

DIPLOMADOLGOZAT

SIMONICS ATTILA
Növényorvosi MSc szak

Gödöllő
2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényvédelmi Intézet
Növényorvosi MSc szak**

**Hajtatott paprika tripszpopulációinak felmérése különböző színű
ragacslapokkal**

Belső konzulens:	Juhász András Lajos egyetemi tanársegéd
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Integrált Növényvédelmi Tanszék
Készítette:	Simonics Attila TP7U1R nappali tagozat

1. Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	2
CÉLKITŰZÉS	2
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	3
2.1. <i>A paprika termesztésének eredete és jelenlegi helyzete</i>	3
2.2. <i>Botanikai jellemzés</i>	4
2.3. <i>A paprika tápanyagtartalma</i>	5
2.3.1. Trágyázás, tápanyagutánpótlás	6
2.4. <i>A paprika növényvédelme</i>	6
2.5. <i>Kártevők jellemzése</i>	8
2.5.1. Tripszek	8
2.5.2. Levéltetvek	11
2.5.3. Bagolylepkék	12
2.5.4. Poloskák	12
2.6. <i>Kártevők elleni védekezés</i>	12
2.6.1. Biológiai védekezés	12
2.6.2. Kémiai védekezés	18
2.6.3. Agrotechnikai védekezés	19
2.6.4. További védekezési módszerek	20
3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	22
4. EREDMÉNYEK	27
4.1. <i>Garam 1</i>	27
4.2. <i>Prometheus F1</i>	28
4.3. <i>Promontor F1</i>	28
4.4. <i>Topzel F1</i>	29
5. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE	31
6. KÖVETKEZTETÉSEK	34
7. ÖSSZEFOGLALÁS	35
8. IRODALOMJEGYZÉK	36
9. Köszönetnyilvánítás	40
10. Mellékletek	41
10.1. <i>Ábrajegyzék</i>	41

BEVEZETÉS

Elmondható, hogy a napjainkban a paprika az egyik legnépszerűbb zöldség. Széles körben fogyasztják nyersen, hőkezelve vagy konzerv formában. Fontos szerepet játszik az emberek táplálkozásában. Az íze mellett sokan a magas C-vitamin tartalmának köszönhetően is kedvelik, mely jó hatással van az egészségünkre. Fogyasztásának mértéke a nyári hónapokban kiemelkedő, azonban télen és tavasszal is közkedvelt, főként konzerv és egyéb tartósított formában (Šlosár 2010).

A paprika az egyik leggyakrabban termesztett zöldség. Különböző fajták széles kínálata található a piacon. A paprika termesztésének megkezdése előtt nagyon fontos kiválasztani a megfelelő fajtát. Piacunkon a hazai és nemzetközi fajták széles skáláján nagyon nehéz eligazodni, ezért szükséges a fajták folyamatos tesztelése, megfigyelése, értékelése. A kapott eredmények, értékelések segíthetnek az új fajták további nemesítésében is (Šlosár 2010).

Emellett kiemelten fontos szem előtt tartani, hogy mit tehetünk a paprika növényvédelméért. A paprikabetegségek kórokozói általi probléma mellett elmondható, hogy évről évre egyre több kártevő jelenik meg a paprikatermesztésben. A kártevők leszámolása során a kémiai növényvédelmi eljárások mellett, főként agrotechnikai és biológiai növényvédelmi módszerek alkalmazása bizonyul hatékonynak. Munkám irodalmi részében többek között ezen növényvédelmi módszereket részletezem.

CÉLKITŰZÉS

Diplomadolgozatom megfigyelését a családi gazdálkodásunkban végeztem. A témaválasztás során főként azt helyeztem szem elé, hogy tudományos munkám során, olyan ismeretekhez jussak hozzá, melyeket a későbbiekben fel tudok használni a paprikatermesztés eredményességének érdekében. Konkrét célom volt megtudni, hogy biológiai védekezés nélkül, milyen mértékben jellennek meg a különböző kártevők az állományban. További célként a kártevők és a különböző paprikafajták közötti kapcsolatok feltárását tűztem ki magam elé. Érdekesnek tartottam megfigyelni a kék és sárga ragacslapok általi fogások közti mennyiségi megoszlást.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A paprika termesztésének eredete és jelenlegi helyzete

A paprika Amerikában őshonos. Eredetileg Mexikó északi részének indián törzsei termesztették. Innen terjedt el Amerikában és a világ más részein. A paprika csak Amerika felfedezése után került Európába. Eredetileg dísz- és gyógynövényként termesztették Spanyolországban, Portugáliában, majd Olaszországban. A 16. században a törökök hozták Bulgáriába, amely Spanyolország után Európa második paprikatermesztő központja lett. Közép- és Kelet-Európa más országaiban csak a 18. és 19. században terjedt el, a bolgár kertészeknek köszönhetően (Uher 2009).

Az első világháború után hazánkban nagy mennyiségben termesztették a paprikát. Napjainkban az egyik legjobb paprikatermőhelynek Dél-Szlovákia minősül, ahová a növény a magyar kertészeken keresztül érkezett. Feltételezik, hogy a mai paprika a fűszerpaprikából származik, amelynek eredete Közép-Amerikába vezethető vissza. Az északabbra fekvő megfelelő nedvességtartalommal rendelkező, mérsékelt hőmérsékletű területek földjein való termesztéssel a paprika virágainak és termésének növekedését, valamint az csípősség csökkentését sikerült elérni. Bulgáriában a nem csípős fajták nemesítése zajlott, s ennek következtében Európa-szerte nagymértékben nőtt a növény iránti érdeklődés. Szlovákiában a paprikát kezdetben csak kis területeken, magánkertekben termesztették (Valšíková 1987).

Jelentősebb terjeszkedést csak a második világháború után jegyezték fel. 1963-ban a paprika termőterülete megközelítette az 1900 ha-t. Népszerűsége fokozatosan nőtt a cseh régiókban, és 1997-ben már összesen 2750 ha-on termesztették. Míg 1961-1965 között a paprika felvásárlása elérte a 21 470 tonnát, addig 1983-ra ez 48 000 tonnára nőtt. A legtöbb zöldségpaprikát a nyugat-szlovákiai régióban termesztették, ahonnan a termést további vidékekre is szállították (Valšíková 1987).

A zöldségbetakarítási területek napjainkban az egész ország területén csökkennek.

A paprikatermesztési területekre vonatkozó adatok alakulása az 1.számú táblázatban tekinthető meg (Brodová 2022).

1. táblázat: A paprikatermesztési területekre vonatkozó adatok Szlovákiában
(Brodová 2022)

	2018	2019	2020	2021	2022
betakarítási területek (ha)	270	222	173	180	89
hozadék (t)	3696	4736	4297	4663	1855

2.2. Botanikai jellemzés

A *Capsicum* nemzetség a *Solanaceae* család tagja, amelynek több tucat nemzetsége van. A *Capsicum* nemzetség mintegy 200 paprikafajt tud magáénak, azonban a termesztésben csupán 5 nemesített faj, még hozzá az étkezési paprika (*Capsicum annuum*), a kínai paprika (*Capsicum chinense*), a cserjés paprika (*Capsicum frutescens*), a bogyós paprika (*Capsicum baccatum*), illetve a szőrös paprika (*Capsicum pubescens*) található (Lantos 2018).

A paprika botanikai jellemzőire a nemesítési munkákon kívül, a külső környezeti faktorok is hatással lehetnek. Gyökérzete erős orsógyökér, amelyből az oldalgyökök arányosan szétosztva, ún. diarch gyökérzet módjára két egymással szembeni sorban fejlődnek. A hajtásrendszert illetően felül bogas elágazás jellemzi, amely kettős- vagy többesbogban ágazódik tovább. Ezen felül a hajtásrendszert csokros és folytonos növekedésű típusba soroljuk. A paprika alapvetően lágyszárú növény, azonban a tenyészidő alatt a szárának gyökérnyak feletti részére jellemző, hogy folyamatosan fásodik. A levelek általános alakja lándzsa vagy tojás formájú. A levelek szórt állásban (egyesével) vagy átellenes állásban (kettesével) fejlődnek. Virágai egyesével ún. ágvillaikban növekszenek. A paprika virágai általában először a főhajtásokon, majd a mellékágakon fejlődnek. A virágok öntermékenyülők, váltivarúak és egylakiak. A termékenyülés a virágok megjelenéséhez hasonlóan történik először mindig a főhajtáson, majd a mellékajtásokon. A paprikavirág rendkívül érzékeny az alacsonyabb hőmérsékletekre, az étkezési paprikára jellemző, hogy már 16 °C alatti hőmérsékleten eldobja a virágait (Lantos 2018).

2.3. A paprika tápanyagtartalma

A paprika az egyik legfontosabb C-vitamin forrás a világon. Az érett, piros egyedek átlagosan 1615 mg.kg-1, a zöldek 1200 mg.kg-1 C-vitamint tartalmaznak. A paprika A-provitamin-tartalma a termés színanyagától is függ- minél erőteljesebb a színe, annál magasabb a karotintartalma. A paprikában B1, B2, B6-vitamin és a folsav is található (Baranec 2007).

A paprikában található legfontosabb ásványi anyagok a Ca, Fe, Mg, P, K, ZN, amelyek az emberi szervezet egészséges működéséhez szükségesek. A paprika jellegzetes illatát és ízét az illóolajok okozzák (Uher 2009).

A paprika csípős ízét a kapszaicin nevű alkaloid okozza, amely támogatja az emésztést, javítja a vérkeringést, enyhíti az ízületi és izomfájdalmakat, illetve javítja az immunrendszert. Kapszaicint csak a paprika termése tartalmaz, azon belül is az ereken és a magvakban található a legnagyobb mennyiség, a héj ellenben szegényebb benne (Šlosár 2010).

Ez a vegyület az édespaprikából hiányzik. A kapszaicin-tartalmat a fajtán kívül az időjárási viszonyok is nagymértékben befolyásolják. A szárazabb körülmények között termesztett paprika kapszaicin tartalma magasabb, mint a megfelelő mértékben öntözött körülmények között termesztett paprikáé (Angeli 1968).

A paprika gyógyhatásait hosszasan sorolhatjuk. Amellett, hogy segíti az emésztést, étvágyfokozó tulajdonsága is van. Ezen kívül fájdalomcsillapító hatással rendelkezik, enyhíti a reumás fájdalmakat, javítja a perifériás vérkeringést, ezért szívbetegség egészségügyi állapotára is kedvezően hathat. Fontos megemlíteni azonban, hogy túlzott fogyasztása nem ajánlott, mivel irritálhatja a gyomor- és bélrendszer falait, gyomorfájdalmat, hányingert, hasmenést vagy gyomoreréget okozhat (Šlosár 2010).

A paprika jól terem agyagos, homokos vagy vályogos-homokos talajon. Feltétele elegendő humusz, tápanyag és víz a talajban. Meleg, napos és védett helyet igényel. A termőtalaj mélysége legalább 0,40 m, a talajvíz szintje 1,20 és 4,00 m között legyen. A paprika számára olyan termesztési területeket kell biztosítani, ahol az öntözés lehetséges. Az optimális magasság 110-200 m (Turek 1981).

2.3.1. Trágyázás, tápanyagutánpótlás

A termesztett növény növekedéséhez, termésképzéséhez és fejlődéséhez kellő tápanyagok egyrészt a talaj természetes tápanyagkészletéből érkeznek, másrészt a mesterséges trágyaféleségekből, kisebb mértékben pedig a levegő és az öntözővíz tápelemeinek felhasználásából adódnak. Hajtás esetén, amikor a talaj természetes tápanyagtartalma nem elegendő az igények fedezésére, a mesterséges úton talajba vagy termésbe juttatott tápanyagoknak rendkívül fontos szerepe van (Terbe 2017).

