

DIPLOMADOLGOZAT

Lőrincz Bálint

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növényvédelmi Intézet
Növényorvos mesterképzési szak**

**Biológia védekezés hasznos szervezetek alkalmazásával talaj
nélküli paprika hajtásban**

Belső konzulens:	Juhász András Lajos egyetemi tanársegéd
Belső konzulens intézete/tanszéke:	NVI Integrált Növényvédelmi Tanszék
Készítette:	Lőrincz Bálint (XA7TBU)

**Szent István Campus
2024**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A PAPRIKA ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE	5
2.2. A PAPRIKA KÁRTEVŐI.....	7
2.2.1. Gyapottok bagolylepke (<i>Helicoverpa armigera</i>).....	7
2.2.2. Zöld őszibarack-levéltetű (<i>Myzus persicae</i>).....	8
2.2.3. Gyökérgubacs fonálféreg (<i>Meloidogyne incognita</i>).....	8
2.2.4. Zöld vándorpoloska (<i>Nezara viridula</i>).....	9
2.2.5. Ázsiai márványospoloska (<i>Halyomorpha halys</i>)	9
2.2.6. Tripszek.....	10
2.3. BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM	12
2.4. TERMÉSZETES ELLENSÉGEK	12
2.4.1. <i>Orius laevigatus</i>	12
2.4.2. <i>Amblyseius cucumeris</i>	13
2.4.3. <i>Amblyseius swirskii</i>	13
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	14
3.1. TERMESZTÉSI KÖRÜLMÉNYEK	14
3.1.1. Termesztett fajta	15
3.1.2. Öntözés.....	15
3.1.3. Ültetés	15
3.2. NÖVÉNYVÉDELEM.....	16
3.2.1. Biológiai növényvédelem.....	16
3.2.2. Kémiai növényvédelem.....	17
3.3. KÍSÉRLET FELÁLLÍTÁSA.....	18
3.3.1. Parcellák kijelölése.....	18
3.3.2. Minták gyűjtése.....	19
3.3.3. Virágminták feldolgozása.....	20
3.3.4. Statisztikaelemzés.....	20
4. EREDMÉNYEK	21
4.1. A MINTÁZÁSOK SORÁN MEGFIGYELT SZERVEZETEK ÖSSZES EGYEDSZÁMA AZ ÉVEK SZERINT.....	21
4.2. A VIZSGÁLT SZERVEZETEK ÁTLAG EGYEDSZÁMA	21
4.3. A TROFIKUS VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI.....	24
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	30
6. ÖSSZEFOGLALÁS	33
7. IRODALOMJEGYZÉK	34
INTERNETES HIVATKOZÁSOK	35
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	37
9. MELLÉKLETEK.....	38
10. NYILATKOZATOK	42

1. Bevezetés és célkitűzések

Napjainkban egyre jobban nő az ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek piaca. Mind a vásárlói igények és a piaci igények is megkövetelik a gazdálkodótól, hogy minél kevesebb növényvédőszer felhasználásával termeljen. A felvásárló fél sok esetben növényvédőszer maradék vizsgálatokat is végez, és ha valamely hatóanyag az általuk megengedett érték felett van, akkor a terméket nem veszik át. Így a károsítók ellen, az integrált növényvédelem alapján is, lehetőség szerint, egyéb módon célszerű védekeznünk.

A természetes ellenségek alkalmazása megfelelő megoldás lehet a kedvező ökológiai profiluk szempontjából is. Ezek természetesen előfordulhatnak és spontán betelepülhetnek a természetberendezésbe. Ilyenkor a cél az, hogy minél körütekintőbbek legyünk, és vigyázzunk rájuk (pl. katicabogár), de akár kereskedelmi forgalomban is megvásárolhatók és betelepíthetők. A fóliasátrakban és üvegházakban történő zöldség-hajtás esetében ez a betelepítés viszonylag könnyen megoldható a zárt rendszer végett. Ezekben a berendezésekben a természetes ellenségek betelepítése után sikeresen kordában tudjuk tartani a kártevők populációját, és ezáltal elkerülhető a mennyiségi és minőségi kár.

Kutatásom során a 2023-as és 2024-es tenyészidőszakban a betelepített *Orius laevigatus* ragadozópoloska és az *Ambylseius swirskii* ragadozóatka jelenétének hatását vizsgáltam a fitofág tripsz populációra.

A vizsgálat során az alábbi célokat tűztem ki:

- Hajtatott paprikában előforduló fitofág tripszek abundanciájának, illetve szezonális dinamikájának megállapítása
- A betelepített *Orius laevigatus* abundanciájának megállapítása
- A betelepített *Ambylseius swirskii* abundanciájának megállapítása
- A fitofág tripszek és a betelepített hasznos szervezetek egyedszáma közötti korreláció vizsgálata

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A paprika általános jellemzése

A paprika (*Capsicum annum*), a burgonyafélék családjába (*Solanaceae*) tartozó zöldségfaj. Géncentrumának Dél-Amerikát, azon belül is Mexikót és Guatemalát tartják. Innen terjedt tovább Dél-Amerika és Észak-Amerika más térségeibe. Amerika 1492-es felfedezése után került Európába és Ázsiába. Hazánkba az első írásos feljegyzés szerint a XVI. század közepe táján érkezett, viszont nagy térhódítása csak a XIX. század első felében kezdődött. Hazánkban legjelentősebb termőtájai Szeged és Kalocsa környéke, melyek máig meghatározóak és kifejezetten sikeresek a magyar paprikatermesztésben. (Gyúros és Szöriné 2005).

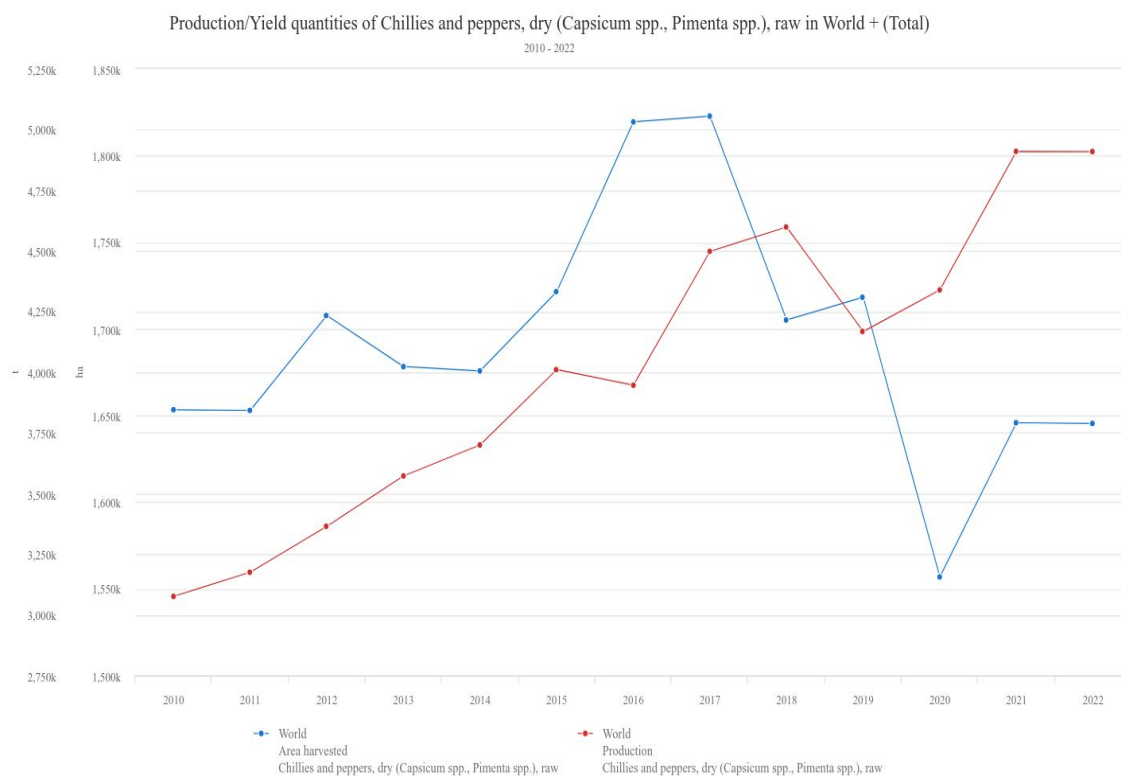
A paprika Európa szerte egyre inkább hajtatott növényé válik, még a hazánknál melegebb éghajlatú országokban is (Franciaország, Spanyolország). A fólia és növényházba való áttérés oka, hogy a hajtatott áru minősége jobb, biológiai és fizikai stresszhatásoknak kevésbé kitett az állomány, és jelentős szempont, hogy a szabadföldi termesztéshez képest sokkal nagyobb termésátlag és folyamatos, időzíthető termés jellemzi, ezáltal nagyobb a termésbiztonság (Zatykó 2000).

Morfológiáját tekintve gyökérzete erőteljes orsógyökér, melyből egyenletesen oldalgyökerek fejlődnek. Sűrű bojtos gyökérzete a talajfelszínhez viszonylag közel helyezkedik el. Hajtásrendszere alul fürtös, felül bogas elágazású, mely kettős vagy többes bogban ágazik el. Vannak köztük determinált és folytonos növekedésű fajták. Levelei általános formája lándzsa vagy tojás alakú. Lágyszárú növény, de a tenyészidő múlásával szára fásulni kezd. Virágai minden esetben egyesével, ágvillákban fejlődnek. A virágok *Capsicum annum* faj esetén fehér, más fajoknál előfordulhat lila és sárga is. Termése bogyótermés (Márkus és Zatykó 2006).

Magyarországon évi 180-200 ezer tonna paprikát termelünk, ezzel az EU egyik legjelentősebb paprika termeszto országai közé tartozunk. Ennél nagyobb termés mennyiséggel Spanyolország, Hollandia és Olaszország rendelkezik. A magyar paprikatermés közel négyötöde hajtatásból származik. A talaj nélküli termesztés lehetőséget adott a hosszú kultúrás termesztésre, mellyel kimagasló termésátlagok érhetőek el (közel 25kg/m²) (Szöriné 2008).

A központi statisztikai hivatal adatai szerint hazánkban az egy főre jutó paprika fogyasztás 4,9 kg évente.

