásrakó helyként, táplálékként, menedékként vagy a három kombinációjaként történő elfogadásához vagy elutasításához vezetnek. Az antibiózis fogalmát Painter (1941) a rovarok életciklusát befolyásoló azon káros hatások összességének kifejezésére javasolta, amelyek akkor jelentkeznek, ha a rovar egy rezisztens gazdanövényen táplálkozik. A toleranciát Painter (1951 cit. Kogan és Ortman 1978) a rezisztencia olyan alapjának

tekinti, amelynek eredményeként a növény rendelkezik azzal a képességgel, hogy növekedjen és szaporítsa önmagát, vagy egy bizonyos mértékben meggyógyítsa a kártételt, annak ellenére, hogy a fogékony gazdanövényeken megtalálható károsító populációval nagyjából azonos méretű populációnak szolgál gazdanövényeként.

A rezisztencia első két típusát, a nemkívánatosságot és az antibiózist rokon kategóriáknak tekintik, hiszen mindkettő a gazdanövény és a hozzá kötődő növényevő fauna közötti allelopátiás kapcsolatot fejezi ki. Az antibiózis egyértelműen azokra a növénytulajdonságokra utal, amelyek károsan befolyásolják a növénnel táplálkozó állatok metabolizmusát. Ez a káros hatás a lassabb fejlődéstől az elpusztulásig, illetve a szaporodás és egyéb fiziológia folyamatok különböző mértékű zavarásáig terjedhet. A nemkívánatosság esetében az allelopátiás kapcsolat a növényevő állatok érzékelésének szintjén alakul ki. A rezisztens növény jelzéseit a felfogó állat, a növény elkerülését kiváltó viselkedést eredményező információként értelmezi. Ennek következtében a növényevő állat elutasítja a gazdanövényt, mint táplálékot és tojásrakó helyet. A tolerancia viszont olyan túlélési adaptációs mechanizmusnak tekinthető, amely jórészt független a növényevők reakcióitól (Kogan és Ortman 1978).

Általában rezisztenciáról, mint növénytulajdonságról beszélünk. Viszont a nemkívánatosság típusú rezisztencia angol nyelvben használt kifejezése (nonpreference) a kártevők reakcióját fejezi ki egy növénytulajdonság helyett, ezért a jelenség leírására egy új fogalom, az antixenózis bevezetését javasolták. A „Xenos” görög kifejezést, ebben a szóösszetételben, „vendég” jelentésben használták. Az antixenózis pedig valami olyasmit jelent, ami a vendéget távol tartja. Ezt az antibiózissal párhuzamot alkotó, tömör kifejezést vezették be a nemkívánatosság fogalma helyett (Kogan és Ortman 1978).

A növények rezisztenciáját sokféle szempont szerint lehet osztályozni. A rezisztencia öröklődése szerint két kategóriát különítenek el: az egyik csoportba az egyszerű Mendeli szabályok szerint hasadó, egy vagy néhány gén által meghatározott, a másik csoportba a nem ilyen módon hasadó, sok gén által meghatározott rezisztencia sorolható (Harris és Frederiksen 1984). A van der Plank (1968 cit. Kennedy et al. 1987) által bevezetett fogalmak: a vertikális rezisztencia („vertical resistance”), amely egy kórokozó egy vagy néhány rassza ellen hatékony és a horizontális rezisztencia („horizontal resistance”), amely adott kórokozó valamennyi rassza ellen hatékony, később rovarokkal szembeni rezisztencia leírására is kiterjesztésre kerültek (Gallun és Khush 1980 cit. Kennedy et al. 1987). A vertikális rezisztencia leggyakrabban egy gén, míg a horizontális rezisztencia sok gén által szabályozottan öröklődik (Kennedy et al. 1987).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Hagymafélék tripszellenállóságát meghatározó tényezők

3.1.1 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. január 29-én hat, dughagymáról szaporított, vöröshagyma-fajtát (Makói, Makói CR, Makói Fehér, Nemesített Makói, Stuttgarti, Braunschweigi) cserepekbe duggattam (5 dughagyma/cserép), összesen 100 növényt fajtánként. A fajtákat véletlenszerűen helyeztem el egymás mellett, majd dohánytripsszel fertőzött vöröshagyma növényeket helyeztem el közöttük, mivel télen nem biztosított a dohánytripszek spontán betelepődése (5. melléklet, 1. ábra). Másfél hónap múlva minden egyes növény leveleit eltávolítottam a föld felett, alkoholban lemostam róluk az összes tripsz egyedet, laboratóriumban fátyolfólián keresztül leszűrtem őket Coudriet et al. (1979) módszere szerint, majd később megszámláltam a különböző fejlődési stádiumú egyedeket és számos egyedet preparáltam meghatározás céljából. A dughagymák ültetés előtti vizsgálatára mintát vettem (20 – 20 db/fajta) és a dughagymák boncolása során sztereomikroszkóppal állapítottam meg a rajtuk található tripsz egyedek számát.

3.1.2 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 - a 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 levélfelületének 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.

Gyakorlati tapasztalatok alapján nem normális eloszlású változó különböző szórású tételeinek összehasonlítása esetén a James-próba érvényessége jobb, mint a Brown-Forsythe- és a Welch-próbáé, viszont normális eloszlású változó és kis variancia esetén a Welch-próba, míg nagy variancia esetén a Brown-Forsythe-próba a hatékonyabb. A normalitás megsértése általában nem veszélyezteti a próbák megbízhatóságát, ha a mintaelemszámok nem túl kicsik, vagyis elérik mintánként a tizet (Vargha 2000).

3.1.2.1 Szabadszállás

2002-ben felvételezéseket végeztem Szabadszálláson, a Róna Mezőgazdasági Szövetkezet területén. EGYMÁS MELLETT LÉVŐ KÉT VÖRÖSHAGYMA-FAJTA (Quest, Exhibitor) ÉS KÉT TÉLI SARJADÉKHAGYMA-FAJTA (Parade, BGS-173) ÁLLOMÁNY TRIPSZELLENÁLLÓSÁGÁT VIZSGÁLTAM. FAJTÁNKÉNT 100 NÖVÉNYT VÁLASZTOTTAM KI VÉLETLENSZERŰEN, MAJD A 3.1.2. PONTBAN MÁR ISMERTETETT 4 FOKOZATÚ SKÁLA ALAPJÁN ÉRTÉKELTEM ŐKET. A HAGYMATÁBLA RENDSZERES NÖVÉNYVÉDELMI KEZELÉSSEN ÉS ÖNTÖZÉSEN RÉSZESÜLT.

3.1.2.2 Tordas

2002 ÉS 2003 KÖZÖTT TÖBBSZÖR VÉGEZTEM VIZSGÁLATOKAT AZ ORSZÁGOS MEZŐGAZDASÁGI MINŐSÍTŐ INTÉZET (OMMI) TORDASI NÖVÉNYFAJTAKÍSÉRLETI ÁLLOMÁSÁN TRIPSZEK SPONTÁN BETELEPEDÉSÉNEK ÉS KÁROSÍTÁSÁNAK KÖVETKEZTÉBEN, VÖRÖSHAGYMA-FAJTÁKON KIALAKULT KÁRTÉTEL FELMÉRÉSE CÉLJÁBÓL. 2 ÉV ALATT

összesen 56 fajta ellenállóságát mértem fel (a kísérletben szereplő fajták jegyzékét a 2. melléklet 2. táblázata tartalmazza). A vöröshagyma-fajták más zöldségfajok (minden évben fejes káposzta is volt közöttük) állományai között helyezkedtek el. A kísérleti parcellák rendszeres tápanyagutánpótlásban, öntözésben és növényvédelemben részesültek. A vegetációs időszakban a növényállomány gyommentességét többszöri kézi kapálással biztosították, esetenként kiegészítve az alapgyomirtást. Felmértem a tripszek spontán betelepődése következtében a leveleken kialakult kártételt. Fajtánként 10, nagyjából azonos méretű növényt kiválasztottam és a 4 fokozatú skála alapján, növényenként megbecsültem a tripszkártétel mértékét.

3.1.2.3 Soroksár

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 kísérletben szereplő fajták jegyzékét a 2. melléklet 3. táblázat tartalmazza). Minden vöröshagyma- és téli sarjadékhagyma fajtát 2x2 m-es parcellába, 6 sorba ültettem, köztük 0,5 m-es utat hagyva. A vetés 2004. április 08-án történt. A teljes tenyészidőszak alatt a növények semmilyen növényvédelmi kezelést nem kaptak, csak tápanyagutánpótlást és öntözést. A kelés után a növényeket többször ritkítottam az optimális tőszám eléréséhez. A póréhagyma-fajtákat 2004. április 22-én vetettem el fóliasátorba, tálcákba. A póréhagyma palántákat 2004. június 17-én 3x3 m-es parcellákba, 7 sorba ültettem ki.

A tenyészidőszak folyamán 3-5 alkalommal végeztem el a hagymafajták értékelését. Véletlenszerűen kiválasztottam minden fajtából 10 növényt, ezeket begyűjtöttem, alkoholba mártott ecsettel, fehér lap felett, levelenként szétszedve a növényt, az összes tripszet legyűjtöttem róluk és a 4 fokozatú skála alapján értékeltem a tripszkártétel mértékét. A begyűjtött tripszeket 70 %-os alkoholban tároltam, majd a laboratóriumban fátolfólián keresztül leszűrtem őket Coudriet et al. (1979) módszere szerint, és megszámláltam a különböző fejlődési stádiumú dohánytripsz egyedeket és a begyűjtött ragadozó tripszeket; számos egyedet preparáltam meghatározás céljából.

3.1.3 Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére

2003-ban négy, 2004-ben pedig három kereskedelmi forgalomban lévő 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). Három időpontban vetettem/ültettem el a fajtákat, megközelítőleg 1-1 hónap különbséggel. 2003-ban egyszerre vetettem/ültettem a dughagymáról és a magról termesztett fajtákat (április 23, május 14, június 11). 2004-ben, eltérő időben vetettem/ültettem a dughagymáról és magról termesztett fajtákat. (dughagymáról: április 29, június 01, július 01; magról: április 08, május 07, június 08). Havonta végeztem értékeléseket. Fajtánként véletlenszerűen kiválasztottam 50 növényt, majd a 4 fokozatú skála alapján értékeltem a dohánytripsz okozta kártétel mértékét.

3.1.4 A tripszegyűttes felmérése hagymaféléken

A hagymafajták szabadföldi értékelésével párhuzamosan tripszeket is gyűjtöttem az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) tordasi növényfajtakísérleti állomásán, a szabadszállási Róna Mezőgazdasági Szövetkezet hagymatábláin, illetve a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kara soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságában. Három év alatt 32 alkalommal, 3 különböző helyszínen végeztem gyűjtést. A hagymalevelekről alkohollal megnedvesített finom ecsettel gyűjtöttem be a tripszeket, vagy fehér lap felett leveleire bontva a növényt, majd a tripszeket 70%-os alkoholt tartalmazó fiolákban tároltam.

A begyűjtött mintákban előforduló egyedek számolását és fejlődési stádium szerinti csoportosítását sztrereomikroszkóp segítségével végeztem, majd határozás céljából számos egyedet és ezek különböző fejlődési stádiumú alakjait preparáltam. A tripszek preparálására Berlese-oldatot használtam. A preparálás után néhány héttel meghatároztam a kifejlett egyedeket egy Leica DM LB HC típusú mikroszkóp segítségével, és a Magyarország Állatvilága sorozat Tripszek füzet (Jenser 1982), egy tripszhatározó füzet (Mound és Kibby 1998), valamint egy CD-ROM (Moritz et al. 2001) segítségével. A fejletlen alakok elkülönítését és a második stádiumú lárvák határozását Dr. Sueo Nakahara nem publikált kulcsa segítségével végeztem.

3.1.5 A dohánytripszek vándorlásának megfigyelése

2004 folyamán, Soroksáron, a kísérleti parcellákban véletlenszerűen elhelyeztem 8 darab 11x8 cm-es Csalomon típusú sárgalapos ragacsos csapdát a parcellák közepén, a növények felett, és megközelítőleg hetente cseréltem a sárgalapokat május 07.-től november 25.-ig. A sárgalapok kihelyezésére és cseréjére egy egyszerű eljárást dolgoztam ki: fajtajelző műanyag táblákra tépőzárat erősítettem és a sárgalapokat tépőzárral rögzítettem a táblákra (5. melléklet, 2. ábra). Ily módon a

sárgalapos csapda nem függőlegesen állt, hanem szögben, az állomány fölött, így nagyobb biztonsággal fogta az állományba berepülő egyedeket. A vöröshagyma és a téli sarjadékhagyma szeptember elejére befejezte a növekedését; ekkor a sárgalapos ragacsos csapdákat áthelyeztem a póréhagyma parcellákba. A begyűjtött sárgalapokat laboratóriumban mikroszkóp alatt megvizsgáltam és a rajtuk lévő tripszeket megszámláltam, számos egyedet pedig határozás céljából preparáltam.

3.1.6 Természetes ellenségek vizsgálata

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

3.1.7 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. 2003-ban, Szabadszálláson, 5-5 növényt és 2004-ben, Soroksáron, 10-10 növényt gyűjtöttem be a Columbus és a Lincoln fajtából, 2003-ban két, míg 2004-ben 5 időpontban, majd laboratóriumban megszámláltam a rajtuk található tripszek mennyiségét.

2002 és 2004 között a levélállás jelentőségét vizsgáltam a tripszellenállóság tekintetében vöröshagyma- és téli sarjadékhagyma-fajták esetében, Szabadszálláson és Soroksáron. Az összehasonlítás alapja a növényeken talált dohánytripszek egyedsűrűsége volt.

3.1.8 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.

3.1.9 Meteorológiai adatok gyűjtése

A meteorológiai adatokhoz (2003-ban és 2004-ben) részben saját mérések alapján (hőmérséklet), részben (csapadék) az Országos Meteorológiai Szolgálat pestszentlőrinci állomásának adatai alapján

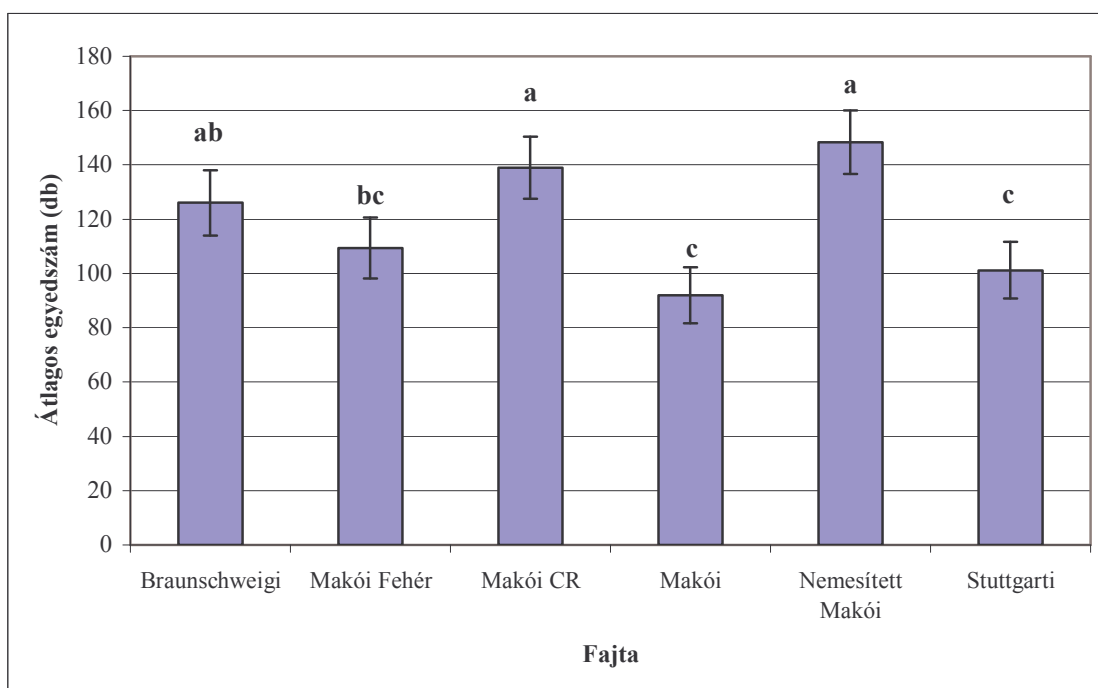
jutottam. A saját méréseket a területre kihelyezett Gemini Data Loggers Tinytag Ultra hőmérsékletmérő készülékkel óránként rögzítettem, majd a kapott adatokat átlagoltam. Az Országos Meteorológiai Szolgálat a 2003-as és 2004-es évekre, heti bontásban, adta meg a hőmérsékleti és csapadék adatokat a Pestszentlőrinci mérőállomás mérései alapján.

4. EREDMÉNYEK

4.1 A hagymafélék tripszellenállóságát meghatározó tényezők

4.1.1 Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában

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 (1. ábra). A tripszek egyedszáma legkevesebb a Makói fajtán volt, hasonlóan alacsony egyedszám volt még a Stuttgarti fajtán. Szignifikánsan nem különbözött e fajtáktól a Makói Fehér fajta.



1. ábra: Vöröshagyma-fajták összehasonlítása az átlagos dohánytripsz egyedszám alapján. Üvegház 2002 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]).

4.1.2 Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján

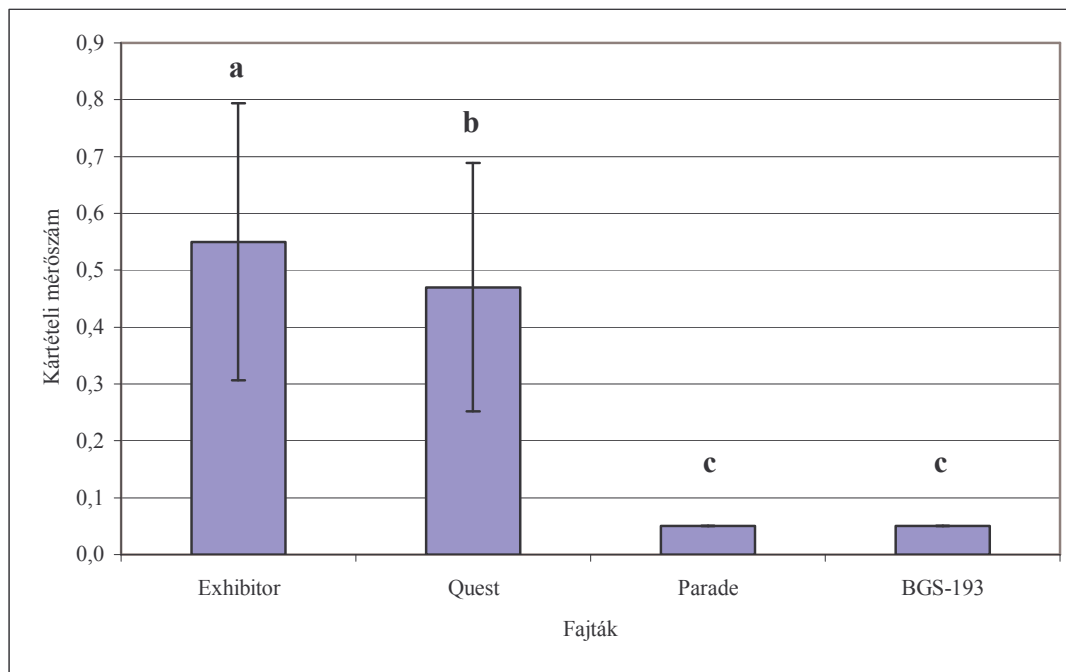
A hagyma fajták összehasonlítására használt változó eloszlására végzett vizsgálat azt mutatta, hogy az alapsokaság nem normális eloszlású, de a normalitás megsértése általában nem veszélyezteti a próbák megbízhatóságát, ha a mintaelemszámok nem túl kicsik, vagyis eléri mintánként a 10-et (Vargha 2000). Esetemben a minimális mintaelemszám 10 volt, a maximális pedig 100, tehát teljesül ez a feltétel, ezért a továbbiakban a fajtákat a tapasztalati átlaggal és annak szórásával jellemeztem.

Valamennyi vizsgált tétel esetében tapasztalt kártételi mérőszámok átlagát és szórását és a fajták e változó alapján végzett páronkénti összehasonlítása statisztikai próbájának eredményét a 3. melléklet táblázatai tartalmazzák. E fejezetben a fajták károsodását mutatom be a felmért kártétel mértéke alapján. A grafikonokon a fajtánként meghatározott tapasztalati átlagokat és azok szórását tüntettem fel. Az oszlopok felett, betűkkel kódoltam az ábrázolt fajták páronkénti összehasonlításának eredményét. Azok a fajták, amelyek kódjában legalább egy azonos betű található nem különböznek egymástól szignifikánsan $p < 0,05$ szinten (Games-Howell vagy Tukey-Kramer teszt számítása alapján).

Teljesen tünetmentes fajtát nem találtam, minden vizsgált tétel esetében valamilyen mértékű kártétel kialakult.

4.1.2.1 Szabadszállás

2002-ben, Szabadszálláson, két vöröshagyma- és két téli sarjadékhagyma-fajta dohánytripsz okozta károsodásának mértékét hasonlítottam össze, a 4 fokozatú kártételi skála segítségével (2. ábra). 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. Az azonos időben kiültetett, egymás mellett elhelyezkedő fajták között nagy különbség volt; a téli sarjadékhagyma-fajtákon csak minimális dohánytripsz okozta kártétel volt látható, míg a vöröshagyma-fajták erősen károsodtak.

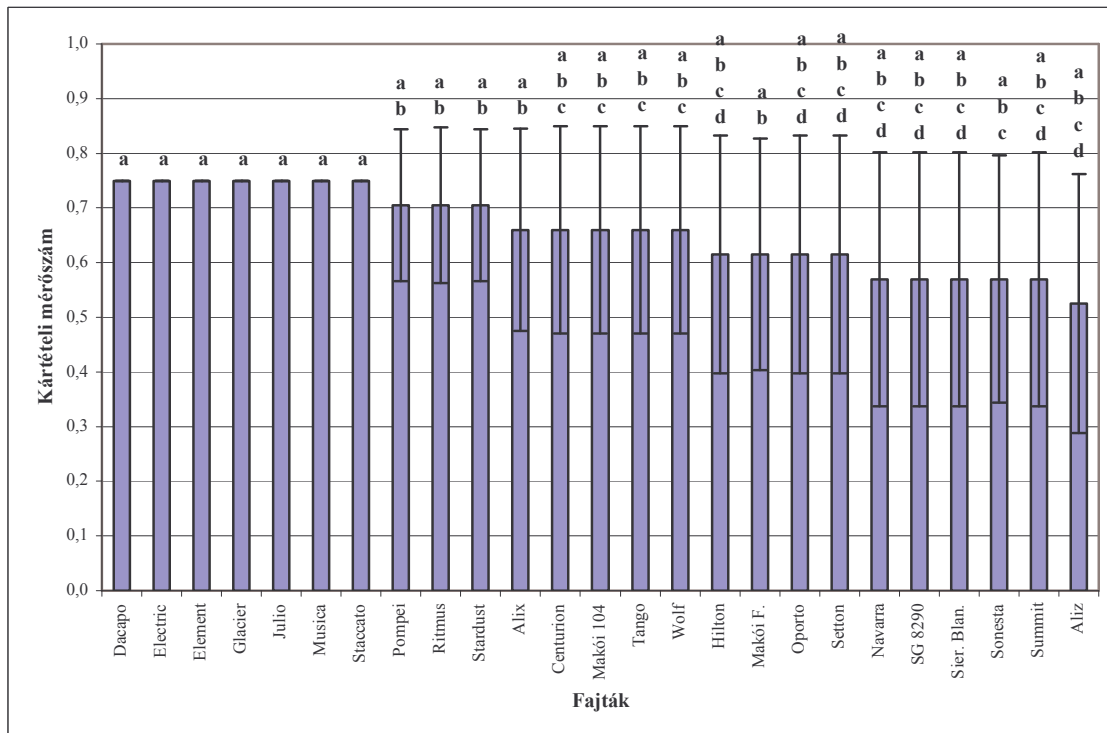


2. ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma- és téli sarjadékhagyma-fajtákon. Szabadszállás 2002 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).

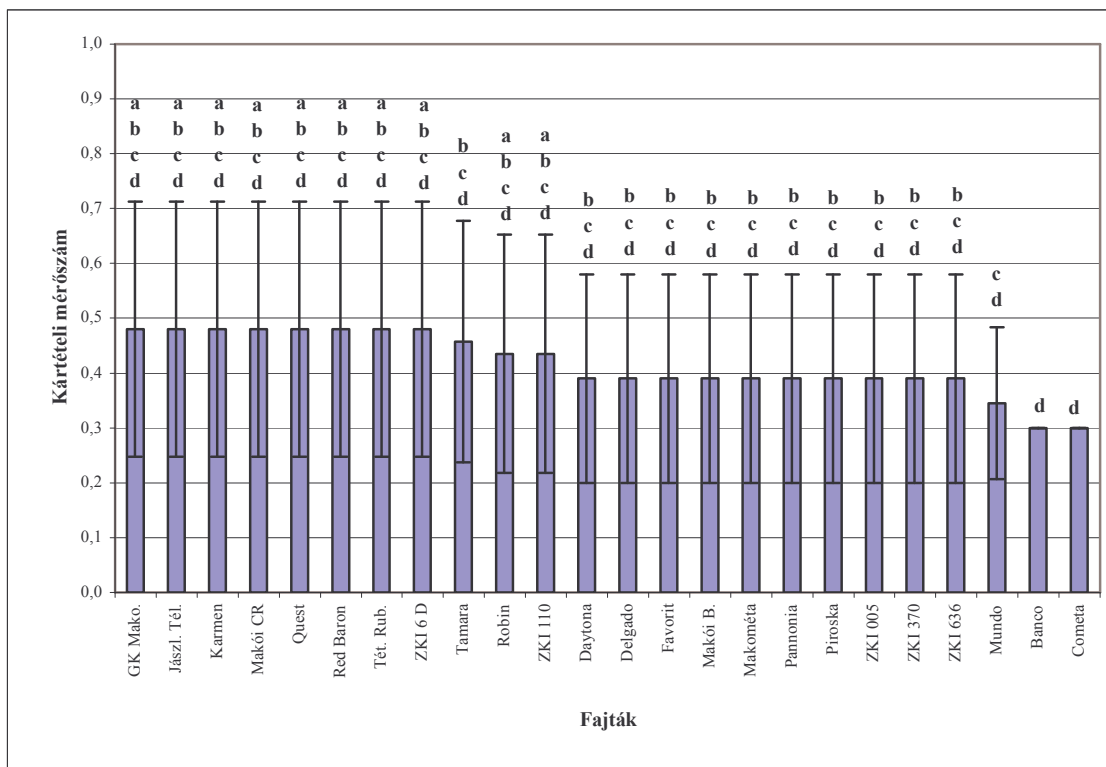
4.1.2.2 Tordas

Tordason 2002-ben összesen 49 vöröshagyma-fajta dohánytripsz okozta károsodását hasonlítottam össze a 4 fokozatú kártételi skála segítségével (3/a. és 3/b. ábra). A legsúlyosabb kártételt a Dacapo, Electric, Element, Glacier, Julio, Musica és Staccato fajták mutatták. Legkevéssé károsodott a Banco és a Cometa fajta. A fajták között nem volt nagy különbség a károsodás mértékét illetően.

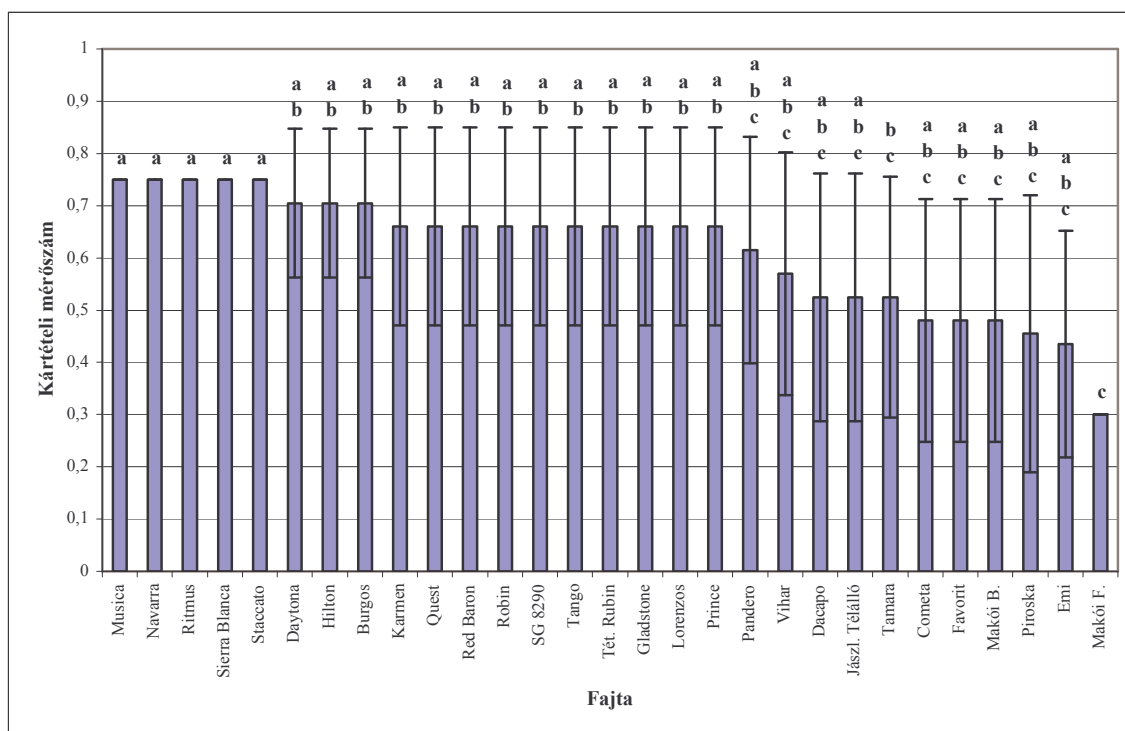
Eredmények



3/a ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Tordas 2002 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).



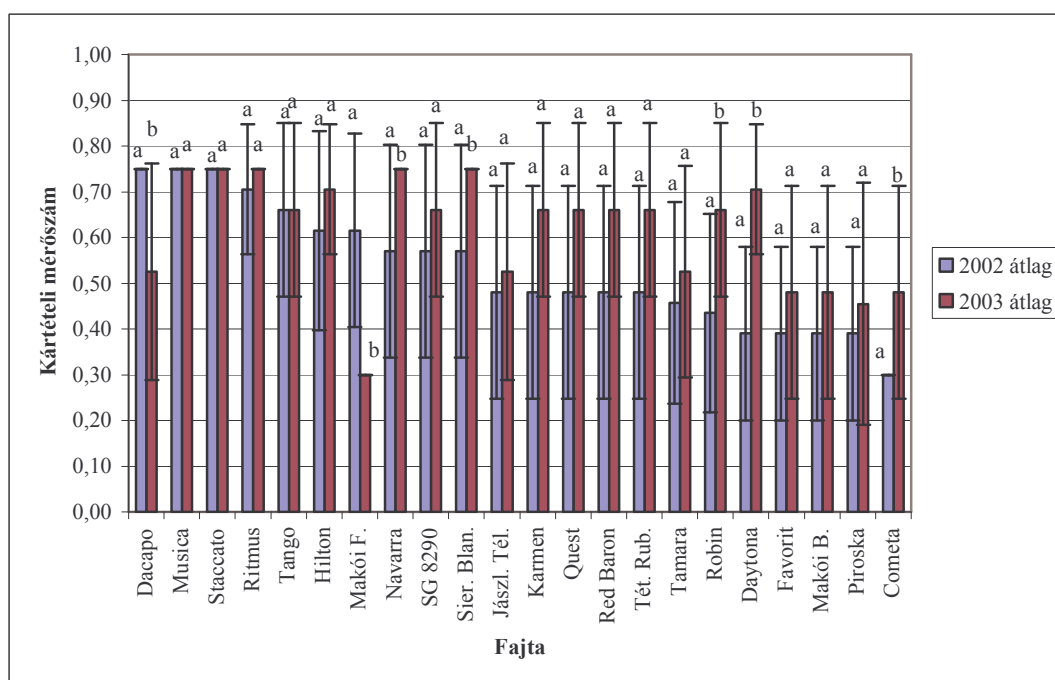
3/b ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Tordas 2002 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).



4. ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Tordas 2003 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kódjal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).

2003-ban, Tordason, összesen 29 vöröshagyma-fajta dohánytripsz okozta károsodását hasonlítottam össze a 4 fokozatú kártételi skála segítségével (4. ábra). A legsúlyosabb kártételt a Musica, Navarra, Ritmus, Sierra Blanca és Staccato fajták mutatták. Legkevesbé károsodott a Makói Fehér fajta. A fajták között a károsodás mértékét illetően nem volt nagy különbség.

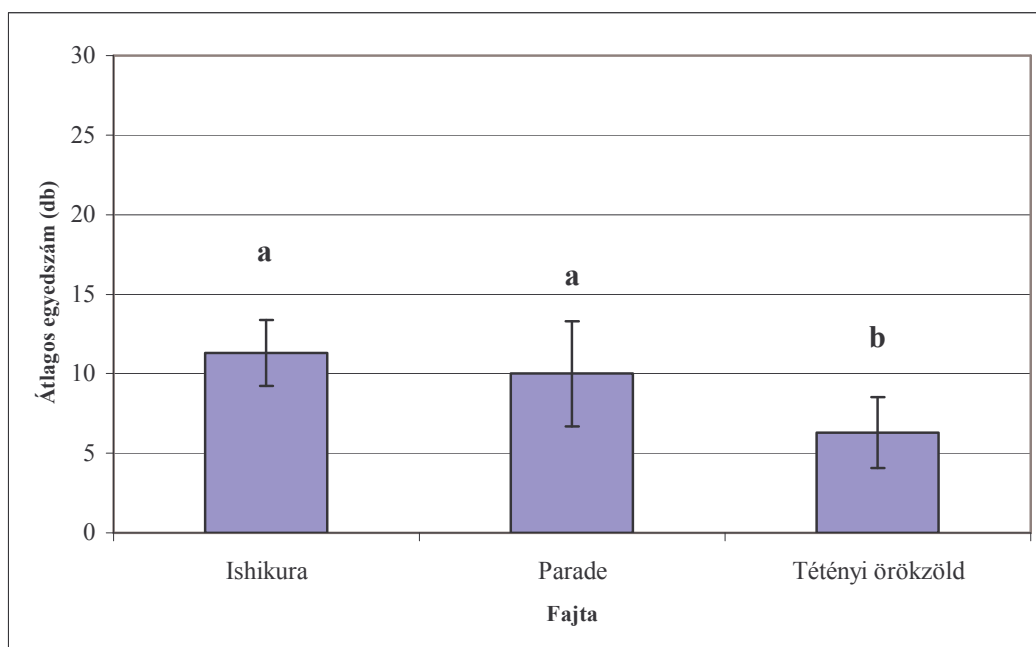
Összesen 22 vöröshagyma-fajta volt, amit mindkét évben (2002-2003) sikerült értékelnem Tordason (5. ábra). Általában elmondható, hogy 2003-ban nagyobb mértékű volt a dohánytripsz kártétel a fajták nagyrésznél, mint 2002-ben, kivéve a Dacapo és a Makói Fehér fajtákat. Szignifikáns különbség az évek között 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. A Musica, Staccato és Tango fajtáknál pedig mindkét évben egyforma volt a dohánytripsz kártétel mértéke.



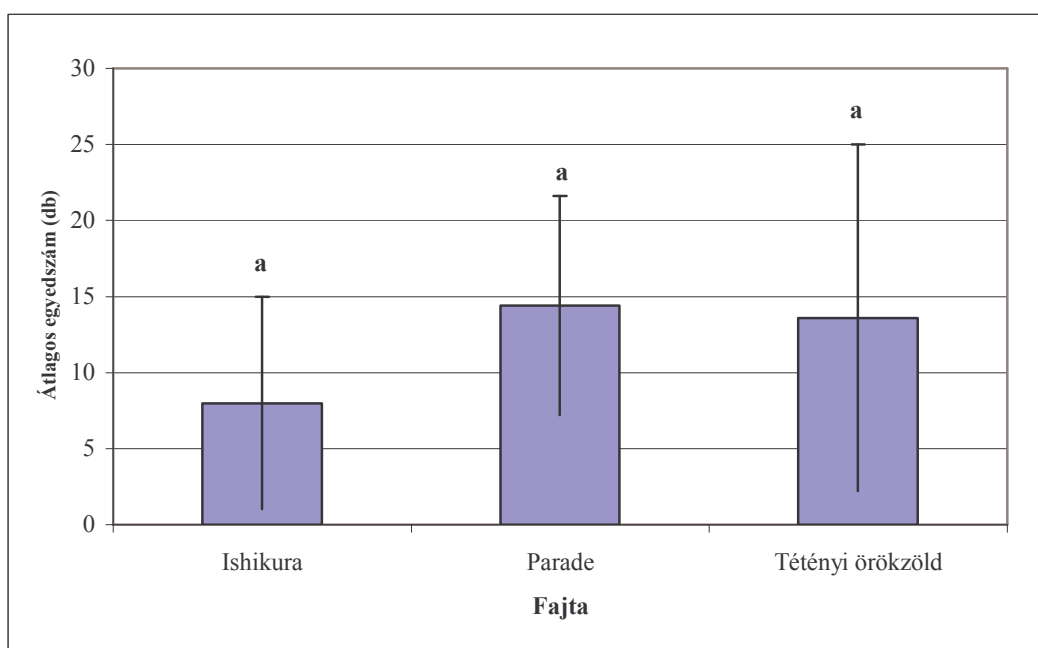
5.

5. ábra: Mindkét évben értékelt vöröshagyma-fajták dohánytripsz kártétele. Tordas 2002-2003 (Az azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba, Kétmintás t-próba])

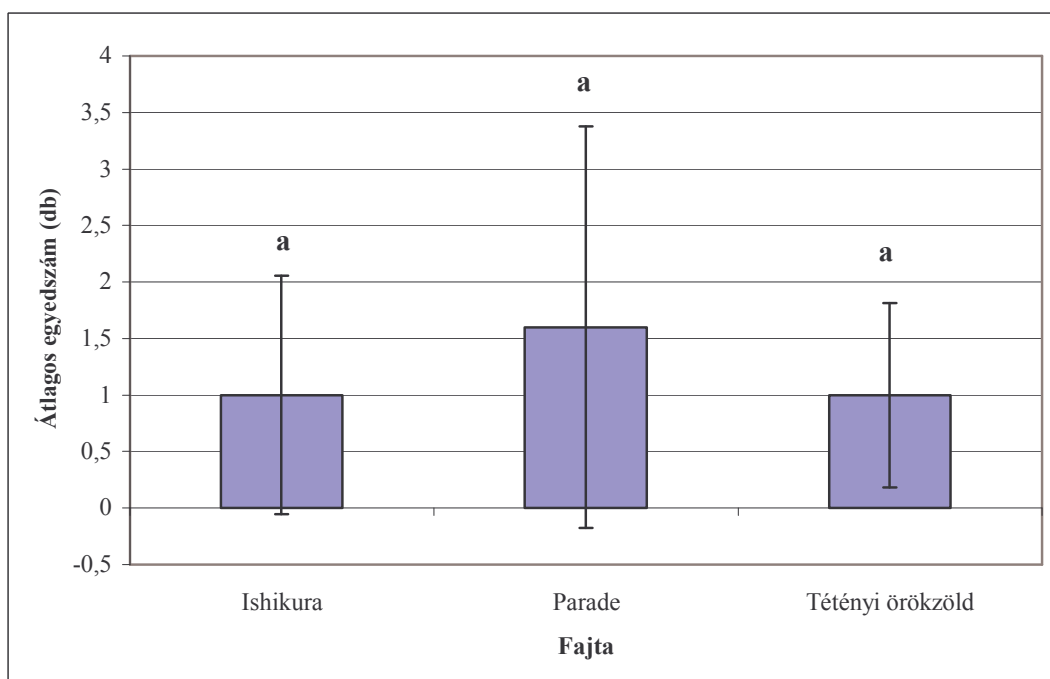
4.1.2.3 Soroksár



6. ábra: Dohánytripsz egyedszáma téli sarjadékhagyma-fajtákon. Soroksár, 1. értékelési időpont: 2004. július 15. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]).



7. ábra: Dohánytripsz egyedszáma téli sarjadékhagyma-fajtákon. Soroksár, 2. értékelési időpont: 2004. július 29. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]).



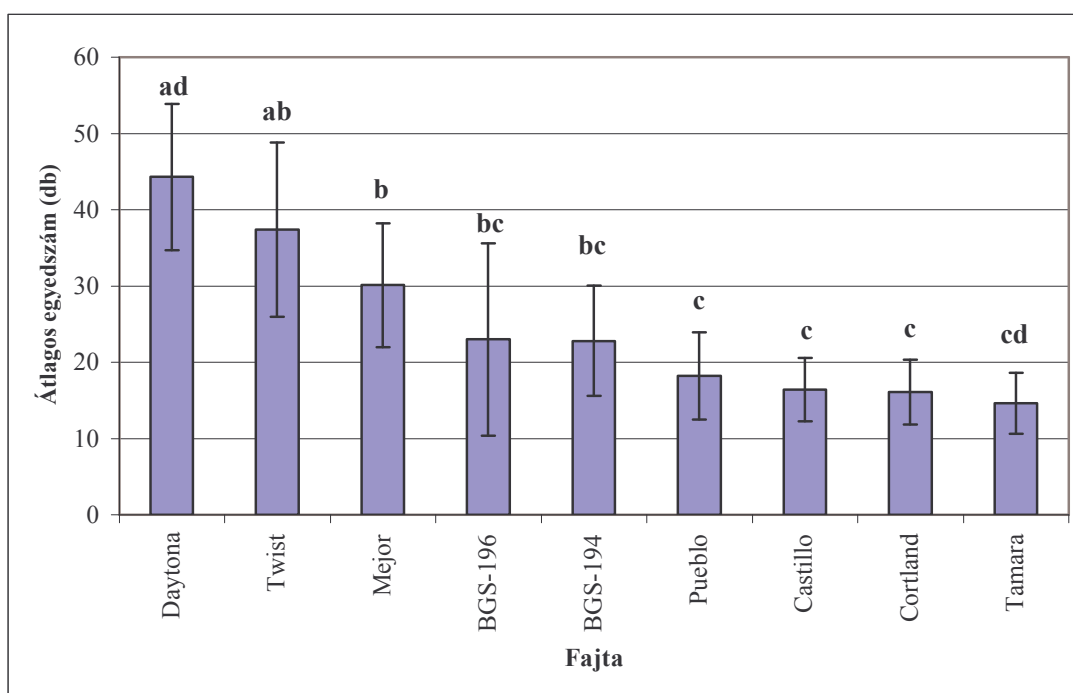
8. ábra: Dohánytripsz egyedszáma téli sarjadékhagyma-fajtákon. Soroksár, 3. értékelési időpont: 2004. augusztus 17. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]).

2004-ben Soroksáron három téli sarjadékhagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyésztidőszak alatt 3 felvételezést végeztem a növényeken előforduló dohánytripsz populációk nagyságának megállapítására, és összehasonlítottam a fajtákat (6., 7. és 8. ábra). Csak a legelső értékelési időpontban volt különbség a fajták között, itt a Tétényi örökzöld szignifikánsan különbözött a másik két fajtától. Minden más esetben a fajták nem különböztek szignifikánsan egymástól a rajtuk található dohánytripszek átlagos egyedszáma alapján. Az átlagos dohánytripsz egyedszám minden fajtánál a 2. időpontban volt a legmagasabb, kivéve az Ishikura fajtát, ahol ez az érték csökkent az 1. időponthoz képest. A 3. időpont esetén már nagyon alacsony volt a növényeken előforduló tripszek száma (1-1,5 tripsz/növény).

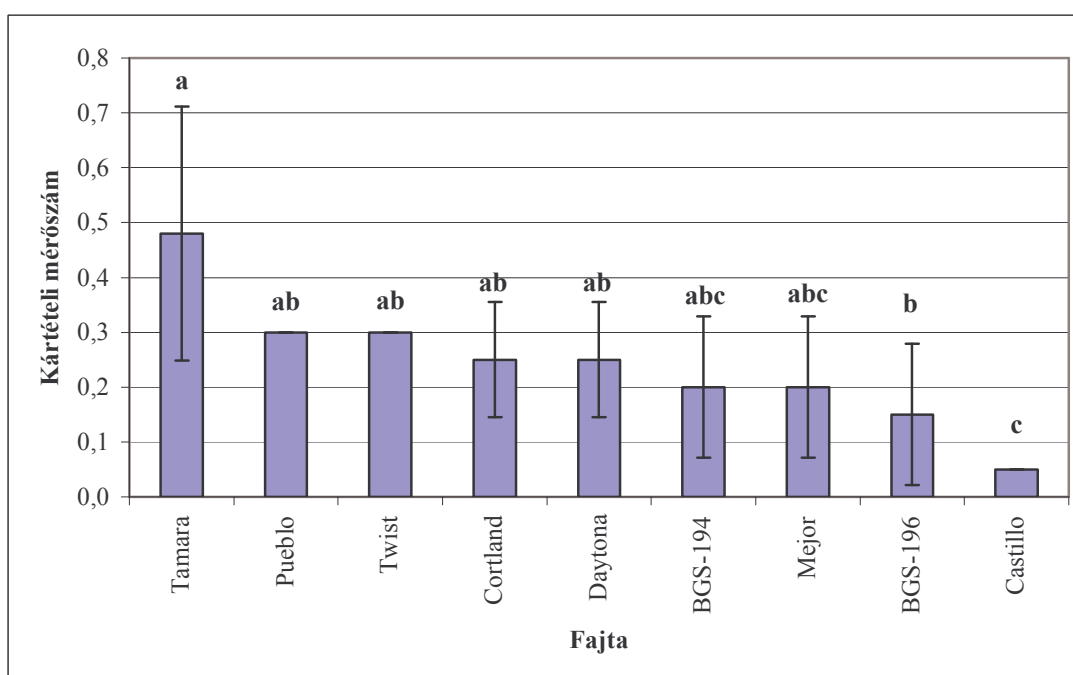
Minden esetben felmértem a tripszek által okozott kártétel mértékét is, de az minden esetben azonos volt, csak minimális károsítás volt látható a növényeken és nem volt közöttük szignifikáns különbség.

2004-ben Soroksáron kilenc vöröshagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyésztidőszak alatt 3 felvételezést végeztem a növényeken található dohánytripsz populációk nagysága és az általuk okozott kár megállapítására, és a fajtákat összehasonlítottam (9-14. ábra). A növényeken található átlagos dohánytripsz egyedszám folyamatosan csökkent a tenyésztidőszak előrehaladtával (9., 11. és 13. ábra). A fajták között volt szignifikáns különbség, bár az hogy melyik fajta melyik fajtától különbözik, az értékelési időpontok szerint változott. Kivételt képezett a 3. időpont, ahol nagyon alacsony volt a dohánytripszek átlagos egyedszáma (kevesebb, mint 1 tripsz/növény) és a fajták között nem volt kimutatható szignifikáns különbség.

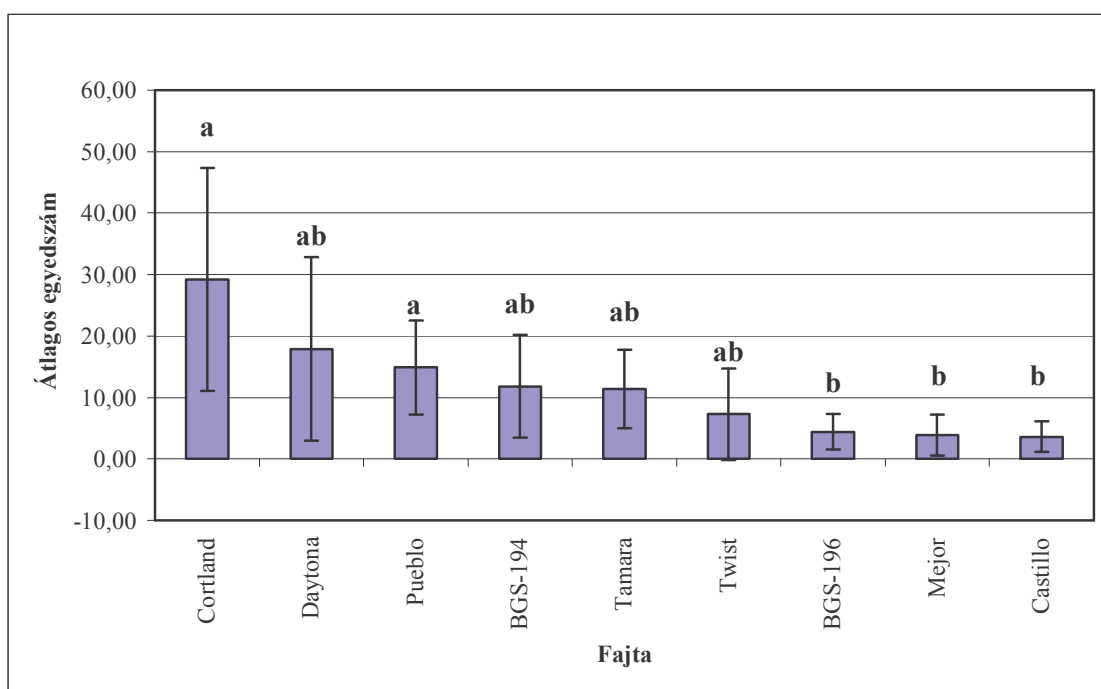
A kártételi mérőszám folyamatosan emelkedett a tenyésztidőszak előrehaladtával, kivétel a Castillo fajta esetében, ahol mindhárom időpontban ugyanazt az értéket figyeltem meg, ami a vöröshagyma-fajták között a legalacsonyabb volt (10., 12. és 14. ábra). A legmagasabb értékeket, vagyis a legnagyobb mértékű károsítást általában a Cortland, Tamara, Twist és Pueblo fajták mutatták.



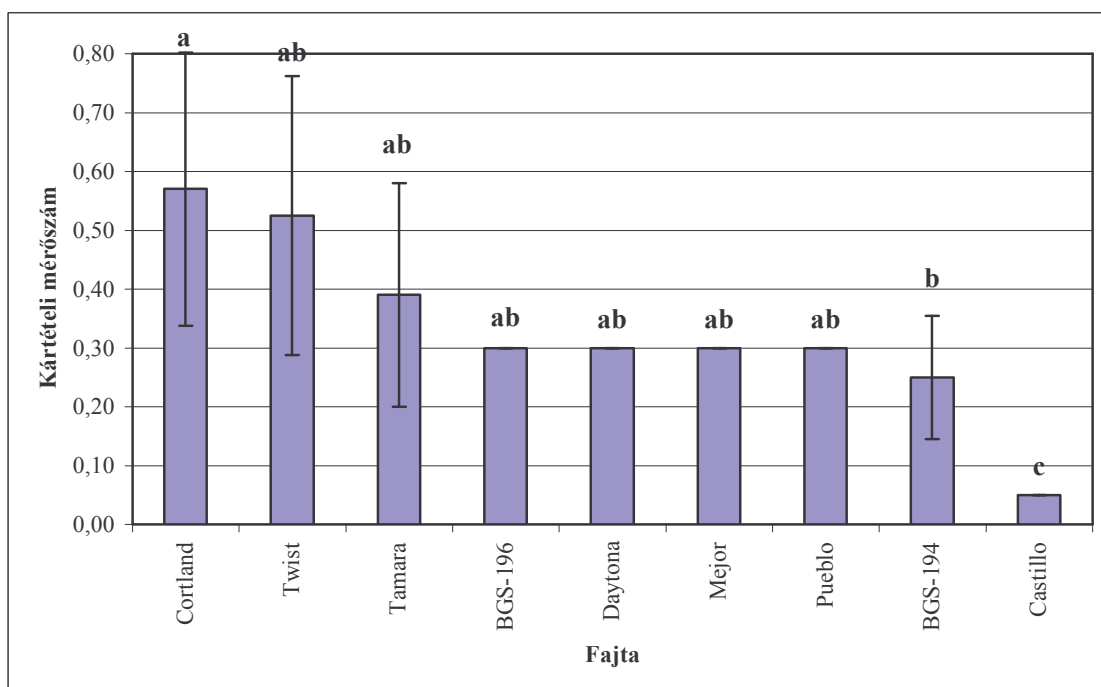
9. ábra: Dohánytripsz egyedszáma vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 1. értékelési időpont: 2004. július 15. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).



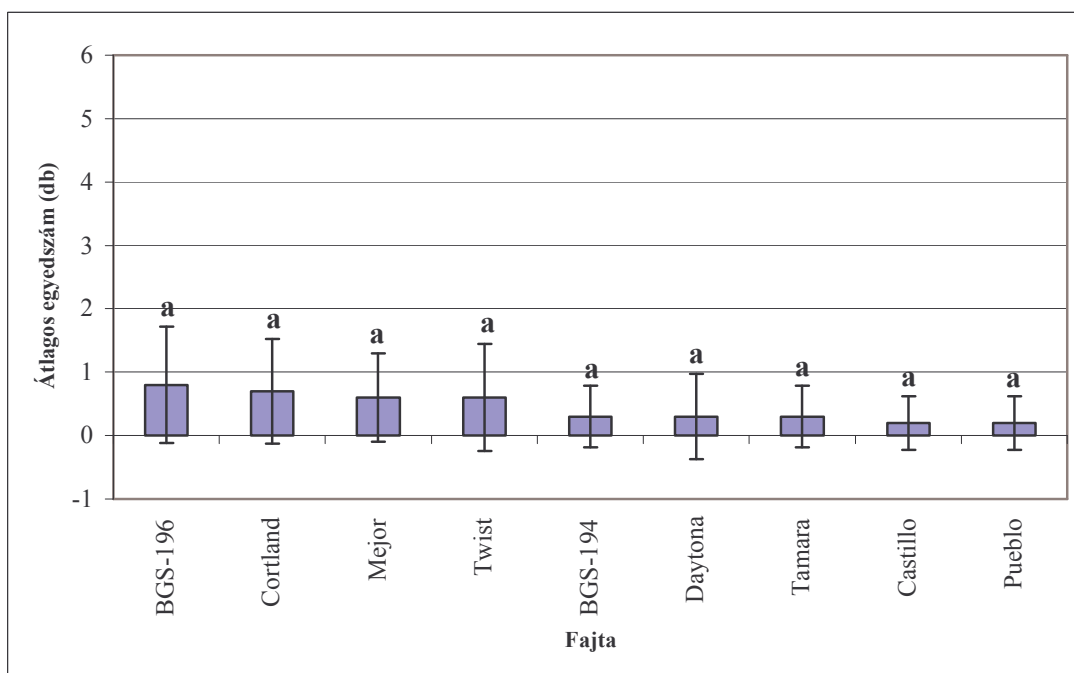
10. ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 1. értékelési időpont: 2004. július 15. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



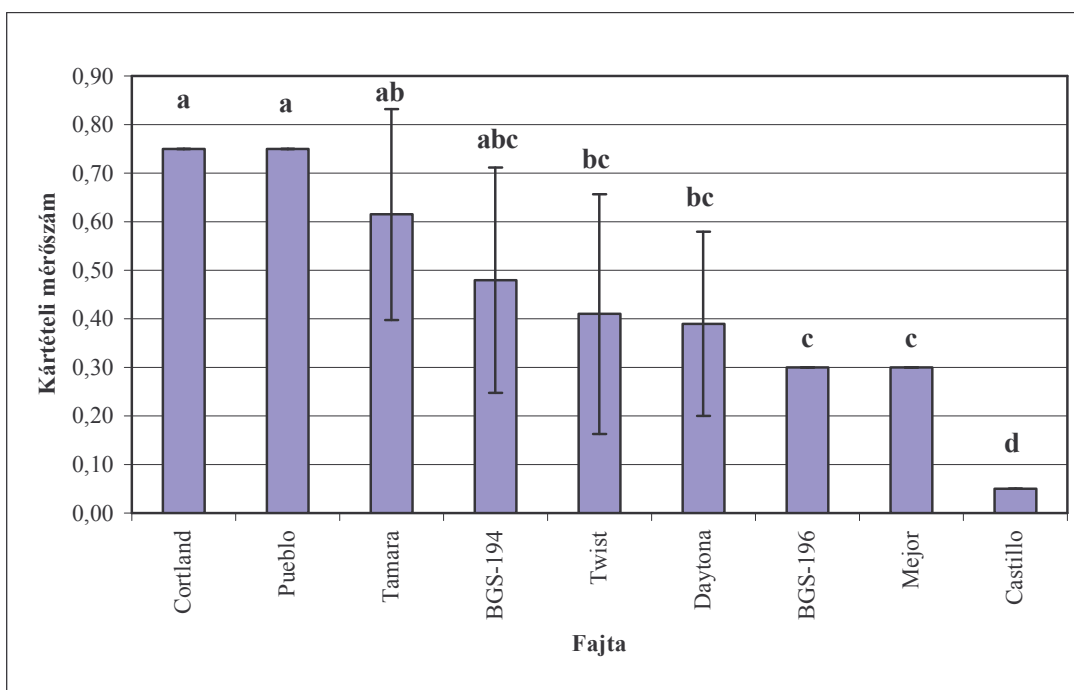
11. ábra: Dohánytripsz egyedszáma vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 2. értékelési időpont: 2004. július 30. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).



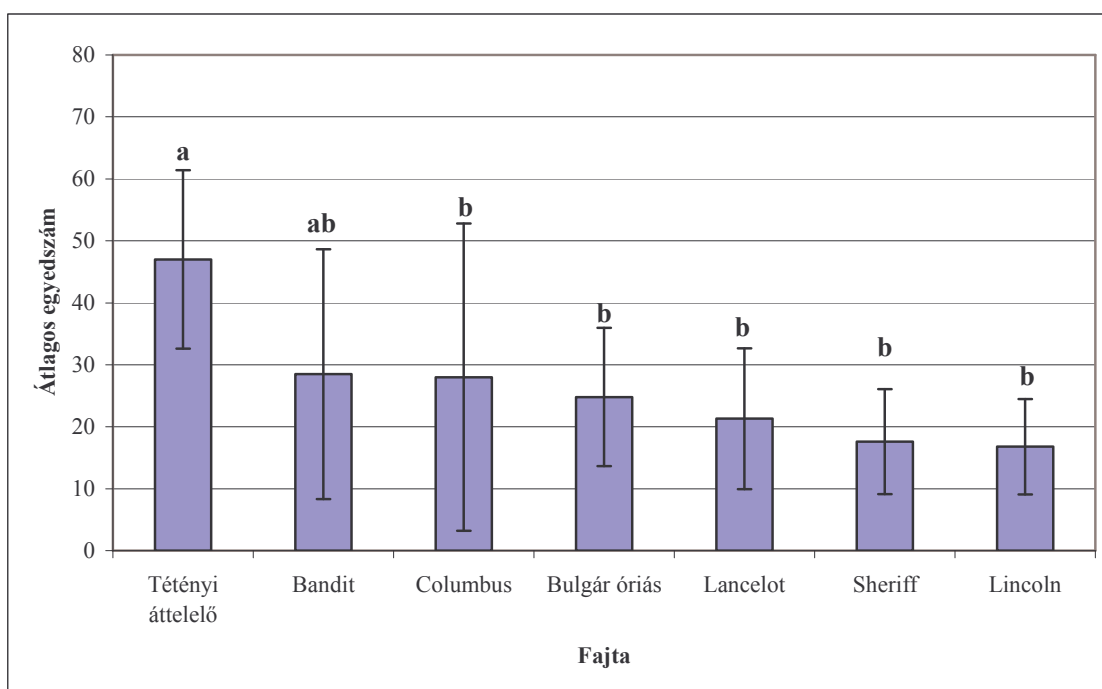
12. ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 2. értékelési időpont: 2004. július 30. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]).