Trágyázás során gondolnunk kell a tápanyag minőségére, mennyiségére, a trágyázás idejére és módjára. A szerves trágyákat származásuk szerint állati és növényi eredetű trágyákra oszthatjuk (Terbe 2017).

A talaj tápanyagtartalmának szabályozását alapvetően műtrágyák bevonásával tudjuk szabályozni. Összetételük alapján megkülönböztetettünk monotrágyákat, amelyek egy, legfeljebb két tápelemet foglalnak magukba, és összetett trágyákat, amelyek a három legfontosabb tápelemet, a nitrogént, foszfort és káliumot tartalmazzák. Amelyek ennél több mikro és makro tápelemmel rendelkeznek, komplex trágyáknak nevezzük (Terbe 2017).

2.4. A paprika növényvédelme

Integrált növényvédelemről beszélünk, ha a rendelkezésünkre bocsátkozó növényvédelmi eljárások alapos mérlegelését követően az olyan intézkedéseket teszünk meg, melyek redukálják a károsítók népességeinek kifejlődési lehetőségét, továbbá ökológiailag és ökonómiailag is indokolt mértékben tartják a növényvédő szerek és az egyéb beavatkozások megtételét. Redukálják vagy minimális szinten tartják a környezeti és az emberi egészségre vonatkozó kockázatokat. Az integrált növényvédelem a károsítókkal szembeni természetes védelmi mechanizmusok elősegítője (Kiss és mtsai. 2017).

Növényvédelmi szempontból kiemelkedően sokat számít a paprikaállomány kondíciója. Gondoskodnunk kell róla, hogy a paprika megkapja a számára optimális 18-32°C-os hőmérsékletet, mivel a hidegben legyengül és fogékonyabbá válik a gombás fertőzésekre. Emellett ügyelnünk kell arra, hogy a növényházakban megfelelő szinten legyen tartva a

páratartalom, hiszen ennek köszönhetően elkerülhetjük a gombás betegségek elterjedését (Glits és mtsai. 1997).

A növényvédelmi munkák megkezdése már a palántaneveléstől kezdve kiemelt fontossággal bír. Ekkor fontos elvégezni a szívó-szűrő szájszervű rovarok és a gombás megbetegedések elleni védekezéseket. Emellett megelőző jelleggel figyelemmel kell követnünk a talaj nedvességének állapotát és a levegő relatív páratartalmát is. Így kivédhetjük, hogy későbbi betegségek megjelenésekor réztartalmú szerek használatához kelljen folyamodnunk, amelyek esetenként levélperzselést okozhatnak (Glits és mtsai. 1997).

A termesztés folyamán a legjelentősebb károkat a szűrő-szívó szájszervű rovarok eredményezik. Ilyen rovarként megemlíthetők a tripszek és a különféle levéltetvek. Elengedhetetlen, hogy ellenük folyamatosan védekezzünk, mivel ezen kártevők egyben vírusvektorok is (Mártonffy 1999).

A paprika kártevői a 2. táblázatban, betegségei pedig a 3. táblázatban láthatók.

2. táblázat: A paprika kártevői szabadföldön és növényházban (Mártonffy 1999)

Szabadföldön	Növényházban
Cserebogárpajor, drótférgek, lőtücskök	gyökérgubacs-fonálféreg
gyökérgubacs-fonálféreg	Valódi levéltetvek
Valódi levéltetvek	Közönséges takácsatka
Közönséges takácsatka	Szélesatka
Vetési bagolylepke	Nyugati virágtripsz
Bagolylepkék	Üvegházi molytetű
Meztelencsigák	Bagolylepkék
	Meztelencsigák

3. táblázat: A paprika betegségei szabadföldön és növényházban (Mártonffy 1999)

Szabadföldi paprikánál	Hajtatott paprikánál
Paprika mozaik	Paprika mozaik
A paprika bokrosodása	A paprika bokrosodása
A paprikalevél érszalagosodása	A paprikalevél érszalagosodása
A paprika sztolbúrja	A paprika pszeudomónászos betegsége
A paprika pszeudomónászos betegsége	A paprika xantomónászos betegsége
A paprika pszeudomónászos bogyórothadása	Paprikalisztharmat
A paprika xantomónászos betegsége	A paprika szkelrotíniás betegsége
A paprika alternáriás magházrothadása	A paprika botrítisztes betegsége
A paprika rizoktóniás palántadőlése	A paprika feuramuláriás levélfoltossága
	A paprika hervadása

A kártevők csoportját kiegészítik még a poloskafajok, melyek kártétele egyre nagyobb főként a biológiai növényvédelem által védett területeken (Tömpe 2013).

2.5. Kártevők jellemzése

2.5.1. *Tripszek*

A tripszek a termések és a levelek kiszívásával és átszúrásával eredményeznek károkat, melyek hatására a növényi részek barnás ezüstös elszíneződés keletkezik. A kár mértékétől függően a növény deformálódhat, emellett a generatív és a vegetatív részek is növekedésllassulás figyelhető meg (http 1).

Vírusátvivő tulajdonsága veszélyességük mértékét tovább növeli. A paradicsom-bronzfoltosság vírust (TSWV) terjesztik, mely a paprikát és a paradicsomot betegíti meg, s nagymértékű termés kiesést eredményez. A megfertőzött növényekből táplálkozás során a lárvák veszik magukhoz a vírust, majd az imágók juttatják át a további növényekre (Budai 2016).

2.5.1.1. Nyugati virágtripsz

A nyugati virágtripsz 6 fejlődési formával rendelkezik. A vese alakú tojás alak után két lárvát követnek, ezek közül az első fehér, a második sárga színű. A vedlés után feltűnik

az előnimfa, mely már szárnykezdeménnyel rendelkezik, csápjai rövidek. A további vedlést követve a megmutatkozik a nimfa, melynek szárnyai tovább növekszenek. A fejlődési állomások utolsó stádiuma maga a kifejlett egyed (Avar és Déri 1989).

Az 1,2mm nagyságú nőtény barnás vagy sárgás színű. A hímek többnyire kisebbek és világosabbak. A nyugati virágt tripsz csápja 8 ízből tevődik össze. A fajok közül kizárólag a nyugati virágt tripszre jellemző, hogy a pontszemek mögött található harmadik serte kirívóan hosszú (Jenser 1998).

Szűznemzéssel és ivarosán egyaránt szaporodik. A sárgás-fehéres tojásokból jellemzően 20-60 darabot rak le, ezek mindössze 0.2mm hosszúságúak. A szaporítóanyagukat a növény szöveteibe rakja, azon belül is leginkább a levélzetbe, virágba és a szár puhább szöveteibe (Girard and Stroobach 2017).

Míg az első lárvastádium szabadmozgást végez a növényen, a második fokozatú lárv rejtőzködik. A kifejlett lárvaegyed a talajban húzódik meg, majd a következő 3-4 napban itt fejlődik ki a prenimfa, illetve a nimfa. Az imágók is erről a helyről rajzanak ki, majd a virágban, a levélen, a rügyekben vagy a növény talaján rejtőzködnek (Avar és Déri 1989).

A lerakott peték mennyiségét, fejlődésének szakaszainak hosszát és az imágók élethosszát nagyban befolyásolják az olyan tényezők, mint a hőmérséklet, a levegő páratartalma, a nappalhosszúság vagy a tápnövény milyensége. Üvegházakban egész évben képes a szaporodásra. Mérsékelt övi klímával rendelkező területeken a szabadban viszont képtelen az áttelelésre (Jenser 1998).

2.5.1.2. Dohánytripsz

A nőtények imágói mindössze 0,8-1,0 mm nagyságúak, színük általában világossárga, esetenként sötétebb árnyalatú. A hímek kisebbek, mint a nőtények, ritkán fordulnak elő. Lárvaí 0,7-0,9mm hosszúak. Az első lárvállapotban a lárv fehéres-sárgás színű, a másodikban már világossárga (Jenser 1998).

A fej szélessége és hossza hozzátevélegesen egyforma. Bár a kifejlett egyedek csápja 7 ízből áll, a lárva mindössze 6 csápízzel rendelkezik. Az előtoron egy pár rövid serte található, míg az elülső szárny főéri részén 4 csúcsi sertét figyelhetünk meg. Sertéi a potrohszelvény hátsó peremén sűrűn helyezkednek el (Jenser 1982).

Szaporodásmódja és fejlődési stádiumai nagyban megegyeznek a nyugati virágtripsz szaporodási és fejlődési jellemzőivel (Jenser 1998).

Szabadföldön évente 4-5, üvegházakban akár 8-12 egymást átfedő nemzedéke is kialakulhat (Seprős 2001).

2.5.1.3. Sávós tripsz

Kifejlett nőténye 1,3-1,6mm nagyságúra nő, a hím ennél kisebb, 1,0-1,2mm testhosszal rendelkezik. Testük színe sötétbarna (1.ábra), fekete alapszínnel (Jenser 1989).



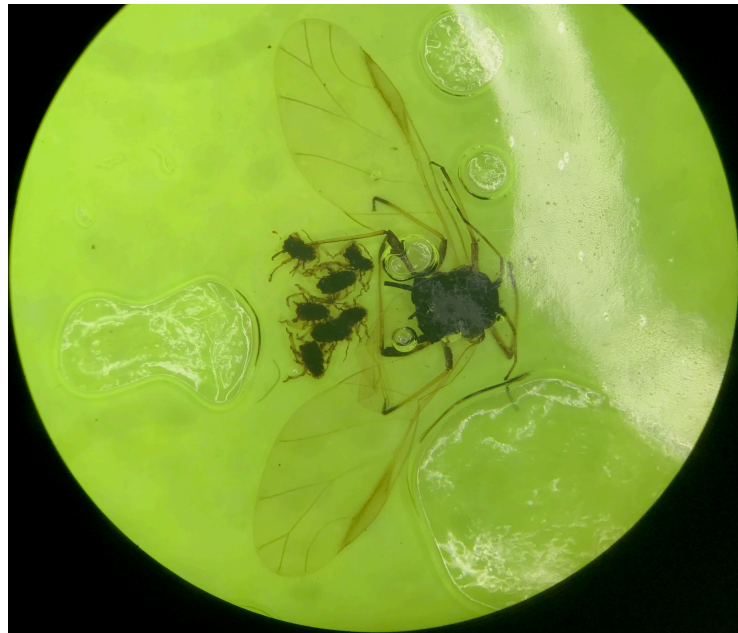
1. ábra: A. intermedius mikroszkópos képe a kék ragacsra (Fotó: Simonics Attila)

A 9 ízű álló csáp, utolsó 5 íze összeolvadt. 3. és 4. megnyúlt, csúcsi felén érzőbarázda található. Az előháton nem figyelhető meg hosszú serte. Tojócsőve felfelé görbülő. A hímekre jellemző, hogy potrohszelvényükön függelékek vannak (Jenser 1982).

Több nemzedéke is kifejlődik évente. Különböző növények virágainak közelében, vagy közvetlenül a virágon tartózkodnak. Ahhoz, hogy ivaréretté váljanak, virágport kell fogyasztaniuk, fő táplálékuk azonban a tripszlárva, illetve a takácsatkák (Jenser 1989).