A világ szinte minden pontján termesztene paprikát és ennek területi alakulását és termés mennyiségét az **1. ábra** (http1) segítségével szeretném bemutatni:



1. ábra Chili és étkezési paprika termőterülete és termés mennyisége világszerte 2010 és 2022 között (Forrás: FAO)

2.2. A paprika kártevői

2.2.1. Gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*)

Eredeti elterjedését tekintve trópusi-szubtrópusi faj. Régebben délkelet-európai és észak-afrikai fajnak minősült, és hazánkban időnként egy-egy példány jelent meg (Mészáros 2012). A délről jövő vándorlepkék közé tartozott, de megtelepedett hazánkban és az egyik legveszélyesebb kártevővé vált hazánkban. Májustól- októberig 3 nemzedéke fejlődik, s egy-egy lepke több ezer tojást rak (Budai 2002). Polifág faj, főbb tápnövényei a kukorica, zöldbab, paprika, paradicsom. A hernyó elsősorban a generatív szervekkel táplálkozik (Jenser, Bognár és Vörös 2003). Az imágó (**2.ábra**) (<http2>) szárnyfeszítávolsága 35-40mm. Elülső szárnyainak alapszíne világosbarna-okkerbarna, vesefoltja és a széles sávvá alakult külső keresztvonal sötétebb barna (Jermy és Balázs 1993). Hernyói a világoszöldtől a sötét, feketészöldig változhatnak. Jellegzetességük a háton és a potrohszelvények oldalán húzódó hullámos lefutású pászta. Ezek az idősebb hernyóknál hullámos vonalakra szakadoznak és szabad szemmel is jól láthatóak (Szeőke 2015).



2. ábra *Helicoverpa armigera* (Forrás: Internet)

2.2.2. Zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae*)

Közepes méretű levéltetű, mérete 2,4-2,6 mm közé tehető. A mérsékelt égövben az egész világon elterjedt (Basky 2005). Tápnövényeik tekintetében nagyon változatos, nyári tápnövényei száma akár 400 is lehet. Gyakran megtalálhatóak gyomnövényeken is mint például a *Chenopodium album* vagy a *Datura stramonium*. Üvegházi körülmények között a paprikán szívás hatására levéldeformáció alakul ki (Szeőke 2015). Közvetett kártétele a vírusvektor szerepében mutatkozik meg. Károsításuk során a több növényen végzett „próbaszívásokat” végző szárnyas nőtények a szipókájukba és szervezetükbe a legkülönbözőbb növényi vírusokat felvehetik, és más növényeken le is adhatják. Vizsgálatok kimutatták, hogy közel 109 növényi vírusfajt terjesztenek, ez jóval több mint más eddig vizsgált *Myzus* faj vírusterjesztő képessége (Jermy és Balázs 1989).

A paprika esetében az egyik legjelentősebb vírus, amit a zöld őszibarack-levéltetű terjeszt az uborka mozaik vírus (CMV). Nevezik paprika újhitűség vírusnak is, mert a legjellegzetesebb tünete a paprika bokrosodása. A hajtások ízközei megrövidülnek, a levelek elkeskenyednek, enyhén mozaikosak és érdes felületűek, deformáltak lesznek (Patócs 1989).

Védekezés ellenük kémiai úton lehetséges pirimikarb, lambda-cihalotrin, acetamiprid hatóanyagú készítményekkel. Biológia úton természetes ellenségek felhasználásával (*Aphidius matricariae*, *Chrysopa carnea*) (Polgár 2008).

2.2.3. Gyökérgubacs fonálféreg (*Meloidogyne incognita*)

A Gyökérgubacs fonálféreg (*Meloidogyne incognita*) kártétele abban mutatkozik meg, hogy különböző méretű gubacsok képződnek a növények gyökerén, ez általános problémát jelent zárt termesztőberendezésekben. Legtöbb gondot a hajtatott paprikán, paradicsomon, uborkán okozzák. (Dr. Stingliné Bíró 2015). A paprika gyökerén gyöngyfüzészerűen megvastagodott apró gubacsokat képez, és ezek a gubacsok gátolják a víz- és tápanyagszállítást, ezáltal a növények lankadnak, hervadnak, hiánytünetek jelentkeznek rajtuk. Ez rossz kötődést, terméseszkökenést, és legsúlyosabb esetben a növény pusztulását okozza (Andrássy és Farkas 1988).

2.2.4. Zöld vándorpoloska (*Nezara viridula*)

Hazánkban a zöld vándorpoloska (**3.ábra**) 2002-ben jelent meg behurcolt inváziós kártevőként (<http3>). Kezdetben még csak az ország déli részén volt tapasztalható a jelenléte, de a 2000 évek közepétől már a fővárosban és agglomerációjában jelen volt. Manapság az egész országban nagy számban elszaporodott, és jelentős gondokat okoz a legtöbb termesztett növényen. (Németh 2016). Ezenkívül a lakossági gondokat is okoz, hiszen a zöld vándorpoloska telelőhely után kutatva behúzódik zárt terekbe, lakásokba, ezzel további kellemetlenséget okoz. (Orosz és Vének 2017). Kártétele szívogatásban nyilvánul meg a növény fiatal levelein és a termésén. A szúrások helyén elhalások, besüppedő, idővel elparásodó foltok maradnak vissza, a megtámadott levelek elszáradnak, a termések összeszáradnak (Szeőke 2015). Az ellene való védekezés kémia úton megoldható, illetve van természetes ellenségük, melyem parazitoid fürkészdarazsak, mint például a *Trichopoda giacomellii* (Liljesthröm és Rabinovich 2004).



3. ábra *Nezara viridula* (Forrás: Internet)

2.2.5. Ázsiai márványospoloska (*Halyomorpha halys*)

Az Zöld vándorpoloska mellett egy másik szipókás faj inváziója is sikeresen megtörtént az utóbbi években ez az Ázsiai márványospoloska (*Halyomorpha halys*). Hazánkban először 2013-ban találták meg, de érkezésére már egy évvel korábban is számítottak. 2018-ra az ország egész területén felfedezni vélték ezt az új invázív fajt (Ősz és mtsai. 2021). Kártétele a paprikán nagyban megegyezik a zöld vándorpoloskáéval (J. Fail és mtsai. 2015).

Hazánkban az ellenük való védekezés szintén csak kémiai úton lehetséges, viszont az Egyesült Államokban felfedezték a természetes ellenségét a szamurájdarázst. A szamurájdarázs egy parazitoid szervezet, mely az ázsiai márványosposloska petéit támadja meg. Az Amerikai Egyesült Államokban 2007 óta vizsgálják különböző létesítményekben, hogy kiértékeljék, alkalmas-e biológiai szabályozószernek (Talamas és mtsai. 2015).

2.2.6. Tripszek

A tripszek gazdasági szempontból a világ egyik legjelentősebb rovarkártevői (Wu S és mtsai. 2018), és több mint 50%-os termésesökkenést okozhatnak (Kasgkouli M Khajehali J és Poorjavad N 2014). Ezek az apró rovarok, csupán néhány milliméter hosszúak, viszont rendkívül gyorsan szaporodnak, és nagyon gazdag gazdanövénykörrel rendelkeznek (Mound és Teulon 1995). A *Thysanoptera* rendben körülbelül 6000 tripszfajt írtak le (Mound és Morris, The insect order Thysanoptera: classification versus systematic. 2007.). Emellett számok kárt okoznak vírusvektor szerepük miatt. Leggyakrabban a paradicsom bronzfoltosság vírust terjesztik (TSWV) de más növényi vírusokat is terjeszthetnek, melyek komoly termésveszteséget és gazdasági kárt okoznak (Rottenberg és mtsai. 2015).

Életmódjukat tekintve hazánkban a nemzedékek száma a környezeti viszonyoktól függ. Üvegházi körülmények között 8-10 generációjuk fejlődik ki. Nyugvó stádiumban a talajba húzódnak, és nem táplálkoznak (Budai 2002).



4. ábra *Frankliniella occidentalis* (Forrás: Internet)

2.2.6.1. Nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*)

A nőstény (**4.ábra**) (http4) imágó 1,3-1,9 mm hosszú és sárga vagy sárgásbarnás színű. 8 ízű csápja van. Szemei összetettek, közte 4-4 sertét találunk, mely közül a 3. lényegesen hosszabb a többinél. Szárnyai füstszerűek, fő erén végig serték vannak. A hím általában sárga színű, mérete kisebb. Tojása kb. 0,2 mm és vese alakú, amelyet a virágba vagy a levél borszövetébe süllyeszt (Szeőke 2015). Polifág kártevő, a paradicsom, paprika és uborka jelentős károsítója. Károsítása hatására a paprika bogyóján parás felületek alakulnak (Jenser, Bognár és Vörös 2003).

2.2.6.2. Dohánytripsz (*Thrips tabaci*)

A nőstény testnagysága 0,8-1 mm, színe világossárga vagy barna. A csáp 7 ízűből áll, és az előtor hátulsó szögletén 1 pár serte van. Az előlő szárny szürkéssárga árnyalatú, a főéren 4 csúcsi serte helyezkedik el (Jenser 1988).



5. ábra Tripsz kártétel paprikán (Forrás: Internet)

2.3. Biológiai növényvédelem

A biológiai növényvédelem a mezőgazdasági kártevők és kórokozók elleni védekezést jelenti azok természetes ellenségeinek felhasználásával. Célja a károsítók visszaszorítása (László 2013).

A biológiai növényvédelem már több évszázados múltra tekint vissza (DeBach 1964). Hazánkban a 80-as évek elejéig megmaradt kutatási szférában, noha egy-egy gyakorlati siker bizonyította eredményességét (Polgár 2008). Jelentős előrelépés, hogy a kertészetekben tehát fólia és üveg alatt a hazai technológia részévé vált (Budai 1986).

Sikeres megvalósítása érdekében figyelembe kell venni a kártevők és hasznos szervezetek szokásait. Ezen szokások alatt a biológiájukat, táplálkozásukat, szaporodásukat és a környezettel szemben mutakozó igényeiket értjük (Budai 2006).

2.4. Természetes ellenségek

2.4.1. *Orius laevigatus*

Az *Orius laevigatus* természetes előfordulása a mediterrán és nyugat-európai régiókra tehető. Ragadozó virágpoloska faj, mely a tripszek elleni védekezésben van segítségünkre. Az imágó 1,4- 2,4 mm hosszú, fekete testű és a szárnycsúcsai is feketék (Budai 2006). Ragadozó szervezet tartózkodási helye általában a hajtáscsúcsokon és a friss hajtásokon van (Bouagga, és mtsai. 2017). Petéiket a növények szöveteibe süllyesztik. Az imágók és nimfák a tripszek lárváit és imágóit átszúrják, testtartalmukat kiszívva ölik meg őket (Budai 2002).