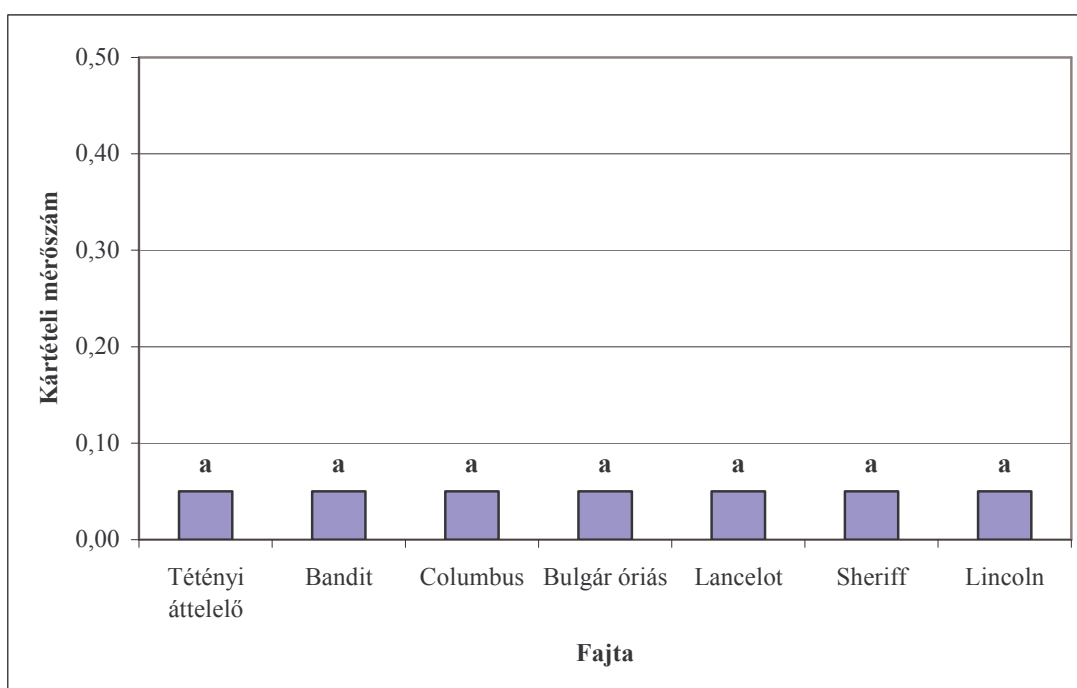
13. ábra: Dohánytripsz egyedszáma vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 3. értékelési időpont: 2004. augusztus 17. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



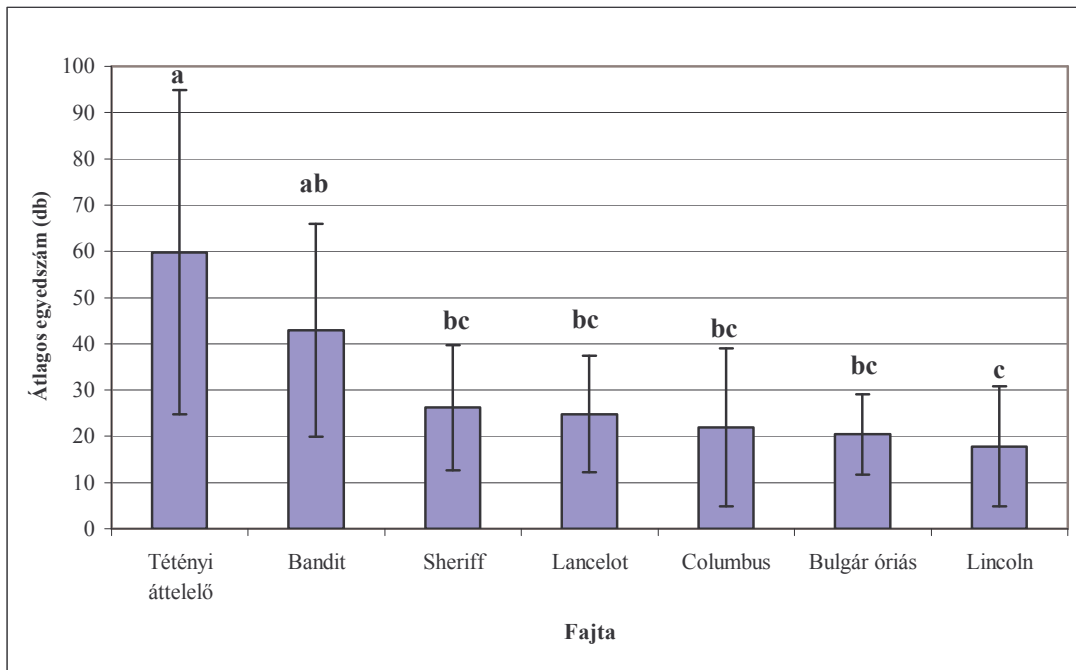
14. ábra: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Soroksár, 3. értékelési időpont: 2004. augusztus 17. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



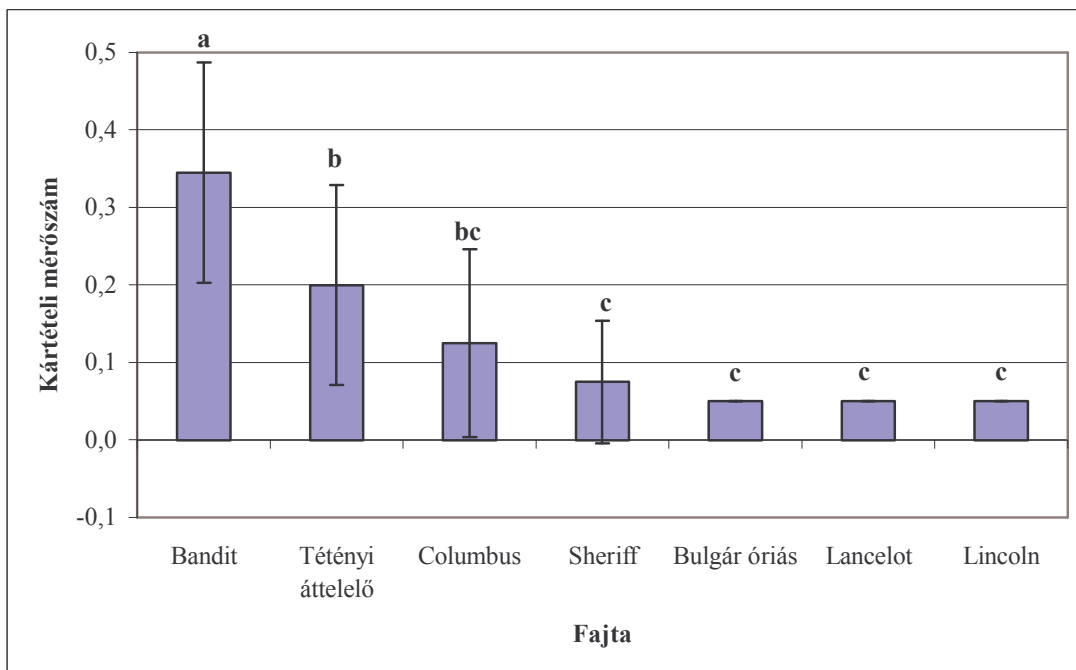
15. ábra: Dohánytripsz egyedszáma póréhagyma-fajtákon. Soroksár, 1. értékelési időpont: 2004. július 28. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])



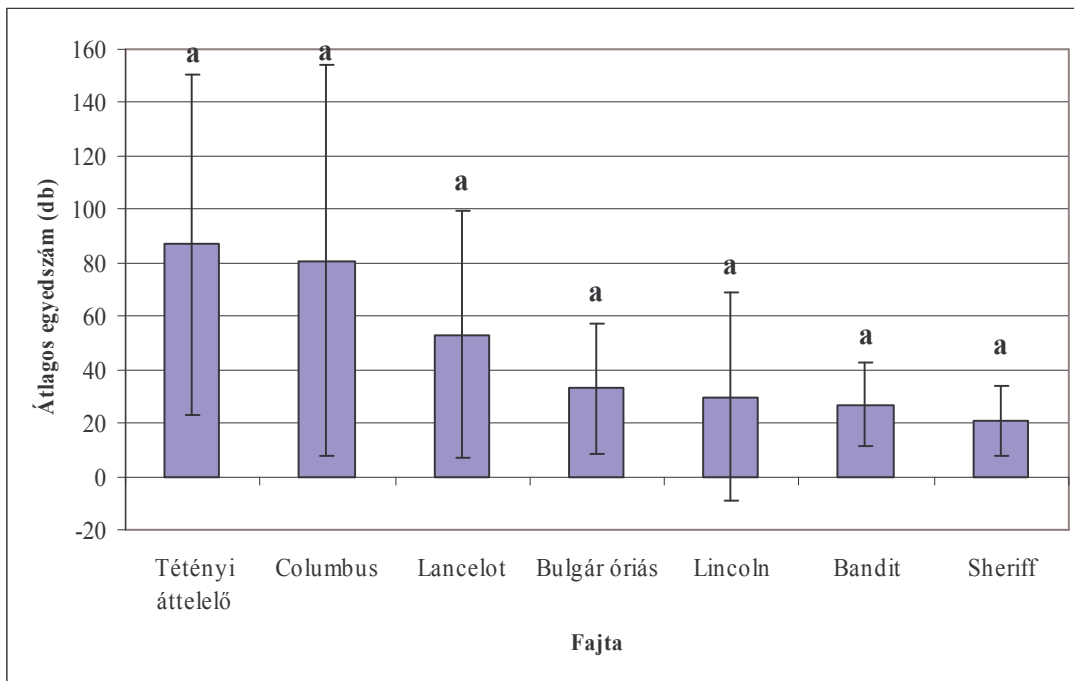
16. ábra: Dohánytripsz kártétele póréhagyma-fajtákon. Soroksár, 1. értékelési időpont: 2004. július 28. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])



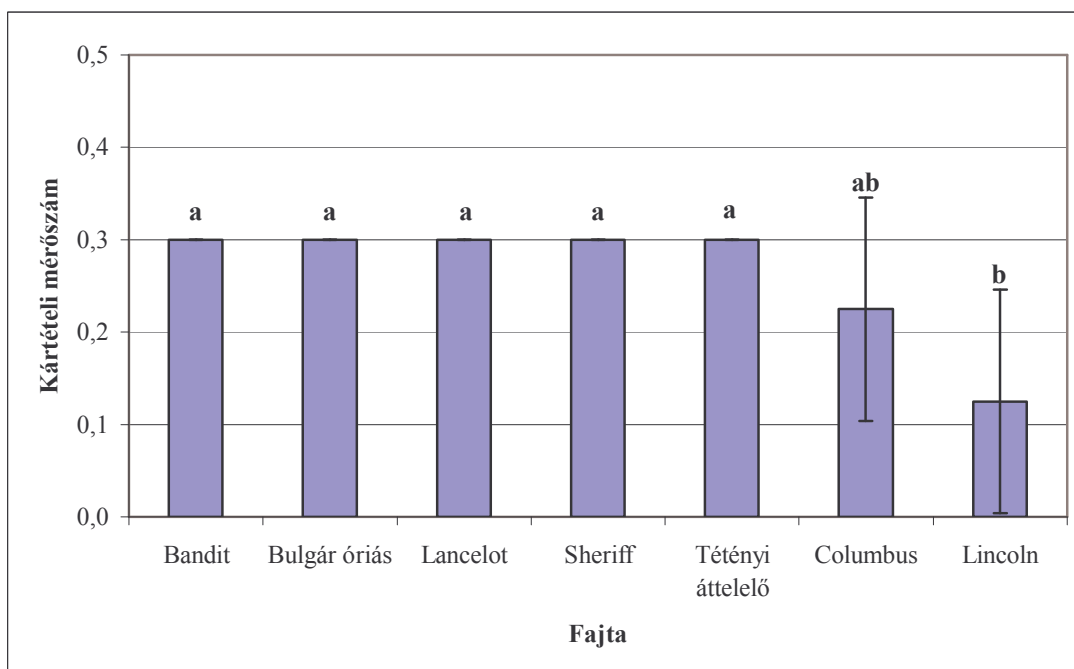
17. ábra: Dohánytripsz egyedszáma póréhagyma-fajtákon. Soroksár, 2. értékelési időpont: 2004. augusztus 09. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])



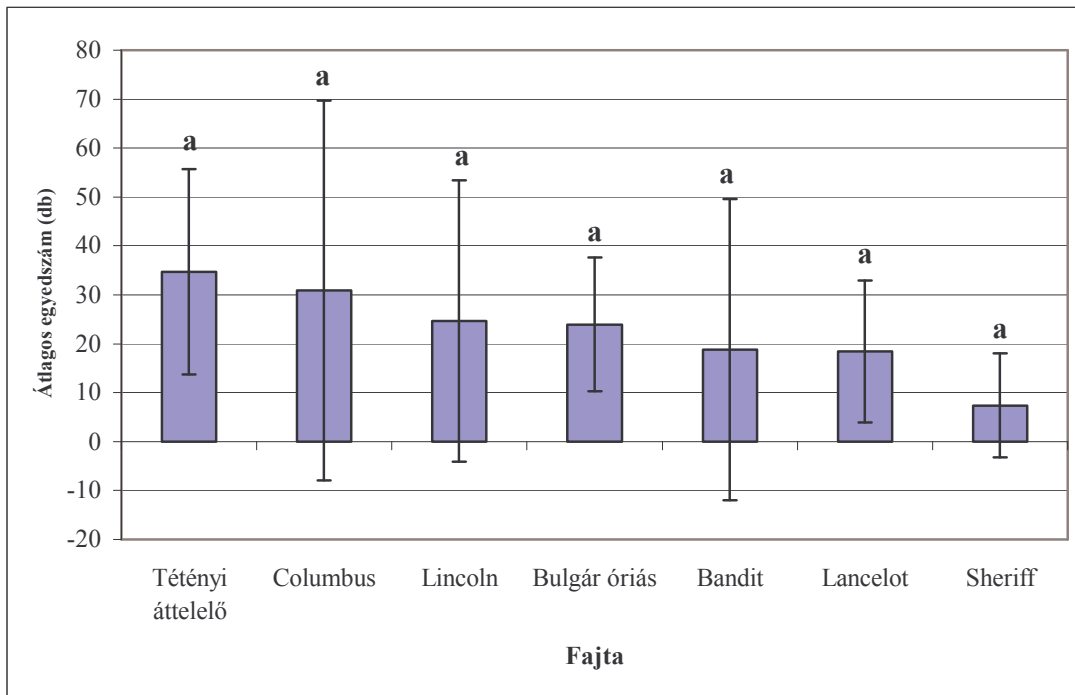
18. ábra: Dohánytripsz kártétele póréhagyma-fajtákon. Soroksár, 2. értékelési időpont: 2004. augusztus 09. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])



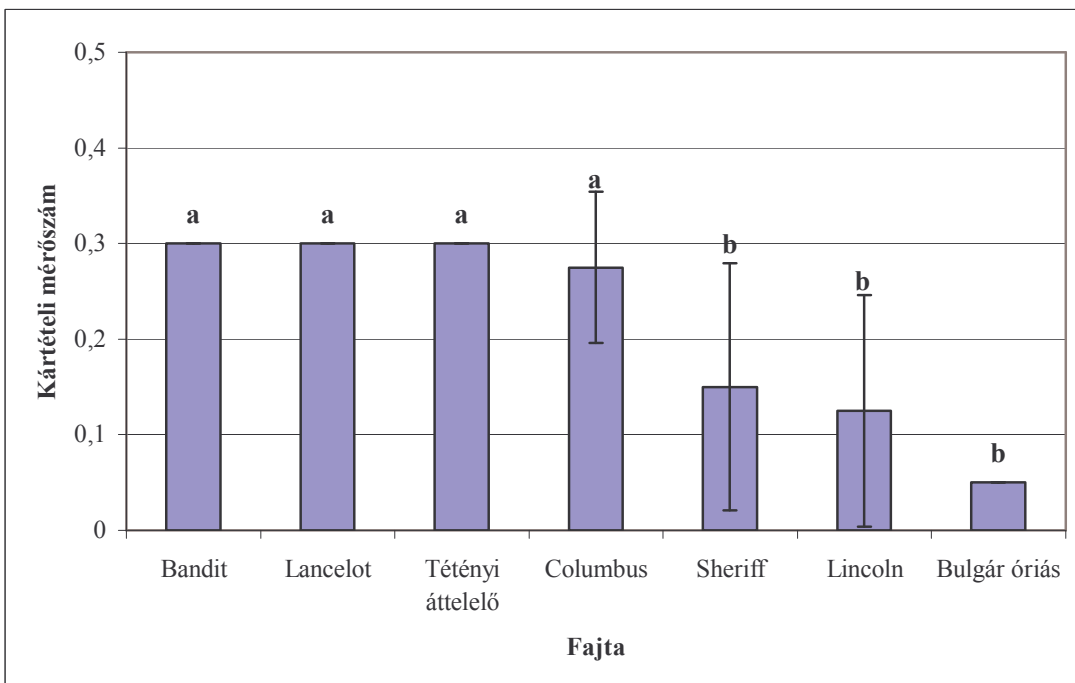
19. ábra: Dohánytripsz egyedszáma pórégyma-fajtákon. Soroksár, 3. értékelési időpont: 2004. augusztus 25. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



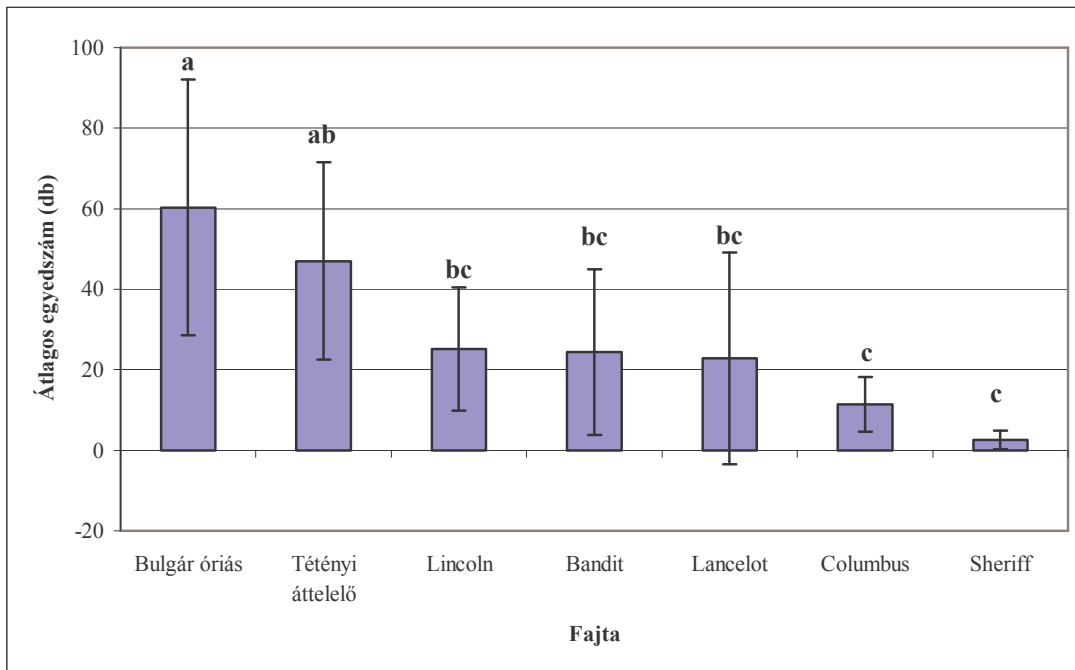
20. ábra: Dohánytripsz kártétele pórégyma-fajtákon. Soroksár, 3. értékelési időpont: 2004. augusztus 25. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



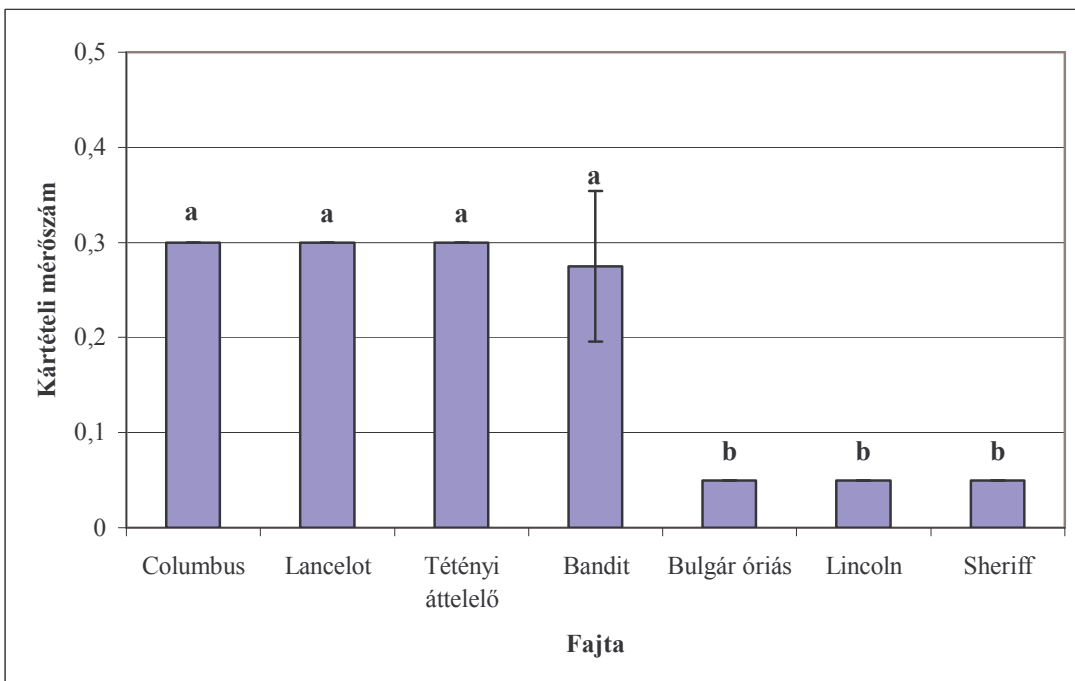
21. ábra: Dohánytripsz egyedszáma pórégagyma-fajtákon. Soroksár, 4. értékelési időpont: 2004. szeptember 10. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])



22. ábra: Dohánytripsz kártétele pórégagyma-fajtákon. Soroksár, 4. értékelési időpont: 2004. szeptember 10. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



23. ábra: Dohánytripsz egyedszáma pórégagyma-fajtákon. Soroksár, 5. értékelési időpont: 2004. október 06. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])

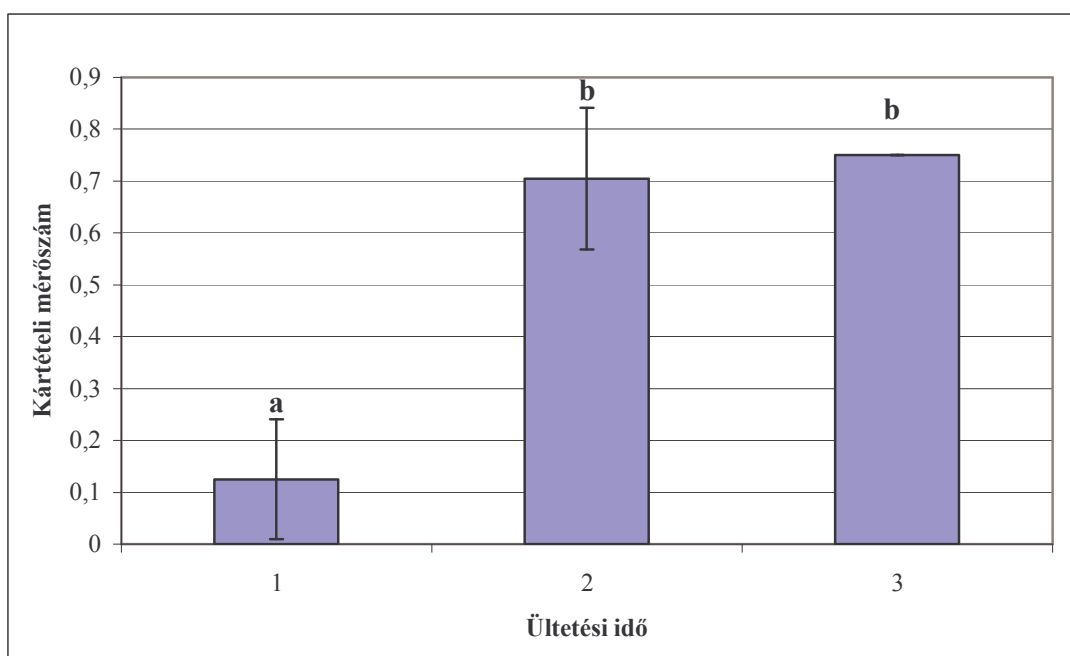


24. ábra: Dohánytripsz kártétele pórégagyma-fajtákon. Soroksár, 5. értékelési időpont: 2004. október 06. (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt])

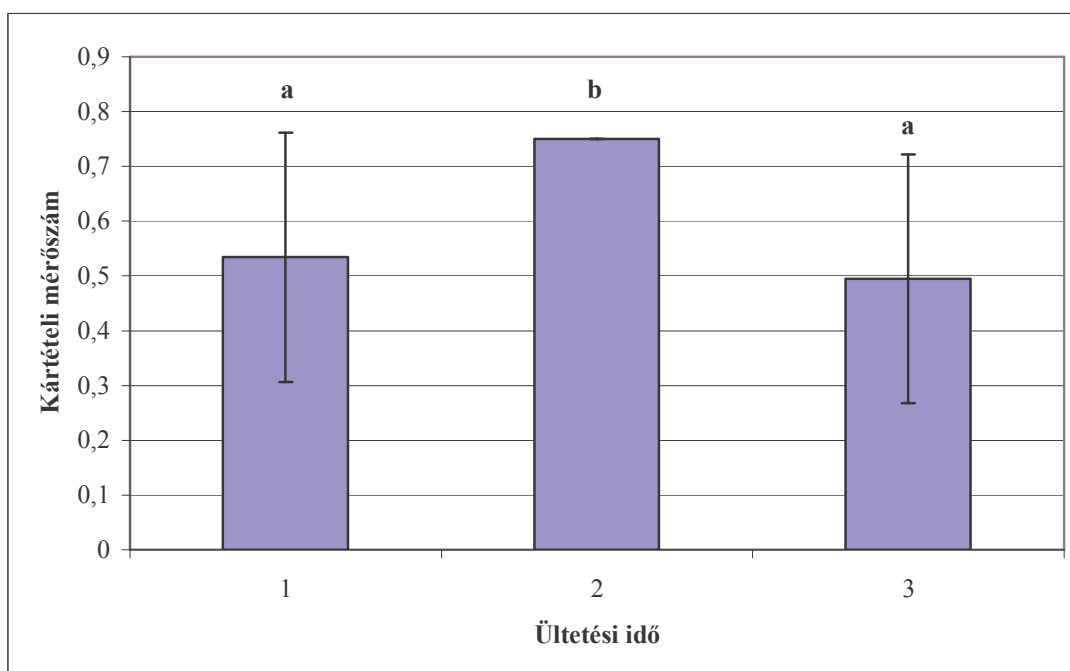
2004-ben Soroksáron hét póréhagyma-fajtát vizsgáltam. A tenyészidőszak alatt 5 felvételezést végeztem a növényeken található dohánytripsz populációk nagysága és az általuk okozott kár megállapítására, és a fajtákat összehasonlítottam. A növényeken található átlagos dohánytripsz egyedszám hullámzást mutatott a tenyészidőszak folyamán. A fajták között nem volt jelentős különbség, és az értékek nagyon nagy szórást mutattak (15, 17, 19, 21, 23. ábra).

A kártételi mérőszám folyamatosan emelkedett az első három felvételezés során, majd a későbbiekben csak minimálisan változott. A legmagasabb értékeket, vagyis a legnagyobb mértékű károsítást általában a Bandit, Lancelot és Tétényi áttelelő fajták mutatták (16, 18, 20, 22, 24. ábra).

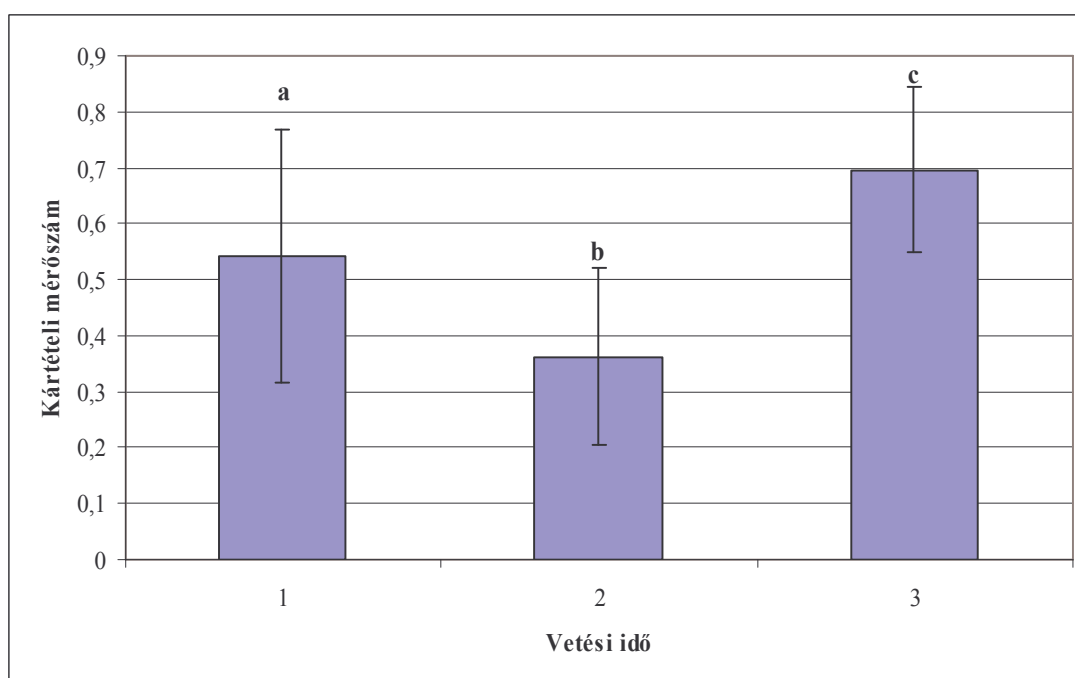
4.1.3 Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére



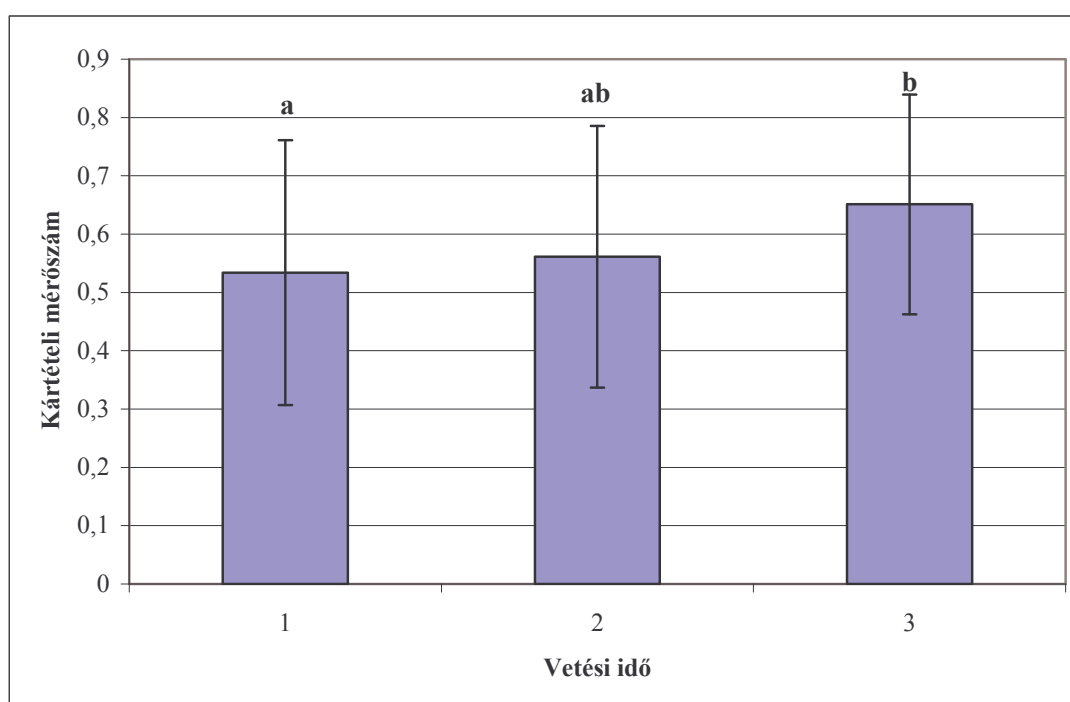
25. ábra: Az ültetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Makói CR fajtán. Soroksár 2003 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



26. ábra: Az ültetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Stuttgarti fajtán. Soroksár 2003 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])

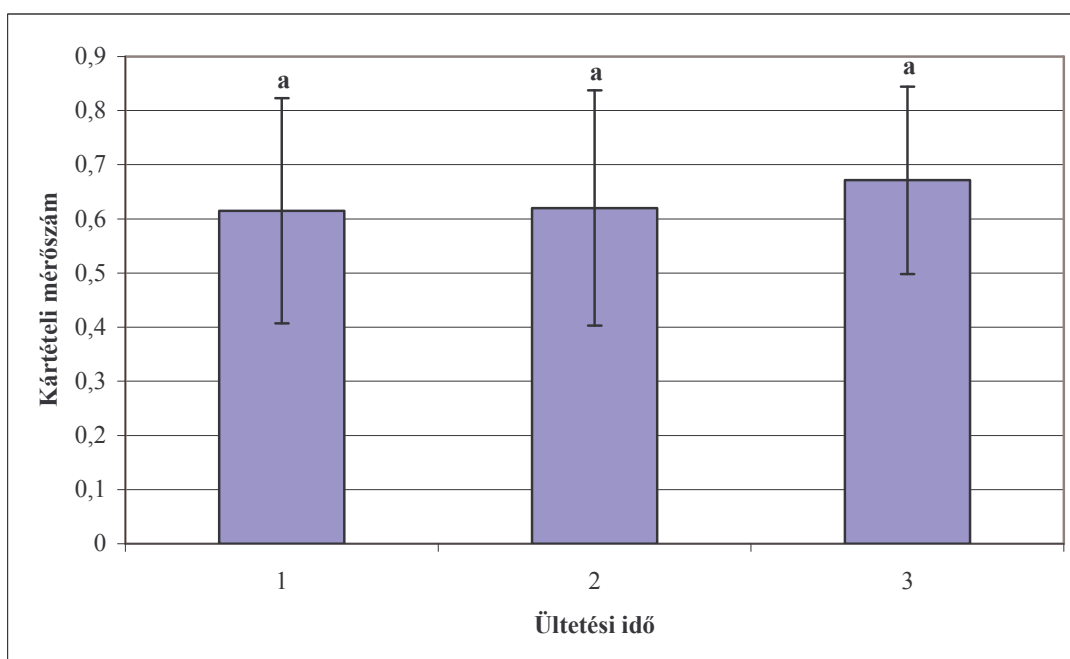


27. ábra: A vetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Makói Bronz fajtán. Soroksár 2003 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])