2.5.2. Levéltetvek

A valódi levéltetvek (2.ábra) színe fajtól függően változó, lehet világos zöld, sárga, de akár sötétbarna is. Bár a hímek minden esetben rendelkeznek szárnyal, szélesebb körben feloszthatók és szárnyatlan és szárnyas alakokra. Tojásuk apró, általában az 1mm-t sem haladja meg, általában világoszöld vagy sárga, később viszont megfeketedik. A kikelt lárva nagyban hasonlít kifejlett alakhoz. A levéltetvek szívogatással veszik el a növény erejét, aminek következtében a növények fejlődése lelassul, leáll. A növény levelein színváltozás jelenhet meg, de előfordulhat az is, hogy deformálódnak. A levéltetvek mézharmatot hagynak maguk után, amin megjelenhet korompenész (http 2).



2. ábra: Levéltetvek mikroszkópos képe a sárga ragacslapon (Fotó: Simonics Attila)

A fontosabb fajok közé sorolható az *Aulacorthum solani* (Foltos burgonya-levéltetű) és a *Myzus persicae* (Zöld őszibarack-levéltetű), itt megemlítendő továbbá az *Aphis nasturtii* (Sárga burgonya-levéltetű), *Macrosiphum euphorbiae* (Csíkos burgonya-levéltetű) és nem utolsósorban az *Aphis gossypii* (Uborka-levéltetű), illetve a *Brevicoryne brassicae* (Káposzta-levéltetű) (Budai 2006).

2.5.3. Bagolylepkék

Ugyan az imágók napközben is aktívak, a bagolylepkék éjszakai lepkefajhoz sorolhatók. Kissé lapított alakú petéi csontszínűek és csupán 0,5cm átmérőűek. A fénykerülő hernyó színe a színskála világoszöld színétől egészen a feketés zöldig terjedhet. Legfőbb ismertetőjegyük a hátukon és potrohszelvényükön végighúzódnó sáv. A hernyó polifág, azaz sok gazdanövényű kártevő. Jellemzően a generatív részeket támadja meg a növények, ezek hiányában viszont a levélzetet is pusztítja (Budai 2006).

Főbb bagolylepke-fajokként említhetjük a Gamma-bagolylepkét, illetve a Gyapottok-bagolylepkét. A Gamma- bagolylepke kiterjesztett szárnyakkal együtt kb.40 mm szélességű. Színe általában szürkésbarnás. A rá jellemző ezüstfehér „y” rajzolat az elülső szárnyakon található. A Gyapottok-bagolylepkének felső szárnyának színe változó, lehet olivazöld, de akár narancssárga is. A további bagolylepkéktől különbözve, nem csak éjszaka, de napközben is repül. Teste oldalán világos, széles szalag helyezkedik el (Budai 2006).

2.5.4. Poloskák

Hajtatásnál a zöld vándorpoloska és az ázsiai márványpoloska fajokat említhetjük meg. Szaporodásuk során 30-130 darab tejfehér színű tojást raknak, melyek körülbelül 1mm nagyságúak. A poloska lárvájának 5 fejlődési stádiuma van, epimorfózissal fejlődik. Az egyes lárvállapotokra különböző mintázat és szín jellemző. A feljebb említett mindkét fajra jellemző, hogy szívogatásával nagymértékű kártételt végez a bogyókon és bizonyos esetekben a szárazon is (<http5>).

2.6. Kártevők elleni védekezés

2.6.1. Biológiai védekezés

Biológiai védekezés alá sorolunk minden olyan tevékenységet, amely a kártevők biológiai sajátosságainak kihasználásával, azok természetes ellenségeinek támogatásával csökkenti a kiváltott károkat, vagy egyéb biológiai lépéseket tesz a kár kivédésének érdekében. Biológiai védekezhetünk természetes ellenségek betelepítésével, illetve azok biopeszticidként történő alkalmazásával. Az autocid védekezés önpusztító védekezésnek is ismert egyedülálló biológiai védekezési eljárás, mely során a károsító fajt önmaga leküzdésére

használják fel. Ivari kommunikációt kiiktató módszerként említhető a feromoncsapdák alkalmazása (Keszthelyi 2017).

2.6.1.1. A tripszek természetes ellenségei

2.6.1.1.1 Amblyseius cucumeris ragadozóatka

A tripszekkel szembeni biológiai védekezés során ezt a ragadozóatka fajt alkalmazzák a leggyakrabban. A faj növényházakba telepített típusa egész évben felhasználható. A kifejlett egyedek lapított testűek és körte alakúak. Testük fényes, sárgásbarna. A további 3 pár lábhoz viszonyítva az első pár lába különösen hosszú, s ez a préda felkutatása során különösen fontos szerepet tölt be. A nőstényektől kisebb hímeket szabad szemmel alig vehetjük észre. A nőstény a fehér színű, ovális tojásait a levélfonákon lévő levélszőrökre helyezi. A 3 pár lábbal rendelkező kikelő lárvák nagysága és színe azonos a tojásával, még nem táplálkoznak. Az első vedlést követően követően kialakuló protonimfák kezdik meg a táplálkozást, s ezek már 4 pár lábbal rendelkeznek. Elsősorban az első fejlődési stádiumú tripszlárvákkal táplálkoznak. A kifejlett egyed kialakulását a deutonimfa stádium előzi meg. A nimfákhoz hasonlóan az adultokra is jellemző, hogy főként a tripszlárvákat fogyasztják. Ezek hiányában szélesatkával, pollennel vagy takácsatkával táplálkozva is képesek az életben maradásra. Szaporodásuk és fejlődésük eredményességét nagymértékben befolyásolják a környezeti tényezők. Növekedésük 8°C feletti, illetve 35°C alatti tartományban jön létre. Leghatékonyabb hőmérséklet a 20 °C körüli, melyen a napi 2-3 tojás lerakása mellett a nőstények életben maradási idejük 20 nap. 65%-os páratartalom alatt, 50% felett van a tojáspusztulás mértéke. 70%-os páratartalom felett 90%-os a tojások kikelési aránya (Budai, 2006).

A növénykultúrában megtalálható prédaállat kor- és fajösszetétele is jelentős szerepet tölt be a tripszekkel szembeni védekezés eredményességében. A lárvákat és a kisebb testű fajokat, a nagyobb testűeknél egyszerűbben képesek bekebelezni. A tripszlárvák potrohuk mozgatásával állnak ellen a támadásnak. A *Frankliniella occidentalis* fajnak kizárólag az első fejlődési stádiumú lárváit képesek kiszívogatni (Budai 2006).

2.6.1.1.2 Amblyseius degenerans ragadozóatka

A szabadföldön, de egyaránt a mediterrán éghajlaton is megtalálható. Leginkább takácsatkákkal és tripszekkel táplálkozik, emellett több növényfaj pollenjét is elfogyasztja. A nőstény teste feketés, domború és 0,4mm-es nagyságú. A hímek ez esetben is kisebbek, s egyben nyúlánkabbak. A nőstény az eleinte áttetsző fehér, majd a továbbiakban megbarnuló

tojásait a levélfonákok erei mentén található szőrökre rakja. A lárvák hátán jellegzetes X formájú rajzolat található. A nimfastádiumok során testük sötétbarna (Budai 2006).

Mivel fejlődésük jelentősen gyorsabb az *Amblyseius Cucumeris*-énál, ezért a tripszekkel szembeni védekezés során hatékonyabbnak bizonyulnak. Jobban tolerálják az alacsony páratartalmat is. Az *Amblyseius degenerans* kifejlődéséhez szükséges idő 25 °C-os hőmérséklet esetén 6 nap. A népességen belüli hímek és nőstények aránya 1:1, mivel a maradéktalan tojáslerakás rendszeres megtermékenyítéssel valósulhat meg. A fajra jellemző a gyors mozgás, aminek köszönhetően a virágokban és a levelekben is hatékonyan talál rá a tripszekre (Budai 2006).

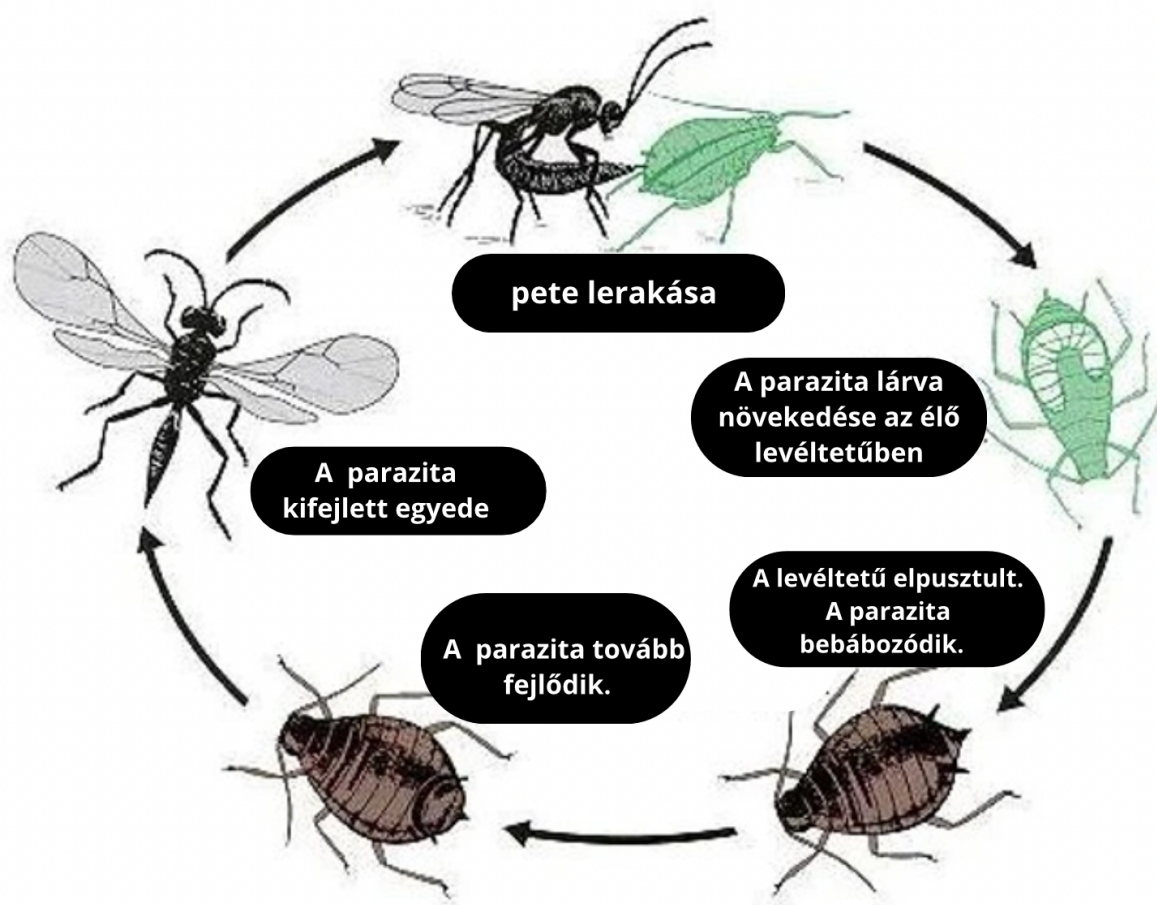
2.6.1.1.3 *Hypoaspis miles* és *Hypoaspis aculifer* ragadozóatkák

A *Hypoaspis miles* és *Hypoaspis aculifer* polifág ragadozók egész Európában elterjedtek. A talajon található szervezetek teszik ki táplálékuk egészét. Elfogyasztják a legyek és bogarak lárváit, a fonálférgeket, a tripsz pupákat, az atkákat és a gombaszúnyogokat is. Méretük 0,5mm és 1,00 mm közé tehető. Áldozatukra az első lábaival csap le, ezt követően kiszívogatják testnedveiket. Szaporodásukhoz és fejlődésükhöz szükséges a nedves, levegős talaj (Budai 2006).