2.4.2. *Amblyseius cucumeris*

Méretük 0,2-0,7 mm, és többnyire kerek, ovális vagy tojásdad alakú állatok. Testük színe opálos sárga vagy barnás árnyalatúak (Balázs és Mészáros 1989). Nem érzékenyek a rövidnappalos fotóperiódusra, ezért egész évben használható (Budai 2006). Szaporodásukhoz naponta néhány órán át 75%-os páratartalmat és 20 °C feletti hőmérsékletet kell tartani. A tripszek mindhárom lárvastádiumát képesek fogyasztani, de atkákon, mézharmaton és polleneken is képesek megélni (Budai 2002).

2.4.3. *Amblyseius swirskii*

Ez a ragadozó atka (**6.ábra**) (<http6>) világszerte hatékony biológiai ágens a molytetvek, tripszek és takácsatkák ellen üvegházi növényeken. (El- Laithy és Fouly 1992). Az *Amblyseius swirskii* a Földközi-tenger keleti részéről származik, és 2005 óta van kereskedelmi forgalomban. A különféle rovarokon kívül még pollent és növényi nedvet is fogyaszt (McMurtry és Croft 1997). Fiziológiai épségük megőrzéséhez a megfelelő testnedvszintet fent kell tartaniuk, mely a testtömegük két harmadát teszi ki (Yoder 1998). A kis méretük miatt (0,2-0,5 mm) nagy kihívást jelent nekik a vízmegőrzés (Arlian és Veselica 1979).



6. ábra *Amblyseius swirskii* (Forrás: Internet)

3. Anyag és módszer

3.1. Termesztési körülmények

A paprika termesztése Tataházáán (Bács-Kiskun vármegye) zajlik a saját családi gazdaságunkban, ahol már generációk óta foglalkozunk zöldségtermesztéssel. Kezdetben szabadföldi, majd fóliasátras talajos technikával dolgoztunk. Az elmúlt évtizedek technológiai fejlődésének hála mi is áttértünk a talaj nélküli termesztésre.

A sátrak mérete 40 méter hosszú és 10 méter széles, így sátoronként 400m² terület áll rendelkezésünkre. Korábban gáz- és fa-tüzelésű kazánokkal fűtöttük a sátrakat, hogy hamarabb juthassunk friss zöldséghez, viszont napjainkra a fűtési költségek nem bizonyultak gazdaságosnak egy ilyen kis méretű gazdaságban, ezért hidegfóliás hajtatást alkalmazunk (**8.ábra**). A sátrakban 5 sornyi vödör van elhelyezve, soronként 100 darab.



7. ábra A fóliasátrak (Saját fotó 2024)

3.1.1. Termesztett fajta

Az Orosco Kft. Estilla fajtáját hajtadjuk, mely egy korai, középerős növekedésű fehérpaprika. Nagy méret és vastag hús jellemzi, a bogyó súlya átlagosan 110-130 gramm közé tehető. Kiváló terméskötődése és magas korai terméshányada miatt jó árbevételt eredményez. Magas szintű rezisztenciát a paprika enyhe foltosság vírussal szemben mutat (*Pepper mild mottle tobamovirus*), illetve mérsékelt rezisztenciája van paradicsom bronzfoltosság vírussal (*Tomato spotted wilt tospovirus*) szemben (http8).

3.1.2. Öntözés

Az elmúlt időszak technológiai fejlődésének hála nekünk is lehetőségünk volt több termesztéstechnológiát kipróbálni, és végül a hidrokultúrák termesztés mellett döntöttünk. Ennek célja a növények folyamatos tápanyagellátásának a biztosítása. Az úgynevezett törzsoldat keverése a növényházaktól elkülönült úgynevezett gépházban történik, ahol a vízőldékony műtrágyákat tartályokban feloldjuk, és az így keletkezett törzsoldattal tápláljuk a növényeinket.

3.1.3. Ültetés

A hajtás kókuszrost termesztőközegben történik, 12 literes vödrökben. Egy sátorban 500 darab vödör található, melyek aljára 1-1,5 liter közepes szemcseméretű kertészeti perlit kerül, majd erre a kókuszrost téglá, aminek űrtartalma felduzzasztott állapotban körülbelül 8-9 liter. Paprika esetében 3 tő növény kerül kiültetésre vödrönként, így a mi esetünkben 3000 tő paprika lett ültetve.

Hidegfóliás technológia révén a kiültetés időpontját az időjárás határozza meg. Ez általában március utolsó hetére tehető. Palántaneveléssel nem foglalkozunk, hanem a Felgyői Grow Group Palántanevelő Kft. állítja részünkre elő. Megérkezés után a palántákat 1-2 napig a palántásládákban állni hagyjuk, hogy jobban alkalmazkodjanak a helyi körülményekhez, szoktatjuk őket. Így kevesebb abiotikus stressznek tesszük ki a növényeket. Az ültetés kézzel, humán erőforrások segítségével történik.

3.2. Növényvédelem

Ebben a fejezetben szeretném bemutatni a különböző növényvédelmi eljárásokat, amit a hajtás alatt alkalmazunk. Első körben a biológia növényvédelmet, mivel az utóbbi években a felvételezés időszakában is ez került előtérbe.

3.2.1. Biológiai növényvédelem

A paprika hajtás során alkalmazott biológia ágensek a Koppert Hungária Kft. termékei. ASwirski-Mite Plus, ragadozó atkákat (*Amblyseius swirskii*) tartalmaz. A termék kis tasakokban található (**9.ábra**) melyből növényházanként 100 darabot helyezünk ki, ügyelve az egyenletes eloszlásra. Az atkák elszaporodnak a tasakban, majd ebből kirajzanak, és néhány héten belül egyenletesen megjelennek a növények között. Soronként 10 tasak kerül kihelyezésre, és a két sorból álló prizma minden 7-8. növényre egy tasak. Ezek kihelyezése mindkét évben május első hetében történt.



8. ábra *Amblyseius swirskii* tasak felhelyezve a paprika szárára (Saját fotó 2024)

A tripszek ellen továbbá ragadozó poloskákat juttatunk ki. A termék neve Thripor-L, mely az *Orius laevigatus* faj egyedeit tartalmazza. Egy doboz 500 darab kifejlett egyedet tartalmaz. Kihelyezésük során tojástartókat vágunk szét a **10. ábrán** látható módon, és ezeket a paprika villájára helyezzük. Összesen 10 darab ilyen „fészket” helyezünk el sátranként, és ezekbe elosztunk 1 doboz Thripor-L-t. Kihelyezésük szintén május első hetében történik.



9. ábra Kihelyezett tojástartók benne Thripor-L és Trichoplus kapszula (Saját fotó 2024)

3.2.2. Kémiai növényvédelem

Mivel az inváziós poloska fajokra, az ázsiai márványospoloskára (*Halyomorpha halys*) és a zöld vándorpoloskára (*Nezara viridula*) Magyarországon még nem kapható biológiai ágens, ezért szükséges ellenük az inszekticides kezelés. Ez mindkét tenyészidőszakban egyszeri kezelést jelentett, és a kezelés időpontja augusztus elején volt. Felhasznált növényvédő szerek: Decis Mega 50 EW és Coragen 20 SC.

Betelepítések és kezelések	2023	2024
Thripol-L	Május 5.	Május 3.
Swirski-mite plus	Május 6.	Május 2.
Decis mega 50 EW és Coragen 20 SC	Augusztus 2.	Augusztus 8.

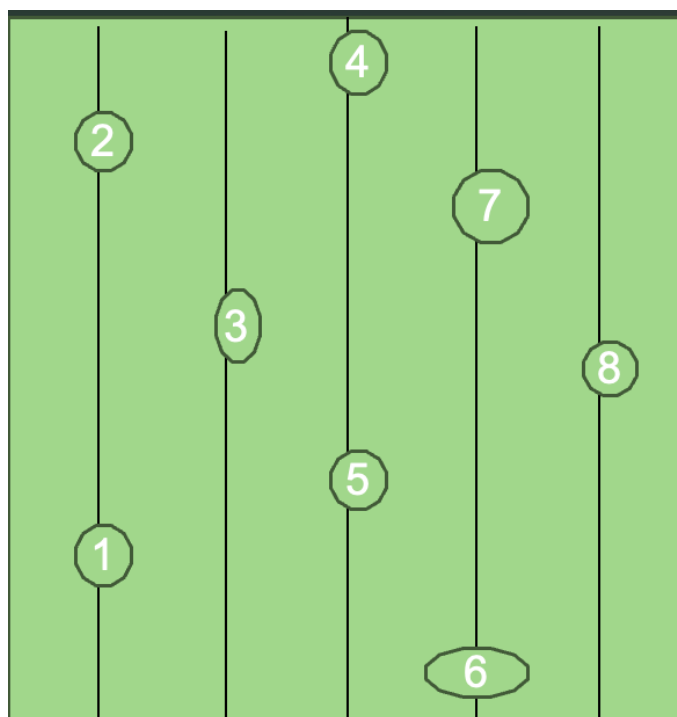
1. táblázat A természetes ellenségek betelepítése és a kémiai védekezés időpontjai

3.3. Kísérlet felállítása

A kísérletemben a vegetációs időszakok alatt virágmintákat gyűjtöttem, majd ezekben vizsgáltam meg a tripszek és természetes ellenségeik egyedszámát.

3.3.1. Parcellák kijelölése

Véletlenszerű parcellaelrendezést alkalmaztam, viszont arra ügyeltem, hogy a két sátorban nagyjából egyformán legyenek. Ezeket a helyeket tűztem ki mindkét vegetációs időszakban. Egy sátorban 8 parcella került kijelölésre. Egy parcella 5 vödört tartalmazott, mely 15 növényt fed le. A parcellák eloszlását a **10. ábrán** szemléltetem.



10. ábra Parcellák eloszlása

3.3.2. Minták gyűjtése

A mintákat mindkét szezonban június 15.én kezdtem el gyűjteni. A kijelölt parcellákban található 15 növényről 5 darab virágot szedtem majd ezeket műanyag mintatartókba helyeztem (**12.ábra**). A pontos beazonosítás érdekében a mintatartókat már a gyűjtés előtt felcímkéztem. A címkén szerepelt az adott dátum és a parcella száma, mint például „F1P4”. Mivel a minták nem azonnal kerültek kielemezésre, ezért tartósítani kellett őket. Erre a célra 70%-os alkohol oldatot használtam. A minták begyűjtése után a mintatartókat megtöltöttem az alkohollal úgy, hogy a virágokat ellepje, majd gondosan lezárva és rendszerezve őket száraz hűvös helyre tettem. Ezt a folyamatot 2 hetente megismételtem egészen szeptember 1-ig.



11. ábra Műanyag mintatartó benne a virágmintával (Saját fotó 2024)

ÉV	Mintavételezés ideje					
2023	Június 15.	Július 1.	Július 15.	Augusztus 1.	Augusztus 15.	Szeptember 1.
2024	Június 15.	Július 1.	Július 15.	Augusztus 1.	Augusztus 15.	Szeptember 1.