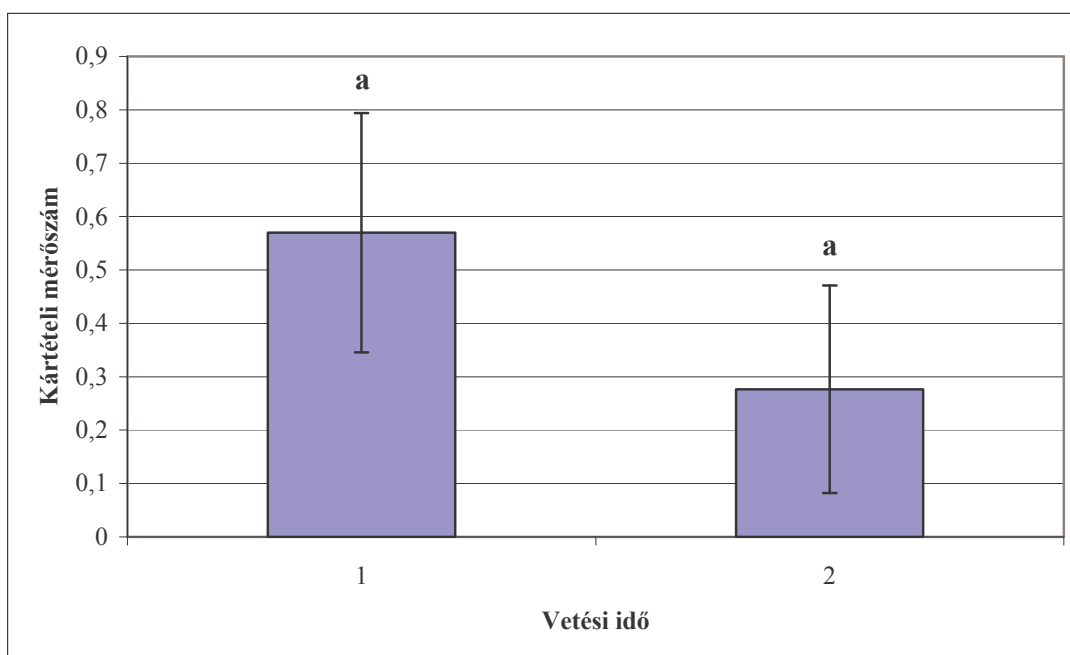


28. ábra: A vetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Pannónia fajtán. Soroksár 2003
(A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])

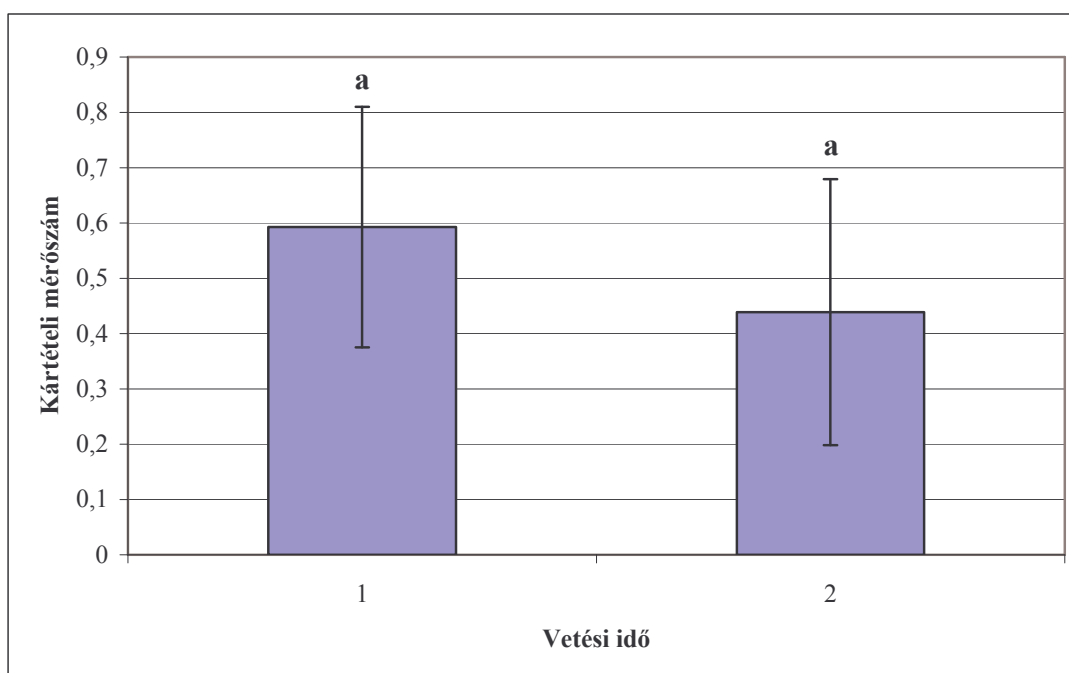
A 2003-as év folyamán időzítési kísérleteket végeztem két dughagymáról és 2 magról szaporított vöröshagyma-fajtával. Három különböző időpontban vetettem/ültettem el a fajtákat és a tenyészidőszak folyamán többször értékeltem őket a rajtuk kialakult kártétel alapján. Az eredmények értékelésekor mindig a legutolsó felvételezés adataival dolgoztam, mert ez fejezi ki a betakarítási érettség idejében a növényen jelentkező károsítás mértékét. A Makói CR fajta esetében az első ültetési időpont esetében volt szignifikánsan kisebb a károsítás mértéke; a másik két ültetési időpont eredményei között nem volt szignifikáns különbség (25. ábra). A Stuttgarti fajta esetében az első és a harmadik ültetési időpont esetében volt szignifikánsan kisebb a károsítás mértéke, de a két időpont eredményei nem különböztek egymástól (26. ábra). A Makói Bronz fajta esetében a második vetési időpont bizonyult a legjobbnak, vagyis ekkor jelentkezett a legkisebb mértékű kártétel. Mindhárom időpont eredményei szignifikánsan különböztek egymástól (27. ábra). A Pannónia fajta esetében is az első időpont eredménye bizonyult szignifikánsan kisebbnek, de csak a harmadik időpont eredményétől. A kártételi mérőszám a vetés idejével együtt emelkedett (28. ábra).



29. ábra: Az ültetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Makói CR fajtán. Soroksár 2004 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



30. ábra: A vetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Makói Bronz fajtán. Soroksár 2004 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])



31. ábra: A vetési idő hatása a dohánytripsz kártételére a Pannónia fajtán. Soroksár 2004
(A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt])

A 2004-es év folyamán szintén végeztem időzítéssel kísérleteket egy dughagymáról és 2 magról szaporított vöröshagyma-fajtával. Három különböző időpontban vetettem/ültettem el a fajtákat és a tenyészidőszak folyamán többször értékeltem őket a rajtuk kialakult kártétel alapján. Az eredmények értékelésekor mindig a legutolsó felvételezés adataival dolgoztam, mert ez fejezi ki a betakarítási érettség idejében a növényen jelentkező károsítás mértékét. A Makói CR fajta esetében az ültetési időpontok eredményei között nem volt szignifikáns különbség. (29. ábra). Ebben az évben Stuttgarti fajta nem szerepelt a kísérletben, mert nem lehetett dughagymához jutni. A Makói Bronz és a Pannónia fajta esetében a harmadik időpontban vetett magok nagyon rosszul keltek ki és nem volt elegendő értékelhető növény, ezért nincsenek eredmények a harmadik időpontra vonatkozóan (30-31. ábra). Mindkét esetben a két értékelhető időpont között nem volt szignifikáns különbség, mert a szórások nagyon nagyok voltak.

4.1.4 A tripszegyűttes felmérése hagymaféléken

Három év alatt hat tripszfaj kifejlett egyedeinek 3216, és két tripszfaj második stádiumú lárváinak 557 példányát gyűjtöttem be hagymafélék leveleiről és preparáltam. Minden évben a

Eredmények

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 három év során tripszek kifejlett egyedeinek 13 250, a második lárvastádiumú lárváinak 31 346, és az első stádiumú lárváinak 44 554 példányát gyűjtöttem be, vagyis összesen 89 150 példányt. Ennek egy részét preparáltam a fajok meghatározása céljából. Az 1. táblázatban csak a preparált egyedek szerepelnek, mert ezeket tudtam biztosan meghatározni.

1. táblázat: Hagymafélék leveleiről gyűjtött tripszfajok listája, illetve előfordulási gyakorisága évenként és összesítve (A táblázat részletes adatait a 4. melléklet tartalmazza)

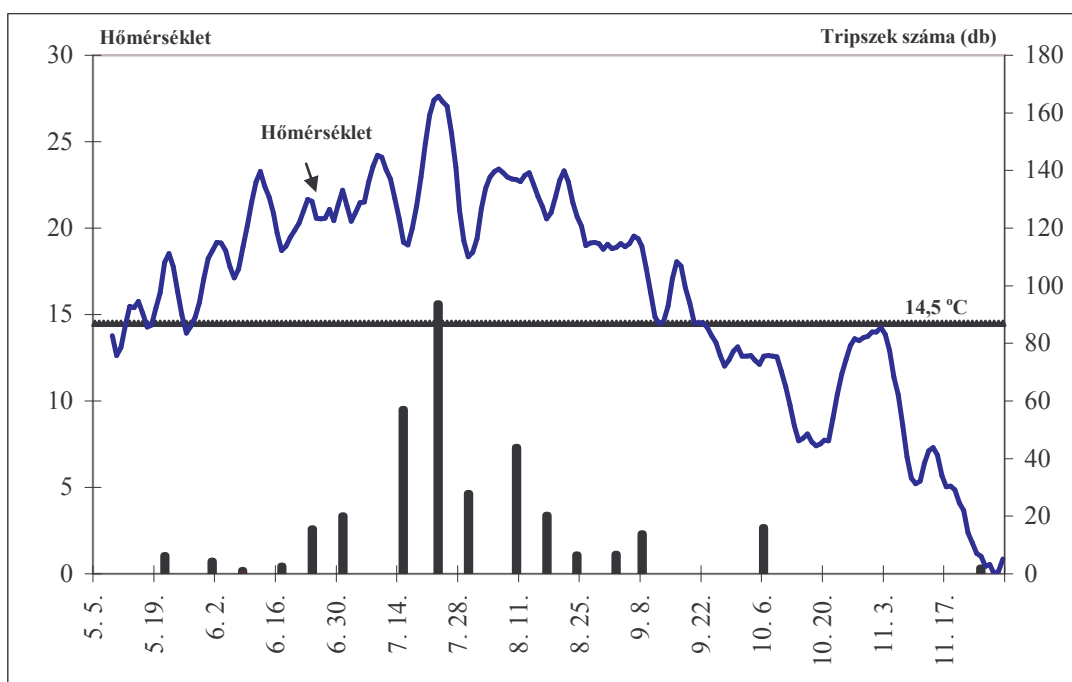
Tripsz fajok	2002		2003		2004		2002-2004	
	db	%	db	%	db	%	db	%
Imágók egyedszáma								
<i>Thrips tabaci</i> LINDEMAN	408	85,9	388	93,5	2193	94,3	2989	92,9
<i>Frankliniella tenuicornis</i> UZEL	23	4,8	5	1,2	18	0,8	46	1,4
<i>Frankliniella intonsa</i> TRYBOM	1	0,2	0	0	7	0,3	8	0,2
<i>Chirothrips manicatus</i> HALIDAY	0	0	0	0	12	0,5	12	0,4
<i>Aeolothrips intermedius</i> BAGNALL	43	9,1	22	5,3	96	4,1	161	5,1
Összesen	475	100	415	100	2326	100	3216	100
Fajok száma	4		3		5		5	
Lárvák egyedszáma								
<i>Thrips tabaci</i> LINDEMAN	79	89,8	201	98	178	67,4	458	82,2
<i>Aeolothrips intermedius</i> BAGNALL	9	10,2	4	2	86	32,6	99	17,8
Összesen	88	100	205	100	264	100	557	100
Fajok száma	2		2		2		2	

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 (1. táblázat). A ragadozó *Aeolothrips intermedius* minden alakját megtaláltam, hímeket, nőstényeket, lárvákat. A lárvák nagyobb arányban fordultak elő a mintákban, mint az imágók.

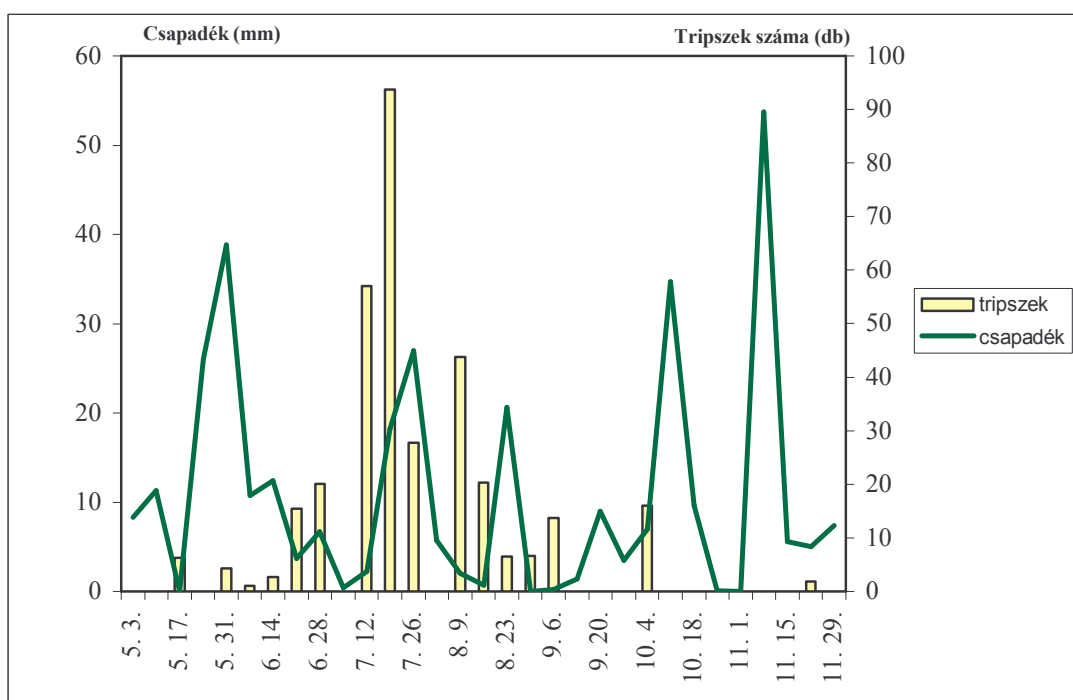
A fitofág fajok közül a *Chirothrips manicatus* elsősorban a fűfélékhez kötődik, a többi faj soktápnövényű. Közülük a *Frankliniella intonsa* elsősorban viráglátogató, a *Frankliniella tenuicornis* fűféléken és virágos növények virágain is táplálkozik. Megállapítottam, hogy a dohánytripsz minden évben abszolút domináns faj volt, mellette csak az *Aeolothrips intermedius* volt jelen nagyobb arányban. A többi tripszfaj előfordulása jelentéktelen volt.

4.1.5 A dohánytripsz vándorlásának megfigyelése

A kihelyezett 8 sárgalapos ragacsos csapdával fogott tripszek számát összesen 16 alkalommal értékeltem. A nyolc csapda által fogott tripszek számát átlagoltam és grafikonon összevetettem az adott időszak hőmérsékleti és csapadék adataival (32-33. ábra). A napi hőmérsékleti adatok 5-ös mozgóátlagát vettem, hogy a grafikonon az értékek jobban ábrázolhatóak legyenek. A grafikonon jelöltem még a tripszek fejlődése szempontjából kritikus 14,5 °C hőmérsékletet is (Harding 1961). 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. Szeptember elejére a vöröshagyma befejezte a növekedését, ezért a sárgalapos csapdákat áthelyeztem a póréhagyma parcellákba. Ez az oka, hogy szeptemberben növekedett a sárgalapos csapdák által fogott tripszek száma, a hőmérséklet csökkenése ellenére. A csapadékos időszakokban csökkent a sárgalapos csapdák által fogott tripsz egyedszám, míg szárazabb időszakokban megemelkedett a csapdák által fogott tripszek száma.



32. ábra: Sárgalapos csapdák által fogott dohánytripszek átlagos egyedszáma a hőmérséklet függvényében. Soroksár 2004

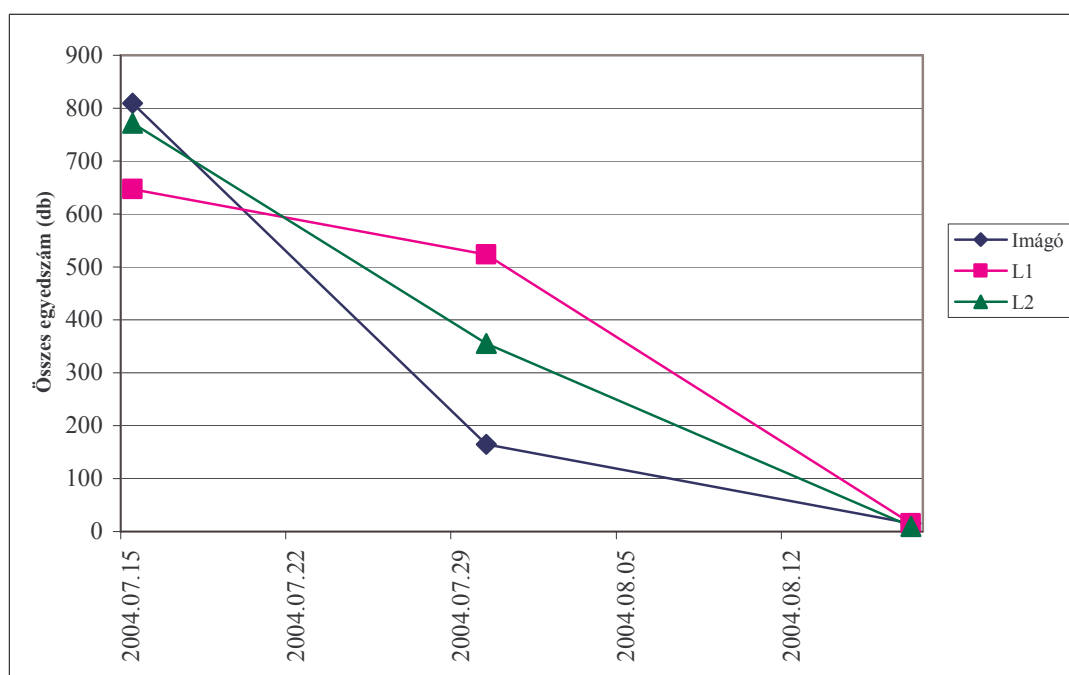


33. ábra: Sárgalapos csapdák által fogott dohánytripszek átlagos egyedszáma a csapadék függvényében. Soroksár 2004

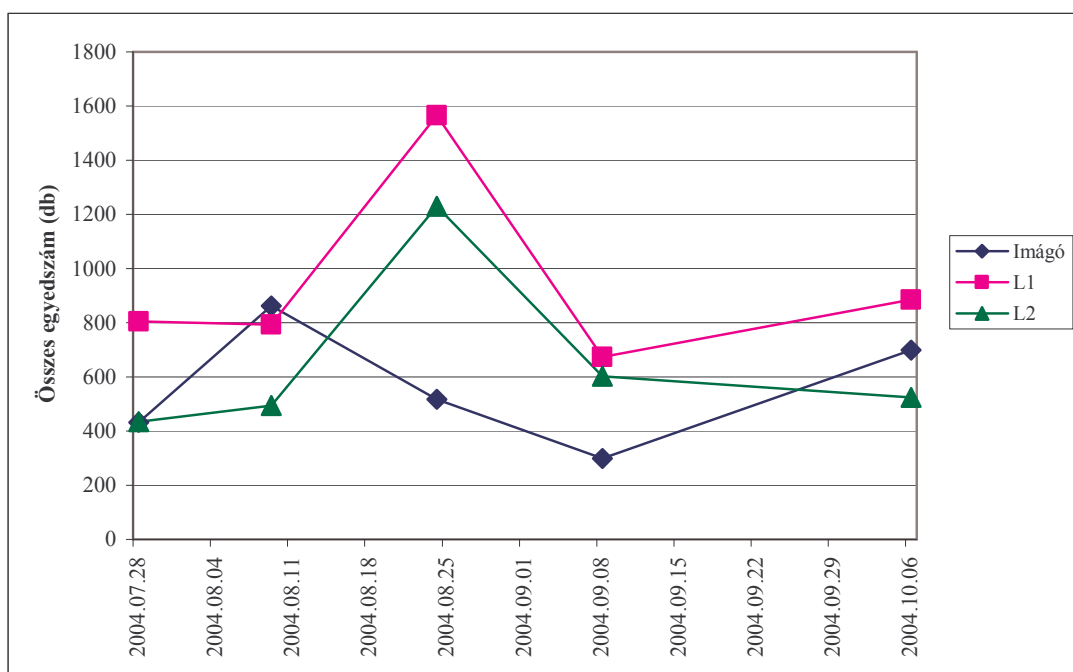
A 2004-es évben, a felvételezések során, növényekről begyűjtött dohánytripszek száma eltérő módon alakult a különböző hagymafajokon. Vöröshagyma esetében a tripszek száma július közepén érte el a maximumot, majd fokozatosan csökkent a tenyészidőszak folyamán. Az imágók száma csökkent a legnagyobb mértékben, míg az első stádiumú lárvák száma lassabban csökkent. Az értékek 90, 70 és 30 növényről begyűjtött tripszek összes számát jelentik minden értékelési időpontnál (34. ábra).

A póréhagyma esetében az értékelések folyamán először emelkedett, majd csökkent, és október felé újra emelkedett az összes tripsz egyedszám. Az L1 és L2-es lárvák száma hasonlóan alakult, az imágók számának alakulása kis mértékben eltért a lárvákétól (35. ábra).

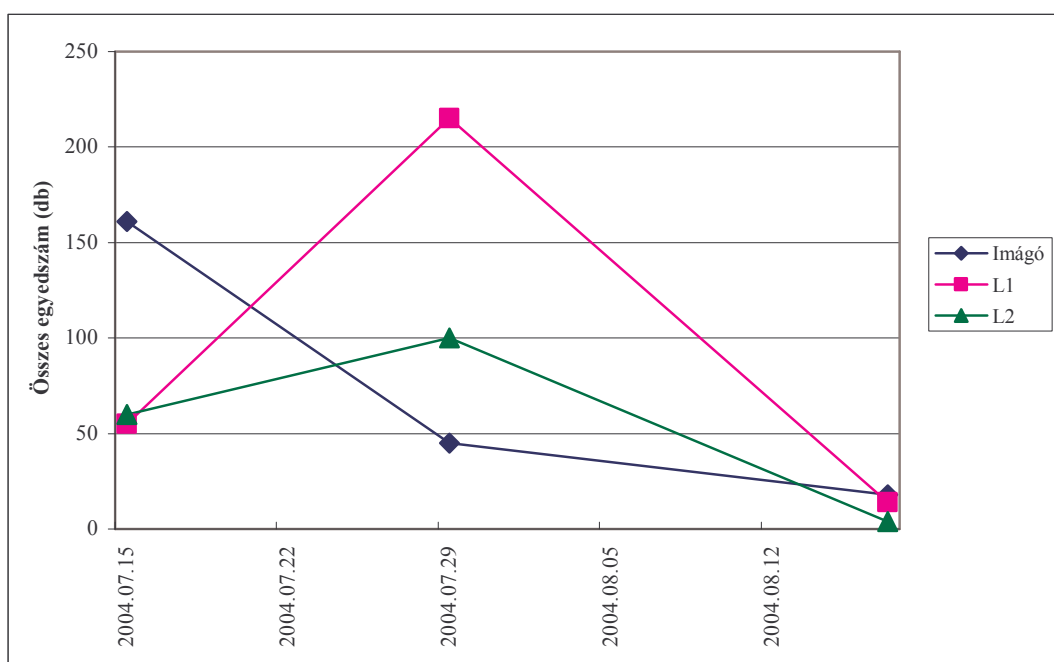
A téli sarjadékhagyma esetében a lárvák száma a felvételezések során először emelkedett, majd lecsökkent, míg az imágók száma folyamatosan csökkent a tenyészidőszak folyamán (36. ábra).



34. ábra: A felvételezések során vöröshagymáról begyűjtött dohánytripszek száma fejlődési alakonként. Soroksár 2004



35. ábra: A felvételezések során póréhagymáról begyűjtött dohánytripszek száma fejlődési alakonként. Soroksár 2004



36. ábra: A felvételezések során téli sarjadékhagymáról begyűjtött dohánytripszek száma fejlődési alakonként. Soroksár 2004

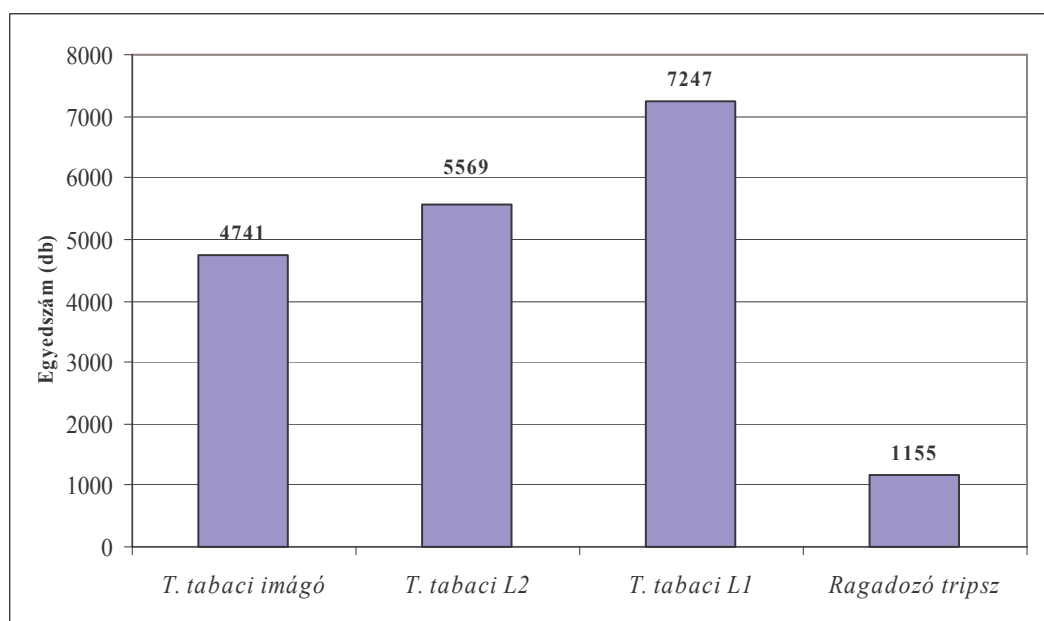
4.1.6 Természetes ellenségek vizsgálata

2003. november 17-én, Szabadszálláson, a Róna Mezőgazdasági Szövetkezet területén mintát gyűjtöttem egy kereskedelmi póréhagyma állományban. Tíz növényt begyűjtöttem, a növényeket laboratóriumban leveleire bontottam és legyűjtöttem róluk az összes tripsz egyedet. A begyűjtött 108 tripsz példányból 15 példány testében egy gomba kitartó spóráit találtuk meg, melyek teljesen kitöltötték a tripsz testét, míg két példány testében hifákat és kitartó spórákat egyaránt találtunk. 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. A gomba meghatározását Dr. Siegfried Keller is megerősítette. A kitartó spórák tömege miatt a fertőzött tripsz egyedeket nem tudtuk faj szinten meghatározni, de mivel az összes többi begyűjtött és gombával nem fertőzött egyed dohánytripsznek (*Thrips tabaci* Lind.) határoztuk, úgy gondoljuk, hogy a fertőzött egyedek is dohánytripszek voltak (5. melléklet 3-4. ábra).

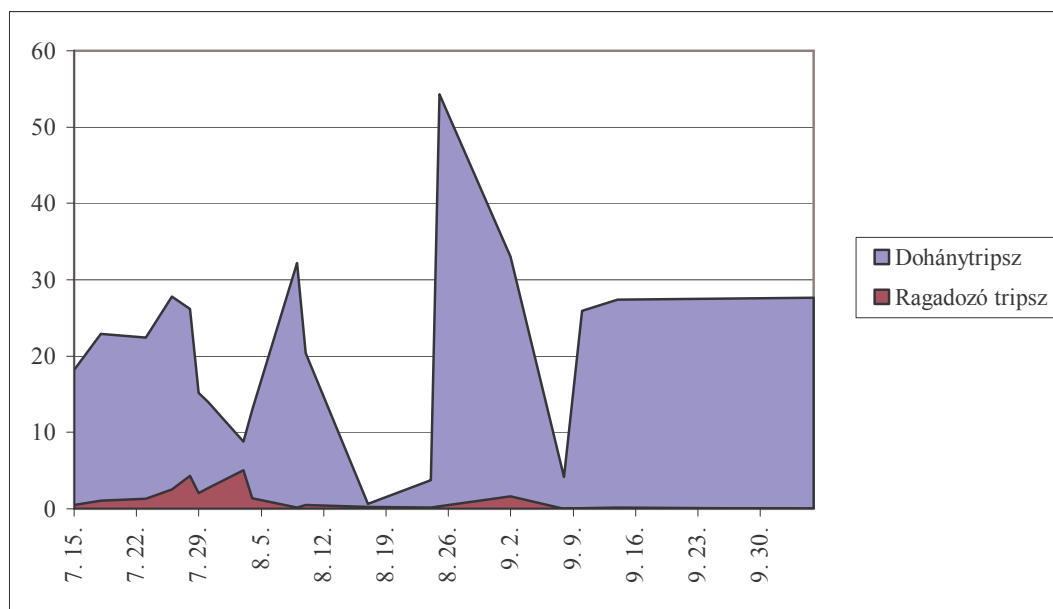
A vizsgálatok során rendszeresen begyűjtöttem a mintákban előforduló ragadozó tripszeket is és laboratóriumban preparáltam őket meghatározás céljából. A mintákban találtam *A. intermedius* nőtényt (5. melléklet 5. ábra), hímét (5. melléklet 6. ábra) és lárvát egyaránt. A ragadozó tripszek

Eredmények

számát összehasonlítottam a mintákban talált dohánytripszek számával, külön-külön a dohánytripsz fejlődési stádiumai szerint (37. ábra) és az összes dohánytripsz egyed szerint is (38. ábra). Az összes begyűjtött tripsz egyednek (18 712 egyed) 6,2 %-a volt a ragadozó tripsz (1155 egyed). A ragadozó tripszek július második felében voltak a legnagyobb egyedszámban jelen a populációban (38. ábra), majd szeptember közepétől majdnem teljesen eltűntek.