2.6.1.2. A levéltetvek természetes ellenségei

2.6.1.2.1 *Aphidius colemani* fürkészdarázs

Népességében a nőstények és hímek 1:2-es arányban fordulnak elő. Teste karcsú, sötétbarna és 2 mm-es nagyságú. Elsődleges gazdaállatai közé a *Myzus persicae* és az *Aphis gossypii*, illetve az *Aphis nasturtii* sorolhatók. A nőstények 20-22°C-os hőmérséklet esetén 10 napig életképesek. Életük során mintegy 300 tojás lerakására képesek, ezek nagyrészt 1-2 napos korukban rakják le. Lárvája a gazdatesten belül fejlődik, majd azt el is pusztítja. Ennek következtében a parazitált állat teste egy aranysárga, merev, fénylő múmiává változik (Budai 2006).



3. ábra Az *Aphidius colemani* életciklusa (http3)

2.6.1.2.2 *Aphidius ervi* fürkészdarázs

Karcsú, fekete teste 4mm-es nagyságra nő. Elsődleges fajokként az *Aulacorthum solani* és *Macrosiphum euphorbiae* fajokat parazitálja. Életmódja nagyban hasonlít az *Aphidius colemani* életmódjához. Szaporodása nem zajlik megfelelően a 10°C alatti és a 30°C feletti hőmérsékleteken (Budai 2006).

2.6.1.2.3 *Aphidius matricariae* fürkészdarázs

Magyarországon is honos. Testének mérete 2-3mm. Gazdaállataiként mintegy 40 levéltetűfaj szolgál. Fő ellenségeként a *Myzus genusz* említhető meg, az *Aphis* fajok esetében pedig hatékonysága nem túl magas. Napjainkban az *Aphidius ervi* és az *Aphidius colemani* fürkészdarazsakkal ellentétben, éppen az utóbb említett fajok elterjedése miatt alkalmazása elenyésző esetekben valósul meg (Budai 2006).

2.6.1.2.4 *Aphelinus abdominalis* fűrkészdarázs

Zömökteste fekete színű, nagysága 2,5 és 3mm közé tehető. Sárga csápú hártáyszárnyal rendelkezik. Legfőképpen a *Macrosiphum euphorbiae* tetűfajt parazitálja. A fűrkészdarázs imágói főként a fiatal levéltetveket fogyasztják. A nőtények azonban a szárnyas egyedek mellett az összes fejlődési stádiumot parazitálhatják. 25 °C-os hőmérséklet mellett a lárvák az áldozat testében mindössze 2 hét leforgása alatt kifejlődnek. A parazitált test fekete múmiává változik. A nőtények kb. 30 napos élettartamuk során 250 tojás lerakására képesek (Budai 2006).

2.6.1.3. A bagolylepkék természetes ellenségei

A lepkék hernyói ellen világviszonylatban nagy mértékben használják a *Bacillus thuringiensis* baktériumot magában foglaló biopreparátumokat. Hatóanyagai olyan mérgek, amelyeket a hernyók a táplálkozás során vesznek fel, aktiválódnak, majd átszakítják a bélfalat és szepszist eredményezve megölik az áldozatot. A gyapottok-lepke elpusztításához a *Trichogramma* tojásfűrkészekkel kiegészítve ajánlatos alkalmazni (<http4>).

2.6.1.3.1 *Trichogamma brassicae* tojásfűrész

A természetben fellelhető tojásfűrészek megkülönböztetése igencsak bonyolultnak bizonyul. Ennek oka, hogy gazdaállattól függően többféle törzset is megkülönböztethetünk egy azonos fajon belüli vizsgálódás során. A kifejlett egyed 0,6 mm nagyságú, teste fekete, potrohán sárga csíkok találhatók. A nemek megkülönböztetését a csápok összehasonlításával végezhetjük. A hímek ívelt csápján hosszú szőrök találhatók, a nőstények ezzel szemben csápbunkóval ellátott könyök formájú csáppal rendelkeznek. A nőstények amint kikelnek a bábból, megkezdik a tojások lerakását, hiszen tojásainak jó része már ekkorra eléri az érett állapotot. A nőstény felméri a lepketojás nagyságát, majd a mért nagyságtól függően helyezi el egy vagy több 0,04 mm-es átlátszó parazitoid tojását. Általánosságban elmondható, hogy a tojás nagysága egyenesen arányosan növeli a fűrész életbenmaradásának esélyét. A méretesebb tojásokban egy időben több lárva is fejlődésnek indulhat. A fejlődés következtében a parazitált tojás feketére váltja színét. A bebábozódást követve röpnylást hoznak létre, majd kirajzanak. Egy nemzedék kifejlődése 10 napot ölel fel. A fejlődéshez szükséges megfelelő hőmérséklet 25°C. A 38°C-ot meghaladó hőmérséklet ellehetetleníti a fejlődést. A paradicsomon kívül a *Trichogamma brassicae* számos kultúrában alkalmazható, főként azon lepkefajokkal szemben, melyek nem takarják be tojásaikat (Budai 2006).

2.6.1.4. A poloskák természetes ellenségei

A poloskákat az eddigiekben csak nagymértékű károkat eredményező kémiai hatóanyaggal ellátott készítmények tudták megállítani. A Koppert vállalat azonban 2023-ban a fent említett problémára szánt megoldásként piacra dobta a Nezapar nevű terméket, mely *Trissolcus basalis* parazita darazsakat tartalmaz. Hatékonyan lép fel a *Nezara viridula* vándorpoloskával szemben, hiszen megakadályozza azok poloskapetéinek kikelését. (http 6)

A parazita darazsak által parazitált tojások 10-12 nap múlva krémszínűről feketére változnak. Az újonnan kikelt darazsak kibújnak a vándorpoloskák tojásaiból, és további poloskák tojásait parazitálják, így a folyamat folyamatosan ismétlődik. Ez egy hatékony biológiai megoldásnak bizonyul az egyre elterjedtebb kártevőre (http7).

2.6.2. Kémiai védekezés

Bár az erőteljes kemizálásnak hamar megmutatkoztak környezetkárosító árnyoldalai, a kémiai védekezés továbbra is elemi módszer maradt. Ugyan a 2000-es években bizonyos rovarölő hatóanyagokat elkezdtek folyamatosan kiiktatni, több kultúrát illetően viszont ez célszerűtlen lépésnek bizonyult, mivel a kivont kultúrákat helyettesítő lehetőségekkel nem pótolták. Ettől eltekintve a zoocid (állati kártevők elleni szer) felhozatal nagymértékű átalakulásának lehetünk szemtanúi napjainkban (Keszthelyi 2017).

4.táblázat: A NÉBIH által engedélyezett növényvédő szerek listája paprikában (<http8>)

tripszek	levéltetvek	bagolylepkék	poloskák	Vegyszer neve	hatóanyag
		•		<i>Harpun</i>	<i>Piriproxifen</i>
•	•			<i>Leptostar 200 SL</i>	<i>Acetamiprid</i>
	•	•		<i>Judo</i>	<i>Lambda-cihalotrin, Pirimikarb</i>
•	•	•	•	<i>Karate Zeon 5 CS</i>	<i>Lambda-cihalotrin</i>
	•			<i>Teppeki</i>	<i>Flonikamid (IKI-220)</i>
	•	•	•	<i>Lamdex Extra</i>	<i>Lambda-cihalotrin</i>
•	•	•		<i>Benevia</i>	<i>Ciántraniliprol</i>
		•		<i>Minecto Alpha</i>	<i>acibenzolár-S-metil, ciántraniliprol</i>
		•		<i>Verimark</i>	<i>ciántraniliprol</i>
•	•	•		<i>Cyperkill Max</i>	<i>Cipermetrin</i>
	•			<i>Sanium System</i>	<i>flupiradifuron</i>
•	•	•		<i>Sumi Alfa 5 EC</i>	<i>Eszfenvalerát</i>
	•			<i>Sivanto Prime</i>	<i>flupiradifuron</i>
		•		<i>Coragen 20 SC</i>	<i>klórantraniliprol</i>
	•			<i>Closer 120 SC</i>	<i>Szulfoszfát</i>
•		•		<i>Laser</i>	<i>Spinozad</i>
•		•		<i>Laser Duplo</i>	<i>Spinozad</i>
	•	•	•	<i>Mospilan 20 SG</i>	<i>Acetamiprid</i>
	•			<i>Pirimor 50 WG</i>	<i>Pirimikarb</i>

2.6.2.1. Zoocidek fogalma és felosztása

Azokat a szerves, illetve szervetlen vegyületeket nevezzük zoocideknek, melyek a kártevők vagy egyéb állati szervezetek ritkítására, elpusztítására alkalmasak. A kártevők elleni készítmények számos különféle osztályozás alapján kategorizálhatók. Fontos osztályozási szempontként említhetjük azon besorolást, mely során a készítmények hatáskifejtési módok szerint kerülnek felosztásra (Keszthelyi 2017).

A növények felületén ható, kontakt zoocidek a nedvkeringésbe nem jutnak be. Ide soroljuk pl. a piretroidokat. A lokoszisztémikus, mélyhatású zoocidek bejutnak a növény szöveteibe, de a nedvkeringésben tovább nem haladnak. Itt említhetjük meg példaként a diflovidazint. Azon felszívódó szereket, amelyek bekerülnek a szövetekbe és tovább vándorolnak nedvkeringéssel a növényben, szisztémikus vagy felszívódó zoocideknek hívjuk. Ide sorolhatjuk az egyes szerves foszforsavésztereket (Keszthelyi 2017).

A kártevőkkel szemben alkalmazott kemikáliák 4 elsődleges hatásmechanizmus révén alkalmazzák zootoxikus hatásukat. A vegyületek zöme a neurotoxinok, azaz az idegmérgek csoportjába tartozik. Ezek működési elve, hogy a kémiai szinapszison belül okoznak ingerület-átvitel gátlást. A rovar fejlődését megakadályozó anyagok az endokrin rendszert és a hormonháztartást célozzák meg, és azokat vagy blokkolják vagy szabálytalan működésre bírják. A magatartásra hatással levő anyagok a rovarok exokrin mirigyeit befolyásolják. Feromon koncentráció változtatásán vagy fentartásán alapszik működésük. Az utolsó ide sorolható hatásmechanizmus az izomműködést állítja le. Ez egy új hatásmechanizmusként ismert szelektív rovarmegsemmisítő vegyületcsoport, amelybe többek között az antranilsav származékokat sorolhatjuk (Keszthelyi 2017).

2.6.3. Agrotechnikai védekezés

Azon tevékenységek összességét, amelyeket a növények optimális fejlődése érdekében végzünk, azonban nem mondhatók közvetlenül növényvédelmi tevékenységeknek, agrotechnikai védekezésnek nevezzük. Ilyen védekezésnek minősül a megfelelő termőterület megválasztása, a talajművelés, a tápanyag-utánpótlás, továbbá a faj-, és fajtaválasztás, a vetés, növényápolás, és maga a betakarítás is (Keszthelyi 2017).

Agrotechnikai védekezés alá soroljuk a feromon- és színcsapdák alkalmazását is.

