

# **DIPLOMADOLGOZAT**

**Ócsai Katalin**

**2025**



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

**Gyapjú pellet dózis hatásának vizsgálata paprikavirágban  
előforduló ízeltlábúakra szabadföldi körülmények között**

**Belső konzulens: Dr. Juhász András**  
egyetemi adjunktus

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke: Növényvédelmi Intézet/  
Integrált Növényvédelmi  
Tanszék**

**Készítette: Ócsai Katalin (DS6K6I)**

**Szent István Campus  
2025**

## Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célitűzések.....	3
2.	Szakirodalmi áttekintés .....	5
2.1.	A paprika jelentősége és termőterülete .....	5
2.2.	Rendszertani besorolás és származás .....	5
2.3.	A paprika környezeti igényei .....	6
2.3.1.	Fényigény .....	6
2.3.2.	Hőigény .....	6
2.3.3.	Vízigény .....	7
2.3.4.	Tápanyagigény .....	7
2.3.5.	Talajigény .....	7
2.4.	Tripszek.....	8
2.4.1.	A tripszek általános jellemzése .....	8
2.5.	A kápia paprika jelentősebb tripsz kártevői .....	9
2.5.1.	Dohánytripsz ( <i>Thrips tabaci</i> Lindeman) .....	9
2.5.2.	Nyugati virágotripsz ( <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande).....	11
2.5.3.	<i>Aeolothrips intermedius</i> Bagnall.....	13
2.6.	Virágpoloskák .....	14
2.7.	Tápanyaghiány és túlzott tápanyag ellátottság tünetei.....	15
2.7.1.	Nitrogén.....	15
2.8.	Nitrogénellátási szint hatása a növényekre és a tripszekre .....	16
2.9.	Szerves trágyák .....	17
2.9.1.	Gyapjú pellet .....	18
2.9.2.	Gyapjú pellet növényekre gyakorolt hatása .....	19
3.	Alkalmazott módszerek.....	22
3.1.	A vizsgált terület elhelyezkedése .....	22
3.2.	Talajtípus, talajadottságok.....	22
3.3.	Időjárási adatok .....	22
3.4.	Alkalmazott paprika fajta .....	24
3.5.	A kísérletek beállítása .....	24
3.6.	Virágminták gyűjtése és vizsgálata .....	27
3.7.	Termésvizsgálat.....	28
3.8.	Statisztikai vizsgálat .....	28
4.	Eredmények és értékelésük .....	30
4.1.	A virágvizsgálat eredményei.....	30

4.1.1.	A vizsgált ízeltlábúak egyedszáma kezelések szerint, 2024-ben .....	30
4.1.2.	A vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszámának időbeni alakulása 2024-ben ...	30
4.1.3.	A 2024-ben vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszáma kezelések szerint.....	31
4.1.4.	A vizsgált ízeltlábúak egyedszáma kezelések szerint, 2025-ben .....	33
4.1.5.	A vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszámának időbeni alakulása 2025-ben ...	33
4.1.6.	A 2025-ben vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszáma kezelések szerint.....	34
4.2.	A termésvizsgálat eredményei .....	37
4.2.1.	A termésvizsgálat eredményei beállítások szerint 2024-ben .....	37
4.2.2.	A termésvizsgálat eredményei beállítások szerint 2025-ben .....	38
5.	Következtetések és javaslatok.....	39
6.	Összefoglalás.....	42
7.	Köszönetnyilvánítás .....	43
8.	Irodalomjegyzék.....	44
9.	Melléletek.....	49
9.1.	Talajvizsgálati eredmények.....	49
10.	Nyilatkozatok .....	50