37. ábra: A felvételezések során begyűjtött dohánytripszek száma fejlődési stádiumok szerint és a begyűjtött ragadozó tripszek száma. Soroksár 2004

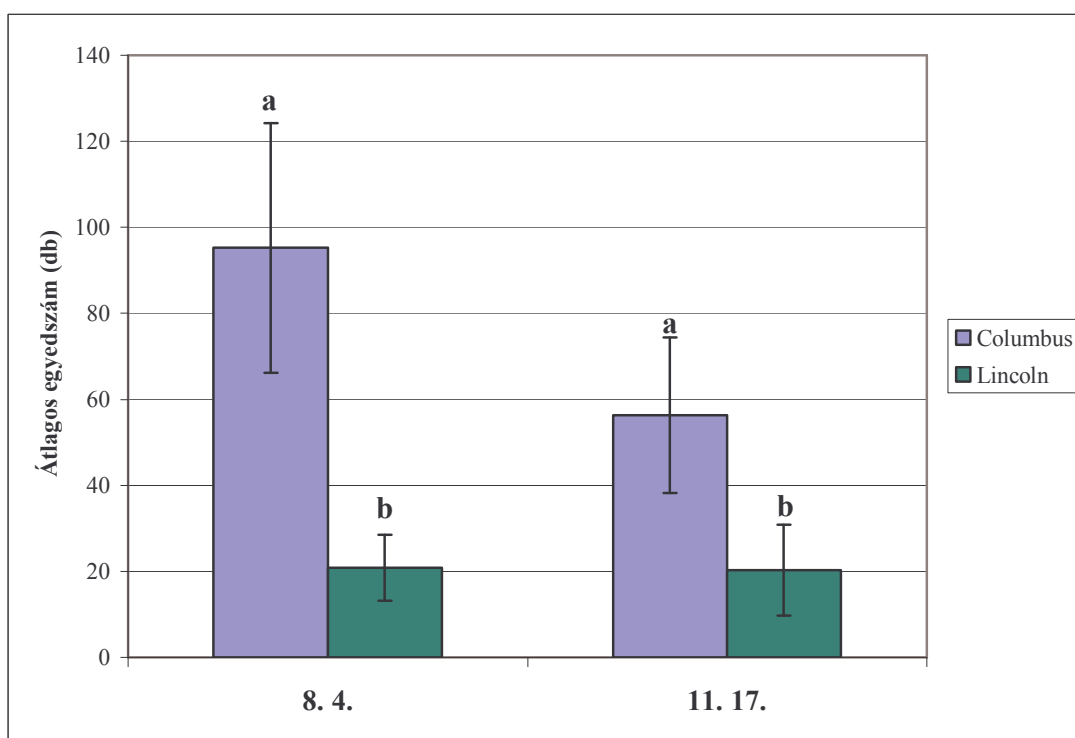


38. ábra: A felvételezések során begyűjtött dohánytripszek és ragadozó tripszek növényenkénti átlagos száma

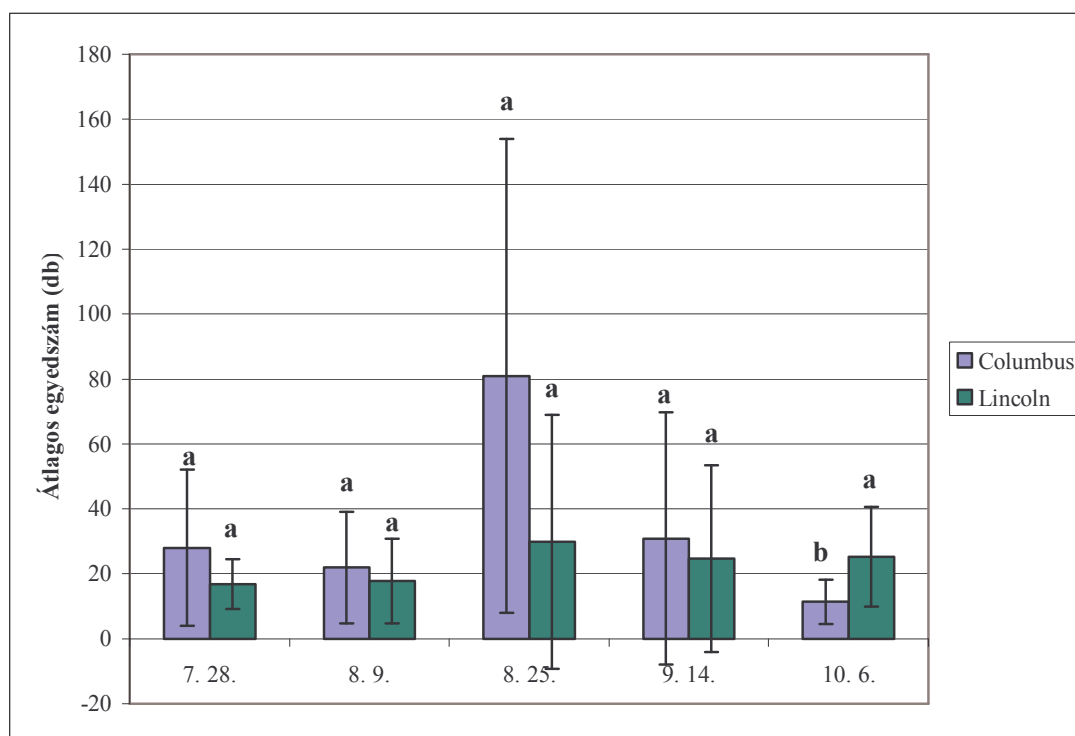
4.1.7 Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban

A felvételezések során egyértelművé vált, hogy a levélállásnak nagy szerepe van a hagymafélék dohánytripsz fertőzöttségének mértékében. Az egymástól elálló, nagy szögállású, hengeres levelekkel rendelkező téli sarjadékhagyma-fajtákon (5. melléklet 7. ábra) minimális kártétel volt csak megfigyelhető a teljes tenyészidőszak alatt, míg a szorosabb levélállású, egymáshoz simuló, lapított levelű vöröshagyma-fajták esetében (5. melléklet 8. ábra) nagyobb volt a károsítás mértéke (6-24. ábra).

Szerepet játszhat az ellenállóságban a hagymafélék levelének színe is, mert a vöröshagyma-fajták közül az egyetlen sötétzöld lombú fajta, a Castillo, károsodott a legkevésbé és a tripszek száma is nagyon alacsony volt ezen a fajtán a többi fajtához hasonlítva. 2003 őszén, Szabadszálláson és 2004-ben Soroksáron, két póréhagyma-fajtát vizsgáltunk meg, a Columbust és a Lincolnt, mert a Columbus lombja kékes volt, a Lincolné pedig zöldes, és szabad szemmel is jól látható volt, hogy a két fajta eltérő mértékben károsodott, bár azonos körülmények között fejlődtek. 2003-ban szignifikáns különbség volt a két fajta között (39. ábra), a Columbus fajtán, augusztusban, legalább ötször annyi tripsz volt, mint a Lincoln fajtán, de még novemberben is legalább háromszor annyi. 2004-ben, Soroksáron, ez a különbség már nem volt ekkora nagy, csak egyetlen időpontban, augusztus 25-én, amikor majdnem háromszor több tripsz volt a Columbus fajtán, mint a Lincoln fajtán, de statisztikailag nem volt szignifikáns a fajták közti különbség, kivéve az októberi értékelést, amikor a Lincoln fajtán volt magasabb a tripszek száma (40. ábra).



39. ábra: Póréhagymán előforduló összes dohánytripsz egyedszám. Szabadszállás 2003
(A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba])



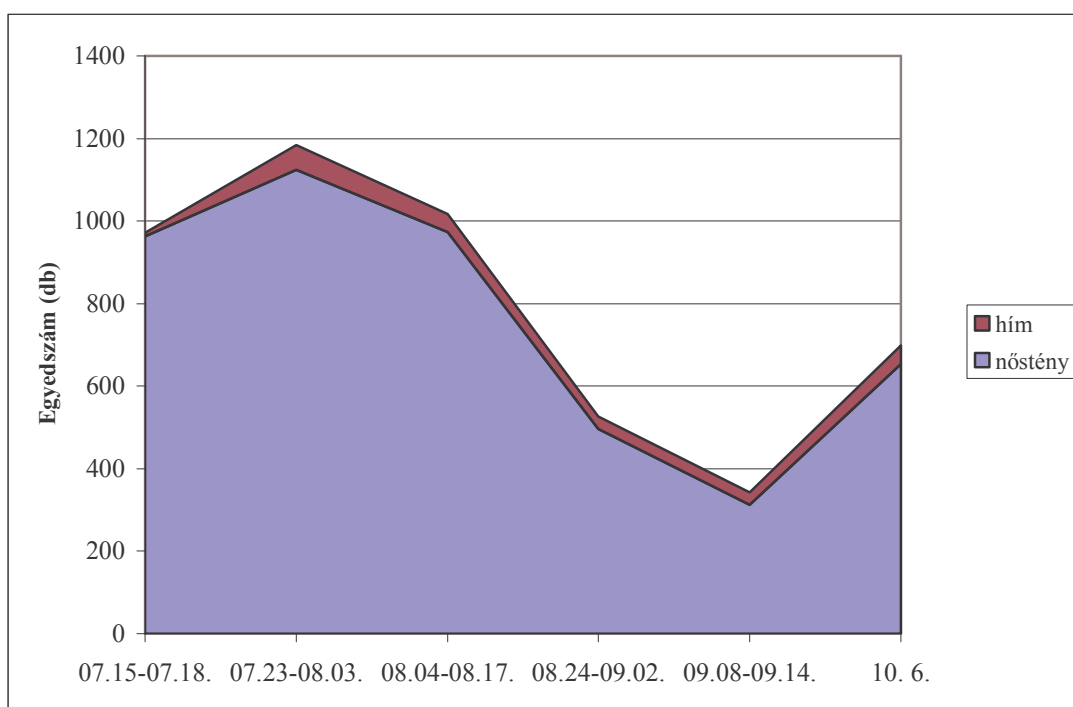
40. ábra: Póréhagymán előforduló összes dohánytripsz egyedszám. Soroksár 2004 (A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba, Kétmintás t-próba])

4.1.8 Hím egyedek előfordulása

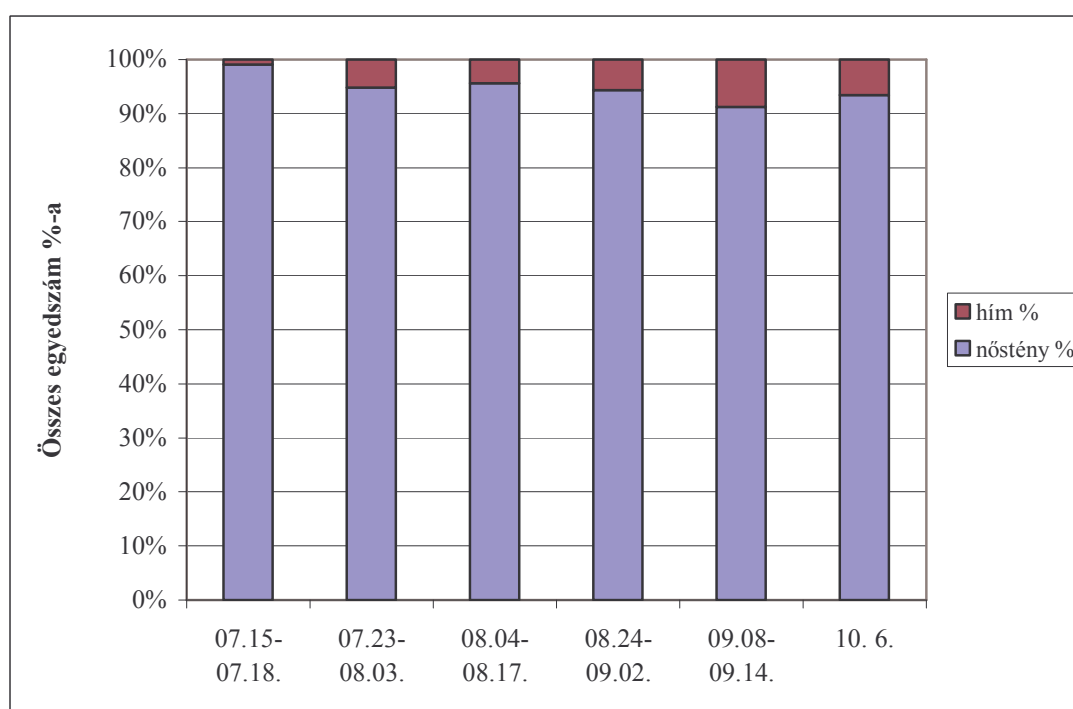
Mindhárom évben, 2002-ben, 2003-ban és 2004-ben is találtam hím dohánytripsz példányokat mindegyik vizsgált területen, és a hagymafélék közül is mindegyiken, de a hímek előfordulásának aránya évenként nagy ingadozást mutatott. Számszerűsíthető adatom csak a 2004-es évből származott, amikor is leszámoltam 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. A hím-nőstény arány növényfajonként, évenként és a vegetációs periódus során folyamatosan változott. 2004-ben összesen 284:4741 volt a hím:nőstény arány Soroksáron, minden hagyma fajon összesen. Az általam begyűjtött összes tripsz imágó átlagosan 5,65%-a volt hím.

A 41-42. ábrán ábrázoltam a hím-nőstény arány alakulását a vegetációs periódus során, a felvételezések időpontjában. A hímek aránya sosem haladta meg a 10 %-ot; legkisebb az első felvételezés idején volt, július közepén, míg a legnagyobb szeptember elején. A többi időpontban megközelítően azonos volt a hím-nőstény arány.

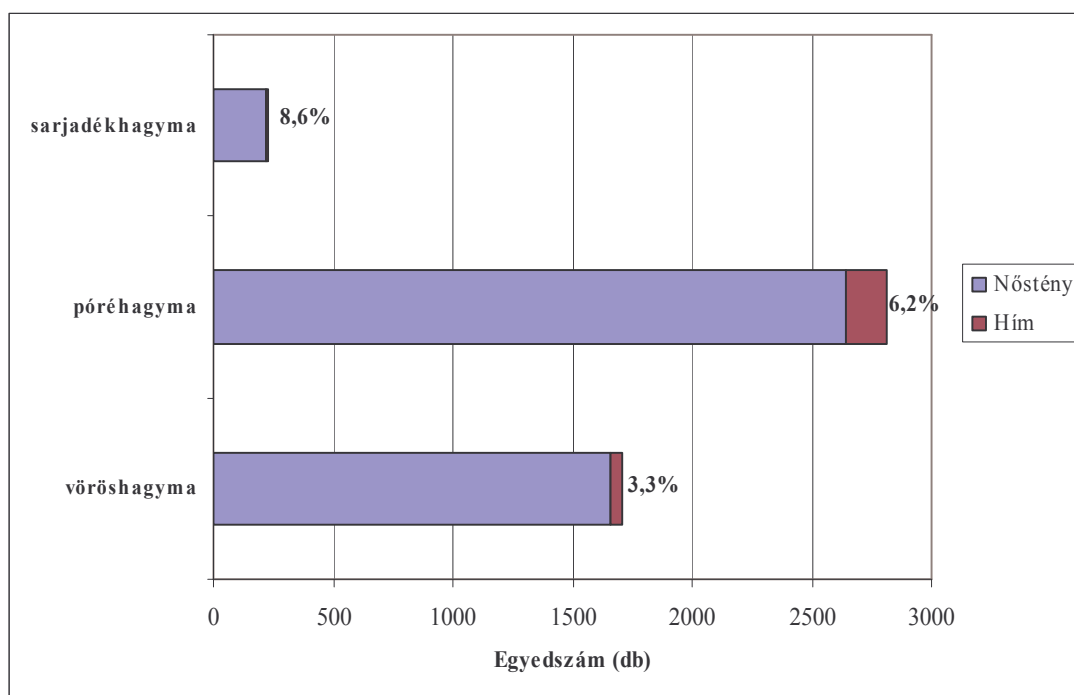
A hímek előfordulását külön, növényfajonként is ábrázoltam (43. ábra). Ebben a bontásban sem haladta meg sosem a 10 %-ot a hímek aránya. A legnagyobb arányban a téli sarjadékhagymán fordultak elő a hímek, míg a legkisebb arányban a vöröshagymán. Növényfajonként összevetettem a hímek előfordulását a hőmérsékleti adatokkal, hogy képet kapjak arról, milyen mértékben függ a hímek jelenléte a hőmérséklettől. A vöröshagyma esetében (44. ábra) a tenyészidőszak első felében a hímek száma a hőmérséklet változásával arányosan változott, majd amikor befejezte a vöröshagyma a fejlődést, akkor a hímek száma lecsökkent (ahogy az összes tripsz szám is). A póréhagyma esetében (45. ábra) nincs egyértelmű kapcsolat a hőmérséklet és a hímek száma között, sőt októberben, mikor a hőmérséklet már elég alacsony volt (10 °C), a hímek száma újra megemelkedett, és ekkor érte el a legnagyobb értéket.



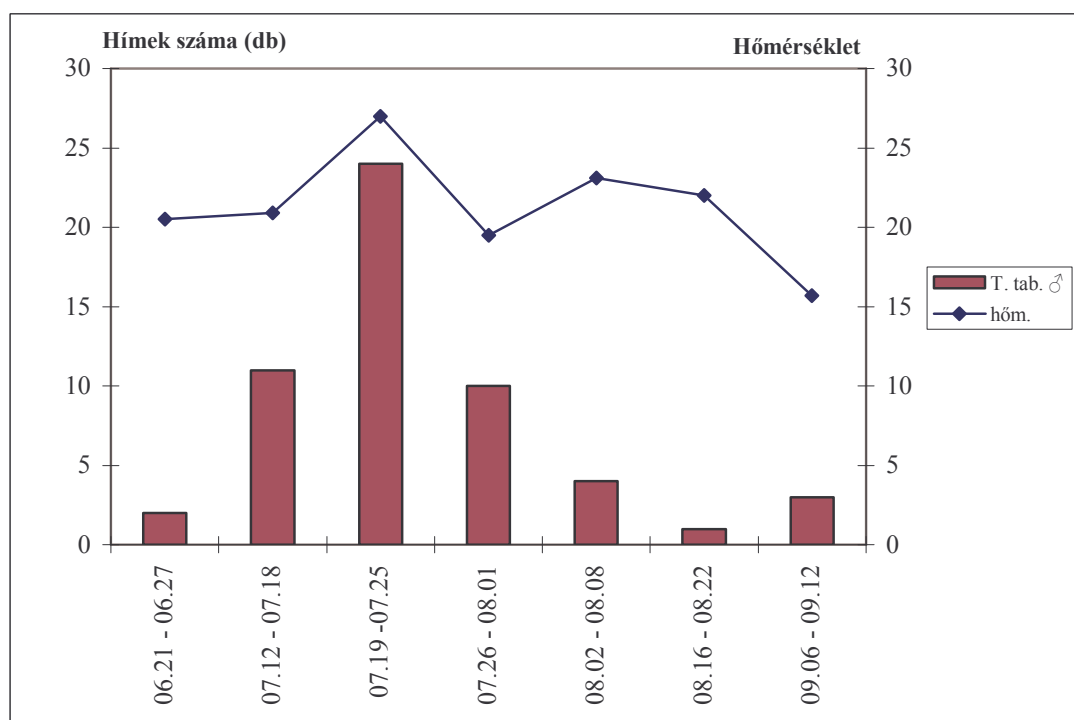
41. ábra: Dohánytripszek hím-nőstény aránya. Soroksár 2004



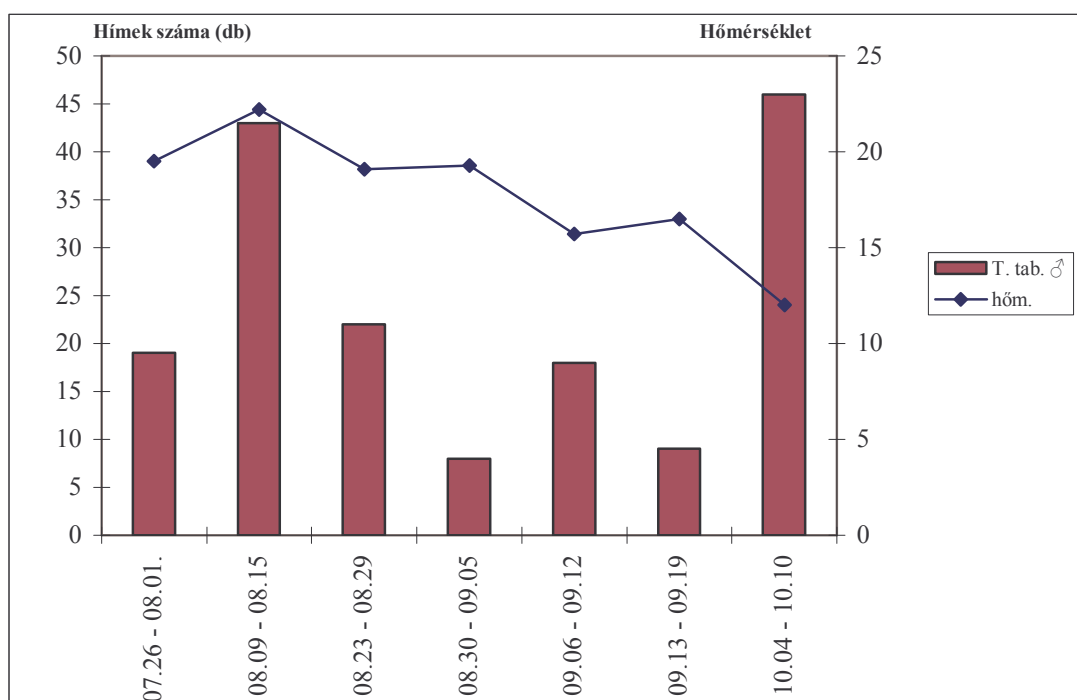
42. ábra: Dohánytripsz hímek és nőstények százalékos aránya. Soroksár 2004



43. ábra: Dohánytripszek hím-nőstény aránya növényfajonként. Soroksár 2004



44. ábra: Dohánytripsz hímek vöröshagymán a hőmérséklet függvényében. Soroksár 2004



45. ábra: Dohánytripsz hímek pórétagságán a hőmérséklet függvényében. Soroksár 2004

4.2 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 ellenállóképességét. 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, *Aeolotrrips intermedius* egyedeit, és megállapítottam a hagymaféléken való előfordulásának gyakoriságát.
5. Meghatároztam a hagymaféléket hazánkban gazdanövényként elfogadó tripszfajokat, 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.
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.

5. KÖVETKEZTETÉSEK**5.1 A vöröshagyma fajták tripszellenállóságát meghatározó tényezők****5.1.1 Egyedsűrűség szerepe a fajtaellenállóság kialakításában**

Előzetes, üvegházban végzett vizsgálattal az volt a célom, hogy megállapítsam, van-e szignifikáns különbség a vöröshagyma-fajták között, a rajtuk elszaporodó dohánytripszek számának tekintetében, mert erre alapult a későbbiekben a teljes munkám. A kísérlet eredménye azt mutatta, hogy statisztikailag van különbség a fajták között, bár ez nem jelentős; a károsítás szempontjából gyakorlatilag nem jelent nagy különbséget, hogy 90 vagy 140 tripsz egyed táplálkozik egy növényen. Darshan et al. (1986) Indiában végzett kísérletében azokat a vöröshagyma-fajtákat tekintette rezisztensnek, melyeken kevesebb, mint 35,7 tripsz volt 5 növényenként. Fokhagyma esetében ez a szám még kisebb volt, 15 tripsz 5 növényenként. Kendall (1987) vöröshagymán végzett üvegházi kísérletében már növényenként 10 tripsz egyed is 7%-os termés csökkenést okozott. A kísérlet zárt környezetében, a tripszek szaporodásához ideális hőmérsékleten (17-23 °C között), egyedül a fajták közötti eltéréssel magyarázható az egyedszámbeli eltérés, tekintettel arra, hogy a dohánytripsz elszaporodását semmi más tényező nem korlátozta.

Az irodalomban a fajták ellenállóképességének megállapítására, általában a tripszek által okozott kártétel mértékének valamilyen módon történő kifejezésével és/vagy a tripszek egyedszámának meghatározásával találkozhatunk. 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. Ebben az esetben tehát pusztán a tripszek egyedszáma alapján hibás következtetést vonunk le. A későbbiekben, ezért vizsgáltam a tripszek okozta kártétel mértékét is, de ebben az előzetes vizsgálatban még csak a tripszek számára koncentráltam. Annak ellenére, hogy a fajták között volt különbség, a növényenkénti legkisebb átlagos tripsz egyedszám is 90 körüli volt, ami kiemelkedően nagy érték.

Az sem mindegy, hogy a vöröshagyma fejlődésének melyik szakaszában mekkora a tripsz egyedsűrűség mértéke. Kendall és Capinera (1987) vizsgálatai szerint a hagymaképződés kezdeti stádiumában (pre-bulbing) a növények kevésbé érzékenyek a tripszek károsítására, míg a hagymaképződés (bulbing) stádiumban a tripszek károsításának hatására már csökkent a hagyma tömege.

5.1.2 Hagymafélék szabadföldi értékelése a dohánytripsz okozta kártétel alapján

A szabadszállási Róna Mezőgazdasági Szövetkezet területén termelnek ma Magyarországon, a legnagyobb felületen (kb. 90 ha) hagymaféléket, ezért ideális terepnek tűnt az első felvételezésekhez. Itt figyeltünk fel elsőként a téli sarjadékhagyma kisebb mértékű károsodására. Egymás mellett elhelyezkedő vöröshagyma és téli sarjadékhagyma állományok között, a dohánytripsz által okozott kárkép alapján, szembetűnő volt a különbség. 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. A hagymák teljesen azonos körülmények között fejlődtek, azonos növényvédelmi kezeléseket részesültek. Nem volt dohánytripsz-mentes a téli sarjadékhagyma állomány, minimális károsítás ezeken a növényeken is látható volt. A későbbiekben kíváncsi voltam arra, hogy ez az ellenállóképesség csak ezekre, a megfigyelt fajtákra jellemző, vagy általánosságban igaz a téli sarjadékhagymára.

Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet tordasi telepén számos vöröshagyma-fajtát megvizsgáltam. Itt is azonos körülmények között nevelték a fajtákat és mindig volt a közelben olyan növény, ahonnan a dohánytripszek betelepülhettek. A növényállományt rendszeres növényvédelmi kezelésben részesítették. 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 téli sarjadékhagyma-fajták tripszfogékonyságát értékelő kísérlet megerősítette azt a feltételezésünket, hogy a téli sarjadékhagyma fajták általában ellenállóbbak a dohánytripsz kártételével szemben. Tehát, nem csak a Szabadszálláson értékelt fajtákra jellemző a dohánytripsszel szembeni ellenállóság, hanem általában igaz ez a téli sarjadékhagymára. A fajták között az egész tenyészidőszak 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. Akkoriban

az Egyesült Államokban még nem volt jelentősége a téli sarjadékhagymának, de helyesen felismerték, hogy kedvező tulajdonságait érdemes lenne a vöröshagyma fajtákba átvinni. Keresztezéssel próbálkoztak, de az utódok mind sterilek voltak, bár hordozták a szülők tulajdonságait.

A Nebuka típus dohánytripsszel szembeni ellenállóságát megemlíti Coudriet et al. (1979) is. 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). Bognár és Shanab (1969) is azt állapította meg, hogy a „Téli sarjadék fajta” csak kis mértékben károsodott a kísérletben szereplő többi vöröshagyma fajtához képest.

A téli sarjadékhagyma rendelkezik azokkal a morfológiai adottságokkal, amelyek a tripsszel 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 tripszek rejtett életmódot folytató állatok, így ott érzik jól magukat, ahol a levelek egymásra simulnak, így biztosítva megfelelő védelmet a fejlődő lárváknak. Ha a levelek szögállása nagy, és távol vannak egymástól, a tripszeknek nincs búvóhelyük, így védtelenek lesznek.

A téli sarjadékhagyma számos egyéb előnyös tulajdonsággal rendelkezik, ami indokolná hazánkban is szélesebb körű felhasználását. Magas a C-vitamin, cink és vas tartalma, a vöröshagymáéval azonos az illóolaj összetétele, de magasabb a kálium és magnézium tartalma és kevésbé csípős. Magas a fehérje és az aminosav-tartalma (glutaminsav, aszparaginsav, alanin, leucin, valin, lizin és fenilalanin) (Zhang-Song et al. 1997). Forrázott kivonata a szívre és az érrendszerre (a kardiovaszkuláris rendszerre) is kedvező hatású (Chen et al. 2000). A keleti kultúrákban már régóta használják a növényt gyógyászati célokra: láz, fejfájás, kígyómarás, szembetegségek kezelésére. (Do et al. 1992). Kimutatták etanolos kivonatának antimikrobiális (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*) és antifungális (*Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*) hatását (Fan et al. 1998).

Intenzív, majdnem folyamatos a levél növekedése, jól tűri az alacsony hőmérsékletet, így fűtetlen fólia alatt is termesztethető, téli vitamin-forrásunk lehet. Levelei alacsony hőmérsékleten (18-20 °C-n) gyorsabban fejlődnek, mint a vöröshagymáé (Bogolepov 1983). Könnyen termesztethető, hó alól is betakarítható – jó a télállósága, lehet tavasszal vagy ősszel vetni, vagy ültetni. Egy kísérletben egyszerre vetették el a téli sarjadékhagymát és duggatták a zöldhagymaként felszedhető vöröshagymát. A januári betakarításkor a téli sarjadékhagyma magasabb hozamot és szárazanyag tartalmat mutatott, mint a vöröshagyma. A helyre vetett téli sarjadékhagyma háromszor gyorsabban fejlődött a növekedés első 30 napjában, mint a vöröshagyma (Lazic 2002).

Részleges ellenállóságot mutat a *Colletotrichum gloeosporoides* okozta antraknózissal szemben (Galvan et al. 1997). Ellenálló a *Botrytis allii* és *B. squamosa*-val szemben is. Kísérletben bizonyították, hogy a botritiszes betegség konídiospóriái lassabban hatolnak be a téli sarjadékhagyma levélszövetébe, mint a vöröshagymáéba (Currah et al. 1984). Felix (1933) szerint a téli sarjadékhagyma ellenállóságot mutat a főmász rothadás (*Phoma terrestris*) betegséggel szemben is, mely hazánkban nem fordul elő, de az amerikai földrészen jelentős.

A téli sarjadékhagyma a hagymaléggyel (*Delia antiqua*) szemben is ellenállóbbnak bizonyult, mint a vöröshagyma (Ponti et al. 1984). A növény tartalmaz fistulosin-t (oktadecil 3-hidroxiindol), ami erős aktivitást mutatott a *Fusarium oxysporum*-mal szemben (Phay et al. 1999).