A feromonok egy konkrét faj egyedei közti kémiai kommunikációnak a létrejöttét segítik elő. Több fajtájuk közül a növényvédelemben legtöbbször a szexferomont használják a rajzás követésére. A feromonokat többnyire a nőtény árasztja magából, a hím pedig ennek köszönhetően lel rá egy meghatározott területen belül. A feromoncsapdák ugyanezt a fajonként eltérő, specifikus illatanyagot foglalja magában. A csapdák megfelelőek arra, hogy kizárólag egy faj hímjeit gyűjtsék össze (Bognár és mtsai. 2003).

A növényházakban történő termesztés nélkülözhetetlen eszköze a ragacslapos színcsapda. Ennek köszönhetően már a megjelenés korai periódusában észrevehetjük a kártevőket. Az észrevételt követően megkezdhetjük az ellenük alkalmazott biológiai növényvédelmi eljárásokat. A gazdálkodó számára kiszámíthatóvá teszi a várható veszélyeket. A színcsapdák több színben előforduló, levegőnek ellenálló ragasztóval bevont rovarfogó szalag vagy lap. Nagyszerűen alkalmazhatók a rajzás nyomonkövetésére, vagy akár a kártevők jelentős ritkítására. Ez utóbbi lépésnek köszönhetően közvetlenül a növényvédelem során is használhatók. A zöldségtermesztés során alkalmazott színcsapdák közül a kék színű a különféle tripszfajok vizsgálására és gyűjtésére hivatott. A sárga ragacslapok többségében a molytetveket, levéltetveket, aknázólegyeket és a tőzegszúnyogokat vonzzák. A fekete színű legnagyobb mértékben a molykártevők ellen hatásos (Bognár és mtsai. 2003).

2.6.4. További védekezési módszerek

2.6.4.1. Fizikai védekezés

Fizikai védekezésnek hívjuk az összes olyan eljárást, mely a kártevők életfeltételeit ellehetetleníti. Ezen kívül ide soroljuk még azokat az eljárásokat, melyek a növénytől távol tartják a kártevőket, illetve azokat mechanikailag elpusztítják. A kártevők távoltartásának céljából különböző technikákat alkalmaznak. Az egyik ilyen ritkán használt eljárás, hogy a tápnövény és a kártevő közé valamilyen fizikai akadályt hoznak létre. Ez a lépés azonban csak szűk keretek között használható, ennek oka pedig, hogy a kártevők többségében apró, repülni képes állatok, melyeket a kerítés nem képes visszafogni. Gyakoribb megoldásnak nevezhetjük a kaolin részecskefilm technológiájának használatát. A főként kaolinit agyagásványokból álló kaolin a növény felületét filmszerű védőréteggel borítja, amely némely kártevőkre repellens hatással hat. Nemcsak, hogy megvédi a növényt a hőstressztől, de a fotoszintézishez szükséges

fénysugarakat is átengedi. Távoltartási célból alkalmazhatjuk a talajtakarást is, mint védekezési eljárást. A kártevők elpusztítása érdekében bevethetjük a csapdázási módszereket, a fénycsapdát, mint védekezési eszközt, alkalmazhatunk szilikátokat, de megoldás lehet, ha a kártevők élő-, és telelőhelyének fizikai állapotát alakítjuk át (Keszthelyi 2017).

2.6.4.2. Komplex védekezés

A növények károsítóinak kiiktatására használható különböző eljárások (agrotechnikai, kémiai, biológiai vagy fizikai) egyidejű vagy egymás utáni használatát komplex védekezésnek nevezzük (Keszthelyi 2017).

3. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

A vizsgálatokat 2018-ban végeztem, otthon a saját kertészetünkben Naszvadon (4.ábra). A kertészet területe 2.100 m², ami fóliasátrakkból tevődik össze. Palántaneveléssel és zöldségfajtatással, főleg paprikával és paradicsommal foglalkozunk. Pár évtizede monokultúra van jelen. A megfigyelt fóliasátor 420 m² alapterületű (4.ábra).



4. ábra: A vizsgálati helyszín legifelvétele (Fotó: Simonics Attila)

A fóliasátor 30m hosszú és 14 méter széles. A megfigyelés idején a fóliasátorban (5.ábra) négy fajta paprika lett kiültetve. A kiültetés 2018.04.14-én történt.



5. ábra: A kiültetett paprikák Naszvadon a fóliasátorban (Fotó: Simonics Attila)

A következő fajtákat alkalmaztuk: Garam F1, Promontor F1, Prometheus F1, Topzel F1. Ahogy felsoroltam a fajtákat ugyan ilyen sorrendben voltak kiültetve a fajták egymás mellé.

A Garam F1 (6.ábra) a Duna-r fajtája. Enyhén csípős 120-150g bogyótömegű világoszöld ízletes paprika. Fűtetlen fóliában és szabadföldön is egyaránt megállja a helyét. Erős növekedésű középkorai fajta. Kordonozva és metszve is egyaránt termelhető. HR Tm0 rezisztenciával rendelkezik ([http9](#)).



6. ábra: Garam F1 paprikafajta (Fotó: Simoncs Attila)

A Prometheus F1 (7.ábra) a Kertimag fajtája. Édes 170-180g bogyótömegű, sárgászöld színű. Korai és bőhozamú fajta. Fóliában és szántóföldön éppúgy termelhető ([http10](#)).



7. ábra Prometheus F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)

A Promontor F1 (8.ábra) a Duna-r fajtája. Édes 120-150g bogyótömegű és világoszöld színű. Fűtetlen fóliasátorban és szabadföldön ugyanúgy termelhető. HR Tm0 rezisztenciával rendelkezik ([http11](#)).



8. ábra Promontor F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)

A Topzel F1 (9.ábra) a rijkzwaan fajtája. Édes 130-150g bogyótömegű és sötétzöld színű. Hajtatásra és szabadföldi termesztésre egyaránt alkalmazható. HR Tm: 0-2 IR TSWV:0 rezisztenciával rendelkezik (<http12>).



9. ábra Topzel F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)

A fajták ikersorba lettek kiültetve. Május 20-án ki lett karóza és kordonozva. A termesztés során nem végeztünk zöld metszést csak kordonoztuk, ahogy a fajta növekedése megkívánta. A növényállományt motoros stihl háti permetezőgéppel végeztem, különböző időpontokban (6. táblázat).

6.táblázat Permetezési napló

Kezelés időpontja	hatóanyag	készítmény neve
2018.04.21.	réz-hidroxid	Champion WG
2018.05.08.	azoxistrobin	Amistar
	lambda-cihalotrin	Karate Zeon 5 CS

2018.05.19.	réz-hidroxid	Champion WG
2018.06.09.	spinozad	SpinTor
2018.07.06.	acetamiprid	Mospilan 20SG
	azoxistrobin difenokonazol	Amistar Top
2018.07.27.	tiametoxam	Actara 25WG
	difenokonazol ciflufenamid	Cydeli Top
2018.08.10.	abamektin	Vertimec Pro

A kiültetett paprikában június 30-án fajtánként 4db kombinált kék/sárga ragacslap volt kihelyezve. A fólisátor első, illetve hátsó bejáratától egyaránt 2,6 méterre kerültek felfüggesztésre a ragacslapok a növények fölé (10.ábra).



10. ábra Kombinált ragacslap a paprikában Naszvadon (Fotó: Simonics Attila)

Minden egyes fajtánál törekedtem, hogy a közepére kerüljön az adott fajtának. 16 ragacslapot gyűjtöttem be heti rendszerességgel (5.táblázat) , összesen pedig 160db került megfigyelésre.

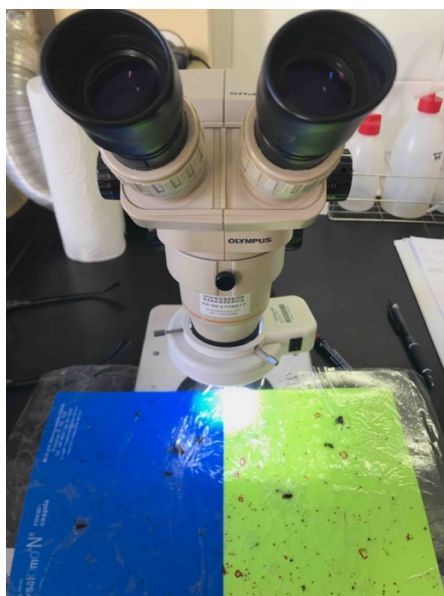
Az állományban a ragacslapok kihelyezésével egy időben helyeztem ki gyapottok-bagolylepke szexferomon csapdákat is. Ezekben a csapdáknak a megfigyelési időszakon belül havonta cseréltem a szexferomont.

5. táblázat: A sárga/kék ragacslapok kihelyezési és begyűjtési időpontjai

Kihelyezés	Begyűjtés
2018.06.23	2018.06.30.
2018.06.30.	2018.07.07.
2018.07.07.	2018.07.14.
2018.07.14.	2018.07.21.
2018.07.21.	2018.07.28.
2018.07.28.	2018.08.04.
2018.08.04.	2018.08.11.
2018.08.11.	2018.08.18.
2018.08.18.	2018.08.25.
2018.08.25.	2018.09.01.

Ezeket a lapokat mikroszkópos vizsgálat alá vettem (11.ábra).

Minden egyes ragacslapot mikroszkóp segítségével megvizsgáltam és bejelöltem rajta a fitofág tripszeket a ragadozó tripszeket és a levéltetveket. A fitofág tripszeket pontoztam a ragadozó tripszeket karikáztam és a levéltetveket X-szel jelöltem. Külön összesítettem a sárga, illetve a kék ragacslapon lévő egyedeket.



11. ábra: A kombinált kék/sárga ragacslap mikroszkópos vizsgálat közben (Fotó: Simonics Attila)

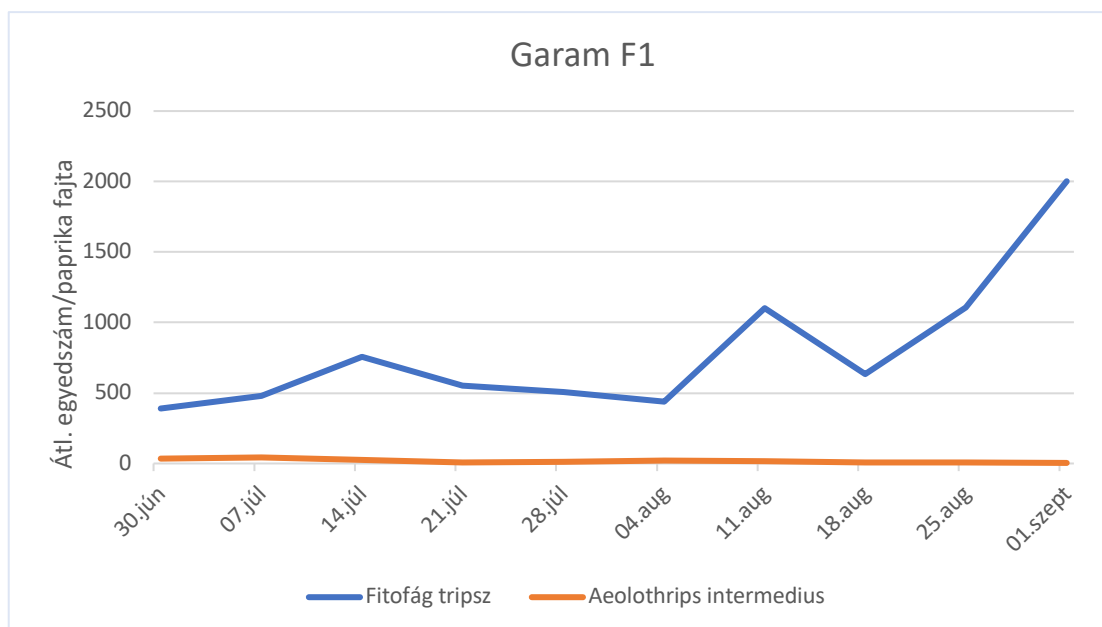
4. EREDMÉNYEK

A megfigyelést követően a kiértékelésre, az eredmények felszínre hozására került sor. Jelen fejezetben feltüntetjük, hogy a tripszek egyedszámának fejlődése paprikafajtánként hogyan alakult.