# 1. Bevezetés és célitűzések

Napjainkban a húsiparban és a juhtenyésztés során keletkezett gyapjúhulladék kezelése problémát jelent Európában. Az európai juhtenyésztés elsődleges célja a hústermelés, ezért a keresztezett juhajtóktól származó szőrzet durva, és általában elhalt szálakban gazdag. Az ilyen jellemzőkkel rendelkező gyapjú legnagyobb része textilipari felhasználásra alkalmatlan. Jelenleg az uniós gyapjú ára általában nem képes fedezni a nyírás költségeit, a kis gyapjútételek kivételével, amelyeket helyben kézműves vagy nemezelési termékekhez használnak fel (Zoccola et al. 2015). A gyapjúból származó bevétel nem csak annak minőségétől függ, hanem attól is, hogy az állat melyik részéről származik a gyapjú. A juhok hasáról és alsó részeiről származó szálak a rövidség, valamint az itt összegyűlő növényzet és szerves anyagok eltávolításához szükséges munka miatt általában kevesebbet érnek, mint az állat többi részéről lenyírt szőrzet (Hargreaves 2024). Az alulértékelt, nehezen eladható gyapjút gyakran problémás melléktermékként kezelik a juhtenyésztők, és elássák vagy elégetik azt (Zoccola et al. 2015, Veres 2024).

A mai világban a túlzott műtrágyahasználat szintén problémákat vet fel. A növénytermesztés során kijuttatott, túl nagy mennyiségű műtrágya negatív környezeti következményekkel jár, beleértve a talajromlást, az üvegházhatású gázok fokozott kibocsátását, valamint a víz elérhetőségének és minőségének romlását. A szintetikus trágya kijuttatása elindítja a talaj biológiai sokféleségének pusztítását azáltal, hogy elnyomja a nitrogénmegkötő baktériumok szerepét és fokozza a nitrogénnel táplálkozó mikroorganizmusok szerepét. Az utóbbiak azonban felgyorsítják a szerves anyagok és a humusz bomlását. A szervesanyag-tartalom csökkenésével a talaj fizikai szerkezete megváltozik. Ezek a változások a talaj különböző fiziológiai folyamatainak módosulásához vezetnek (Tripathi et al. 2020). Továbbá az olyan trágya alkalmazása, amely túlságosan serkenti a növekedést, mint például a könnyen oldódó nitrogén műtrágyák használata, a növények szöveteit lazává teszi, és módosítja a növényi nedvek összetételét. Ez sok esetben elősegítheti egyes gombabetegségek és kártevők megjelenését (Schmid és Henggeler 1989). A gyapjú és az abból készült pellet talajjavító szerként és szerves trágyaként történő felhasználása lehetőséget nyújthat a mellékterméknek tekintett gyapjú hasznosítására, továbbá egyes növénykultúrákban alternatívája lehet a műtrágya használatának.

Hazánkban a kápia típusú paprika előszeretettel fogyasztott zöldségnövény. A kápiát a fehér tölteni való típusnál könnyebb termesztetni, de az utóbbihoz hasonló jövedelmet

eredményez. Termesztése során a fehér paprikánál kevesebb kézimunkát igényel, a kápia esetén viszont több időt kell várni az első bevételig (Rimóczi 2025).

A gyapjú és az abból készült pellet növénytermesztésben történő alkalmazása egy újkeletű módszer, és a kutatók már külföldi és hazai viszonyok között is elkezdtek feltérképezni a különböző növényfajok termesztésére gyakorolt előnyös és hátrányos hatásait. A szakirodalomban azonban idáig még nem találtam kísérleti eredményeket a gyapjú pellet növénykártevőkre és hasznos szervezetekre gyakorolt hatásáról. Ezért diplomamunkám során szeretném megvizsgálni az egy, valamint a dupla dóziséjú gyapjú pellet szerves trágyaként történő alkalmazásának hatását a kápia paprika virágában előforduló fitofág tripszekre és azok természetes ellenségeire.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A paprika jelentősége és termőterülete

Magyarországon a friss és a feldolgozott étkezési paprika (*Capsicum annuum* L.) egész évben fogyasztott zöldség (Zatykó 1996). A paprika egyik jellegzetessége, hogy a nem csípős fajták 250-500 µg, a csípős fajták pedig több, mint 1000 µg kapszaicint tartalmaznak bogyónként. A kapszaicin egyes fejfájástípusok esetén jó ellenszer lehet. Értégitő hatása miatt a kapszaicint gyógyszeripari alapanyagként is felhasználják. Az érzékeny gyomrú emberek számára a kapszaicin nagy mennyiségben ártalmas lehet. (Zatykó 1996).