2. táblázat Mintavételezések időpontjai

3.3.3. Virágminták feldolgozása

A mintákat fénymikroszkóp segítségével vizsgáltam meg (13.ábra). A mintát kiöntöttem egy gyógyszermozsárba, majd egy csipesz segítségével kiszedtem belőle a virágokat úgy, hogy egy kicsit megráztam az alkoholban, annak érdekében, hogy minden ízeltlábú kiürüljön a virágokból. Ezt követően a mozsarat mikroszkóp alá helyeztem, mellyel 200x-400x nagyításon dolgoztam. Itt megkeresve a szervezeteket egy drót segítségével nagyjából egy helyre tereltem őket, majd a beazonosítás után összeszámoltam. A kapott adatokat azonnal felvittem egy Excel táblázatba a könnyű átláthatóság érdekében.



12. ábra A kísérlet elemzésének a folyamata (Saját fotó 2024)

3.3.4. Statisztikai elemzés

Az adatokat a Microsoft Excel programban rögzítettem. A statisztikai elemzéseket és a szórási diagramokat (Scatter Plot) R-elx, illetve az R Commander felület segítségével végeztem el (Fox 2017). Lineáris modellt illesztettem a vizsgált szervezetek esetén. A szervezetek közötti interakció vizsgálatokhoz Pearson-féle korrelációs együtthatót számítottam ki. Az összefüggések vizsgálata után ábrázoltam a szervezetek közötti korrelációkat.

4. Eredmények

4.1. A mintázások során megfigyelt szervezetek összes egyedszáma az évek szerint

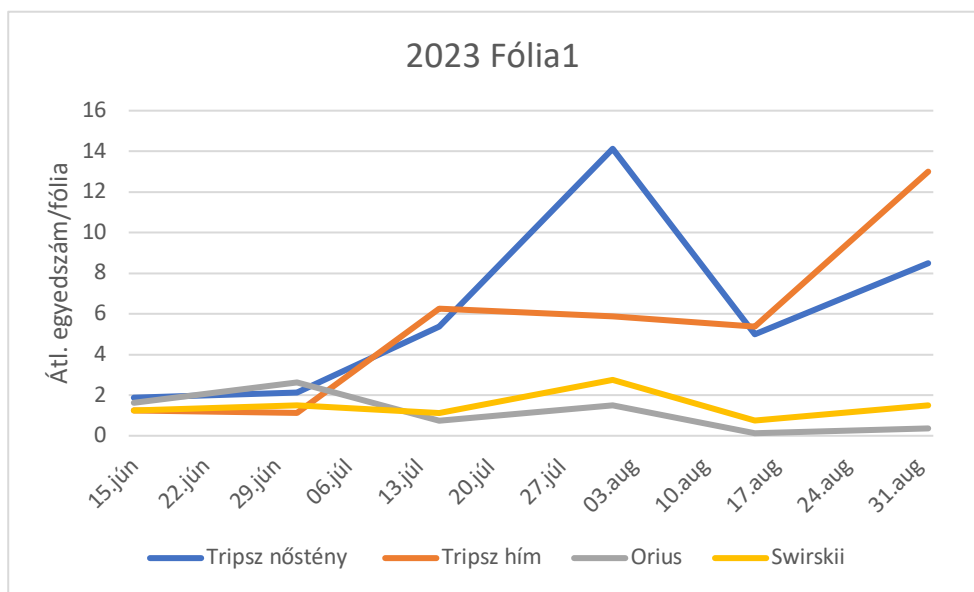
A megvizsgált virágmintákban talált szervezetek összes egyedszámát a **2.táblázat**-ban összesítettem. Elmondható, hogy a károsító tripsz esetében az egyedszámok megegyeznek mindkét tenyészidőszakban. Az *Orius laevigatus* esetében azonban növekedést tapasztalhatunk a 2024-es évben. Az *Amblyseius swirskii* tekintetében is megegyezők az egyedszámok, kivételt mutat a 2023-as évi 1-es számú főlíasátor.

Vizsgált szervezetek	Év				Össz. egyedszám
	2023		2024		
	Fólia 1	Fólia 2	Fólia 1	Fólia 2	
Tripszek	559	534	537	571	2201
Orius laevigatus	50	45	73	81	249
Amblyseius swirskii	65	152	164	170	551

3. táblázat Megfigyelt szervezetek összes egyedszáma a vizsgált években

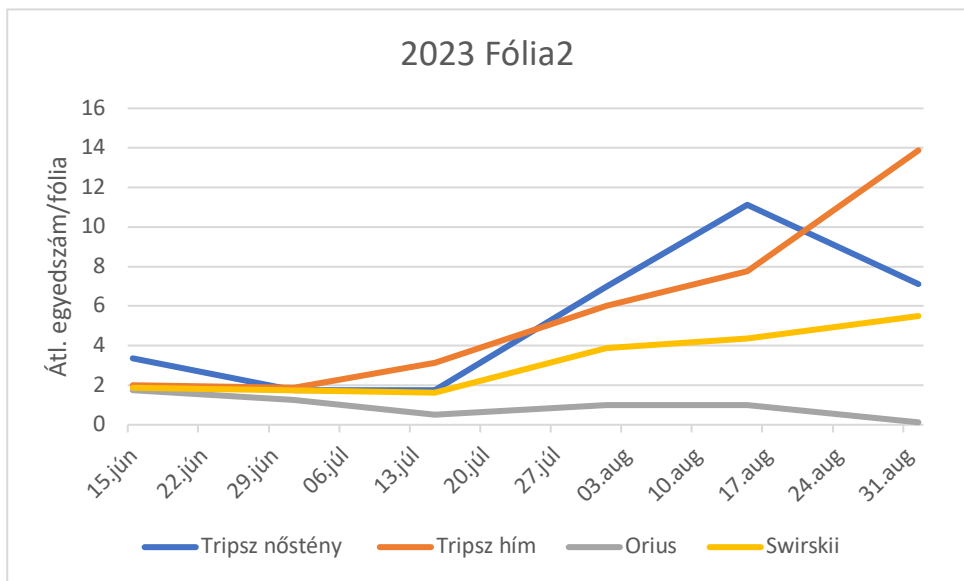
4.2. A vizsgált szervezetek átlag egyedszáma

A 2023-as évben az 1-es főlíában az egyedek átlag száma a **14.ábra** szerint alakult. A nőstény tripszek esetében elmondható, hogy egyedszámuk augusztus 1.-ig folyamatosan növekedett, majd augusztus közepére jelentős csökkenés következett be, majd ezután ismét növekedésnek indult. Hím tripszek esetében július 15.-ig növekedés mutatkozott majd ettől az időponttól egészen augusztus 15.-ig stagnált az egyedlétszám. Ezután számuk újra növekedni kezdett. Az *Orius laevigatus* abundanciája június közepéig növekedett, majd csökkent. Apró növekedést ért el augusztus elejéig, de ezután a létszámuk a mintavételezés végéig folyamatosan csökkent. Az *Amblyseius swirskii* lassú egyedszám növekedést mutatott egészen augusztus elejéig, majd egy erősebb csökkenést követően augusztus közepétől újra növekedni kezdett.



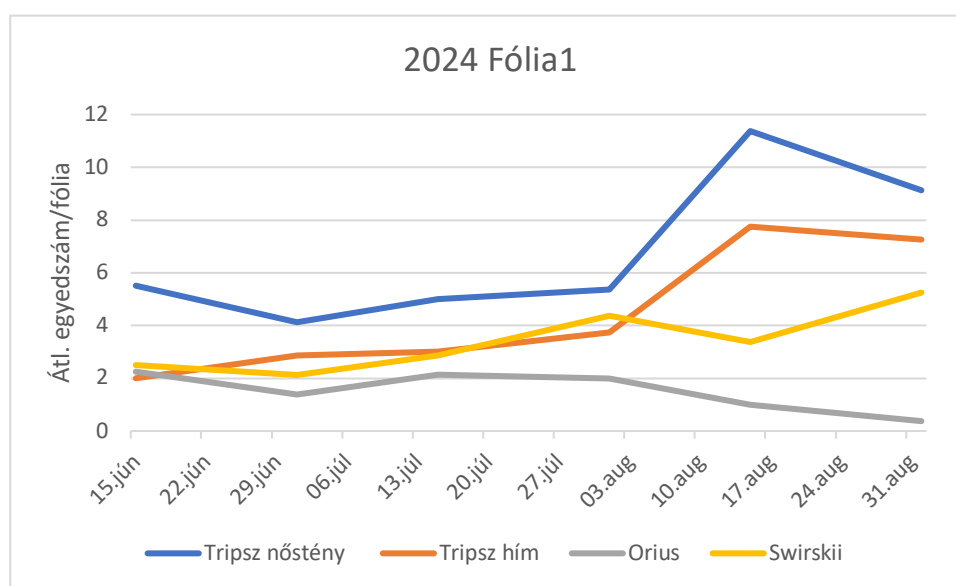
13. ábra Vizsgált szervezetek átlagos egyedszáma a mintavételezés időpontjai szerint Fólia 1 (Tataháza, 2023)

A 2-es fólia esetében a 2023-as évben jelentős átlag egyedszámbeli eltérés van a fólia 1-hez képest. Ezt a **15.ábra** szemlélteti. A nőstény tripszek egyedszáma június közepéig csökkenő tendenciát mutatott, majd augusztus 15.-ig jelentősen nőtt. Viszont így sem érték el a fólia 1-es átlag egyedszámot. Hím tripszek esetében azt láthatjuk, hogy az egyedsűrűség folyamatosan növekedett, majd augusztus közepétől rohamosan nőni kezdett. A predátorok közül az *O. laevigatus* egyedszáma volt a legalacsonyabb, jelentős növekedést nem mutatott. Az *A. swirskii* esetében viszont az figyelhető meg, hogy az abundancia folyamatosan nőtt.