4.1. Garam 1

A Garam F1 fajtánál (12.ábra) az *Aeolothrips intermedius*-nál megfigyelhető, hogy folyamatosan alacsony volt az egyedszám.

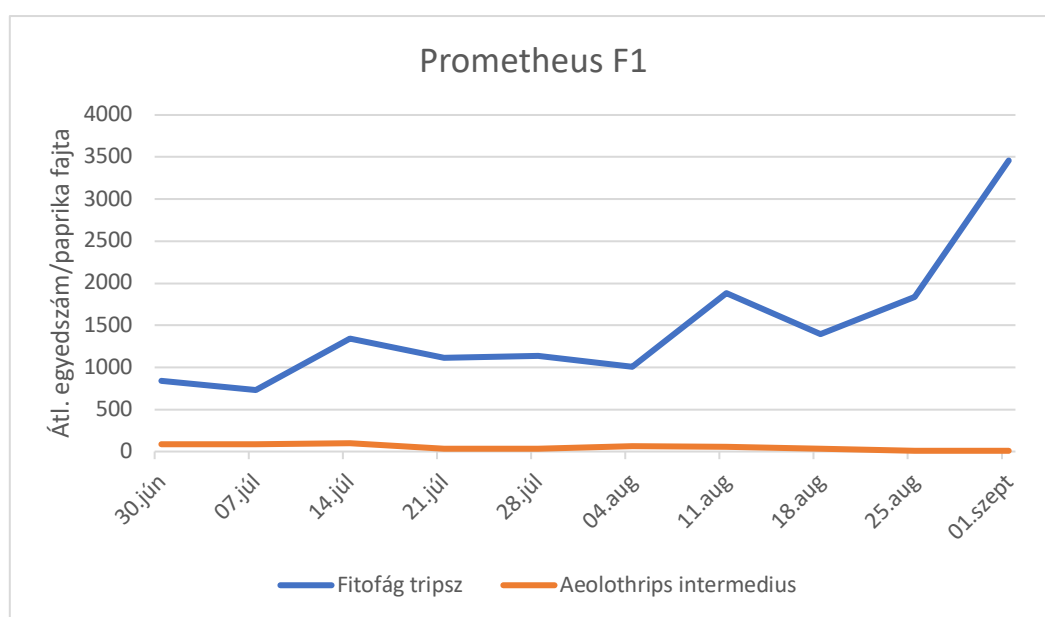
A fitofág tripsznél egészen a felvételezés kezdetétől volt egy folyamatos emelkedés. A harmadik felvételezés után egészen augusztus 4-ig egy esés figyelhető meg a populáció dinamikában, majd egy újabb növekedő tendencia figyelhető meg. Ezt a növekvő egyedszámot egy erősen csökkenő tendencia követi, majd augusztus 18-tól újra fokozódik és megnégyszereződik az első felvételezéshez képest az egyedszám.



12. ábra A Garam F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása

4.2. Prometheus F1

A Prometheus F1 fajtánál (13.ábra), ahogy az előző diagramnál, itt is mindvégig alacsony volt az *Aeoltrips intermedius* egyedszáma a felvételezés során. A fitófág tripsznél a felvételezés kiindulópontjától egy alacsony csökkenés figyelhető meg. Július 7-étől a következő leolvasásig, azaz július 14-éig növekvő tendenciát láthatunk, majd augusztus 4-ig ez a növekvő tendencia folyamatosan kisebbedik. A soron követő leolvasásig egy erőteljes növekedés olvasható le. Augusztus 11-től esés látható a populációban augusztus 18-ig, majd először egy kismértékű emelkedést egy nagymértékű emelkedés követi.

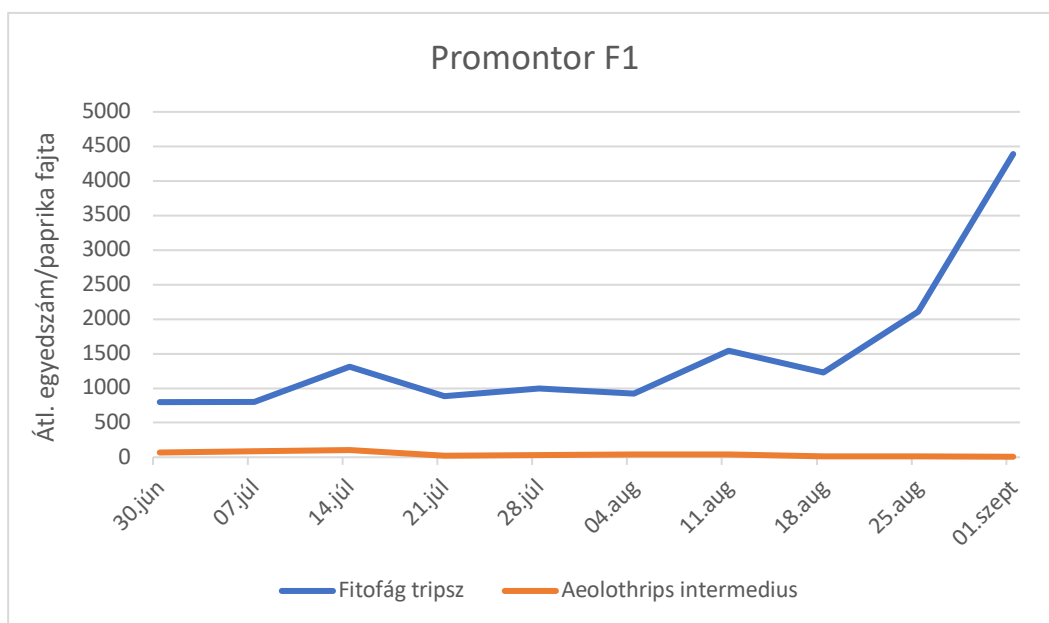


13. ábra A Prometheus F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása

4.3. Promontor F1

A Promontor F1 fajtánál (14.ábra), ahogy a korábbi diagramoknál is láthattuk, itt is az elejétől a végéig kicsiny volt az egyedszám.

A fitófág tripsznél az első két leolvasásnál konstans a populáció egyedszáma. Július 7-től a dinamikus emelkedést lendületes csökkenés követi. Július 21-től aprócska emelkedés után leheletnyi csökkenés figyelhető meg a populáció dinamikájában. Augusztus 4-től növekvő irányvonalat esés követi, majd augusztus 18-ától szignifikánsan növekszik a tripszeknek a populációja.

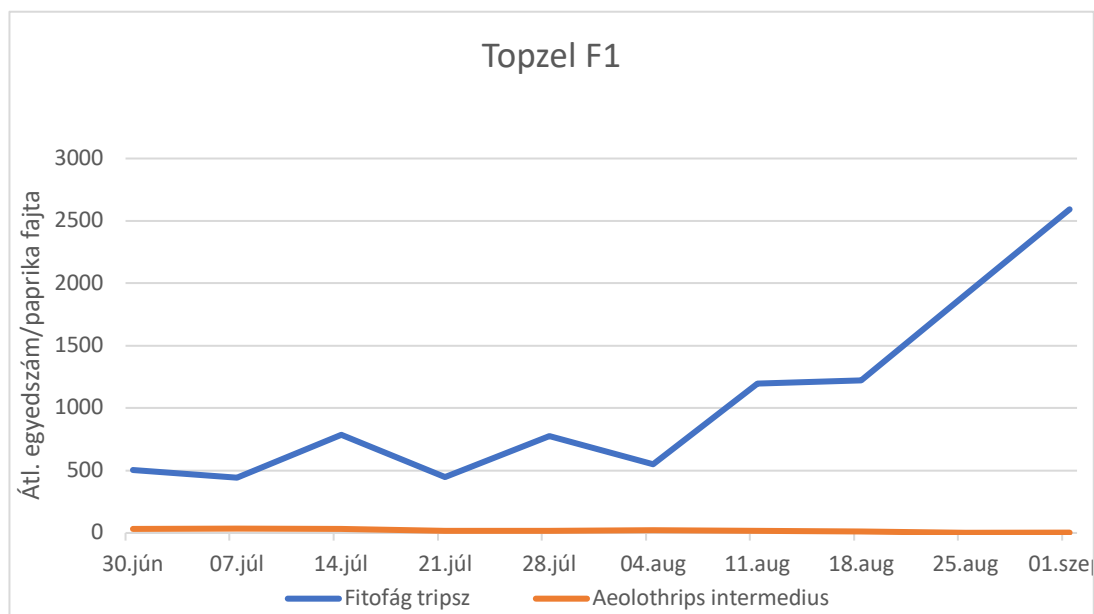


14. ábra A Promontor F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása

4.4. Topzel F1

A Topzel F1 fajtánál (15.ábra), ahogy az ezelőtti diagramoknál is észleltük, itt is csekély volt az *Aeolothrips intermedius* egyedszáma.

A fitofág tripszek az első felvételezés után csökkenő tendenciát mutatnak. Július 7-től egy nagyobb kiemelkedést újra csökkenő irány követi. Július 21-től ismét emelkedés figyelhető meg, amelyet ismételten visszaeső irányvonal kísér. Augusztus 4-től egy erőteljesebb emelkedés veszi kezdetét, majd a következő felvételezésig minimálisat emelkedik csak a populáció. Augusztus 18-tól figyelemre méltó emelkedés látható a populáció dinamikájában egészen a felvételezés végéig.

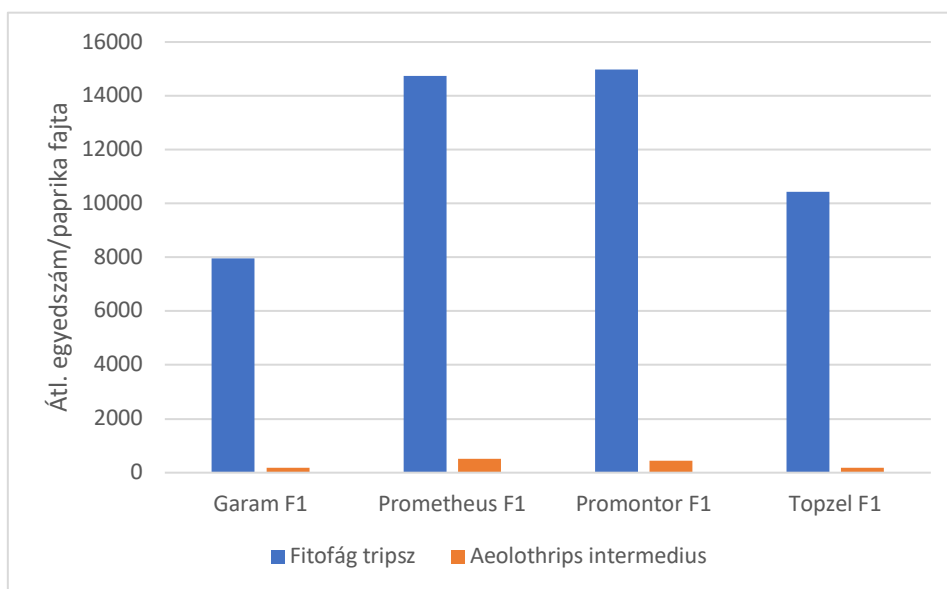


15. ábra: A Topzel F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása

5. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE

A diagramból (16.ábra) kiolvasható, hogy a 4 paprikafajtából, mely paprikafajtákban fogott többet a ragacs lap. Az *Aeolothrips intermedius* ragadozó tripsz a Prometheus F1 fajtánál volt legnagyobb mértékben jelen. Megállapítható, hogy minél magasabb a fogott fitofág tripszek száma, annál magasabb az *Aeolothrips intermedius* egyedszáma is.