Érdemes lenne a téli sarjadékhagyma hasznos tulajdonságait a vöröshagyma-fajtákba is átvinni, de a nemesítése nem könnyű, mert a tulajdonságok öröklődésének genetikai háttere nem ismert. Ázsiában főleg szelekcióval választották ki a fajtákat. Az utóbbi pár évben kezdődtek komolyabb kísérletek genetikai hátterének feltérképezésére (szomatikus hibrid létrehozása) és a vöröshagymával való keresztezés lehetőségének kidolgozására (Shimonaka et al. 2002). Kutatóknak sikerült interspecifikus növényeket létrehozniuk, de sajnálatos módon ezeknél nagyarányú sterilitást figyeltek meg kromoszóma átrendeződés miatt, mely nehezíti a fajok közti keresztezést. Az F1 hibrid meiózisa során megjelenő trivalensek és kvadrivalensek arra utalnak, hogy a két faj legalább egy kromoszóma transzlokációban különbözik (Peffley 1986). Fontos lenne az ehhez hasonló kísérleteket tovább fejleszteni, mert a téli sarjadékhagyma genetikai alapanyagul szolgálhat a vöröshagyma dohánytripsszel szembeni rezisztenciájának kialakításában.

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 volt a különbség 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 a rajtuk előforduló tripszek számának tekintetében (kivéve a Makói duggatott fajtát). Fournier et al. (1995) is azt állapította meg, hogy az általuk vizsgált vöröshagyma-fajták között nem volt szignifikáns különbség a rajtuk előforduló tripsz populáció tekintetében. Az általam vizsgált fajták közül kivételt képezett a Castillo fajta, mely a tenyészidőszak folyamán végig minimális kártételt mutatott. A kártételi mérőszám alapján minden értékelési időpontban szignifikánsan különbözött az összes többi fajtától. A Castillo fajta már a kísérletek alatt is kitűnt erősen sötétzöld lombjával, míg a többi fajtára a kékeszöld lomb volt a jellemző. Bocák (1995) kísérletében a Daytona fajta mutatott nagyon jó eredményt, a legkisebb volt rajta a fertőzés mértéke. A saját kísérletemben a tripszek száma ezen a fajtán volt a

legnagyobb az első értékelés idején, és második legnagyobb a második értékeléskor. A kártétel mértéke általában közepes volt.

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 adott, már eddig is károsított növényfelületen folytatták tovább a táplálkozást a tripszek. A vöröshagyma-fajták értékelésénél fontos az értékelés időpontja is. Figyelembe kell venni a növényeken előforduló tripszek számát, sőt érdemes figyelni a különböző fejlődési stádiumok arányát is, mert ha nagyrészt csak imágókat találunk egy fajtán, 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. Mindezek 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.

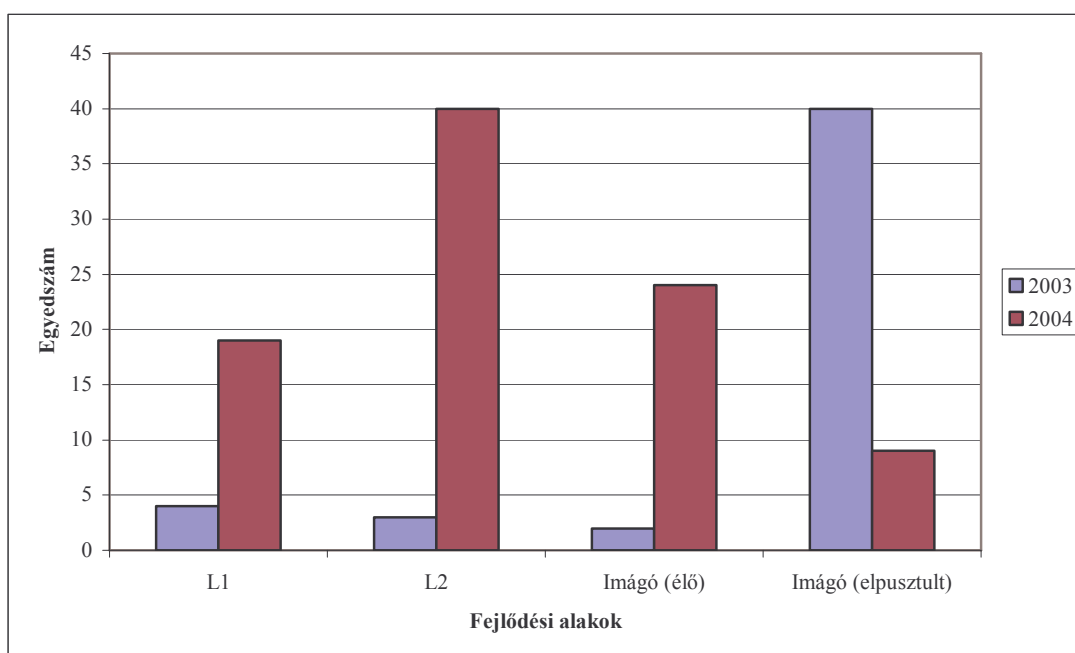
A póréhagyma-fajták esetében nem elhanyagolható a kártétel mértéke, mert a vöröshagymával ellentétben, a póréhagymát levéllel együtt értékesítik, így esztétikailag is meg kell felelnie az elvárásoknak. A vizsgált fajták közül a Tétényi áttelelő fajtán volt általában a legnagyobb a növényenkénti dohánytripsz 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. Az ismételések számának növelésével valószínűleg több póréhagyma-fajta ellenállóképessége között lehet statisztikailag igazolható különbséget kimutatni. A kártételi mérőszám esetében a különbség minimális volt a fajták között, de egyik fajta sem érte el a legmagasabb károsodási értéket.

Theunissen és Legutowska (1991) szerint a tripszek nagy része a póréhagyma középső levelein helyezkedik el. Itt a legjobbak a feltételek táplálkozásukhoz és szaporodásukhoz. A külső levelek nem nyújtanak megfelelő védelmet, a belső levelek pedig túl szorosan állnak. Ezért fordulhat elő az, hogy a

póréhagyma növények nem érik el a legnagyobb károsítási értéket, mert a szabad szemmel történő értékelés során főleg a külső levelek a szembetűnők, ahol azonban csak minimális számban fordulnak elő tripszek, így a károsítás mértéke is kisebb. A tenészedőszak előrehaladásával a kártételi mérőszám nem emelkedett folyamatosan, hanem ugráló értékeket mutatott, ami jelezheti azt, hogy fajtán belül sem egyöntetűek a növények. A másik indok az lehet, amit Richter et al. (1999) a kísérletei során megfigyelt, hogy a dohánytripszek száma csökkent október felé, míg a növények folytatták a növekedést, és így a károsított levélfelület aránya csökkent, a növény „kinőtte” a károsítást.

5.1.3 Vöröshagyma-fajták ültetési idejének hatása a tripszkártétel mértékére

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 dughagymáról és a magról termesztett fajták esetében értékelni az időzítés jelentőségét. A dughagymáról termesztett fajtáknál gyors a növények kezdeti növekedése, és megerősödnek, mire a dohánytripszek elszaporodnak, ráadásul a tenészedőjük 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 dughagymán telelő imágók elsődleges jelentőségűek a dohánytripsz populáció elindításában. A kísérleteim során, minden ültetés előtt, fajtánként 25 dughagymát megvizsgáltam, hogy van-e rajtuk élő vagy elpusztult dohánytripsz egyed. Az eredmények a 46. ábrán láthatóak a Makói CR fajta esetében.



46 ábra: A Makói CR fajta dughagymáiban talált dohánytripsz egyedek száma. 2003-2004

A dughagymáról termesztett fajták esetében, a 2004-es évben a Stuttgarti fajtát nem tudtam beszerezni, így csak a Makói CR fajta esetében van 2 évből eredményünk. 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 fertőzöttsége, mivel így gyorsabban tudott a kártevő populáció kialakulni. Az időjárás szerepe ellentmondásos lehet: 2004-ben a tavasz sokkal hűvösebb és csapadékosabb volt, ami nem kedvez a dohánytripszek elszaporodásának, de a növény fejlődésének sem. A hűvös időben elhúzódott a vöröshagyma fejlődése, és a dohánytripszeknek volt ideje elszaporodni. 2003-ban a napi átlag hőmérséklet már április végére elérte a Harding (1961) által megállapított, tripszek számára kritikus 14,5 °C-ot, míg 2004-ben csak május végére haladta meg ezt az értéket. 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 az első időpontban vetett növényeken általában nagyobb volt a kártétel, mint a második időpontban ültetett állományban, kivétel a Pannónia fajta esetében, 2003-ban, ahol a második időpontban hajszállal magasabb volt a kártételi mérőszám,

mint az első időpontban. 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 (50 növény/fajta/értékelés). Az eredmények értékelhetőségét rontja, hogy 2004-ben a vetőmag nagyon rossz minőségű volt és a harmadik időpontban vetett magvak hiányosan keltek. A statisztikai elemzéshez nem volt megfelelő nagyságú a mintaszám, ezért ezt az időpontot ki kellett hagynom az értékelésből.

Az eredmények alapján elmondható, hogy az időzítés eredményessége nagymértékben függ az időjárástól, így nem lehet a dohánytripsz elleni védelmet csak erre alapozni. Pénzes (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.

5.1.4 A tripszegyüttes felmérése hagymaféléken

Az imágók és a lárvák között is, minden évben a dohánytripsz bizonyult a domináns fajnak, mégpedig rendkívül nagy fölénnyel. 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. A lárvák esetében némileg más volt a helyzet, ugyanis 2002-ben 90 %, 2003-ban 98 %, míg 2004-ben csak 67 % körül alakult a dohánytripsz dominanciája. A fennmaradó 33 %-ot zömmel a ragadozó tripsz (*Aeolothrips intermedius*) lárvája tette ki, amely a dohánytripsz természetes ellensége.

Mivel gyűjtöttem nőtény és hím példányokat is, úgy gondolom, hogy a dohánytripsz arrhenotókiásan szaporodó populációja károsítja hazánkban a hagymaféléket. Pénzes (1980) szabadföldi körülmények között hímeket csak ritkán talált és az általa vizsgált időszakban zömmel a *Thrips tabaci communis* biotípus károsított. Zawirska (1976) az ivartalanul és az ivaroson szaporodó populációkat a dohánytripsz „communis” és „tabaci” biotípusának tartja. A *T. tabaci communis* biotípus csak nőtény egyedekből áll és telitókiás partenogenezissel szaporodnak, míg a *T. tabaci tabaci* biotípus egyedei között mind nőtények és hímek is megtalálhatóak, arrhenotókiával szaporodnak és képesek a paradicsom bronzfoltosság vírust átadni. A Zawirska által két biotípusba sorolt dohánytripszek morfológiailag jól elkülöníthetők a második stádiumú lárva IX. potrohszelvénye hátlemezőnek hátsó szegélye alapján, ahol a „communis” típus esetében megtalálható a „fésű”, míg a

„tabaci” típus esetében ugyanez hiányzik. A kísérleteimben megfigyelt dohánytripszek arrhenotókiával szaporodnak, mert jelentős mennyiségben találtam hímeket is a populációban, ezek alapján a *T. tabaci tabaci* biotípusba tartoznának. Azonban a második stádiumú lárvák mikroszkópikus elemzésének során a IX. potrohszelvény hátlemezének hátsó szegélyén minden esetben megtalálható volt a „fésű”, ami alapján viszont a *T. tabaci communis* biotípusba kellene sorolni. Felmerül a kérdés, hogy vajon helytálló-e Zawirska megállapítása a *T. tabaci* biotípusait illetően. Szénási (2002) is feltette már ezt a kérdést, és arra jutott, hogy a dohányon és vöröshagymán szaporodó tripsz populációk között jelentős a molekuláris különbség, de mindkét „biotípus” esetében talált hímeket, ezért ő is tisztázni szeretné a biotípusok helyzetét.

2002-ben az imágók majdnem 5 %-a, 2003-ban csak 1 %-a, míg 2004-ben alig 1 %-a volt *Frankliniella tenuicornis*. Vierbergen és Ester (2000) Hollandiában, póréhagymáról gyűjtött be *Frankliniella tenuicornis* egyedeket. A mintáimban nem találtam meg ennek a fajnak a lárváit. Még ennél is kisebb számban találtam meg a *Frankliniella intonsa* faj egyedeit. Arányuk egyik évben sem érte el az 1 %-ot. A *Chirothrips manicatus* faj egyedeit csak 2004-ben találtam meg, és aránya ekkor sem érte el az 1 %-ot. Jenser és Czencz (1988) vizsgálatai szerint ezek a fajok általánosan előfordulnak Magyarországon és fűféléken gyakoriak. Valószínűleg a környező gyomnövényekről repültek be a vizsgálati területre és kerültek a mintába.

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.

Ragadozó tripsznek mind lárváját, mind imágóját megtaláltam. Imágók a legnagyobb arányban, 2002-ben fordultak elő; arányuk ekkor megközelítette a 10 %-ot, míg a lárvák aránya 2004-ben volt a legnagyobb, elérte a 30 %-ot.

5.1.5 A dohánytripsz vándorlásának megfigyelése

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. A tripszek száma a hőmérséklet emelkedésével emelkedett, majd lecsökkent, amikor a hőmérséklet is csökkent (természetesen a tripszek egyedszámának változása némi késedelemmel követte az időjárás változását). A tenyészidőszak második felében bekövetkezett tripsz egyedszám emelkedés annak köszönhető, hogy szeptember elejére a vöröshagyma befejezte a

növekedését, ezért a sárgalapos csapdákat áthelyeztem a póréhagyma parcellákba. A póréhagyma fejlődése jobban elhúzódik; Richter et al. (1999) megfigyelései szerint, a tripszek egyedszáma egészen októberig jelentős volt a póréhagyma növényeken, majd a hőmérséklet számottevő visszaesésével kezdett csökkenni, de az imágók a póréhagyma növényeken teleltek át. A saját adataim is alátámasztják ezeket a megfigyeléseket, mert a sárgalapos ragacsos csapdák még november végén is fogtak dohánytripsz imágókat.

5.1.6 Természetes ellenségek vizsgálata

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 egybevágnak az irodalmi adatokkal. „A gomba július-augusztusban jelenik meg szabadföldön a vöröshagyma vagy póréhagyma növényeken. Október végétől csak kitartó spóra alakban van jelen, és ebben a formában telel át. Mivel a termesztési időszak végén már főleg tripsz imágók fordulnak elő, ezért a kitartó spóra főleg az imágókban fordul elő (Carl, 1975).” Mintáimban a fertőzött egyedek főleg imágók voltak, de előfordult egy-két nimfa is. A tripszek feketék lettek a bennük lévő kitartó spóra tömegétől és volt olyan egyed, melynél a spórák már kiszabadultak a testből. 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 kísérletemben 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 semmilyen 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 megfigyelni, hogy szeptember elejétől teljesen eltűntek a ragadozó tripszek, habár dohánytripsz még nagy számban

fordult elő a növényeken. Érdekes adat még, hogy vöröshagymán a ragadozó tripszek aránya 13 % volt, téli sarjadékhagymán 8,3 %, míg póréhagymán csak 3,4 %.

5.1.7 Tápnövény morfológiai bélyegeinek szerepe a tripszellenállóságban

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 találhatnak 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. Folytak ilyen kísérletek, de még nem sikerült ellenálló fajtákat előállítani.

A levél színének is lehet szerepe az ellenállóságban (5. melléklet 9. ábra). 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 csapdákhöz 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. Az eredményeim azt mutatták, hogy a vöröshagyma-fajták közül a legellenállóbb az egyetlen zöld lombú Castillo fajta volt. Póréhagyma esetében is kimutatható volt, hogy a zöldes lombú Lincoln fajtán kevesebb tripsz volt, mint a kékes lombú Columbus fajtán. Azonban érdekesség, hogy a téli sarjadékhagyma-fajták is kékes lombúak, tehát fogékonynak kellene tűnniük. Valószínűleg a morfológiai tulajdonságok esetében is összetett a helyzet, nem lehet csak egy tulajdonságra koncentrálni. Azonban ha ezeket, a tulajdonságokat sikerülne egy fajtába átvinni, akkor elképzelhető, hogy nagyobb ellenállóságú fajtát kapnánk.

5.1.8 Hím egyedek előfordulása

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).

Pénzes (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, póréhagymán 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 $1\text{♂}:17\text{♀}$ volt a hím:nőstény arány. Ez nagyjából Vierbergen és Ester (2000) hollandiai adataival mutat hasonlóságot, ahol $1\text{♂}:25\text{♀}$ volt a hím:nőstény arány. Előbbi szerzők azt is megállapították, hogy a hím-nőstény arány a nyár folyamán csökkenő tendenciát mutatott. Vöröshagyma esetében ez a megállapítás igaz volt, mert ott az összes tripsz egyed csökkenésével a hímek aránya is csökkent a tenyészidőszak folyamán. Póréhagyma esetében azonban ősszel újra emelkedni kezdett a hímek aránya, és októberben volt a legnagyobb.

Tehát végleges, mindent tisztázó választ továbbra sem kaptunk a hímek szerepéről és az előfordulásuk gyakoriságát befolyásoló tényezőkről, de sikerült néhány feltevést megcáfolni.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban, az elmúlt években, nagy arányban csökkent a hagymatermesztő terület, köszönhetően egyrészt annak, hogy nincsen jól kidolgozott védekezési módszer a hagymafélék károsítói, köztük főként a dohánytripsz ellen. A sorozatos és sikertelen inszekticides kezelések megemelik a termelési költséget és a növényben értékesítéskor mérhető szermaradékot. Így a termelés egyre gazdaságtalanabbá válik és veszélyessé mind a környezetre, mind pedig a fogyasztókra nézve.

A munkám során célul tűztem ki egy lehetséges környezetkímélő védekezési módszer biológiai alapjának kutatását a dohánytripsz, mint jelentős hagymakártevő vonatkozásában.

A vizsgálatok során megállapítottam összesen 63 vöröshagyma-fajta, 9 póréhagyma-fajta és 3 téli sarjadékhagyma-fajta dohánytripsszel szembeni ellenállóságát. 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.

Megfigyeltem az időzítés jelentőségét a vöröshagyma-fajták termesztésében. A vizsgálatok során kiderült, hogy önmagában az ültetés vagy vetés időzítése nem jelent biztos védelmet a dohánytripszekkel szemben, mert az ellenállóságot több tényező befolyásolja. Megfigyeltem azt is, hogy másként kell a magról és a dughagymáról szaporított vöröshagyma-fajták védelmét kidolgozni.

Megfigyeltem a természetes ellenségek lehetséges szerepét a dohánytripszekkel szembeni védelemben. Magyarországon elsőként megtaláltam és meghatároztam egy entomopatógén gomba kitartóspóráit néhány dohánytripsz egyedben. Felmértem a ragadozó tripszek egyedszámát és populációdinamikáját egy növényvédőszer-mentes állományban.

Megfigyeltem a dohánytripszek populációdinamikáját és a hím-nőstény arányt különböző hagymaféléken. Megállapítottam, hogy a hagymaállományokban jelen lévő dohánytripsz populációk arrhenotókiával is szaporodhatnak.

Megállapítottam a tápnövény több olyan morfológiai tulajdonságát is, melynek szerepe lehet a dohánytripsszel szembeni ellenállóság kialakulásában. Ilyen tulajdonság például a levelek alakja, szögállása, egymástól való távolsága, a növények színe.

A későbbiekben egy nagyon összetett kísérlet sorozatra lenne szükség, hogy ezeket a kérdéseket egyértelműen tisztázni lehessen.

7. SUMMARY

The onion growing area heavily decreased in Hungary, in the last years, due to the lack of a well developed protection method against pests of onion, principally against the onion thrips. Regular, but inefficient insecticid treatments increase production costs and the amount of residue in the plant, in time of sales. Production becomes less economic and more dangerous both to consumers and the environment.

The goal of my study was to develop a possible environmentally friendly protection method against the onion thrips, an important pest of onion.

During my research, the resistance of 63 onion, 9 leek, and 3 bunching onion varieties were assessed against the onion thrips. Castillo was the most resistant onion variety, Lincoln and Sheriff were the most resistant leek varieties, while all the bunching onion varieties were resistant.

Importance of timing in onion production was determined. During the experiments it became clear, that timing alone does not ensure protection against the onion thrips, probably caused by several factors influencing resistance. It was concluded, that protection method should be different for seed onion and set onion.

Possible role of natural enemies in protection against onion thrips was defined. Spores of an entomopathogen fungus were found in onion thrips for the first time in Hungary. Numbers and population dynamic of predatory thrips (*Aeolothrips intermedius*) were determined in a pesticide-free onion cultivation.

Population dynamic and male: female ratio of onion thrips were observed in onion, leek and bunching onion fields. It was proved that population of onion thrips present in Hungarian onion fields can reproduce by arrhenotoky.

Several morphological characteristics, like shape, angle and distance of leaves, were determined, which can have importance in development of resistance against onion thrips.

Very complex experiments would needed to clarify all the questions later on.

MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

- BAILEY S.F. (1938): Thrips of economic importance in California. *Univ. Calif. Agric. Exp. Stat. Circ.*, 346:1 – 77.
- BECK S.D. (1965): Resistance of plants to insects. *Annual Review of Entomology* 10: 207-232.
- BENOIT F. and CEUSTERMANS N. (2002): Effect of coloured mulch on production and thrips control with leek. *Plasticulture* 3 (121) 36-46.
- BOCAK L. (1995): Comparison of onion cultivars in respect of infestation with onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.). *Zahradnictvi* 22(1) 11-14.
- BOGNÁR S. és HUZIÁN L. (1974): *Növényvédelmi állattan*. Mezőgazd. Kiadó, Budapest 84p.
- BOGNÁR S. és PÉNZES B. (1975): A dohánytripsz populációdinamikája. *A Lippay János Tudományos Ülésszak Előadásai. Kertészeti Egyetem Kiadványai*, Budapest, 1977. 2:2335-2349.
- BOGNÁR S. and SHANAB M. (1969): Investigations on onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) populations. *Acta Phytopath. Acad. Scient. Hung.* 4 (2-3) 153-161.
- BOGOLEPOV G. G. (1983): Using various onion species for production of bunching onions in protected and open ground. *Trudy Kubanskii Sel'skokhozyaistvennyi Institut.* 3-10, 229-257.
- BONNEMAISON L. (1939): La maladie bronzée de la tomate. *Ann. Epiphyt.* 5, 267-308. (Rev. Appl. Ent. A Ser. 1941. 29, 24-25.)
- BOURNE A. I. and SHAW F. R. (1934): Notes on fungus attacking onion thrips. *Journal of Economic Entomology* 27: 860-861.
- BOURNIER A. (1983): *Les thrips. Biologie Importance Agronomique*. Institute national de la Recherche Agronomique Paris 128 p.
- BOURNIER A., LACASA A. and PIVOT Y. (1978): Biologie d'un thrips prédateur *Aeolothrips intermedius* (Thys.: Aeolothripidae). *Entomophaga* 23 (4) 403-410.
- BOURNIER A., LACASA A. and PIVOT Y. (1979): Régime alimentaire d'un thrips prédateur *Aeolothrips intermedius* (Thys.: Aeolothripidae). *Entomophaga* 24 (4) 353-361.
- CARL K.P. (1975): An *Entomophthora* sp. (Entomophthorales: Entomophthoraceae) pathogenic to *Thrips spp.* (Thysan.: Thripidae) and its potential as a biological control agent in glasshouses. *Entomophaga* 20 (4) 381-388.
- CARRIS, L. M. and HUMBER, R. A. (1998): *Neozygites parvispora*, a pathogen of *Limothrips sp.* associated with *Lolium multiflorum* in Oregon. *Mycologia* 90 (4) 565-568.

- CHATZIVASSILIOU E.K., KATIS N. and PETERS D. (1998): Transmission of tomato spotted wilt virus (TSWV) by *Thrips tabaci* grown on tobacco or non tobacco hosts. Fourth *Inter. Symp. On Tospoviruses and Thrips in Floral and vegetable Crops* 1998, Wageningen, Holland, 59-62.
- CHEN J. H., CHEN H. I., WANG J. S. and TSAI S. J. (2000): Effects of Welsh onion extracts on human platelet function in vitro. *Life Sciences* 66 (17) 1571-1579.
- CHISHOLM I.F. and LEWIS T. (1984): A new look at thrips (Thysanoptera) mouthparts, their action and effects of feeding on plant tissue. *Bulletin of Entomological Research* 74: 663-675.
- CHITTENDEN F. H. (1912): Insects injuries to the onion crop. *U.S. Dept. Agr. Yearbook* 319-334. *Ref.:Experiment Station Record* (1913) 453.
- CHO K., ECKEL C.S., WALGENBACH J.F. and KENNEDY G.G. (1995): Overwintering of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in North Carolina. *Env. Ent.* 24 58-67.
- COUDRIET D.L., KISHABA A.N., MCCREIGHT J.D. and BOHN G.W. (1979): Varietal resistance in onions to thrips. *Journal of Economic Entomology* 72: 614-615.
- CURRAH L., OCKENDON D. J. and MAUDE R. B. (1984): Breeding for Botrytis resistance in onions. *3rd Eucarpia Allium symposium*, Wageningen. 6-10.
- CZENCZ K. (1987): The role of coloured traps in collecting thrips fauna. 426-435. In: HOLMAN J., PELIKAN J., DIXON A.F.G. and WEISMAN L. (eds.): *Population structure, genetics and taxonomy of aphids and Thysanoptera*. Proceedings of international symposia, held at Smolenice, Czechoslovakia, September 9-14, 1985. SPB Academic Publishing, The Hague.
- DARSHAN S., SIDHU A.S., THAKUR J.C. and SINGH D. (1986): Relative resistance of onion and garlic cultivars to thrips, *Thrips tabaci* (Lind.). *Journal of Research, Punjab Agricultural University* 23(3) 424-427.
- DO J. C., JUNG K. Y. and SON K. H. (1992): Steroidal saponins from the subterranean part of *Allium fistulosum*. *Journal of Natural Products* 55 (2) 168-173.
- DOEDERLEIN T.A. and SITES R.W. (1993): Host plant preferences of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) for onions and associated weeds on the Southern High Plains. *Journal of Economic Entomology* 86 (6) 1706-1713.
- DOUGLAS J.R. and SHIRCK F.H. (1949): Experiment for control of onion thrips. *Journal of Economic Entomology* 42: 68-72.
- DYADECHKO N.P. (1964): Tripsi, ili Bakhromchatokrylye Nasekomye (Thysanoptera) Evropeiskoi Chasti SSSR. *Urozhai Publishers*, Kiev. 344 p.
- ELMORE J.C. (1949): Thrips injury to onions grown for seed. *Journal of Economic Entomology* 42: 756-760.

- EMSWELLER S.L. and JONES H.A. (1935): An intraspecific hybrid in *Allium*. *Hilgardia* 9 (5) 265-273.
- ESTER A., VOGEL DE R. and BOUMA E. (1997): Controlling *Thrips tabaci* (Lind.) in leek by film-coating seeds with insecticides. *Crop Protection* 16 (7) 673-677.
- FÁBIÁN GY. (1938): Rojtosszárnyú rovarok Kőszeg vidékéről. *Vasi Szemle* V.: 346-349.
- FAIL J. (2005): A dohánytripsz kártétele fejes káposztán. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest.
- FAN J. J. and CHEN J. H. (1998): Antimicrobial activity of Welsh onion ethanol extracts. *Journal of the Chinese Agricultural Chemical Society* 36 (1) 12-20.
- FELIX E.L. (1933): Disease resistance in *Allium fistulosum* L. *Phytopathology* 23: 109-110.
- FOLK GY. és GLITS M. (1993): *Kertészeti növénykórtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest 560 p.
- FOURNIER F., BOIVIN G. and STEWART R.K. (1995): Effect of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. *Journal of Economic Entomology* 88 (5) 1401-1407.
- FRANSSEN C.J.H. and VAN HEURN W.C. (1932): Biologie en bestrijding van de sjalottenthrips (*Thrips tabaci* Lind.). *Korte Meded. Inst. Plziekt.* 18, 20 p. (Rev. Appl. Ent. A Ser. 1933. 21, 103.)
- FREIMOSER F.M., GRUNDSCHÖBER A., AEBI M. and TUOR U. (2000): In vitro cultivation of the entomopathogenic fungus *Entomophthora thripidum*: isolation, growth requirements, and sporulation. *Mycologia* 92 (2) 208-215.
- GALVAN G. A., WIETSMA W. A., PUTRASEMEDJ S., PERMADI A. H. and KIK C. (1997): Screening for resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporoides* Penz.) in *Allium cepa* and its wild relatives. *Euphytica* 95 (2) 173-178.
- GERDES C. (1979): Thysanoptera associated with horseradish in Illinois. *Ent. News* 90: 236-238.
- GHOSHEH H.Z. and AL-SHANNAG (2000): Influence of weeds and onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), on onion bulb yield in Jordan. *Crop Protection* 19: 175-179.
- GREVSEN K. (1989): Effects of sowing dates on different varieties of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) under temperate coastal climate. *Acta Horticulturae* 242 319-324.
- GRUNDSCHÖBER A., TUOR U. and AEBI M. (1998): In vitro cultivation and sporulation of *Neozygites parvispora* (Zygomycetes: Entomophthorales). *Systematic and applied microbiology* 21: 461-469.
- HANSEN L.S. (1988): Control of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on glasshouse cucumber using large introductions of predatory mites *Amblyseius barkeri* (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga* 33 (1) 33-42.

- HARDING J.A. (1961): Studies on the control of thrips attacking onions. *Journal of Economic Entomology* 54: 1254-55.
- HARREWIJN P, TJALLINGII W.F. and MOLLEMA C. (1996): Electrical recording of plant penetration by western flower thrips. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 79: 345-353.
- HARRIS H.M., DRAKE C.J. and TATE H.D. (1936): Observations on the onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.). *Iowa St. Coll. J. Sci.* 10: 155-172. (Rev. Appl. Ent. A Ser. 1936. 24, 690.)
- HARRIS M.K. and FREDERIKSEN R.A. (1984): Concepts and methods regarding host plant resistance to arthropods and pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 22: 247-272.
- HOUTEN Y.M. VAN, STRATUM P. VAN, BRUIN J. and VEERMAN A. (1995): Selection for non-diapause in *Amblyseius cucumeris* and *Amblyseius barkeri* and exploration of the effectiveness of selected strains for thrips control. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 77: 289-295.
- HOY C.W. and GLENISTER C.S. (1991): Releasing *Amblyseius* spp. (Acarina: Phytoseiidae) to control *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on cabbage. *Entomophaga* 36 (4) 561-573.
- JENSER G. (1958): Adatok a kertgazdasági növényeinket károsító tripszek ismeretéhez. *Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve*, Budapest. 22(6) 1-35.
- JENSER G. (1981): Thrips (Thysanoptera) from the Hortobágy National Park. 51-53. In: MAHUNKA S. (Szerk.) *The Fauna of the Hortobágy National Park I.* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JENSER G. (1982): Tripszek – Thysanoptera. 192 p. In: *Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae)* V, 13. Akadémia Kiadó, Budapest.
- JENSER G. (1988): Tripszek-Thysanoptera. 283-305. In: JERMY T. és BALÁZS K. (Szerk.): *A növényvédelmi állattan kézikönyve, I. kötet.* Akadémia Kiadó, Budapest pp. 443
- JENSER G. (1991): Thysanoptera from the Bátorliget. 333-346. In: MAHUNKAS. (Szerk.) *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years.* Hungarian National History Museum, Budapest.
- JENSER G. (1996): Thysanoptera from the Bükk National Park. 129-146. In: MAHUNKAS. (Szerk.) *The Fauna of the Bükk National Park 2.* Hungarian National History Museum, Budapest.
- JENSER G. (1999): Thysanoptera from the Aggtelek National Park. 109-117. In: MAHUNKAS. (Szerk.) *The Fauna of the Aggtelek National Park.* Hungarian National History Museum, Budapest.
- JENSER G. and CZENCZ K. (1988): Thysanoptera species occurring frequently on cultivated plants in Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 23 (3-4) 285-289.
- 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): 297-303.