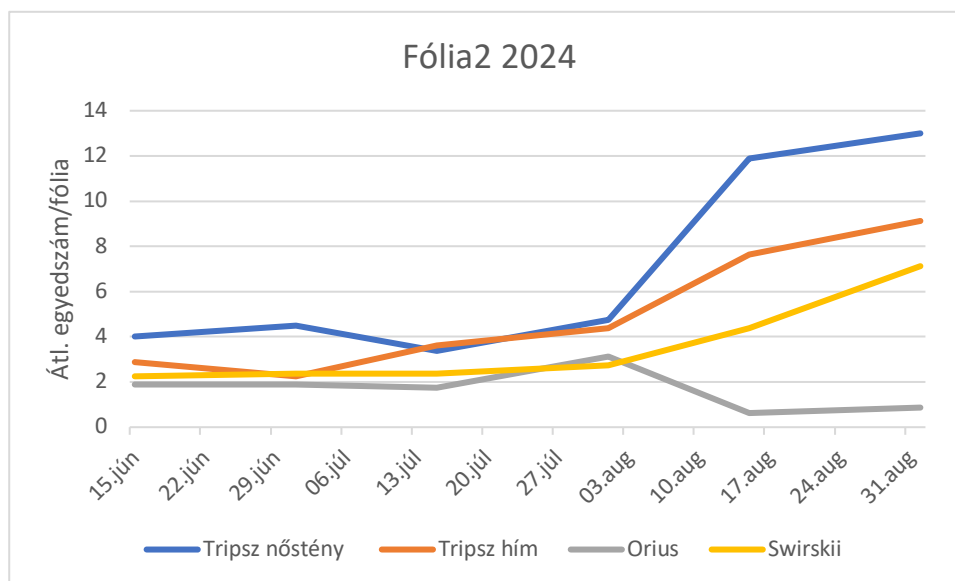
14. ábra Vizsgált szervezetek átlagos egyedszáma a mintavételezés időpontjai szerint Fólia 2 (Tataháza, 2023)

A második vizsgált termesztési évben az 1-es fólia átlag egyedszámai a **16.ábra** szerint alakultak. A nőstény tripszek egyedsűrűsége az első mintázás után csökkenő tendenciát mutatott, majd július elejétől augusztus elejéig lassan növekedtek. Ezt követte egy nagyobb egyedszám szaporodás, mely augusztus közepétől újra csökkenni kezdett. A hím tripsz egyedek tekintetében jelentős hasonlóság van az egyedek populációinak alakulásában a nőstényekkel. Az *A. swirskii* egyedszámának átlaga augusztus elejéig fokozatosan növekedett, majd egy kis csökkenés után augusztus 15.-től újra növekvő tendenciát mutatott. Az *O. laevigatus* egyedszáma augusztus elejéig stagnált, majd ettől kezdve csökkenni kezdett.



15. ábra Vizsgált szervezetek átlagos egyedszáma a mintavételezés időpontjai szerint Fólia 1 (Tataháza, 2024)

A **17.ábrán** szemléltetem az egyedek átlagát a 2-es fóliában a 2024-évben. Nőstény tripszek esetében elmondható, hogy augusztus elejéig arányosan ingadozott az egyedszámuk majd innentől kezdve hirtelen növekedni kezdett. A hím tripszek a kezdeti csökkenés után július elejétől kezdve folyamatosan növekedtek. *O. laevigatus* esetében az figyelhető meg, hogy a kezdeti stagnálás után július közepén emelkedő tendenciát mutatott, majd augusztus 1.-től visszaeset egyedszámuk az átlagszint alá. *A. swirskii* esetében egészen augusztus első dekádjáig stagnált az egyedek átlagléttszáma, majd innentől az utolsó mintázásig egy jelentős növekedés következett be.

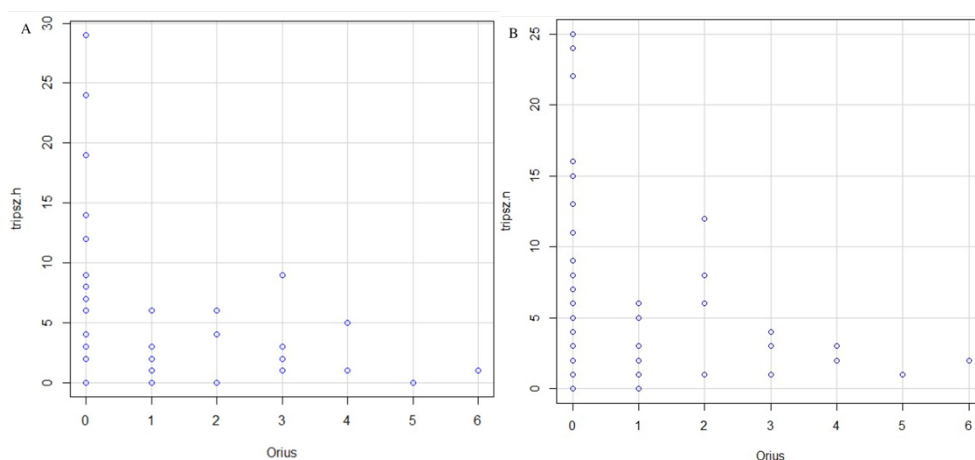


16. ábra Vizsgált szervezetek átlagos egyedszáma a mintavételezés időpontjai szerint Fólia 2 (Tataháza, 2024)

4.3. A trofikus vizsgálatok eredményei

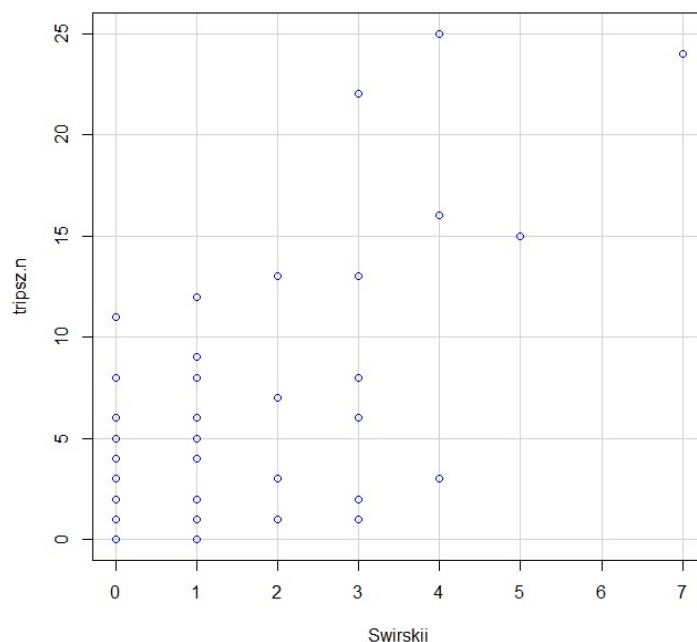
A trofikus kapcsolatok megvitatását az egyes taxonok közötti összefüggéseket alátámasztó szórásdiagrammok (Scatter Plot) bemutatása alapján végzem.

A 2023-as évben az 1-es fóliában a tripszek és az *O. laevigatus* között negatív összefüggéseket találtam. A hím tripszek (**18/A ábra**) és a nőstény tripszek (**18/B ábra**) egyedei is negatívan korreláltak az virágpoloska egyedek számával.



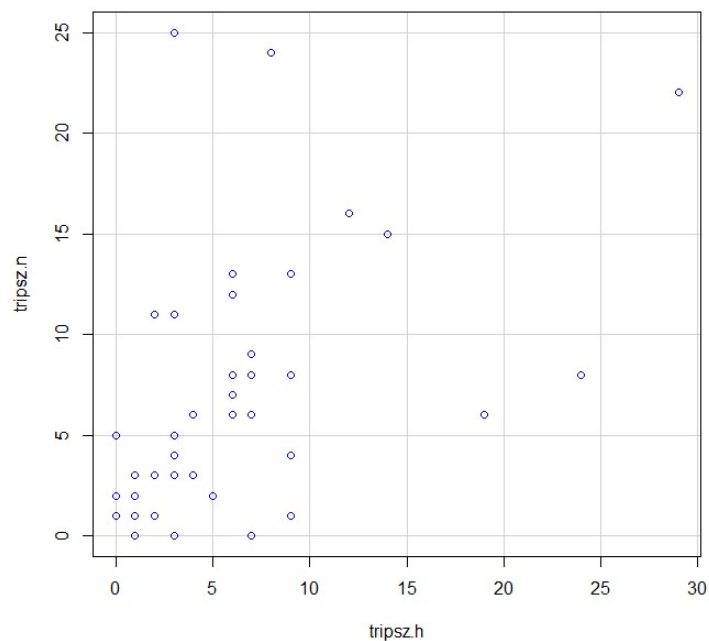
17. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz és Orius egyedek között, Fólia 1 (Tataháza, 2023)

Összeadott tripsz nőstények és az *A. swirskii* egyedek között pozitív összefüggést találtam az 1-es fóliában

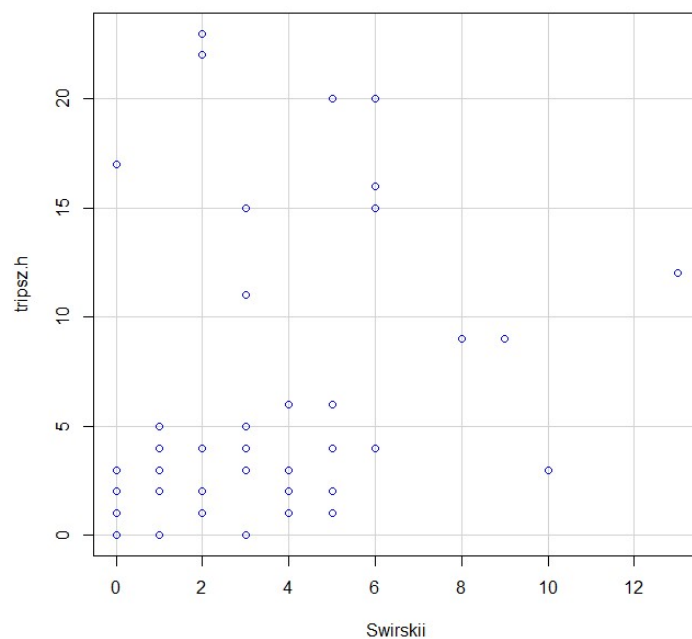


18. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz nőstények és *A. swirskii* között, Fólia 1 (Tataháza, 2023)

Ugyancsak pozitív korrelációt mutat a tripsz nőstény és a tripsz hím egyedszám alakulása az 1-es fóliában a 2023-as évben (**20.ábra**)

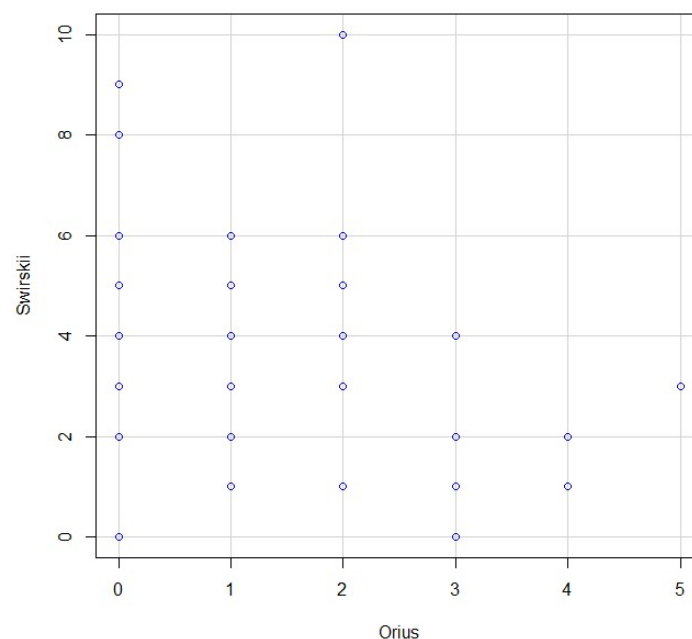


A 2023-as évben még a 2-es fólia tripsz hímei és az *A. swirskii* között találtam pozitív összefüggést (**21.ábra**).