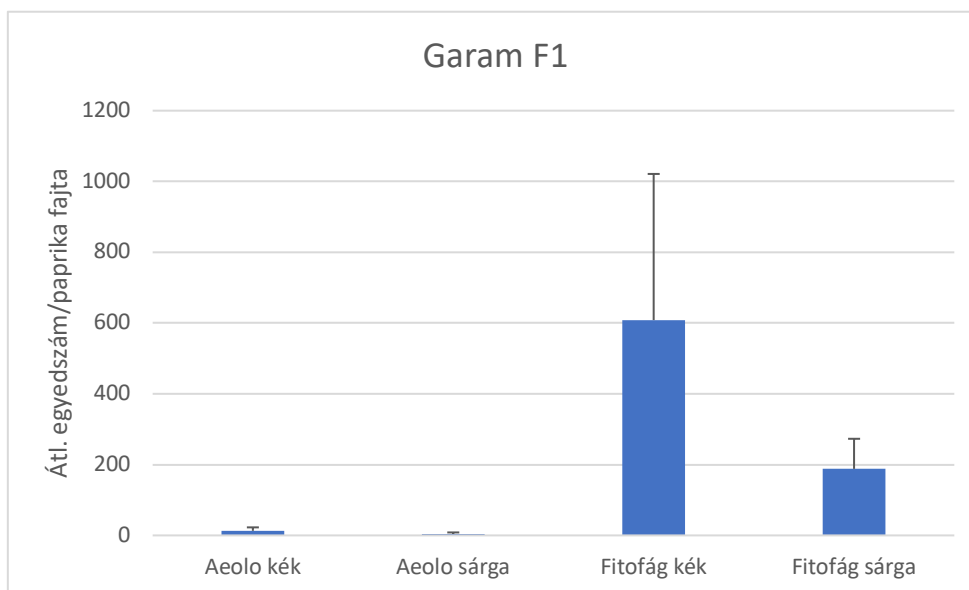
A fitofág tripszből a legtöbbet a Promontor F1 paprika fajtán sikerült megszámolni. Nagyon minimális különbséggel a Prometheus F1 fajta tündökölt. Ezt követte egy lényegesebb kisebb egyedszámmal a Topzel F1. A legkevesebb fitofág tripsz az enyhén erős paprika fajtán a Garam F1 hibriden volt jelen.



16. ábra A paprikafajtánként fogott tripszek egyedszámának kimutatása

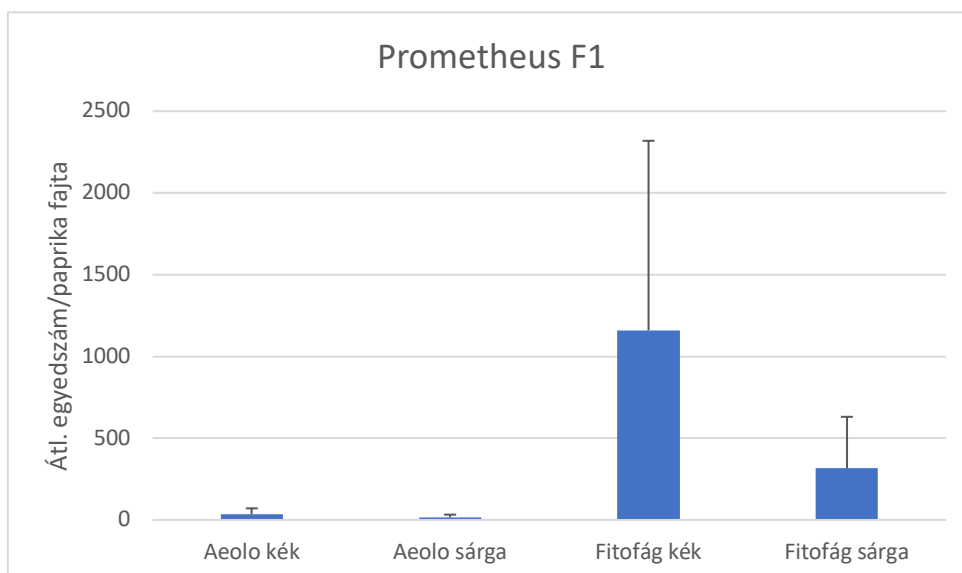
Készítettem statisztikai vizsgálatot is, hogy megnézem, hogy van-e szignifikáns különbség a sárga, illetve a kék ragacs lappal fogott tripszek száma között.

A diagramon (17.ábra) látható, hogy a Garam F1 fajtánál nagyon nagy a különbség a sárga, illetve a kék ragacs lapon fogott *Aeolothrips intermedius* és a fitofág tripsz egyedek között.



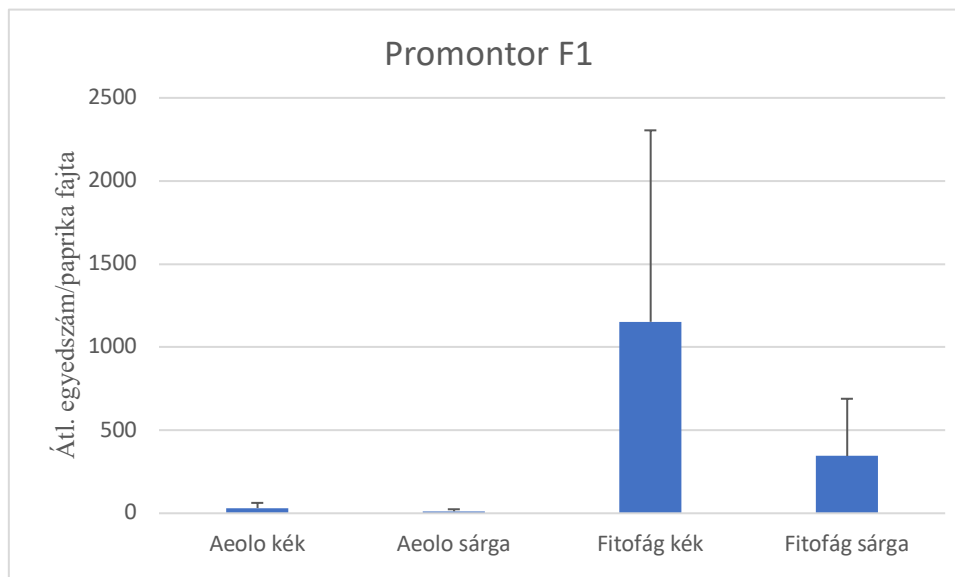
17. ábra: A sárga és kék ragacslapokon fogott aeolo és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Garam F1 paprikafajta esetében

A Prometheus F1 (18. ábra) fajtánál a diagramon megfigyelhető, hogy a kék ragacslapon nagyobb mértékben volt jelen az *Aeolothrips intermedius* és a fitofág tripsz, mint a sárga ragacslapon. Itt is jelentős különbséget láthatunk.



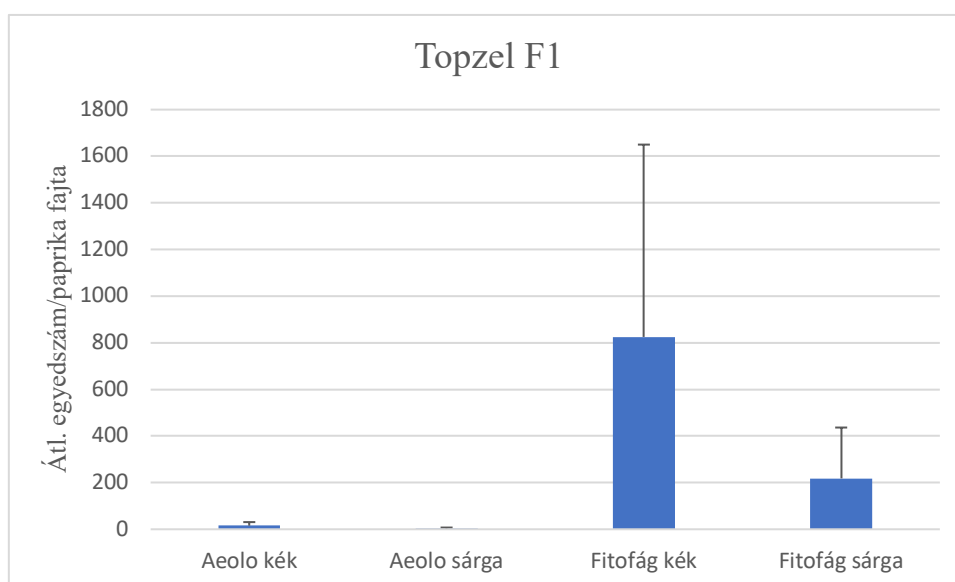
18. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott *Aeolo* és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Prometheus F1 paprikafajta esetében

A Promontor F1 (19.ábra) paprikánál leolvasható, hogy a kék színcsapdával fogott ragadozó tripszek és fitofág tripszek, és a sárga színcsapda által fogott fitofág tripszek és ragadozó tripszek között szignifikáns különbség van.



19. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott *Aeolo* és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Promontor F1 paprikafajta esetében

A Topzel F1 (20.ábra) paprikafajtánál is bebizonyosodott, hogy szignifikáns különbség a fogások között. Jóval nagyobb mértékben van jelen a kék ragacslapon a fitofág és a ragadozó tripsz, mint a sárgán.



20. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott *Aeolo* és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Topzel F1 paprikafajta esetében

A szexferomon csapdák a teljes megfigyelési időszakban egy bagolylepkét sem gyűjtöttek be.

6. KÖVETKEZTETÉSEK

A paprikaállományban előforduló kártevők közül egyértelműen a tripszek voltak a legnagyobb mértékben jelen. A vizsgált paprika fajták közül az enyhén erős Garam F1 fajtát támadták legkevésbé. Mivel nem volt több erős paprika fajta az állományban így nehéz levonni erről bármilyen következtetést is, de mindenképp érdekes lenne a jövőben csinálni egy kutatást, amely a tripszek és a paprika kapszaicin tartalma közötti kapcsolatot venné górcső alá. Azért is érdekes ez, mert a kísérletemben közvetlen az erős paprikafajta mellett volt a Promontor F1 paprikafajta, melynél a legtöbb egyedszám bukkant fel.

Az *Aeolothrips intermedius* a felvételezés intervallumában végig nagyon alacsony egyedszámmal volt jelen mind a négy paprikafajtánál. A ritka állománykezelés mellett az egyedszámukat nem befolyásolta. Megfigyelhető volt, hogy minél nagyobb a fitofág tripszek egyedszáma, annál nagyobb mértékben vannak jelen az *Aeolothrips intermedius* faj egyedei is.