- JONES H.A., BAILEY S.F. and EMSWELLER S.L. (1934): Thrips resistance in the onion. *Hilgardia* 8:215-232.
- KENDALL D.M. and CAPINERA J.L. (1987): Susceptibility of onion growth stages to onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and mechanical defoliation. *Environmental Entomology* 16 (4) 859-865.
- KENDALL D.M. and CAPINERA J.L. (1990): Geographic and temporal variation in the sex ratio of onion thrips. *Southwestern Entomologist* 15: 80-88.
- KENNEDY G.G., GOULD F., DEPONTI O.M.B. and STINNER R.E. (1987): Ecological, agricultural, genetic and commercial considerations in the deployment of insect-resistant germplasm. *Environmental Entomology* 16: 327-338.
- KIRK W.D.J. (1987): A key to the larvae of some common Australian flower thrips (Insecta: Thysanoptera), with a host plant survey. *Australian Journal of Zoology* 35: 173-185.
- KIRK W.D.J. (1997): Feeding. 119-174. In: LEWIS T. (Szerk.): Thrips as crop pests. *CAB International*, Oxon, 740 p.
- KISHA J. (1977): Cultural and insecticidal control of *Thrips tabaci* on onions in the Sudan. *Ann. Appl. Biol.* 86: 219-228.
- KNECHTEL W. (1951): *Fauna Republici Populare Romane Insecta Thysanoptera*. VIII. 1:22-27, 42, 43.
- KOGAN M. and ORTMAN E.F. (1978): Antixenosis – a new term proposed to define Painter's "nonpreference" modality of resistance. *Bulletin of the Entomological Society of America* 24 (2): 175-176.
- KOPPA P. (1969): The sex index of some species of thrips living on cereal plants. *Ann. Entomol. Fenn.* 35: 65-72.
- KOSCHIER E.H. and SEDY K.A. (2003): Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* Lindeman. *Crop Protection* 22: 929-934.
- KOSCIK B. (1985): Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera) w uprawach tytoniu Rostocza Srodkowego. *Polskie Pismo Ent.* 55: 413-423.
- KRAUTHAUSEN H.J., RICHTER E., HAGNER S. And HOMMES M. (2001): Epidemiology and control (based on thresholds) of leaf diseases (*Peronospora destructor*, *Botrytis spp.*) and thrips (*Thrips tabaci*) in onion. *Acta Horticulturae* 555: 137-140.
- KRITZMAN A., LAMPEL M., RACCAH B. and GERA A. (2001): Distribution and transmission of Iris yellow spot virus. *Plant Disease* 85 (8) 838-842.

- KUCHARCZYK H. and LEGUTOWSKA H. (2002): *Thrips tabaci* as a pest of leek cultivated in different conditions. *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th international symposium on Thysanoptera*, 211-213.
- KUMAR N.K.K., ULLMANN D.E. and CHO J.J. (1995): Resistance among *Lycopersicon* species to *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology* 88: 1057-1065.
- LALL B.S. and SINGH L.M. (1968): Biology and control of the onion thrips in India. *Journal of Economic Entomology* 61 (3) 676-679.
- LAZIC B. (2002): Effect of production method on earliness and yield of *Allium fistulosum* L. *Acta Horticulturae* 579: 359-362.
- LEGUTOWSKA H. (1997): Thrips on cabbage crops in Poland. *Biuletyn Warzywniczy* 47: 55-62.
- LEENTEREN J.C. VAN and LOOMANS A.J.M. (1999): Biological control of thrips: how far are we? Integrated Control in Glasshouses. *IOBC Bulletin* 22 (1) 141-144.
- LOOMANS A.J.M and LEENTEREN J.C. van (1995): A review on thrips parasitoids. *Wag. Agric. Univ. Papers* 95 (1) 89-201.
- LOOMANS A.J.M. and PÁKOZDI A. (1996): Differential acceptance of *Ceranisus menes* (Walker) and *Ceranisus americensis* (Girault) attacking thrips hosts, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Thrips tabaci* (Lind.). *Folia Entomologica Hungaria* 57 (Suppl.) 83-89.
- LEWIS T. (1973): *Thrips, their biology, ecology and economic importance*. Academic Press, London 349 p.
- MACLEOD D. M., TYRRELL D. and CARL K. P. (1976): *Entomophthora parvispora* sp. nov., a pathogen of *Thrips tabaci*. *Entomophaga* 21 (3) 307-312.
- MAYER D.F., LUNDEN J.D. and RATHBORNE L. (1987): Evaluation of insecticides for *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and effects of thrips on bulb onions. *Journal of Economic Entomology* 80: 930-932.
- McKENZIE C.L., CARTWRIGHT B., MILLER M.E. and EDELSON J.V. (1993): Injury to onions by *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and its role in the development of purple blotch. *Environmental Entomology* 22: 1266-1277.
- MELIS A. (1952): Tisanotteri Italiani. *Redia, Giornale di Entomologica Firenze* XXXVII: 1-32.
- MIETKIEWSKI R. and GEEST L. P. S VAN DER (1985): Notes on entomophthoraceous fungi infecting insects in the Netherlands. *Entomologische berichten* 45 (12) 190-192.
- MONTSERRAT M., CASTANE C. and SANTAMARIA S. (1998): *Neozygites parvispora* (Zygomycotina: Entomophthorales) causing an epizootic in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber in Spain. *Journal of Invertebrate Pathology* 71: 165-168.

- MORISON G.D. (1957): A review of British glasshouse Thysanoptera. *Trans. Roy. Ent. Soc. London* 109: 467-534.
- MORITZ G. (1997): Structure, growth and development. 15-63. In: LEWIS T. (Szerk.): *Thrips as crop pests*. CAB International, Oxon 740 p.
- MORITZ G., MORRIS D. and MOUND L. (2001): *ThripsID: Pest thrips of the world. An interactive identification and information system [CD]*. AICAR, Canberra
- MOTE U.N. and SONONE H.N. (1977): Relative susceptibility of different varieties of onion (*Allium cepa*) to thrips (*Thrips tabaci* Lind.). *Journal of Maharashtra Agricultural Universities* 2(2) 152-155.
- MOUND L.A. and KIBBY G. (1998): Thysanoptera. An Identification Guide. CAB International, Oxon 70 p.
- MURAI T. (1990): Parthenogenetic reproduction in *Thrips tabaci* and *Frankliniella intonsa* (Insecta: Thysanoptera). *Advances in Invertebrate Reproduction 5 (Proc. Of the 5th Intern. Cong. Of Invertebrate Repr. Nagoya, Japan, 1989)*, Elsevier Science Publishers 357-362.
- MURAI T. and TODA S. (2002): Variation of *Thrips tabaci* in colour and size. (377-378) In: MARULLO R. and MOUND L. (eds): *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera*. Australian National Insect Collection, Canberra (CD:\Reggio e-book).
- NIELSEN C., MADSEN T.U., EILENBERG J. And PHILIPSEN H. (1996): Natural occurrence of entomopathogenic fungi on thrips (Thysanoptera) in a Danish wheat field. *IOBC Bulletin Integrated control in field vegetable crops* 19(11) 166-171.
- PAINTER R.H. (1941): The economic value and biologic significance of insect resistance in plant. *Journal of Economic Entomology* 34: 360-367.
- PATIL A.P., NAWALE R.N., AJRI D.S. and MOHOLKAR P.R. (1988): Field screening of onion cultivars for their reaction to thrips. *Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal*, 12(1) 10-11.
- PEFFLEY E.B. (1986): Evidence for chromosomal differentiation of *Allium fistulosum* and *A. cepa*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111 (1) 126-129.
- PÉNZES B. (1975): A *Thrips tabaci* Lind. Növényvédelmi Szakmérnöki diplomamunka. Kertészeti Egyetem Növényvédelmi Tanszék, Budapest.
- PÉNZES B. és BOGNÁR S. (1976): A dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lind.) populációjának változása vöröshagymán. *Kertészeti Egyetem Közleményei* 40: 509-514.
- PÉNZES B. (1980): *A dohánytripsz egyedfejlődése és populációjának dinamikája vöröshagymán*. Dokt. Ért. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.
- PÉNZES B. (1994): *A dohánytripsz (Thrips tabaci Lind.) kártétele és biológiája a szántóföldi zöldségféléken*. Kandidátusi Értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.

- PHAY N., HIGASHIYAMA T., TSUJI M., MATSUURA H., FUKUSHI Y., YOKOTA A. and TOMITA F. (1999): An antifungal compound from roots of Welsh onion. *Phytochemistry* 52 (2) 271-274.
- PONTI O. M. B. DE and INGGAMER H. (1984): Resistance to the onion fly in *Allium cepa* and *Allium fistulosum*. *3rd Eucarpia Allium symposium*, Wageningen, 21-23.
- PRIESNER H. (1928): *Die Thysanopteren Europas*. Verlag von Fritz Wagner, 750 p.
- PRIESNER H. (1960): *A monograph of the Thysanoptera on the Egyptian Desert*. De l'Institut du desert d'Egypte. El Mataria – Le Caire, 549 p.
- RADOSEVICH S., HOLT J. and GHERSA C. (1997): *Weed ecology: Implications for management*. 2nd edition. Wiley Inc., New York, 589 p.
- RAHMAN K.A. and BATRA A.L. (1945): The onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.: Thripidae: Terebrantia: Thysanoptera). *Ind. J. agric. Sci.* 14, 308-310. (Rev. Appl. Ent. A Ser. 1946. 34, 118.)
- RAMAKERS P.M.J. (1978): Possibilities for biological control of *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouses. *Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv. Gent*, 43, 463-469.
- REMAUDIERE G. and KELLER S. (1980): Revision systematique des genres d'*Entomophthoraceae* a potentialite entomopathogene. *Mycotaxon* 11: 323-338.
- RICHARDSON B.H. and WENE G.P. (1952): Control of onion thrips in Texas. *Journal of Economic Entomology* 45: 258-262.
- RICHTER E., HOMMES M. and KRAUTHAUSEN J-H. (1999): Investigations on the supervised control of *Thrips tabaci* in leek & onion crops. *Integrated Control in Field vegetable Crops IOBC Bulletin* 22(5) 61-72.
- SAINI R.K., DAHIYA A.S. and VERMA A.N. (1989): Field evaluation of some insecticides against onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *Haryana agric. Univ. J. Res.* XIX. (4) 336-342.
- SAITO T., KUBOTA S. and SHIMAZU M. (1989): A first record of the entomopathogenic fungus, *Neozygites aprvispora* (MacLeod & Carl) Rem. & Kell., on *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in Japan. *Applied Entomological Zoology* 24: 233-235.
- SAKIMURA K. (1932): Life history of *Thrips tabaci* L. on *Emilia sagittata* and its host plant range in Hawaii. *Journal of Economic Entomology* 25: 884-891.
- SALAS J. (1994): Biology and life habits of the onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman). *Acta Horticulturae* 358: 383-387.
- SAMSON R.A., EVANS H.C. and LATGÉ J.P. (1979): *Atlas of entomopathogenic fungi*. Berlin, Germany: Springer Verlag. 187 p.

- SCHMIDT J. (1974): Die wichtigsten krankheiten und Schädlinge am Porree. *Rheinische Monatsschrift für Gemüse Obst Schnittblumen* 3:75.
- SCHADE M. and SENGONCA C. (1995): Einfluss zweier freigelassener Rauber auf die *Thrips tabaci* Lindner (Thysanoptera: Thripidae) – Dichte an einzeln eingekafigten Porreepflanzen im Freiland. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie* 10 (1-6) 133-138.
- SCHLIEPHAKE G. (1964): Untersuchungen über die Variabilität an der Manche Genus Thrips L. (Thysanoptera). *Dtsch. Entomol. Ztschft.* 2: 215-317.
- SCHLIEPHAKE G. and KLIMT K. (1979): *Thysanoptera, Fransenflügler*. Gustav Fischer Verlag, Jena, 477 p.
- SENGONCA C. and DRESCHER K. (2001): Laboratory studies on the suitability of *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera, Thripidae) as prey for the development, longevity, reproduction and predation of four predatory mite species of the genus *Amblyseius* (Acari, Phytoseiidae). *Journal of Plant Diseases and Protection* 108 (1) 66-76.
- SHANAB L.M. és BOGNÁR S. (1968): Adatok a vöröshagyma Magyarországon előforduló kártevőiről. *Növényvédelem* 4 (2) 75-84.
- SHELTON A.M., NYROP J.P., NORTH R.C., PETZOLDT C. and FOSTER R. (1987): Development and use of a dynamic sequential sampling program for onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), on onions. *Journal of Economic Entomology* 80 (5) 1051-1056.
- SHIMONAKA M., HOSOKI T., TOMITA M. and YASUMURO Y. (2002): Production of somatic hybrid plants between Japanese bunching onion (*Allium fistulosum* L.) and bulb onion (*A. cepa* L.) via electrofusion. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Sciences* 71 (5) 623-631.
- SINHA S.N., CHAKRABARTI A.K., AGNIHOTRI N.P., JAIN H.K. and GAJBHIYE V.T. (1983): Field evaluation of synthetic pyrethroids against thrips, *Thrips tabaci* (Lind.) on onion and their residues. *Indian J. Entomol.* 45: 420-423.
- SITES R.W., CHAMBERS W.S. and NICHOLS B.J. (1992): Diel periodicity of thrips (Thysanoptera: Thripidae) dispersion and the occurrence of *Frankliniella williamsi* on onions. *Journal of Economic Entomology* 85 (1) 100-105.
- SPEYER E.R. (1932): Entomological report. *17th Ann. Rep. Exptl. Res. Sta. Nursery Mkt. Gdn. Ind. Devpmt. Soc. 1931*, 49-55.
- SPEYER E.R. and PARR W.J. (1946): Animal pests. *31st Rep. Exp. Res. Sta. Cheshunt* 24, 64-86. (Rev. *Appl. Ent. A Ser.* 1948. 36, 360)
- STANNARD L.J. (1968): The thrips or Thysanoptera of Illinois. *Bull. Illinois Natural History Survey* 29, Article 4, 552 p.

- STONER K.A. and SHELTON M. (1988): Effect of planting date and timing of growth stages on damage to cabbage by onion thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology* 81(4) 1186-1189.
- STRASSEN R. ZUR (2003): Die terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes In: *Die Tierwelt Deutschlands* 74. Goecke & Evers, Keltern, 277 p.
- SZANISZLÓ A. (1896): *Vezérfonal a gazdasági tanintézetek és Akadémiák állattani előadásaihoz*. Kassa, 38.
- SZEKERES I. (1978): A hagymakultúrában károsító különböző légyfajok, hagymaormányos és tripszek elleni üzemi védekezési javaslat. *Növényvédelem* 14 (4) 167-170.
- SZÉNÁSI Á. (2002): A *Thrips tabaci* LINDEMAN vektor hatékonyságát befolyásoló tényezők. Doktori (PhD) értekezés. Szent István Egyetem, Budapest.
- TAKAHASHI R. (1935): Economic aspects of the formosan thrips. (In Japanese) *J. Soc. Trop. Agric.* 7, 67-78. (Rev. Appl. Ent. A Ser. 1935. 23, 371.)
- THAXTER R. (1888): The Entomophthoreae of the United States. *Memories of the Boston Society of Natural History*, 4: 133-201.
- THEILER R. (1997): Leek breeding for thrips resistance. *Report of a Working Group on Allium: Sixth Meeting*: 68-72.
- THEUNISSEN J. and LEGUTOWSKA H. (1991): *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera, Thripidae) in leek: within-plant distribution. *Journal of Applied Entomology* 112, 309-316.
- THEUNISSEN J. and SCHELLING G. (1997): Damage threshold for *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in monocropped and intercropped leek. *Eur. J. Entomol.* 94: 253-261.
- THICOIPÉ J. (1990): *Thrips tabaci* sur poireau. *Infos-Ctifl* 60 : 15-20.
- THIND T.S and JHOOTY J.S. (1982): Association of thrips with purple blotch infection on onion plants caused by *Alternaria porri*. *Indian Phytopathology* 35: 696-698.
- TIMÁR E. (2001): A fokhagyma (*Allium sativum*) kártevői. XXV. OTDK, Agrártudományi Szekció, Sopron, 2001. április 17-20. *Előadások összefoglalói* p: 236.
- TORRES-VILA L.M., LACASA A., BIELZA P. and MECO R. (1994): Dinámica poblacional de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) sobre liliáceas hortícolas en Castilla-La Mancha. *Bol. San. Veg. Plagas* 20: 661-677.
- TUNC I. (1985): On some Thysanoptera from the Middle Black Sea Region of Turkey. *Türk. Bitki kor. Derg.* 9: 217-224.

- VACANTE V., CACCIOLA S. O. and PENNISI A. M. (1994): Epizootiological study of *Neozygites parvispora* (Zygomycota: Entomophthoraceae) in a population of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on pepper in Sicily. *Entomophaga* 39 (2) 123-130.
- VARGHA A. (2000): Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal. Pólya Kiadó, Budapest 528 p.
- VIERBERGEN G. and ESTER A. (2000): Natural enemies and sex ratio of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), a major pest of *Allium porrum* in the Netherlands. *Med.Fac. Landbouww. Univ. Gent* 65: 335-342.
- ZAWIRSKA I. (1976): Untersuchungen über zwei biologische Typen von *Thrips tabaci* LIND. (Thysanoptera: Thripidae) in der VR Polen. *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz* 12 (6) 411-422.
- ZAWIRSKA I. (1978): Studia nad *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). *Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin*. 20: 15-138.
- ZAWIRSKA I., RUSZKIEWICZ M. and MICINSKI B. (1983): The problem of tomato spotted wilt virus (TSWV) in Poland. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk. Rolniczych* 291: 393-405.
- ZHANG S., ZHANG Q. P., LI J. R. and WEI Y. Y. (1997): Analysis of proteins and amino acids in Welsh onion (*Allium fistulosum* L.). *Journal of Shadong Agricultural University* 28 (2) 134-140.

M2. A vizsgálatokban szereplő hagymafajták

1. táblázat: Az üvegházi kísérletben szereplő vöröshagyma-fajták

Fajta	Forgalmazó
Makói	ZKI Makó
Makói CR	ZKI Makó
Makói Fehér	ZKI Makó
Stuttgarti	
Braunschweigi	
Nemesített Makói	ZKI Makó

2. táblázat: A tordasi kísérletben szereplő vöröshagyma-fajták
(sárga színnel jelezve a mindkét évben értékelt fajtákat)

Fajta (2002)	Forgalmazó	2002	2003
Alix	S&G	x	
Aliz	Kesjár Flóra	x	
Banco	S&G	x	
Burgos	Alfa-Lucullus		x
Centurion	Bejo	x	
Cometa	Nunhens-mag	x	x
Dacapo (NIZ 37-32)	Alfa - Lucullus	x	x
Daytona	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	x
Delgado	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	
Electric		x	
Element	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	
Emi	Hirkáné		x
Favorit	ZKI Bp	x	x
GK Makomix	GK Kht.	x	
Glacier		x	
Gladstone	Rit-Sat Kft. (Bejo)		x
Hilton	Novartis Seeds	x	x
Jászládányi télálló	Jász-Föld Mg Rt.	x	x
Julio	Novartis Seeds	x	
Karmen	Moravaseed	x	x
Lorenzos	Vilmorin		x
Makói 104	GK Kht	x	
Makói bronz	ZKI Makó	x	x
Makói CR	ZKI Makó	x	
Makói fehér	ZKI Makó	x	x
Makométa		x	
Mundo	S&G	x	
Musica	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	x
Navarra	Novartis Seeds	x	x
Oporto	Seminis	x	
Pandero	Nunhens-mag		x
Pannonia	ZKI	x	
Piroska	Bereczki L.- Tamasi Z.	x	x
Pompei	Seminis	x	
Prince	Rit-Sat Kft. (Bejo)		x
Quest	Seminis	x	x

Mellékletek

Red Baron	Bejo	x	x
Ritmus	Nunhens-mag	x	x
Robin	Bejo	x	x
Setton	Novartis Seeds	x	
SG 8290	S&G	x	x
Sierra Blanca	Seminis	x	x
Sonesta	S&G	x	
Staccato	Alfa - Lucullus	x	x
Stardust	Bejo	x	
Summit	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	
Tamara	Rit-Sat Kft. (Bejo)	x	x
Tango	Nunhens-mag	x	x
Tétényi rubin	ZKI	x	x
Vihar (Vaquero)	Nunhens-mag		x
Wolf	Alfa Lucullus	x	
ZKI 005	ZKI	x	
ZKI 110	ZKI	x	
ZKI 370	ZKI	x	
ZKI 6 D	ZKI Bp	x	
ZKI 636	ZKI	x	

3. táblázat: A soroksári kísérletekben szereplő hagymafajok és fajták

Fajta	Forgalmazó
Vöröshagyma	
BGS-194	Bejo Zaden
BGS-196	Bejo Zaden
Castillo	Bejo Zaden
Cortland	Bejo Zaden
Daytona	Bejo Zaden
Mejor	Bejo Zaden
Pueblo	Bejo Zaden
Tamara	Bejo Zaden
Twist	Bejo Zaden
Téli sarjadékhagyma	
Ishikura	
Parade	Bejo Zaden
Tétényi örökzöld	ZKI
Póréhagyma	
Bandit	Bejo Zaden
Bulgár óriás	Royal Sluis
Columbus	Bejo Zaden
Lancelot	Bejo Zaden
Lincoln	Bejo Zaden
Sheriff	Bejo Zaden
Tétényi áttelelő	ZKI

M3. A vizsgált hagyma-fajták ellenállóságának összehasonlítása

1. táblázat: Vöröshagyma-fajták összehasonlítása az átlagos dohánytripsz egyedszám alapján. Üvegház 2002

Fajta	Értékelés ideje	Imágó			L1+L2			Összes		
		Átlag		Szórás	Átlag		Szórás	Átlag		Szórás
Braunschweigi	2002.03.08	13,57	b	1,7	112,48	ab	11,48	126,05	ab	12,02
Makói Fehér	2002.03.12	15,82	ab	1,57	93,55	bc	10,91	109,37	bc	11,21
Makói CR	2002.03.11	17,93	a	1,94	121,07	a	10,62	139	a	11,42
Makói	2002.03.06	9,88	c	1,48	82,04	c	10,12	91,92	c	10,29
Nemesített Makói	2002.03.14	18,18	a	2,03	130,24	a	11,06	148,42	a	11,74
Stuttgarti	2002.03.05	9,71	c	1,57	91,46	c	10,32	101,17	c	10,42

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]

- 2.táblázat: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma- és téli sarjadékhagyma-fajtákon. Szabadszállás 2002

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Parade	2002.07.19	0,05	c	0,00
BGS-193	2002.07.19	0,05	c	0,00
Quest	2002.07.19	0,47	b	0,22
Exhibitor	2002.07.19	0,55	a	0,24

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

Mellékletek

3. táblázat: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Tordas 2002

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás	Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Dacapo	2002.07.05	0,75	a	0,00	GK Mako.	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Electric	2002.07.05	0,75	a	0,00	Jászl. Tél.	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Element	2002.07.05	0,75	a	0,00	Karmen	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Glacier	2002.07.05	0,75	a	0,00	Makói CR	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Julio	2002.07.05	0,75	a	0,00	Quest	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Musica	2002.07.05	0,75	a	0,00	Red Baron	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Staccato	2002.07.05	0,75	a	0,00	Tét. Rub.	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Pompei	2002.07.05	0,71	ab	0,14	ZKI 6 D	2002.07.05	0,48	abcd	0,23
Ritmus	2002.07.05	0,71	ab	0,14	Tamara	2002.07.05	0,46	bcd	0,22
Stardust	2002.07.05	0,71	ab	0,14	Robin	2002.07.05	0,44	abcd	0,22
Alix	2002.07.05	0,66	ab	0,18	ZKI 110	2002.07.05	0,44	abcd	0,22
Centurion	2002.07.05	0,66	abc	0,19	Daytona	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Makói 104	2002.07.05	0,66	abc	0,19	Delgado	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Tango	2002.07.05	0,66	abc	0,19	Favorit	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Wolf	2002.07.05	0,66	abc	0,19	Makói B.	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Hilton	2002.07.05	0,62	abcd	0,22	Makométa	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Makói F.	2002.07.05	0,62	ab	0,21	Pannonia	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Oporto	2002.07.05	0,62	abcd	0,22	Piroska	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Setton	2002.07.05	0,62	abcd	0,22	ZKI 005	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Navarra	2002.07.05	0,57	abcd	0,23	ZKI 370	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
SG 8290	2002.07.05	0,57	abcd	0,23	ZKI 636	2002.07.05	0,39	bcd	0,19
Sier. Blan.	2002.07.05	0,57	abcd	0,23	Mundo	2002.07.05	0,35	cd	0,14
Sonesta	2002.07.05	0,57	abc	0,23	Banco	2002.07.05	0,30	d	0,00
Summit	2002.07.05	0,57	abcd	0,23	Cometa	2002.07.05	0,30	d	0,00
Aliz	2002.07.05	0,53	abcd	0,24					

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

4. táblázat: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon. Tordas 2003

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás	Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Musica	2003.07.09	0,75	a	0,00	Gladstone	2003.07.09	0,66	ab	0,19
Navarra	2003.07.09	0,75	a	0,00	Lorenzos	2003.07.09	0,66	ab	0,19
Ritmus	2003.07.09	0,75	a	0,00	Prince	2003.07.09	0,66	ab	0,19
Sierra Blan.	2003.07.09	0,75	a	0,00	Pandero	2003.07.09	0,61	abc	0,22
Staccato	2003.07.09	0,75	a	0,00	Vihar	2003.07.09	0,57	abc	0,23
Daytona	2003.07.09	0,70	ab	0,14	Dacapo	2003.07.09	0,52	abc	0,24
Hilton	2003.07.09	0,70	ab	0,14	Jászl. Télálló	2003.07.09	0,52	abc	0,24
Burgos	2003.07.09	0,70	ab	0,14	Tamara	2003.07.09	0,52	bc	0,23
Karmen	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Cometa	2003.07.09	0,48	abc	0,23
Quest	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Favorit	2003.07.09	0,48	abc	0,23
Red Baron	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Makói B.	2003.07.09	0,48	abc	0,23
Robin	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Piroska	2003.07.09	0,45	abc	0,27
SG 8290	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Emi	2003.07.09	0,43	abc	0,22
Tango	2003.07.09	0,66	ab	0,19	Makói Fehér	2003.07.09	0,3	c	0,00
Tét. Rubin	2003.07.09	0,66	ab	0,19					

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

5. táblázat: Mindkét évben értékelt vöröshagyma-fajták dohánytripsz kártétele. Tordas 2002-2003

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Cometa	2002.07.05	0,30	a	0,00	2003.07.09	0,48	b	0,23
Dacapo	2002.07.05	0,75	a	0,00	2003.07.09	0,53	b	0,24
Daytona	2002.07.05	0,39	a	0,19	2003.07.09	0,71	b	0,14
Favorit	2002.07.05	0,39	a	0,19	2003.07.09	0,48	a	0,23
Hilton	2002.07.05	0,62	a	0,22	2003.07.09	0,71	a	0,14
Jászl. Tél.	2002.07.05	0,48	a	0,23	2003.07.09	0,53	a	0,24
Karmen	2002.07.05	0,48	a	0,23	2003.07.09	0,66	a	0,19
Makói B.	2002.07.05	0,39	a	0,19	2003.07.09	0,48	a	0,23
Makói F.	2002.07.05	0,62	a	0,21	2003.07.09	0,30	b	0,00
Musica	2002.07.05	0,75	a	0,00	2003.07.09	0,75	a	0,00
Navarra	2002.07.05	0,57	a	0,23	2003.07.09	0,75	b	0,00
Piroska	2002.07.05	0,39	a	0,19	2003.07.09	0,46	a	0,27
Quest	2002.07.05	0,48	a	0,23	2003.07.09	0,66	a	0,19
Red Baron	2002.07.05	0,48	a	0,23	2003.07.09	0,66	a	0,19
Ritmus	2002.07.05	0,71	a	0,14	2003.07.09	0,75	a	0,00
Robin	2002.07.05	0,44	a	0,22	2003.07.09	0,66	b	0,19
SG 8290	2002.07.05	0,57	a	0,23	2003.07.09	0,66	a	0,19
Sier. Blan.	2002.07.05	0,57	a	0,23	2003.07.09	0,75	b	0,00
Staccato	2002.07.05	0,75	a	0,00	2003.07.09	0,75	a	0,00
Tamara	2002.07.05	0,46	a	0,22	2003.07.09	0,53	a	0,23
Tango	2002.07.05	0,66	a	0,19	2003.07.09	0,66	a	0,19
Tét. Rub.	2002.07.05	0,48	a	0,23	2003.07.09	0,66	a	0,19

Az azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba, Kétmintás t-próba]

6. táblázat: Dohánytripsz egyedszáma téli sarjadékhagyma-fajtákon. Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	átlag		szórás
1. időpont				
Ishikura	2004.07.15	11,3	a	2,1
Parade	2004.07.15	10,0	a	3,3
Tétényi örökzöld	2004.07.15	6,3	b	2,2
2. időpont				
Ishikura	2004.07.29	8	a	6,96
Parade	2004.07.29	14,4	a	7,199
Tétényi örökzöld	2004.07.29	13,6	a	11,41
3. időpont				
Ishikura	2004.08.17	1	a	1,054
Parade	2004.08.17	1,6	a	1,776
Tétényi örökzöld	2004.08.17	1	a	0,816

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]

7. táblázat: Dohánytripsz egyedszáma vöröshagyma-fajtákon. Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
1. időpont				
BGS-194	2004.07.15	22,80	bc	7,21
BGS-196	2004.07.15	23,00	bc	12,62
Castillo	2004.07.15	16,40	c	4,14
Cortland	2004.07.15	16,10	c	4,23
Daytona	2004.07.15	44,30	ad	9,58
Mejor	2004.07.15	30,10	b	8,14
Pueblo	2004.07.15	18,20	c	5,75
Tamara	2004.07.15	14,60	cd	3,98
Twist	2004.07.15	37,40	ab	11,42
2. időpont				
BGS-194	2004.07.30	11,80	ab	8,35
BGS-196	2004.07.30	4,40	b	2,88
Castillo	2004.07.30	3,60	b	2,50
Cortland	2004.07.30	29,20	a	18,16
Daytona	2004.07.30	17,90	ab	14,97
Mejor	2004.07.30	3,90	b	3,35
Pueblo	2004.07.30	14,90	a	7,64
Tamara	2004.07.30	11,40	ab	6,38
Twist	2004.07.30	7,30	ab	7,45
3. időpont				
BGS-194	2004.08.17	0,30	a	0,48
BGS-196	2004.08.17	0,80	a	0,92
Castillo	2004.08.17	0,20	a	0,42
Cortland	2004.08.17	0,70	a	0,82
Daytona	2004.08.17	0,30	a	0,68
Mejor	2004.08.17	0,60	a	0,70
Pueblo	2004.08.17	0,20	a	0,42
Tamara	2004.08.17	0,30	a	0,48
Twist	2004.08.17	0,60	a	0,84