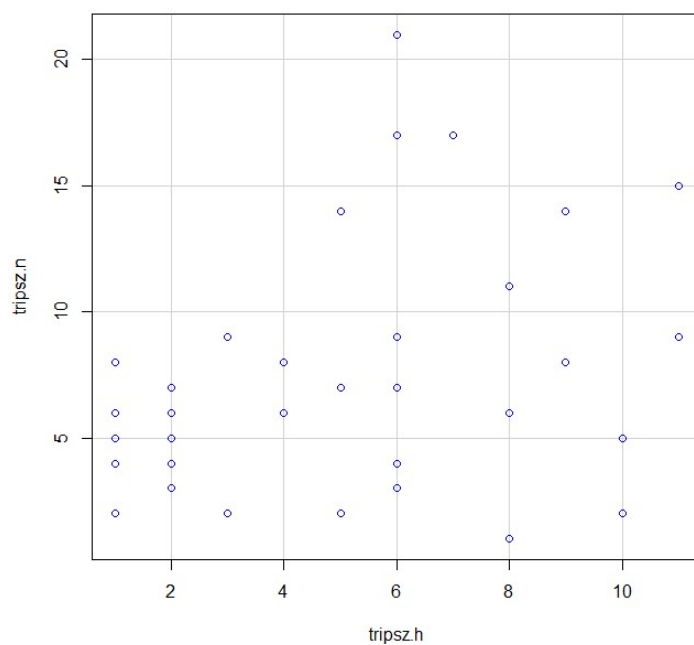
20. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz hím és *A. swirskii* között, Fólia 2 (Tataháza, 2023)

A 2024-es évben az 1-es fóliában az *A. swirskii* és az *O. laevigatus* negatívan korreláltak egymással (**22.ábra**).



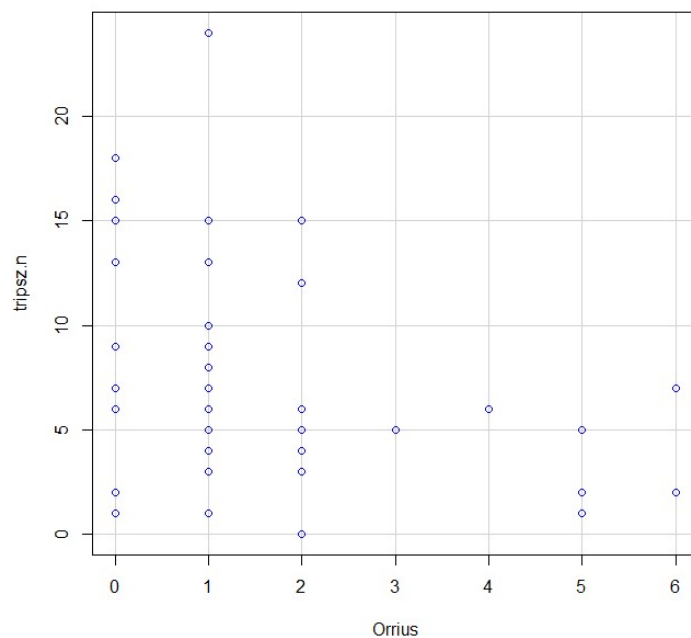
21. ábra Összefüggés vizsgálat *A. swirskii* és *O. laevigatus* között, Fólia 1 (Tataháza, 2024)

2024-ben az 1-es fóliában pozitív összefüggést találtam a tripsz hímek és nőstények között (**23.ábra**).



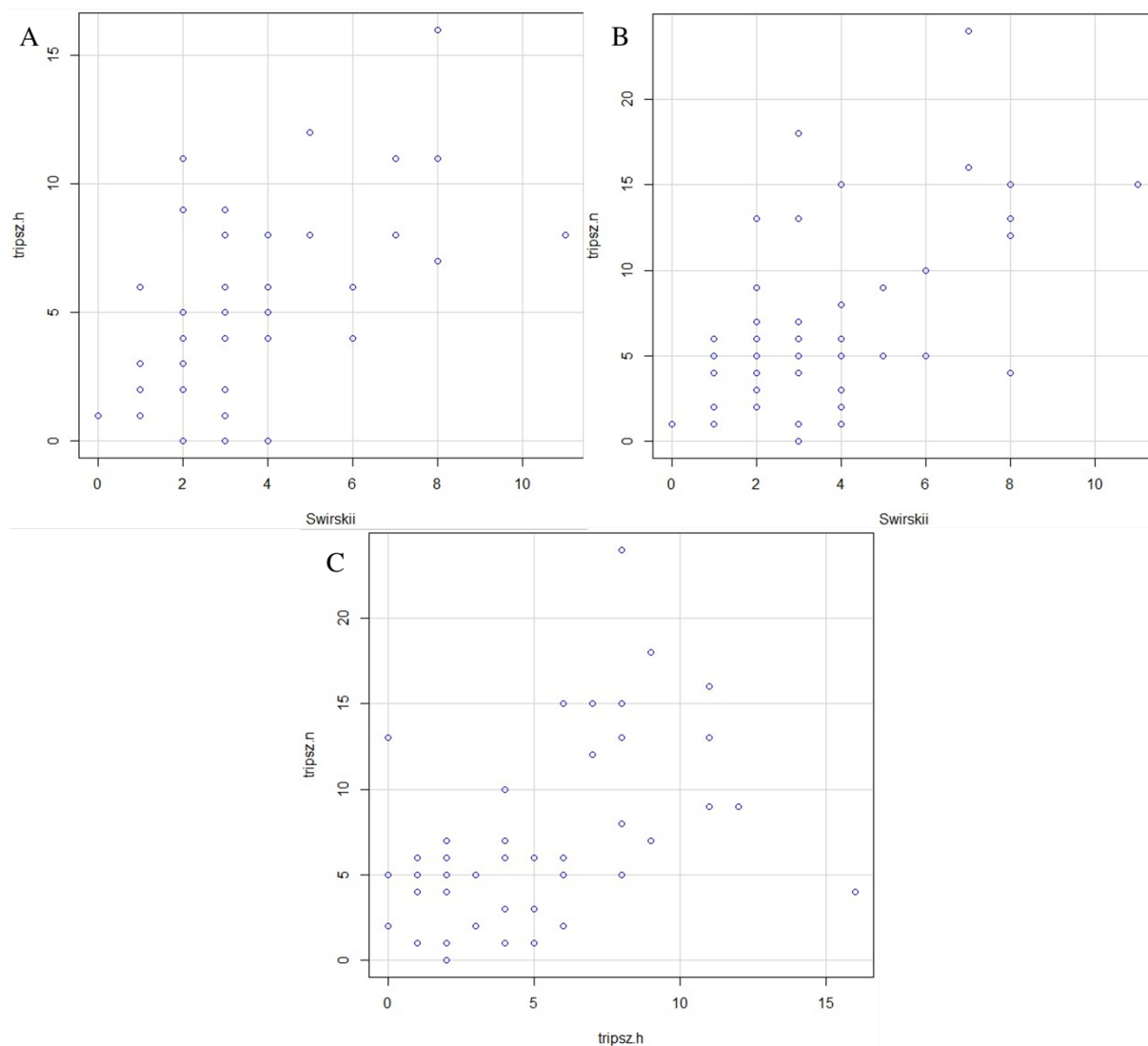
22. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz nőstény és hím között, Fólia 1 (Tataháza, 2024)

A 2024-ben a 2-es fóliában negatív korrelációt csak a nőstény tripszek és az *O. laevigatus* között véltem felfedezni (24.ábra).



23. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz nőstény és *Orius laevigatus* között, Fólia 2 (Tataháza, 2024)

Ugyancsak a 2-es főlánál 2024-ben a következő pozitív összefüggéseket találtam: a tripsz nőstények az *A. swirskii*-kel (**25/A ábra**), a tripsz hímek az *A. swirskii*-kel (**25/B ábra**) és végül a tripsz nőstények a tripsz hímekkel pozitívan korreláltak (**25/C ábra**).



24. ábra Összefüggés vizsgálat tripsz hímek és *A. swirskii*, tripsz nőstények és *A. swirskii* és tripsz hímek és nőstények között, Fólia 2 (Tataháza, 2024)

5. Következtetések, javaslatok

A 2023-as évben az 1-es fóliában a fitofág tripsz nőtények egyedszám növekedésének hatására a predátorok egyedszáma is növekedésnek indult. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy minél több tripsz van a virágban, annál nagyobb számban látogatják a predátorok is a virágokat. Eközben a tripsz hímek egyedszáma kis mértékben csökkent. Jelentős csökkenés minden szervezetnél a *Nezara viridula* elleni elengedhetetlen növényvédőszeres kezelés után következett be. A korrelációs vizsgálatok alapján kijelenthetjük, hogy abban az esetben, amikor nagy számban fordultak elő *Orius laevigatus* egyedek, ott mind a nőtény tripszek, mind a hím tripszek száma alacsony volt, tehát az *O. laevigatus* valószínűleg sikeresen predálta a célszervezeteket. Az *Amblyseius swirskii* tekintetében pozitív korreláció figyelhető meg az 1-es fóliában. Hiába volt jelen az *A. swirskii* a virágokban, a nőtény tripszek egyedszámát nem befolyásolták. A tripsz hímek és nőtények is pozitívan korreláltak egymással. Elmondható, hogy ahol nagy számban voltak jelen nőtény egyedek ott nagy számban a hímek is megtalálhatók voltak.