A paprika viszonylag nagy mennyiségű, átlagosan 150-250 mg/100 g C-vitamint tartalmaz, melynek mennyisége függ a fajtától, termőhelytől és az évjáráttól (Zatykó 1996, Gyúros 2009, Tömpe 2012). Jelentős mennyiségű A-vitamin hatású anyag (α- és β-karotin, kriptoxantin), valamint B<sub>1</sub>-, B<sub>2</sub>- és B<sub>6</sub>-vitaminok találhatóak benne (Gyúros 2009). Tartalmaz továbbá polifenolokat és tokoferolokat is (Tömpe 2012).

Egyes fajtákban többrétegű kutin található, ebből adódóan vastag és nehezen emészthető a héjuk. Az újabb nemesítésű paprikák azonban csak egy sejtrétegű kutint tartalmaznak, ezért az utóbbiakat epebántalmakban szenvedők is fogyaszthatják (Zatykó 1996).

A *Capsicum* nemzetségbe tartozó valamennyi paprikafaj, típus és fajta ugyanazokat az ásványi anyagokat, vitaminokat, szénhidrátokat, fehérjéket és zsírokat tartalmazza. Az ezekben megtalálható anyagok mennyisége és minősége között azonban óriási eltérések vannak. A nemzetségen belül a *Capsicum annuum* fajhoz tartozó növények rendelkeznek a legjobb minőségű beltartalommal (Lantos 2018).

A kápia típusú paprika termesztéséről teljes képet nehezen lehet kapni, mert a FAO statisztikák egyben tárgyalják az édes-, a fűszer- és a chili paprikákat. A FAOSTAT becslései alapján a világon összesen 38 310 400 tonna paprikát takarítottak be 2023-ban, amely megtermesztése 2 065 400 hektár területen történt. Magyarországon összesen 1 300 hektáron termesztettek paprikát 2023-ban, ahonnan 91 500 tonna termésmennyiséget tudtak betakarítani. A legtöbb paprikát Kínában termesztik, ahol 2023-ban az egész világon megtermelt mennyiség közel 45 %-át takarították be, amely 17 104 900 tonna paprikát jelentett ([http1](http://)).

### 2.2. Rendszertani besorolás és származás

A paprika (*Capsicum spp.*) a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába tartozik (Babu et al. 2011). A *Capsicum* nemzetségben 5 termesztésbe vont faj található: az étkezési paprika, a

cserjés paprika (*Capsicum frutescens*), a kínai paprika (*Capsicum chinense*), a bogycs paprika (*Capsicum baccatum*), valamint a szőrös paprika (*Capsicum pubescens*) (Lantos 2018). Az étkezési paprika, amely a felsorolt fajok közül a legelterjedtebb a világon, a *C. annuum var. annuum* és/vagy a *Capsicum annuum var. aviculare* vad paprikák nemesített és termesztésbe került változata (Babu et al. 2011, Lantos 2018). A kápia típusú paprika a Balkánról, valamint a Földközi-tenger partvidékéről származik (Lantos 2018).

## **2.3. A paprika környezeti igényei**

### **2.3.1. Fényigény**

A paprika fényigényes növény, terméskötéséhez 12-14 óra időtartamú megvilágítás és körülbelül 5000 lux fényerősség szükséges. Érdekes azonban tudni, hogy a fényerősség küszöbérték fajtánként változó (Zatykó 1996). A fényigényének kielégítése hazai viszonyok között, szabadföldön nem okoz nehézséget (Gyúros 2009). Túlzott fényellátás hatására azonban a közvetlen fénynek kitett bogycs nap felőli részén napégés tünete alakulhat ki. A bogycs kisebb-nagyobb szövetrészei ilyenkor elhalnak, a helyükön pedig világos, beszáradt foltok jelennek meg (Slezák és Jezdinský 2011).

### **2.3.2. Hőigény**

A paprika számára optimális hőmérséklet a fejlődési stádiumtól függően  $25 \pm 5 (-7)$  °C. A fejlődési hőköszöb értéke 10 °C körül van, viszont egyes fajták esetében ebben eltérések találhatóak. A megfelelő fejlődéséhez a vegetációs időszakban körülbelül 3 000 °C hőösszeg szükséges. Terméskötés 35 °C felett már nem történik (Zatykó 1996). Rosszul tűri a meleg és hideg időszakok váltakozását, valamint a nappalok és az éjszakák közötti nagy hőmérséklet-ingadozást (Rod et al. 2005). Magyarországon a tenyészidő nagy részében nem a legkedvezőbb a hőmérséklet (Gyúros 2009). Ebből kifolyóan fontos a környezet hűtésével járó öntözés legmegfelelőbb időzítése (Zatykó 1996, Gyúros 2009).