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

8. táblázat: Dohánytripsz kártétele vöröshagyma-fajtákon.
Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
1. időpont				
BGS-194	2004.07.15	0,20	abc	0,13
BGS-196	2004.07.15	0,15	b	0,13
Castillo	2004.07.15	0,05	c	0,00
Cortland	2004.07.15	0,25	ab	0,11
Daytona	2004.07.15	0,25	ab	0,11
Mejor	2004.07.15	0,20	abc	0,13
Pueblo	2004.07.15	0,30	ab	0,00
Tamara	2004.07.15	0,48	a	0,23
Twist	2004.07.15	0,30	ab	0,00
2. időpont				
BGS-194	2004.07.30	0,25	b	0,11
BGS-196	2004.07.30	0,30	ab	0,00
Castillo	2004.07.30	0,05	c	0,00
Cortland	2004.07.30	0,57	a	0,23
Daytona	2004.07.30	0,30	ab	0,00
Mejor	2004.07.30	0,30	ab	0,00
Pueblo	2004.07.30	0,30	ab	0,00
Tamara	2004.07.30	0,39	ab	0,19
Twist	2004.07.30	0,53	ab	0,24
3. időpont				
BGS-194	2004.08.17	0,48	abc	0,23
BGS-196	2004.08.17	0,30	c	0,00
Castillo	2004.08.17	0,05	d	0,00
Cortland	2004.08.17	0,75	a	0,00
Daytona	2004.08.17	0,39	bc	0,19
Mejor	2004.08.17	0,30	c	0,00
Pueblo	2004.08.17	0,75	a	0,00
Tamara	2004.08.17	0,62	ab	0,22
Twist	2004.08.17	0,41	bc	0,25

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

9. táblázat: Dohánytripsz egyedszáma póré hagyma-fajtákon.
Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	átlag		szórás
1. időpont				
Bandit	2004.07.28	28,5	ab	20,2
Bulgár óriás	2004.07.28	24,8	b	11,2
Columbus	2004.07.28	28,0	b	24,8
Lancelot	2004.07.28	21,3	b	11,4
Lincoln	2004.07.28	16,8	b	7,7
Sheriff	2004.07.28	17,6	b	8,5
Tétényi áttelelő	2004.07.28	47,0	a	14,4
2. időpont				
Bandit	2004.08.09	42,9	ab	23,0
Bulgár óriás	2004.08.09	20,4	bc	8,7
Columbus	2004.08.09	21,9	bc	17,1
Lancelot	2004.08.09	24,8	bc	12,6
Lincoln	2004.08.09	17,8	c	13,0
Sheriff	2004.08.09	26,2	bc	13,5
Tétényi áttelelő	2004.08.09	59,8	a	35,0
3. időpont				
Bandit	2004.08.25	26,9	a	15,8
Bulgár óriás	2004.08.25	33,0	a	24,3
Columbus	2004.08.25	80,9	a	72,9
Lancelot	2004.08.25	53,1	a	46,5
Lincoln	2004.08.25	29,9	a	39,1
Sheriff	2004.08.25	20,7	a	13,2
Tétényi áttelelő	2004.08.25	86,9	a	63,8
4. időpont				
Bandit	2004.09.10	18,8	a	30,8
Bulgár óriás	2004.09.10	23,9	a	13,7
Columbus	2004.09.10	30,9	a	38,8
Lancelot	2004.09.10	18,4	a	14,5
Lincoln	2004.09.10	24,7	a	28,8
Sheriff	2004.09.10	7,4	a	10,7
Tétényi áttelelő	2004.09.10	34,7	a	21,0
5. időpont				
Bandit	2004.10.06	24,4	bc	20,6
Bulgár óriás	2004.10.06	60,3	a	31,8
Columbus	2004.10.06	11,4	c	6,8
Lancelot	2004.10.06	22,8	bc	26,3
Lincoln	2004.10.06	25,2	bc	15,3
Sheriff	2004.10.06	2,6	c	2,3
Tétényi áttelelő	2004.10.06	47,0	ab	24,6

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]

10. táblázat: Dohánytripsz kártétele póré hagyma-fajtákon.
Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	átlag		szórás
1. időpont				
Bandit	2004.07.28	0,3	a	0,0
Bulgár óriás	2004.07.28	0,3	a	0,0
Columbus	2004.07.28	0,3	a	0,0
Lancelot	2004.07.28	0,3	a	0,0
Lincoln	2004.07.28	0,3	a	0,0
Sheriff	2004.07.28	0,3	a	0,0
Tétényi áttelelő	2004.07.28	0,3	a	0,0
2. időpont				
Bandit	2004.08.09	0,3	a	0,1
Bulgár óriás	2004.08.09	0,1	c	0,0
Columbus	2004.08.09	0,1	bc	0,1
Lancelot	2004.08.09	0,1	c	0,0
Lincoln	2004.08.09	0,1	c	0,0
Sheriff	2004.08.09	0,1	c	0,1
Tétényi áttelelő	2004.08.09	0,2	b	0,1
3. időpont				
Bandit	2004.08.25	0,3	a	0,0
Bulgár óriás	2004.08.25	0,3	a	0,0
Columbus	2004.08.25	0,2	ab	0,1
Lancelot	2004.08.25	0,3	a	0,0
Lincoln	2004.08.25	0,1	b	0,1
Sheriff	2004.08.25	0,3	a	0,0
Tétényi áttelelő	2004.08.25	0,3	a	0,0
4. időpont				
Bandit	2004.09.10	0,3	a	0,0
Bulgár óriás	2004.09.10	0,1	b	0,0
Columbus	2004.09.10	0,3	a	0,1
Lancelot	2004.09.10	0,3	a	0,0
Lincoln	2004.09.10	0,1	b	0,1
Sheriff	2004.09.10	0,2	b	0,1
Tétényi áttelelő	2004.09.10	0,3	a	0,0
5. időpont				
Bandit	2004.10.06	0,3	a	0,1
Bulgár óriás	2004.10.06	0,1	b	0,0
Columbus	2004.10.06	0,3	a	0,0
Lancelot	2004.10.06	0,3	a	0,0
Lincoln	2004.10.06	0,1	b	0,0
Sheriff	2004.10.06	0,1	b	0,0
Tétényi áttelelő	2004.10.06	0,3	a	0,0

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Tukey-Kramer teszt]

11. táblázat: Az ültetési idő hatása a dohánytripsz kártételére vöröshagyma-fajtákon. Soroksár 2003

Fajta	Időzítés	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Makói CR	1	2003.07.01	0,1	a	0,1
Makói CR	2	2003.07.22	0,7	b	0,1
Makói CR	3	2003.08.12	0,8	b	0,0
Stuttgarti	1	2003.07.01	0,5	a	0,2
Stuttgarti	2	2003.07.22	0,8	b	0,0
Stuttgarti	3	2003.08.12	0,5	a	0,2
Makói Bronz	1	2003.08.12	0,5	a	0,2
Makói Bronz	2	2003.10.17	0,4	b	0,2
Makói Bronz	3	2003.10.17	0,7	c	0,1
Pannónia	1	2003.08.12	0,5	a	0,2
Pannónia	2	2003.08.12	0,6	ab	0,2
Pannónia	3	2003.10.17	0,7	b	0,2

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

12. táblázat: Az ültetési idő hatása a dohánytripsz kártételére vöröshagyma-fajtákon. Soroksár 2004

Fajta	Időzítés	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Makói CR	1	2004.07.23	0,6	a	0,2
Makói CR	2	2004.08.04	0,6	a	0,2
Makói CR	3	2004.08.25	0,7	a	0,2
Makói Bronz	1	2004.08.25	0,6	a	0,2
Makói Bronz	2	2004.08.25	0,3	a	0,2
Pannónia	1	2004.08.25	0,6	a	0,2
Pannónia	2	2004.08.25	0,4	a	0,2

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Games-Howell teszt]

13. táblázat: Sárgalapos csapdák által fogott dohánytripszek átlagos egyedszáma.
Soroksár 2004

	1	2	3	4	5	6	7	8	Átlag
2004.05.21	11	7	6	5	4	3	9	5	6,3
2004.06.01	5	4	3	6	4	3	4	5	4,3
2004.06.08	1	3	2	0	1	0	0	1	1,0
2004.06.17	4	1	3	4	2	3	2	2	2,6
2004.06.24	14	8	11	13	18	16	23	21	15,5
2004.07.01	21	18	25	28	16	9	17	27	20,1
2004.07.15	39	27	156	57	59	41	35	42	57,0
2004.07.23	83	156	58	58	129	119	88	59	93,8
2004.07.30	24	31	34	34	20	18	38	23	27,8
2004.08.10	80	81	21	57	39	32	17	23	43,8
2004.08.17	21	29	9	17	21	39	15	12	20,4
2004.08.24	10	9	12	3	5	3	4	6	6,5
2004.09.02	4	9	11	3	8	9	2	7	6,6
2004.09.08	14	29	4	3	31	19	4	6	13,8
2004.10.06	15	36	4	4	6	35	15	13	16,0
2004.11.25	1	0	2	1	8	0	1	2	1,9

14. táblázat: A felvételezések során hagymafélékről
begyűjtött dohánytripszek fejlődési alakonként.
Soroksár 2004

Gyűjtési idő	Imágó	L1	L2
Vöröshagyma			
2004.07.15	810	647	772
2004.07.30	165	524	355
2004.08.17	15	15	10
Póréhagyma			
2004.07.28	432	804	434
2004.08.09	863	794	494
2004.08.24	517	1566	1231
2004.09.08	300	673	602
2004.10.06	699	884	524
Téli sarjadékhagyma			
2004.07.15	161	55	60
2004.07.29	45	215	100
2004.08.17	18	14	4

15. táblázat: A felvételezések során begyűjtött dohánytripszek és ragadozó tripszek növényenkénti átlagos száma

Dátum	Dohánytripsz	Ragadozó tripsz
2004.07.15	18,1	0,5
2004.07.18	22,9	1,0
2004.07.23	22,4	1,3
2004.07.26	27,8	2,5
2004.07.28	26,1	4,3
2004.07.29	15,2	2,1
2004.07.30	14,0	2,7
2004.08.03	8,8	5,0
2004.08.04	12,9	1,4
2004.08.09	32,2	0,2
2004.08.10	20,4	0,5
2004.08.17	0,6	0,3
2004.08.24	3,8	0,2
2004.08.25	54,3	0,3
2004.09.02	33,0	1,6
2004.09.08	4,2	0,0
2004.09.10	25,9	0,1
2004.09.14	27,4	0,2
2004.10.06	27,7	0,0

16/a. táblázat: Pórégymán előforduló dohánytripsz ek egyedszáma. Szabadszállás 2003

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Columbus	2003.08.04	95,2	a	29,09
Lincoln	2003.08.04	20,9	b	7,666
Columbus	2003.11.17	56,3	a	18,07
Lincoln	2003.11.17	20,3	b	10,61

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba]

16/b. táblázat: Póréhagymán előforduló dohánytripsz ek egyedszáma. Soroksár 2004

Fajta	Értékelés ideje	Átlag		Szórás
Columbus	2004.07.28	28	a	24,08
Lincoln	2004.07.28	16,8	a	7,7
Columbus	2004.08.09	21,9	a	17,07
Lincoln	2004.08.09	17,8	a	13,01
Columbus	2004.08.25	80,9	a	72,93
Lincoln	2004.08.25	29,9	a	39,13
Columbus	2004.09.14	30,9	a	38,76
Lincoln	2004.09.14	24,7	a	28,75
Columbus	2004.10.06	11,4	b	6,802
Lincoln	2004.10.06	25,2	a	15,33

A legalább egy azonos betűt tartalmazó kóddal jelölt átlagok nem különböznek egymástól $p < 0,05$ szinten [Welch-próba, Kétmintás t-próba]

17. táblázat: Dohánytripszek hím-nőstény aránya és a hímek és nőstények százalékos aránya. Soroksár 2004

Értékelés ideje	Nőstény	Hím	Összes	Nőstény %	Hím %
07.15 - 07.18.	962	9	971	99,07	0,93
07.23 - 08.03.	1124	61	1185	94,85	5,15
08.04 - 08.17.	973	44	1017	95,67	4,33
08.24 - 09.02.	497	30	527	94,31	5,69
09.08 - 09.14.	312	30	342	91,23	8,77
10. 6.	653	46	699	93,42	6,58

18. táblázat: Dohánytripszek hím-nőstény aránya növényfajonként. Soroksár 2004

Hagymafaj	Nőstény	Hím
Vöröshagyma	1656	52
Póréhagyma	2646	163
Téli sarjadékhagyma	219	5

19. táblázat: Dohánytripsz hímek vöröshagymán a hőmérséklet függvényében. Soroksár 2004

Dátum	Hím	Hőmérséklet
06.21 - 06.27	2	20,5
07.12 - 07.18	11	20,9
07.19 - 07.25	24	27
07.26 - 08.01	10	19,5
08.02 - 08.08	4	23,1
08.16 - 08.22	1	22
09.06 - 09.12	3	15,7

20. táblázat: Dohánytripsz hímek póréhagymán a hőmérséklet függvényében. Soroksár 2004

Dátum	Hím	Hőmérséklet
07.26 - 08.01	19,0	19,5
08.09 - 08.15	43,0	22,2
08.23 - 08.29	22,0	19,1
08.30 - 09.05	8,0	19,3
09.06 - 09.12	18,0	15,7
09.13 - 09.19	9,0	16,5
10.04 - 10.10	46,0	12

Mellékletek

M4. A hagymaféléken előforduló tripszfajok gyűjtési adatai, 2002-2004

(VH: vöröshagyma; PH: póréhagyma; TS: téli sarjadékhagyma)

Mikor	Hol	Növény/fajta	T. tab .I.	T. tab .L.	A. int .I.	Aeol L.	F. int.	F. ten.	Ch. man.*
2002.02.11.	üvegház	tenyészet	23	3	0				
2002.02.12.	üvegház	dughagyma	12	1	0				
2002.03.04.	üvegház	Stuttgarti (VH)	12	0	0				
2002.03.05.	üvegház	Makói (VH)	15	2	0				
2002.03.06.	üvegház	Stuttgarti (VH)	37	4	0				
2002.03.06.	üvegház	Makói (VH)	16	1	0				
2002.03.14.	üvegház	Makói CR(VH)	48	4	0				
2002.03.14.	üvegház	Nem. Makói (VH)	39	6	0				
2002.03.15.	üvegház	Frankfurti (VH)	39	4	0				
2002.07.05.	Tordas	Vöröshagyma	8	17	11	1	0	0	0
2002.07.10.	Szszállítás	Fokhagyma	14	2	0	0	0	0	0
2002.07.10.	Szszállítás	Póréhagyma	84	30	1	0	0	1	0
2002.07.10.	Szszállítás	Vöröshagyma	12	5	1	8	0	0	0
2002.07.10.	Szszállítás	Metélőhagyma	20	0	1	0	1	2	0
2002.07.19.	Szszállítás	Parade (TS)	3	0	9	0	0	7	0
2002.07.19.	Szszállítás	BGS-173 (TS)	10	0	15	0	0	12	0
2002.07.19.	Szszállítás	Exhibitor (VH)	5	0	0	0	0	0	0
2002.07.19.	Szszállítás	Quest(VH)	9	0	4	0	0	1	0
2003.02.10.	üvegház	tenyészet	19	1					
2003.04.23.	dughagyma	Makói CR(VH)	4	4					
2003.04.23.	dughagyma	Stuttgarti (VH)	3	0					
2003.04.29.	Szszállítás	Metélőhagyma	1	0					
2003.05.15.	dughagyma	Makói CR (VH)	3	0					
2003.05.28.	Soroksár	Stuttgarti (VH)	4	0					
2003.05.28.	Soroksár	Makói CR II. (VH)	3	0					
2003.05.28.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	5	0					
2003.05.28.	Soroksár	Stuttgarti (VH)	0	0					
2003.06.24.	Szszállítás	Metélőhagyma	0	0	1		4		
2003.07.01.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	5	2	1				
2003.07.01.	Soroksár	Makói Bronz I. (VH)	4	3					
2003.07.01.	Soroksár	Stuttgarti I. (VH)	5	0					
2003.07.01.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	0	6					
2003.07.01.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	5	0					
2003.07.01.	Soroksár	Stuttgarti I. (VH)	6	0					
2003.07.01.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	5	1					
2003.07.01.	Soroksár	Vegyes	11	0					
2003.07.09.	Tordas	Vöröshagyma	4	17	2				
2003.07.22.	Soroksár	Parade (TS)	38	0	3				
2003.07.22.	Soroksár	Stuttgarti III. (VH)	1	0	1				
2003.07.22.	Soroksár	Pannónia (VH)	34	38	2	1	0	0	0
2003.07.22.	Soroksár	M. bronz (VH)	30	27	11	1	0	0	
2003.08.04.	Szszállítás	Vöröshagyma	13	0					
2003.08.04.	Szszállítás	Lincoln (PH)	9	1					
2003.08.04.	Szszállítás	Columbus (PH)	19	6					
2003.08.12.	Soroksár	Makói Bronz I. (VH)	8	2					
2003.08.12.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	9	11		2			

Mellékletek

Mikor	Hol	Növény/fajta	T. tab .I.	T. tab .L.	A. int .I.	Aeol L.	F. int.	F. ten.	Ch. man.*
2003.09.26.	Soroksár	Parade I. (TS)	17	0	1	0	1	0	
2003.09.26.	Soroksár	Pannónia II. (VH)	0	1					
2003.09.26.	Soroksár	Makói bronz III. (VH)	6	29	0	0			
2003.09.26.	Soroksár	Pannónia III. (VH)	1	29	0	0	0		
2003.10.17.	Soroksár	Pannónia (VH)	4	1					
2003.10.17.	Soroksár	Makói bronz (VH)	7	16					
2003.11.17.	Szszállás	Lincoln (PH)	35	2	0	0			
2003.11.17.	Szszállás	Columbus (PH)	67	2					
2004.04.21.	dughagyma	Makói CR (VH)	20	2	0	0	0		
2004.05.13.	Soroksár	Sárgalap	1	14					
2004.05.21.	Soroksár	Sárgalap	20	2	0	0	2		
2004.05.27.	dughagyma	dughagyma	5	11	0	0	0		
2004.06.01.	Soroksár	Sárgalap	22	0	1	0	0		
2004.06.01.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	3	0					
2004.06.08.	Soroksár	Sárgalap	4	0					
2004.06.08.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	7	4					
2004.06.08.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	1	0					
2004.06.14.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	8	2					
2004.06.14.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	5	2					
2004.06.17.	Soroksár	Sárgalap	11	0					
2004.06.24.	Soroksár	Sárgalap	86	0	0	0	0	0	0
2004.06.24.	Soroksár	Vöröshagyma	58	15	0	0	0	0	
2004.06.30.	dughagyma	Makói CR (VH)	4	5					
2004.07.01.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	15	30	2	0	0		
2004.07.01.	Soroksár	Sárgalap	226	0	0	0	1	0	0
2004.07.13.	Szszállás	Vöröshagyma	19	9	0	0	0		
2004.07.15.	Soroksár	Sárgalap	326	7	13	0	0	4	0
2004.07.15.	Soroksár	Daytona (VH)	17	2	2	2	0	0	0
2004.07.20.	Soroksár	Tamara (VH)	9	0	0	2	0	0	0
2004.07.21.	Soroksár	BGS-196 (VH)	14	0	0	6	0	0	0
2004.07.21.	Soroksár	Tét. Örökzöld (TS)	18	0					
2004.07.21.	Soroksár	Ishikura (TS)	16	0	1	0	0	0	0
2004.07.21.	Soroksár	Parade (TS)	19	0	0	1	0	0	0
2004.07.15.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	26	0	0	0	0	0	0
2004.07.15.	Soroksár	Makói Cr II. (VH)	32	0	0	0	0	0	0
2004.07.15.	Soroksár	Makói bronz I. (VH)	30	0	0	0	0	0	0
2004.07.15.	Soroksár	Makói bronz II. (VH)	18	2					
2004.07.15.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	21	0					
2004.07.15.	Soroksár	Pueblo (VH)	16	0	2				
2004.07.20.	Soroksár	Cortland (VH)	11	2					
2004.07.20.	Soroksár	Mejor (VH)	13	3	2				1
2004.07.20.	Soroksár	BGS-194 (VH)	20	0					
2004.07.20.	Soroksár	Twist (VH)	24	0	0	0	0	0	
2004.07.21.	Soroksár	Castillo (VH)	12	0		7			
2004.07.22.	Tordas	Vöröshagyma	25	4	1	0	0	0	0
2004.07.23.	Soroksár	Sárgalap	171	4	12	0	0	1	2
2004.07.23.	Soroksár	Pannónia II. (VH)	15	0		2			
2004.07.23.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	18	0	1				
2004.07.23.	Soroksár	Makói bronz II. (VH)	17	0					

Mellékletek

Mikor	Hol	Növény/fajta	T. tab .I.	T. tab .L.	A. int .I.	Aeol L.	F. int.	F. ten.	Ch. man.*
2004.07.26.	Soroksár	Makói bronz I. (VH)	13	0					
2004.07.26.	Soroksár	Makói CR III. (VH)	20	11	0	0	0	0	0
2004.07.26.	Soroksár	Makói CR II. (VH)	17	0	2				
2004.07.26.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	15	0					
2004.07.26.	Soroksár	Bandit (VH)	15	1					
2004.07.28.	Soroksár	Tét. Áttelelő (PH)	17	0	1				
2004.07.28.	Soroksár	Lancelot (PH)	21	0					
2004.07.28.	Soroksár	Columbus (PH)	14	0					
2004.07.28.	Soroksár	Lincoln (PH)	15	0	1	0	3	0	0
2004.07.28.	Soroksár	Sheriff (PH)	9	0					
2004.07.29.	Soroksár	Tét. Örökzöld (TS)	11	0					
2004.07.29.	Soroksár	Ishikura (TS)	7	0		1			
2004.07.29.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	15	0				2	
2004.07.29.	Soroksár	Parade (TS)	13	1	0	0	0	1	0
2004.07.30.	Soroksár	Tamara (VH)	9	0	2				
2004.07.30.	Soroksár	BGS-194 (VH)	11	0	2				
2004.07.30.	Soroksár	Sárgalap	0	2					
2004.07.30.	Soroksár	Pueblo (VH)	7	0	2	3			
2004.07.30.	Soroksár	Daytona (VH)	4	1	5	1			
2004.08.03.	Soroksár	BGS-196 (VH)	4	3	1	2			
2004.08.03.	Soroksár	Twist (VH)	5	0	7	1			
2004.08.03.	Soroksár	Cortland (VH)	15	11					
2004.08.03.	Soroksár	Castillo (VH)	0	0		1			
2004.08.03.	Soroksár	Mejor (VH)	1	0	2	1			
2004.08.03.	Soroksár	Pannónia II. (VH)	4	0	1				
2004.08.04.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	1	0		4			
2004.08.04.	Soroksár	Makói bronz II. (VH)	9	6	2	2			
2004.08.04.	Soroksár	Makói bronz I. (VH)	7	0	1				
2004.08.04.	Soroksár	Makói CR III. (VH)	3	1					
2004.08.04.	Soroksár	Makói CR II. (VH)	1	0					
2004.08.04.	Soroksár	Makói CR I. (VH)	9	0	1				
2004.08.09.	Soroksár	Sheriff (PH)	7	0	1				
2004.08.09.	Soroksár	Bandit (PH)	12	0	2				
2004.08.09.	Soroksár	Lincoln (PH)	9	0	1			1	
2004.08.09.	Soroksár	Tét. Áttelelő (PH)	27	0	2	0	0	0	0
2004.08.09.	Soroksár	Lancelot (PH)	9	0	1				
2004.08.09.	Soroksár	Columbus (PH)	12	0					
2004.08.10.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	12	0	4				
2004.08.10.	Soroksár	Sárgalap	2	0	1	2		1	1
2004.08.17.	Soroksár	Ishikura (TS)	1	0		1		1	
2004.08.17.	Soroksár	Tét. Örökzöld (TS)	1	0		4		1	
2004.08.17.	Soroksár	Parade (TS)	8	0		1			
2004.08.17.	Soroksár	Sárgalap	17	0	13	0	0	1	0
2004.08.17.	Soroksár	Castillo (VH)	1	1		1			
2004.08.17.	Soroksár	BGS-196 (VH)	3	0	1	2			
2004.08.17.	Soroksár	Cortland (VH)	0	0		3			
2004.08.17.	Soroksár	BGS-194 (VH)	2	0		3			1
2004.08.17.	Soroksár	Pueblo (VH)	0	0		2			
2004.08.17.	Soroksár	Tamara (VH)	3	0					

Mellékletek

Mikor	Hol	Növény/fajta	T. tab .I.	T. tab .L.	A. int .I.	Aeol L.	F. int.	F. ten.	Ch. man.*
2004.08.17.	Soroksár	Twist (VH)	1	0		2			
2004.08.17.	Soroksár	Mejor (VH)	2	0		3			
2004.08.24.	Soroksár	Bandit (VH)	16	0		2			
2004.07.30.	Soroksár	Sárgalap	4	0	2				1
2004.08.24.	Soroksár	Makói CR II. (VH)	1	0					
2004.08.24.	Soroksár	Makói CR III. (VH)	2	0		3			
2004.08.24.	Soroksár	Pannónia I. (VH)	1	1		1			
2004.08.24.	Soroksár	Pannónia II. (VH)	1	0		3			
2004.08.24.	Soroksár	Pannónia III. (VH)	2	0		1			
2004.08.24.	Soroksár	Makói bronz I. (VH)	2	0		1			
2004.08.24.	Soroksár	Sárgalap	1	0	1				
2004.08.25.	Soroksár	Lancelot (PH)	12	0		3			
2004.08.25.	Soroksár	Columbus (PH)	12	1					
2004.08.25.	Soroksár	Lincoln (PH)	14	0		1		1	
2004.08.25.	Soroksár	Sheriff (PH)	13	1					
2004.08.25.	Soroksár	Tét. Áttelelő (PH)	16	0					
2004.09.02.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	12	0		7			
2004.09.08.	Soroksár	Sárgalap	36	0	0	0	0	0	4
2004.09.08.	Soroksár	Makói bronz I. (VH)	4	0		1			
2004.09.08.	Soroksár	Makói bronz II. (VH)	6	0		1			
2004.09.08.	Soroksár	Pannónia II. (VH)	3	0					
2004.09.08.	Soroksár	Pannónia III. (VH)	9	0					
2004.09.08.	Soroksár	Sheriff (PH)	6	0					
2004.09.08.	Soroksár	Bandit (PH)	12	0					
2004.09.10.	Soroksár	Tét. Áttelelő (PH)	10	2					
2004.09.10.	Soroksár	Lancelot (PH)	8	0				1	1
2004.09.10.	Soroksár	Lincoln (PH)	16	1		1	1		
2004.09.14.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	11	0		1			
2004.09.14.	Soroksár	Columbus (PH)	6	0					
2004.10.06.	Soroksár	Sheriff (PH)	6	1				1	
2004.10.06.	Soroksár	Lincoln (PH)	18	0				1	
2004.10.06.	Soroksár	Bandit (PH)	13	0					
2004.10.06.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	20	0				1	
2004.10.06.	Soroksár	Columbus (PH)	11	0					
2004.10.06.	Soroksár	Lancelot (PH)	6	1					1
2004.10.06.	Soroksár	Tét. Áttelelő (PH)	21	0					
2004.11.25.	Soroksár	Lincoln (PH)	11	3					
2004.11.25.	Soroksár	Bandit (PH)	8	0					
2004.11.25.	Soroksár	Lancelot (PH)	7	0					
2004.11.25.	Soroksár	Bulgár óriás (PH)	6	0					
2004.11.25.	Soroksár	Columbus (PH)	6	0					

*Jelmagyarázat a táblázathoz

Kód	Faj	Kód	Faj
T. tab. I.	<i>Thrips tabaci</i> imágó	F. int.	<i>Frankliniella intonsa</i>
T. tab. L.	<i>Thrips tabaci</i> lárv	F. ten.	<i>Frankliniella tenuicornis</i>
A. int. I.	<i>Aeolothrips intermedius</i> imágó	Ch. man.	<i>Chirothrips manicatus</i>
Aeol. L.	<i>Aeolothrips sp.</i> lárv		

M5. A vizsgálatok képi dokumentációja



1. ábra: Üvegházi kísérlet, Budapest, 2002
(Fotó: Pénzes B.)



2. ábra: Sárgalapos ragacsos csapdák rögzítési módja,
Soroksár, 2004 (Fotó: Hudák K)



3. ábra: *Neozygites parvispora*
entomopatogén gombával
fertőzött dohánytripsz lárva (Fotó:
Hudák K)



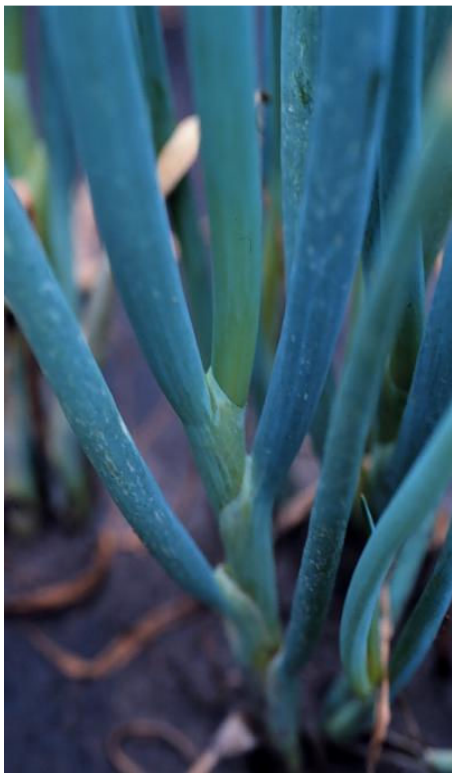
4. ábra: *Neozygites parvispora*
entomopatogén gombával
fertőzött dohánytripsz imágó
(Fotó: Hudák K)



5. ábra: *Aeolothrips intermedius*
nőstény (Fotó: Hudák K)



6. ábra: *Aeolothrips intermedius* hím
(Fotó: Hudák K)



7. ábra: Téli sarjadékhagyma (Parade) levélállása (Fotó: Pénzes B)



8. ábra: Vöröshagyma (Quest) levélállása (Fotó: Pénzes B)



9. ábra: Elterő színű vöröshagyma és téli sarjadékhagyma állományok (Szabadszállás, 2002) (Fotó: Pénzes B.)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni Dr. Pénzes Béla témavezető tanáromnak, aki megteremtette a vizsgálataimhoz szükséges feltételeket és a munkám során irányt mutatott nekem szakmai tudásával és tapasztalatával.

Hálával tartozom a Rovartani Tanszék minden dolgozójának, akik az évek során a munkámban segítségemre voltak, és akikhez mindig bizalommal fordulhattam.

Szeretném hálás köszönetemet kifejezni Dr. Jenser Gábornak a tripszek határozásában nyújtott felbecsülhetetlen segítségéért, munkám és lelkem támogatásáért. Köszönettel tartozom Fehér Andrásnak, az OMMI munkatársának, Domakné Szendi Erikának és Szokó Attilának az OMMI tordasi növényfajtakísérleti állomásának munkatársainak, Horváth Sándornak, a szabadszállási Róna Mezőgazdasági Szövetkezet munkatársának, Dr. Gyúros Jánosnénak és Kis Krisztiánnénak, a soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság munkatársainak a fajtaértékelések lehetővé tételéért és a kísérleteimben szereplő növények gondozásáért.

Köszönettel tartozom Dr. Barnóczki Attilának, a Makói Hagymakutató Állomás vezetőjének, és Szép Istvánnak, a Rit-Sat Kft. munkatársának a vizsgálataimhoz szükséges szaporítóanyagokért.

Hálámat fejezem ki Dr. Siegfried Keller professzor úrnak az entomopatogén gomba meghatározásában nyújtott segítségéért.

Végül, de nem utolsósorban hálával tartozom férjemnek és családomnak, akik mindvégig szeretettel biztattak, és erőt adtak a munkám során.