Ugyancsak a 2023-as évben a 2-es fólia tekintetében elmondhatjuk, hogy a populációk emelkedése július közepén kezdődött. Ez két héttel később történt meg, mint az 1-es fóliában. A fitofág nőtény tripszek egyedszám alakulása itt is megegyezett a hasznos szervezetek egyedszám növekedésével egészen az augusztus eleji növényvédőszeres kezelésig. Elmondhatjuk, hogy a kezelés után a nőtény tripszek és az *O. laevigatus* populációja csökkent a kezelés hatására, viszont a tripsz hímek és az *A. swirskii* populációja növekedést mutatott. A korrelációs vizsgálatot figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy ahol több tripsz tartózkodott ott az *A. swirskii*-ből is több volt

Rátérve a 2024-es szezonra az 1-es fólia esetében arra a megállapításra jutottam, hogy a fitofág tripszek és a predátorok egyedszámváltozása egyformán alakult az augusztus elsejei mintázásig. Augusztus 8.-án ebben a tenyészidőszakban is szükségessé vált a peszticides beavatkozás, hiszen nagy volt a *Nezara viridula* és a *Helicoverpa armigera* nyomása. A beavatkozást követően azt figyelhettük meg, hogy a fitofág tripszek egyedszáma még növekedett az augusztus 15.-i mintázásig, majd ezután mutatott csökkenő tendenciát. A kezelés hatására az *A. swirskii* ragadozó atka egyedszáma csökkent, majd augusztus közepétől újra növekedni kezdett. Az *O. laevigatus* tekintetében az figyelhető meg, hogy a kémiai beavatkozás után az utolsó mintázásra csaknem eltűnt. Trofikus kapcsolatok tekintetében az volt megfigyelhető, hogy a predátorok pozitívan korreláltak egymással, tehát előszeretettel látogatta egyszerre a virágokat a két szervezet. Végezetül itt is kijelenthető, hogy a tripsz nőtény és hím egyedeknek az életterük és a kártétel helye azonos volt.

Kivételt képez az összes többi adathoz képest a 2-es fólia 2024-es évi alakulása. Itt a károsítók és a hasznos szervezetek populációjának az aránya egyformán alakult egészen az augusztus elejei mintázásig. Ez időszak előtt jelentősebb növekedés vagy csökkenés nem következett be. Az augusztus elejei mintázás után az *O. laevigatus* populációja csökkenésnek indult, viszont a fitofág tripszek és az *A. swirskii* populációja növekedésnek indult, annak ellenére, hogy itt is megtörtént augusztus 8.-án az inszekticides kezelés. A nőtény tripszek pozitívan korreláltak az *O. laevigatus*-al így kijelenthetjük, hogy betelepítésük sikeres volt, mivel ahol több predátor volt jelen, ott kevésbe találtunk nőtény tripszet. Az *A. swirskii* jelen esetben is pozitív összefüggést mutatott a fitofág tripsz egyedekkel szemben, tehát hiába voltak jelen a szervezetek a kártevők ettől látogatták a virágokat.

A következtetéseimet összevetve más tanulmányokkal, arra a megállapításra jutotta, hogy a peszticides kezelések nem minden esetben gátolja a tripszek szaporodását (Molnár, és mtsai. 2011). Továbbá Veres Andrea tanulmánya nyomán teret adok annak a megállapításnak, hogy a kereskedelmi forgalomban lévő *Orius* fajok hatékony biológiai védekezési módszerek a paprika hajtásban (Veres 2012). Végül de nem utolsó sorban helyt adok annak az állításnak, hogy ez a két szervezet (*Orius laevigatus* és *Amblyseius swirskii*) kártételi küszöbérték alatt tartja a kártevő tripszeket, melynek következtében számottevő kártétel nem alakul ki (Fail és Szabó 2015).

Az elmúlt két év tapasztalatai alapján javasolnám, hogy a jövőben, ha kémia beavatkozásra kerül sor, akkor lehetőség szerint olyan hatásspektrumú növényvédőszereket alkalmazzunk, melyek a dolgozatban említett hasznos szervezetekre nem vagy kevésbé hatnak. Illetve tudomásomra jutott, hogy a 2025-ös évtől lehetőség lesz a Koppert Kft.-től megvásárolni új terméküket a Nezapart. Ez a termék *Trissolcus basalis* parazitoid fürkészdarazsokat tartalmaz, melyet a cégnek az utóbbi időben sikerült kereskedelmi mennyiségben nevelnie. Ez a fürkészdarázs a *Nezara viridula* tojásait parazitálja. Javaslom ennek a terméknek az alkalmazását a jövőben, hogy a poloska elleni kémiai beavatkozásokat el tudjuk kerülni.

6. Összefoglalás

Napjainkban a vásárlói és piaci igények arra ösztönzik a termelőket, hogy minél kevesebb növényvédőszerrel használjanak a fenntarthatóbb gazdálkodás érdekében. Az ökológiai profil javítása és a károsítók elleni integrált növényvédelem kiemelt fontosságúvá vált, különösen a zárt termesztési rendszerekben, mint például a fóliasátrak és üvegházak. Kutatásomban a 2023-as és 2024-es tenyészidőszakban vizsgáltam az *Orius laevigatus* és az *Amblyseius swirskii* természetes ellenségek hatását a fitofág tripsz populációra.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a tripszek és a természetes ellenségeik az *Orius laevigatus* és az *Amblyseius swirskii*, egyedszámának változásai között szoros kapcsolat van. A populációs dinamikák azt mutatják, hogy az *O. laevigatus* jelenléte csökkentette a tripsz populációt, míg az *A. swirskii* populációja pozitív korrelációt mutatott a tripszekkel. Ez az összefüggés azt jelzi, hogy a biológiai növényvédelem során alkalmazott predátorok hatékonyan szabályozzák a kártevők populációját, és jelentős szerepet játszhatnak a termés minőségének és mennyiségének megőrzésében.

7. Irodalomjegyzék

- Zatykó, Lajos. 2000. *A zöldségfajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- DeBach, P. 1964. *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. London.
- Szeőke, Kálmán. 2015. *Károkozó rovarok a mezőgazdaságban*. Székesfehérvár: Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Fejér-Megyei Szervezete.
- Liljesthröm, Gerardo, és Jorge Rabinovich. 2004. „Modeling biological control: the population regulation of *Nezara viridula* by *Tripchopoda giacomellii*.” *Ecological Society of America* 254-267.
- Gyúró, János, és Alicja Szőriné. 2005. *Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben*. Mezőgazda Kiadó.
- Dr. Stingliné Bíró, Tímea. 2015. *Gyökérgubacs-fonálféreg elleni vegyszermentes védekezés hajtatott paprikában*. Gödöllő.
- László, Gyula. 2013. „Biológia növényvédelem Magyarországon.” *Biokultúra*.
- Németh, Tamás. 2016. „Komoly poloskakártétel hajtatásban, avagy a zöld vándorpoloska (*Nezara viridula* L.) lehet a paprikahajtatás új kártevője?.” *Agrofórum*.
- Tóth, Miklós. 2003. *Integrált növényvédelem a kártevők ellen*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Tóth, Miklós, Zoltán Imrei, és Gábor Szőcs. 2000. *Ragacsmentes, nem telítődő, nagy fogókapacitású új feromonos csapdák kukoricabogárra és gyapottok bagolylepkére*. Budapest: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.
- Szőriné, Zielinska Alicja. 2008. *Talaj nélküli zöldségfajtatás*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- Ősz, Aletta, Szabolcs Szanyi, Attila Magyar, és Antal Nagy. 2021. *Adatok az invazív márványos poloska (*Halyomorpha halys* Stal, 1855) telelési sikeréről városi környezetben (*Heteroptera*)*. Pécs: Pannon intézet.
- Andrássy, I., és K. Farkas. 1988. *Kertészeti növények fonálféreg kártevői*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Arlian, LG, és MM Veselica. 1979. „Water balance in insects and mites.” *Comp Biochem Physiol* 191-200.
- Basky, Zsuzsanna. 2005. *Levéltetvek*. Budapest: Mezőgazda.
- Balázs, Klára, és Zoltán Mészáros. 1989. *Biológiai védekezés természetes ellenségekkel*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.
- Bouagga, Sarra, Alberto Urbaneja, José L. Rambla, Antonio Grannel, és Meritxel Pérez-Hedo. 2017. „*Orius laevigatus* strengthens its role as a biological control agent by inducing plant defenses.” *Journal of Pest Science*.
- Budai, Csaba. 2002. *Növényvédelem a zöldségfajtatásban*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- . 2006. *Biológiai növényvédelem hajtató kertészeknek*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- . 1986. *Biológiai védekezés a növényházak kártevői ellen*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- El-Laithy, AYM, és AH Fouly. 1992. „Life table parameters of the two phytoseiid predators *Amblyseius scutalis* (Athias-Henriot) and *A. swirskii* a.-h. (Acari, Phytoseiidae).” *Egypt. J Appl Entomol* 8-12.
- Fail, József, és Á. Szabó. 2015. „KÁRTEVŐK VÁRATLAN MEGJELENÉSE FELBORÍTJA A BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELME T HAJTATÁSBAN?”
- Fail, J, Á Szabó, G Véték, és B. Péntes. 2015. *Kártevők váratlan megjelenése felboríthatja a biológiai növényvédelmet hajtatásban?*. Budapest : Corvinus Egyetem Rovartani Tanszék.

- Fox, J. 2017. *Using the R Commander: A Point-and-Click Interface for R*. .
- Jenser, Gábor. 1988. *A növényvédelmi állattan kézikönyve 1*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Jenser, Gábor, Sándor Bognár , és Géza Vörös. 2003. *Integrált növényvédelem a kártevők ellen*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Jermay , Tibor, és Klára Balázs. 1993. *A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B*. Budapest: Akadémia Kiadó.
- Jermay, Tibor, és Klára Balázs. 1989. *A növényvédelmi állattan kézikönyve 2*. Budapest: Akadémia Kiadó.
- Kasgkouli M, Khajehali J, és Poorjavad N. 2014. *Impact of entomopathogenic nematodes on Thrips tabaci Kindeman (Thysanoptera: Thripidae) life stages in the laboratory and under semi-field conditions*. Journal of Biopesticides .
- McMurtry , JA, és BA Croft. 1997. „Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control.” *Annu Rev* 291-321.
- Molnár, András, Árpád Szabó , József Fail, Krisztiánné Kis , és Béla Péntes . 2011. „A tripszek (Thysanoptera) természetes ellenségeinek hatékonyságát befolyásoló tényezők, hajtatott paprika-állományban.” *Növényvédelem*.
- Mound , és Morris. 2007. *The insect order Thysanoptera: classification versus systematic*. 1668. kötet. Zootaxa.
- Mound, és Teulon. 1995. *Thysanoptera as phytophagous opportunist*.
- Márkus, Ferenc, és Lajos Zatykó. 2006. *Étkezési és fűszerpaprika termesztése*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- Mészáros, Zoltán. 2012. *Magyarországi nagylepkék gyakorlati albuma*. Szalkay József Magyar Lepkészetű Egyesület.
- Orosz, András, és Gábor Véték. 2017. „Az invazív szipókás rovarok helyzete hazánkban.” *Magyar Tudomány*.
- Patócs, Imre. 1989. *A növények táplálkozásainak zavarai és betegségei*. Budapest: Agroinform.
- Polgár, A. László. 2008. *Biológiai növényvédelem helyzete Magyarországon*. Budapest: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.
- Rottenberg, Jacobson, Schneweis , és Whitfield. 2015. *Thrips transmission of tospoviruses*. 15. kötet. Current Opinion in Virology.
- Veres , Andrea. 2012. „ORIUS VIRÁGPOLOSKA FAJOK (HETEROPTERA: ANTHOCORIDAE) ELŐFORDULÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA A JÁSZSÁGI PAPRIKAHAJTATÓ KÖRZETBEN.” *Tájökológiai Lapok*.
- Wu S, Tang L, Fang F, Li D, Yuan X, Zeil, és Gao Y. 2018. *Scanning, efficacy and mechanisms of microbial control agents against sucking pest insect as thrips*. 55.. kötet. Advances in Insect Physiology.
- Yoder, JA. 1998. „A comparison of the water balance characteristics of Typhlodromus occidentalis and Amblyseius finlandicus mites (Acari: Phytoseiidae) and evidence for the site of water vapour uptake.” *Exp Appl Acarol* 279-286.