A virágfejlődés során az éjszakai hőmérséklet jelentős mértékben hatással van a paprika bogycs végső alakjának és méretének kialakulására. A 10-12 °C alatti hőmérsékleten kifejlődött virágoknak szélesebb, laposabb és kétszer akkora tömegű bibéje alakul ki, mint az optimális körülmények között fejlődött virágok bibéje. Az alacsony hőmérsékleten keletkezett bibealak miatt a porzótokok jóval a bibe fölött helyezkednek el, ezért elmarad az önbeporzás, ami a dominánsabb beporzási mód paprika esetében. Emellett hasonlóan alacsony hőmérsékleten a pollenszemeknek kisebb lesz az élet- és csírázóképesége, amely tovább csökkenti a

megtermékenyülés esélyét. A megtermékenyülés részleges vagy teljes elmaradása görbe, illetve partenokarp termés kifejlődéséhez vezet (Ombódi et al. 2001).

### **2.3.3. Vízigény**

A paprika vízigénye viszonylag nagy. A tenyészidő alatt 650-700 mm vízre van szüksége, amelyből 300-350 mm-t biztosít a csapadék egy átlagos évben. A legtöbb termést akkor képes kinevelni, ha a talaj vízkapacitása 60-70 %-os telítettségű, a levegő relatív páratartalma pedig körülbelül 90-95 %. Növény-egészségügyi szempontból azonban a 80 % körüli páratartalom előnyösebb (Zatykó 2006a). A paprika termése egyre több vizet igényel a kötődéstől, a bogyótömeg növekedésével (Gyúró 2009). Nem öntözött termesztéstechnológiával árutermesztésben csak a helyrevertett fűszerpaprika rendelkezik, azonban az ily módon termesztett növényeket általában alacsony termésátlag jellemzi (Slezák és Jezdinský 2011).

### **2.3.4. Tápanyagigény**

A nagy mennyiségű termés nagy adagú (50 t/ha) szerves trágya kijuttatásával érhető el (Rod et al. 2005, Gyúró 2009). A szerves trágyából azonban elegendő kisebb, 10-15 t/ha mennyiség is, ha ez kiegészül műtrágyával. A kijuttatandó tápanyag mennyiségét és arányát talajvizsgálati eredmények alapján érdemes meghatározni (Gyúró 2009). A paprika tápanyagigénye függ a fajtától, kortól, fenológiai fázistól, a növény egészségi állapotától és a termesztési körülményektől (Terbe 2006). Több faj, köztük a paprika esetében is megfigyelték, hogy egy egészen enyhe nitrogénhiány esetén jobb lesz kötődés. Ezt kihasználva több termesztéstechnológiánál is visszafogják a nitrogénellátást a terméskötés előtt (Terbe 2011).

### **2.3.5. Talajigény**

A paprika sóérzékeny növény, ezért túlműtrágyázott, szikesedésre hajlamos talajba nem ajánlott ültetni. Termesztésére a semleges, vagy enyhén savanyú kémhatású talajok alkalmasak, a magas mésztartalmú talajokat nem kedveli (Gyúró 2009). Fontos tápanyagokban gazdag és jó szerkezetű talajt biztosítani számára, mert a termésmennyisége a talajviszonyok romlásával jelentős mértékben csökken (Terbe 2006). A paprika meleg talajt igényel, amely elősegíti a gyorsabb gyökernövekedést és az intenzívebb tápanyagfelvételt (Kappel 2011).

## 2.4. Tripszek

### 2.4.1. A tripszek általános jellemzése

A tripszek a világ valamennyi földrészén jelen vannak, és világszerte az egyik legjelentősebb mezőgazdasági kártevőként tartják őket számon (Reitz et al. 2011, Varga et al. 2021). Kártételt peterakással, szívogatással, valamint a növényi vírusok átvitelével okozhatnak (Reitz et al. 2011).