A kék, illetve sárga ragacslapok hatékonysága hozta az elvártakat. A fitofág tripszek jóval nagyobb mértékben jelentek meg a kék ragacslapokon, mint a sárgákon. Ugyanez vonatkozik a ragadozó tripszek ragacslapokon levő mennyiségéről is.

Elmondható, hogy intenzív kémiai védekezés nélkül nem érhetjük el azt a hatékonyságot, mely elegendő lenne a tripszekkel való leszámoláshoz.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A paprika egyik legnépszerűbb zöldség napjainkban. Évről évre nehezebb dolgunk van a termesztés során. Egyre nehezebb megvédeni az állományt zárt termesztőberendezésben kémiai védekezéssel. Évről évről kezd kimozdulni a mérleg a biológiai termelés felé.

Diplomadolgozatomban a paprika biológiai védekezés nélküli helyzetét vizsgáltam. A kísérlet helyszíne Naszvadon, felvidéken a családi gazdaságunkban volt. Már évtizedek óta zöldségtermesztéssel foglalkozik a családom.

Szerettem volna kicsit megvizsgálni a paprikatermesztéssel kapcsolatos hiányosságainkat. A tripszekkel nehéz felvenni a harcot, de most nem harcolni szerettem volna, hanem megtudni, hogy milyen mértékben vannak jelen a paprika hajtatásában.

Egyik fő célom volt kideríteni, hogy biológiai védekezés nélkül milyen arányban vannak jelen a ragadozó tripszek. A megfigyelés során 3db édes (Promontor F1, Prometheus F1, TopzelF1) és 1db enyhén erős fajtát (Garam F1) figyeltünk. Kihelyezett ragacslapok követték nyomon a tripszek egyedszámának a fejlődését, összetételét a tenyészidőszak során. Az adatokból fény derült rá, hogy drasztikusabb kémiai védekezés nélkül nem lehet felvenni a harcot a tripszekkel. A megfigyelés időszakában folyamatosan emelkedett a tripszek egyedszáma, egy-két kisebb visszaeséssel, de a végén mind a négy paprikafajtánál a tripszek győztek. A legtöbb fitofág tripsz a Promontor F1 fajtán, míg a legkevesebb a Garam F1 fajtán számláltunk. Ragadozó tripszből a legtöbb a Prometheus F1 fajtán és a legkevesebb a Garam F1 enyhén erős paprikán.

A kiértékelt adatokból kiderült az is, hogy minél nagyobb a fitofág tripszek egyedszáma, annál nagyobb a ragadozó tripszek egyedszáma is, de még így is nagyon alacsonynak számít.

Vizsgáltam külön a sárga, illetve a kék ragacslap közötti összefüggéseket. Mind a négy paprikafajtánál a kék ragacslapon a fitofág és a ragadozó tripszek egyedszáma lényegesen több volt, mint a sárga színűn.

A ragacslapokon felbukkantak a levéltetvek is, de mind a négy paprikafajtánál nagyon alacsony egyedszámok voltak, így nem is vontam be őket részletesebben.

A gyapottok-bagolylepke sexferomon csapdájába egyetlen egy lepke sem talált menedéket.

8. IRODALOMJEGYZÉK

Andrejiová A. – Kóna J. (2010): Návody na cvičenia zo zeleninárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra 109 p.

Angeli L. (1968): Paprikatermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 224. o.

Avar K., Déri M. (1989): A kaliforniai virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) elifordulása Magyarországon. *Növényvédelem*, 25 (12): 561-566. p. (Avar & Déri, 1989)

Baranec T. – Poláčiková M. Košťál J. (2007): Systematická botanika. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra 210 p.

Birkás Z. és Kerek M. (2018): Az étkezési paprika növényvédelme. *Agrofórum*, 29. évf. 1. sz. 34-36 p.

Bognár S.- Péntes B.-Tóth M.-Vörös G. (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Mezőgazda Kiadó, Budapest 25-29 p.

Brodová M. (2022), Zelenina a ovocie, Komoditná situačná a výhľadová správa k 31.12.2021. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, 33 p.

Budai Cs. (szerk.) (2002): Növényvédelem a zöldségajtatásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 150 p.

Budai Cs. (szerk.) (2006): Biológiai növényvédelem ajtató kertészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 149 p.

Dr. Terbe I. (2017): Folia alatti zöldségtermesztés, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest 41 p.

Fail J. (2017): A ajtatott paprika biológiai növényvédelme. *Agrofórum*, 28. évf. 7. sz. 158-161

Folk Gy. – Glits M. (1993): Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest 147-150 p.

Girard K. and Stroobach L-A. (szerk.) (2017): Knowing and recognizing, Koppert, Berkel en Rodenrijs, 443 p.

Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (szerk.) (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 661 p.

Jenser G. (1982): Tripszek V. Thysanoptera V. (In: Magyarország Állatvilága 13.) Akadémiai Kiadó, Budapest 192. pp.

Jenser G. (1989): Tripszek – Thysanoptera. In: Balázs K. és Mészáros Z. (szerk.): *Biológiai védekezés természetes ellenségekkel*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 71-72. p.

Jenser G. (1998): Tripszek – Thysanoptera. In: Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer Gy. (szerk.): *A szántóföldi és kertészeti növények kártevői*. Mezőgazda Kiadó, Budapest 64-74. p.

Keszthelyi S., (2017): Kártevők elleni védekezés lehetőségei. Agroinform Kiadó és Nyomda, Budapest 77-79 p.

Keszthelyi S. (2019): Zoocidek a növényvédelem szolgálatában. Agroinform kiadó és Nyomda

Kiss J., Zanker A és Eke I. (2017): Az integrált növényvédelem nyolc alapelve. Növényvédelem 78. évf. (53): 10. sz. 429- 453 p.

Lantos F., (2018): Capsicum genus: „A paprika fajok eredete”, Szentes Városért Közalapítvány. Szentes 14-19 p.

Mártonffy B. (szerk.) (1999): Paprika. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 121 p.

Móczár L. – Bajári E. (1969): Fűrészdarázs alkatúak IV. Akadémiai Kiadó, Budapest 78 p.

Uher A. – Černý I. – Mezey J., (2008): Poľné a záhradné plodiny, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra 250 p.

Seprős I. (2001): Kártevők elleni védekezés I., Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest 198. p.

Šlosár M. (2010), Niekoľko má rád štipľavé, Záhradkár, 46.évf. 5.sz. 66-68 p.

Szalay-Marzsó L. (1989): Levéltetvek-Aphidoidea. In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémiai Kiadó, Budapest 88-192 p.

Szalay-Marzsó L. (1998): Levéltetvek- Aphidina. In: Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer Gy. (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői, Mezőgazda Kiadó, Budapest 64-74 p.

Tömpe A. (2013): Természetes ellenségek hideghajtásban. Kertészet és Szőlészet, 62. évf. 4. sz. 10-12 p.

Turek M. (1982): Zeleninárstvo. Příroda, Bratislava, 280 p.

Valšíková M. a kol. (1987): Papriky, rajčiaky a baklažány. Vydavateľstvo Příroda, edícia Naša záhradka, Bratislava 153 p.

Zatykó L. (1979): Paprikatermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 374 p.

Zentai Á. (2001): Az integrált növényvédelem gyakorlata és kiállításai a zöldségajtásban. Gyakorlati Agrofórum, 12 (13): 59-61 p.

http 1 <https://www.koppert.hu/noevenyi-kartevok/tripszek/> (2024.november)

http 2 levéltetvek <https://kwizda.hu/leveltetvek~d18578> (2024.november)

http3 *Aphidius colemani* életrajza <https://www.biocont.cz/aphidius-colemanii> (2024.november)

http4 petefürkész <https://proagri.org/a-paprika-biologiai-novenyvedelme-a-hajtatásban-2/> (2024.november)

http5 poloskák <http://www.invaziosfajok.hu/hu/invazios-fajok/69> (2024.november)

http6 parazita darazsak <https://www.koppert.hu/uedv-nezapar-soha-viszont-nem-latasra-poloska/> (2024.november)

http7 parazita darazsak <https://www.agribusinessglobal.com/biologicals/kopperts-biocontrol-product-nezapar-wins-bronze-bernard-blum-award-2023/> (2023.november)

http8 Növényvédő szerek <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>
(2024.november)

http9 Garam <https://www.duna-r.hu/katalogus/> (2024.november)

http10 Prometheus <https://www.agrosam.sk/paprika-na-rychlenie-sladka-prometheus-f1-vm-66-f1-25-sem> (2024.november)

http11 Promontor <https://www.duna-r.hu/katalogus/> (2024.november)

http12 Topzel F1 <https://www.reposam.cz/osiva-zeleniny/plodova-zelenina/paprika/topzel/> (2024.november)

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni konzulensem, Juhász András felé. Hozzáértő munkája, türelme és útmutatásai nagymértékben segítettek, hogy diplomadolgozatomat sikeresen el tudjam készíteni.

Köszönettel tartozom továbbá az Integrált Növényvédelmi Tanszék tanárainak is, kik a tudásukkal gyarapították a dolgozatomat.

Köszönettel:.....

Simonics Attila

10. Mellékletek

10.1. Ábrajegyzék

1. ábra: A. intermedius mikroszkópos képe a kék ragacslapon (Fotó: Simonics Attila)	10
2. ábra: Levéltetvek mikroszkópos képe a sárga ragacslapon (Fotó: Simonics Attila)	11
3. ábra Az <i>Aphidius colemani</i> életciklusa (http3)	15
4. ábra: A vizsgálati helyszín legifelvétele (Fotó: Simonics Attila)	22
5. ábra: A kiültetett paprikák Naszvadon a fóliasátorban (Fotó: Simonics Attila)	22
6. ábra: Garam F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)	23
7. ábra Prometheus F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)	23
8. ábra Promontor F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)	24
9. ábra Topzel F1 paprikafajta (Fotó: Simonics Attila)	24
10. ábra Kombinált ragacslap a paprikában Naszvadon (Fotó: Simonics Attila)	25
11. ábra: A kombinált kék/sárga ragacslap mikroszkópos vizsgálat közben (Fotó: Simonics Attila)	26
12. ábra A Garam F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása	27
13. ábra A Prometheus F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása	28
14. ábra A Promontor F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása	29
15. ábra: A Topzel F1 paprikafajtánál megfigyelt tripszek egyedszámának alakulása	30
16. ábra A paprikafajtánként fogott tripszek egyedszámának kimutatása	31
17. ábra: A sárga és kék ragacslapokon fogott aeolo és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Garam F1 paprikafajta esetében	32
18. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott aeolo és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Prometheus F1 paprikafajta esetében	32
19. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott aeolo és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Promontor F1 paprikafajta esetében	33
20. ábra A sárga és kék ragacslapokon fogott aeolo és fitofág tripszek mennyiségének összehasonlítása a Topzel F1 paprikafajta esetében	33

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: SIMONICS ATTILA
A Hallgató Neptun kódja: TP7U1R
A dolgozat címe: HASZTATOTT PAPRIKA TRIPSZPOPULÁCIÓINAK FELMÉRÉS
A megjelenés éve: 2024 KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ RAGACSLAPOKKAL
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET
A konzulens tanszékének a neve: INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év november hó 12 nap

Simonics Attila
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Simonics Attila (név) (hallgató Neptun azonosítója: TP7U1R)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024 év 11 hó 12 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.