Internetes hivatkozások

http1: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>

http2: https://www.researchgate.net/figure/Gram-pod-borer-Small-larvae-eat-up-the-green-portion-of-the-leaves-The-larger-larvae_fig4_340681055

http3: https://hu.wikipedia.org/wiki/Zöld_vándorpoloska

http4: <https://www.uky.edu/Ag/Entomology/treepestguide/viburnum.html>

http5: <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/invazios-kartevok-a-nyugati-viragtripsz/>

http6: <https://hydroponic.co.za/hydroponics/amblyseius-swirskii/>

http7: <https://www.gogoverde.it/trichogramma-brassicae-parassita-piralide-del-mais-1000-cp.html>

http8: <https://orosco.hu/termek/estilla-f1/>

8. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Juhász András Lajosnak, hogy segítségemre volt a dolgozatom elkészítésében, és szabadidejét nem kímélve bármikor rendelkezésemre állt.

Külön szeretném megköszönni Dr. Szénási Ágnesnek, hogy segített a dolgozatom elkészítésében és biztosította a mintázáshoz szükséges eszközöket.

Ezenkívül szeretnék köszönetet mondani barátomnak, Lehota Marcellnek, aki biztosította a fénymikroszkópot a mintáim kielemezéséhez.

Végül de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani a családomnak, hogy mindenben támogattak és türelemmel kezelték az elmúlt időszakot.

9. Mellékletek

		15.jún	01.júl	15.júl	01.aug	15.aug	01.szept
1.parcella	Tripsz nőstény	2	1	8	11	13	6
	Tripsz hím	0	0	6	2	9	8
	Orius	1	2	2	0	0	0
	Swirskii	0	2	3	0	3	3
2.parcella	Tripsz nőstény	0	3	6	15	5	1
	Tripsz hím	1	2	6	14	0	9
	Orius	1	1	1	0	0	3
	Swirskii	0	0	1	5	0	0
3.parcella	Tripsz nőstény	1	1	3	25	0	8
	Tripsz hím	2	1	4	3	7	9
	Orius	3	3	0	0	0	0
	Swirskii	0	3	2	4	0	0
4.parcella	Tripsz nőstény	3	2	4	2	0	3
	Tripsz hím	1	0	3	5	3	4
	Orius	1	1	3	4	0	0
	Swirskii	2	0	0	3	0	0
5.parcella	Tripsz nőstény	1	1	6	12	8	22
	Tripsz hím	2	1	19	6	7	29
	Orius	0	1	0	2	0	0
	Swirskii	1	1	0	1	0	3
6.parcella	Tripsz nőstény	3	6	5	11	5	16
	Tripsz hím	1	4	3	3	3	12
	Orius	4	2	0	0	1	0
	Swirskii	2	0	1	0	1	4
7.parcella	Tripsz nőstény	2	1	7	13	9	4
	Tripsz hím	0	0	6	6	7	9
	Orius	0	5	0	0	0	0
	Swirskii	1	0	2	2	1	1
8.parcella	Tripsz nőstény	3	2	4	24	0	8
	Tripsz hím	3	1	3	8	7	24
	Orius	3	6	0	0	0	0
	Swirskii	4	0	0	7	1	1

1. melléklet Virágminta értékelés eredményei Fólia1 (Tataháza 2023)

		15.jún	01.júl	15.júl	01.aug	15.aug	01.szept
1.parcella	Tripsz nőstény	4	4	2	4	12	5
	Tripsz hím	2	4	3	15	5	15
	Orius	1	0	0	2	1	0
	Swirskii	1	1	1	3	1	6
2.parcella	Tripsz nőstény	4	1	1	2	22	7
	Tripsz hím	1	0	0	3	6	20
	Orius	2	0	0	0	0	0
	Swirskii	0	1	1	10	4	5
3.parcella	Tripsz nőstény	6	1	4	27	15	5
	Tripsz hím	0	0	11	2	9	9
	Orius	2	4	0	0	2	0
	Swirskii	1	0	3	4	9	8
4.parcella	Tripsz nőstény	4	1	2	6	6	10
	Tripsz hím	2	3	3	4	17	22
	Orius	4	4	1	2	0	0
	Swirskii	1	0	0	2	0	2
5.parcella	Tripsz nőstény	0	1	0	6	3	1
	Tripsz hím	3	3	2	20	16	12
	Orius	0	1	1	4	0	0
	Swirskii	4	4	2	6	6	13
6.parcella	Tripsz nőstény	2	3	2	3	17	7
	Tripsz hím	4	1	1	3	4	23
	Orius	3	1	1	0	0	0
	Swirskii	3	0	2	1	6	2
7.parcella	Tripsz nőstény	5	1	3	2	7	8
	Tripsz hím	2	3	5	1	4	4
	Orius	1	0	1	0	1	1
	Swirskii	0	3	3	2	5	3
8.parcella	Tripsz nőstény	2	2	0	6	7	14
	Tripsz hím	2	1	0	0	1	6
	Orius	1	0	0	0	4	0
	Swirskii	5	5	1	3	4	5

2. melléklet Virágminta értékelés eredményei Fólia2 (Tataháza, 2023)

		15.jún	01.júl	15.júl	01.aug	15.aug	01.szept
1.parcella	Tripsz nőstény	8	2	5	5	17	3
	Tripsz hím	4	1	2	2	7	6
	Orius	0	3	4	2	1	0
	Swirskii	4	0	1	3	4	8
2.parcella	Tripsz nőstény	6	4	2	5	9	14
	Tripsz hím	1	2	3	1	11	9
	Orius	3	1	0	2	0	1
	Swirskii	1	3	5	10	2	3
3.parcella	Tripsz nőstény	4	2	8	14	21	7
	Tripsz hím	2	5	1	5	6	5
	Orius	1	1	2	2	1	0
	Swirskii	2	1	4	6	6	6
4.parcella	Tripsz nőstény	8	9	5	2	11	15
	Tripsz hím	1	6	1	5	8	11
	Orius	3	0	2	1	0	1
	Swirskii	2	3	1	5	2	3
5.parcella	Tripsz nőstény	2	5	5	7	14	9
	Tripsz hím	1	1	10	5	9	3
	Orius	3	2	5	2	0	0
	Swirskii	4	5	3	1	3	5
6.parcella	Tripsz nőstény	7	2	6	6	8	17
	Tripsz hím	5	5	4	2	9	6
	Orius	4	3	1	1	2	1
	Swirskii	2	1	3	5	1	4
7.parcella	Tripsz nőstény	4	7	4	1	7	2
	Tripsz hím	1	2	2	8	6	10
	Orius	0	1	1	2	2	0
	Swirskii	3	4	5	4	3	9
8.parcella	Tripsz nőstény	5	2	5	3	4	6
	Tripsz hím	1	1	1	2	6	8
	Orius	4	0	2	4	2	0
	Swirskii	2	0	1	1	6	4

3. melléklet Virágminta értékelés eredményei Fólia1 (Tataháza, 2024)

		15.jún	01.júl	15.júl	01.aug	15.aug	01.szept
1.parcella	Tripsz nőstér	3	6	1	6	15	13
	Tripsz hím	5	5	1	6	6	11
	Orius	2	2	0	4	2	0
	Swirskii	2	3	0	1	4	8
2.parcella	Tripsz nőstér	1	5	5	5	9	8
	Tripsz hím	4	2	1	6	11	8
	Orius	1	3	2	5	0	1
	Swirskii	3	2	3	6	2	4
3.parcella	Tripsz nőstér	4	5	6	5	10	15
	Tripsz hím	2	1	4	3	4	8
	Orius	1	2	1	2	1	0
	Swirskii	2	1	2	1	6	11
4.parcella	Tripsz nőstér	2	0	5	2	18	13
	Tripsz hím	3	2	6	6	9	8
	Orius	6	2	2	0	0	1
	Swirskii	2	3	3	1	3	3
5.parcella	Tripsz nőstér	7	5	1	7	5	15
	Tripsz hím	2	0	5	9	8	7
	Orius	1	2	1	6	1	1
	Swirskii	3	3	4	2	5	8
6.parcella	Tripsz nőstér	4	6	1	5	9	24
	Tripsz hím	2	2	2	1	12	8
	Orius	2	0	5	2	1	1
	Swirskii	1	2	1	3	5	7
7.parcella	Tripsz nőstér	7	6	5	6	16	12
	Tripsz hím	4	1	6	4	11	7
	Orius	0	2	2	1	0	2
	Swirskii	2	1	4	4	7	8
8.parcella	Tripsz nőstér	4	3	3	2	13	4
	Tripsz hím	1	5	4	0	0	16
	Orius	2	2	1	5	0	1
	Swirskii	3	4	2	4	3	8

4. melléklet Virágminta értékelés eredményei Fólia2 (Tataháza, 2024)

10. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: LŐRINCZ BALINT
A Hallgató Neptun kódja: XATYBU
A dolgozat címe: Biológiai védekezés hatékony módszereinek alkalmazásával talaj
mikrobiális paprika hajtásában
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: NKI
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Kórokozóvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat 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 szellemitulajdon-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: Tatabánya, 2024 év november hó 24 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Lőrincz Balint (név) (hallgató Neptun azonosítója: X47TB4)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének
követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom .

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024 év 10 hó 31 nap



belső konzulens