A rojtösszárnyúak (*Thysanoptera*) rendjébe körülbelül 6000 ismert tripsz faj tartozik, amelyek széles biológiai skálával jellemezhetők. A fajok körülbelül 50 %-a csak gombával táplálkozik, melyek többsége hifákat, néhányuk viszont spórákat is elfogyaszt. A többi faj legnagyobb része növényevő, de léteznek korhadékevő, továbbá ragadozó tripszek is (Jenser 1998, Mound 2009). Az utóbbiak atkákkal, fiatal levéltetvekkkel és tripszekkel táplálkoznak (Jenser 1982).

A *Thysanoptera* rendbe tartozó fajok teste hosszúkás, hengeres alakú, ritkán lapított. A szintén hosszúkás fejükön található összetett szemek kötött 3 pontszem helyezkedik el (Jenser 1998). Asszimetrikus szűrő-szívó szájszervvel rendelkeznek, amely egy *mindibula*-t foglal magába (Jenser et al. 1998, Mound 2009). Lábfejük végén a rend tagjaira jellemző tapadólapocska található, amely nyugalmi helyzetben összehúzódik. Amikor a láb hozzáér valamilyen felülethez, a tapadókorongok megduzzadnak (Jenser 1989). A legtöbb faj 2 pár szárnyal rendelkezik, de léteznek szárnyatlan fajok is (Varga et al. 2021). Az imágóknak általában gyengén fejlett, vékony, rojtos szárnya van, melynek alakja, erezte és sertéztsége családra, nemre és néha fajra jellemző (Jenser et al. 1998, Fisch 2000). A szárnyal rendelkező fajok jól tudnak repülni és néha csapatban történő vonulásuk is megfigyelhető (Varga et al. 2021). A tripszek nagyobb távolságokra eljutva, új területeken telepedhetnek meg abban az esetben, hogyha az adott terület éghajlati viszonyai számukra kedvezőek (Makra et al. 2017).

A tripszek szűznemzéssel és ivarosán egyaránt szaporodnak (Jenser 1982). Vannak olyan fajok, mint például nyugati virágtripsz, amelyek arrhenotokiával szaporodnak (Kumm et al. 2006). Ez azt jelenti, hogy a haploid hímek megtermékenyítetlen, a diploid nőstények pedig megtermékenyített petéből fejlődnek ki (Reitz 2014). Egyes fajok, például a dohánytripsz esetében azonban arrhenotokia és teliotokia is megfigyelhető (Kumm et al. 2006). A teliotokiás szaporodás esetében a nőstények megtermékenyítetlen tojásból kelnek ki (Mound 2009). A *Terebrantia* alrend nőstény egyedei tojócsövíük segítségével a növények szöveteibe süllyeszti tojásaikat. A tojócsövestripsz-alkatúak (*Terebrantia*) alrendjébe tartozó fajok 2

lárvastádiummal, valamint 1 előnimfa- és 1 nimfastádiummal rendelkeznek (Jenser 1998). Az utóbbi két állapotban nem táplálkoznak (Varga et al. 2021).

A tripszek leggyakrabban a meleg, száraz időjárás fellépésekor jelennek meg. A lárvák és az imágók szívogatása következtében a leveleken ezüstfehér foltok keletkeznek (Schmid és Henggeler 1998). Paprikán a bogyók kocsány körüli részének barnulását, parásodását okozzák, ezt nevezik „kozmetikai kártétel” -nek (**1. ábra**). Szívogatásuk a fiatal lombzat deformációjához, valamint a növény visszamaradt fejlődéséhez vezet. Vírusvektor tevékenységükből kifolyólag szintén kárt okoznak. A vírust a lárvák veszik fel a fertőzött növényből történő táplálkozás során, és az imágók viszik át más növényekre (Budai 2002).



**1. ábra:** Tripsz kártétel  
(Fotó: Ócsai Katalin, Mogyoród, 2025)

## **2.5. A kápia paprika jelentősebb tripsz kártevői**

### **2.5.1. Dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lindeman)**

A dohánytripsz faj a *Thripidae* családba tartozik (Jenser et al. 2001). A nőtények testmérete 0,8-1 mm, a hímeké pedig 0,7 mm (Jenser 1998, Gill et al. 2015). Testszíne barnától a sárgáig terjedően változó (**2. ábra**) (Budai és Hataláné 2006). Csápja 7 darab ízből áll (Jenser 1998).



**2. ábra:** Kifejlett dohánytripsz  
(Fotó: Alston és Drost 2008)

Magyarországon általánosan elterjedt, polifág faj (Jenser 1982, Jenser 1998). Tömeges elszaporodása kifejezetten gyakori dohányon, hagymán, káposztán, paprikán, uborkán és szegfűn (Jenser 1998).

Az áttelelt imágók megjelenésére tavasszal, áprilisban lehet számítani (Jenser 1998, Budai és Hataláné 2006). Egy nőstény 20-100 darab tojást rak le. A lárvák a növény levelein, a virágokban, a levélhüvelyben és egyéb rejtett helyeken tartózkodnak. Átlagosan 5 nap alatt fejlődnek ki. Az előnimfa- és nimfastádiumok kifejlődése 3-4 nap alatt, a talajban történik (Jenser 1998). A kutatások azt bizonyítják, hogy a kifejlett tripszek átlagos élettartama a hőmérséklet emelkedésével csökken, amely a kutatási eredmények alapján 15°C-on maximum 87 nap, 30°C-on pedig minimum 13 nap (Murai 2000). Egy évben több, egymást átfedő nemzedéke is lehet. Üvegházi körülmények között a tél folyamán is szaporodik. A nőstény át tud telelni az elszáradt növényi részek között, valamint a téli időszak alatt is zöldellő gyomnövényeken, mint például a tyúkhúr, az árvacsalán, vagy a sarjadékhagyma (Jenser 1998). A vegetációs időszak során a hímek egyedszáma, valamint a nőstények és a hímek aránya változó (Jenser et al. 2006).

A dohánytripsz a teljes vegetációs időben, folyamatosan vándorol a gyomnövények és egyéb tápnövények között. Emellett több tripszfajra, köztük a dohánytripszekre is jellemző, hogy csapadékos időszakban bújóhelyet keresnek, ezért az esős időjárást közvetlenül megelőző időszakban nagyobb számban rajzanak a talajfelszíntől mért egy-két méteres magasságban. Ezekből kifolyólag az adott ültetvényen belül nem mindegyik berepülő tripsz válik kártevővé, valamint nem mindegyik szaporodik ott, hanem számos egyed tovább vándorol, másik tápnövényt keresve (Orosz et al. 2024).

Vírusvektorként is jelentős kártevő, mert a paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) egyik terjesztője. A vírus kártétel megakadályozása céljából érdemes lehet a palántákat, valamint a kiültetett növényeket növényvédő szerrel kezelni (Jenser 1998).

A tripszek elleni védekezés nagyon nehéz. Rejtett életmódjuk miatt az egyszeri kezelés csak a kártevő népesség kisebb hányadát képes elpusztítani (Budai 2002). A rovarölő szerek ismételt alkalmazása azonban gyakran rezisztens tripsz populációk kialakulásához, a természetes ellenségek elnyomásához és nem fenntartható gazdálkodáshoz vezetnek (Alston és Drost 2008). Gyakran előfordul, hogy először csak a táblaszélek mentén, vagy a táblaszéleken jelennek meg. Ebben az esetben hogyha lehetséges, érdemes csak a fertőzött részeket permetezni. Abban az esetben, amikor az egész tábla területén megtalálhatóak, a permetezés elvégzése akkor javasolt, amikor a tripszek egyedszáma elérte a kárküszöb értéket (Nault és Shelton 2012).

Jenser és munkatársai (2001) a kísérleti eredményeik alapján arról számoltak be, hogy sárga színcsapdával lehet a dohánytripszek tömeges megjelenését előrejelezni a legmegbízhatóbban. Megállapították továbbá azt is, hogy a fehér és a kék színcsapdák szintén megfelelő hatékonysággal rendelkeznek. A kémiai védekezés magas költséggel járhat, ezért annak alkalmazását meghatározza az adott kultúrából származó nettó hozam (Ullah et al. 2010). A dohánytripsz ellen a különböző kultúrákban azadiraktin, acetamiprid, cipermetrin és deltametrin hatóanyag tartalmú készítmények alkalmazhatók (http2). A rovarölő szerek használata mellett a kutatók egyéb védekezési módszereket is vizsgáltak. Megfigyelték például, hogy azokban a kezelésekben, amelyekben lecsökkentették a kijuttatott nitrogén mennyiségét, kisebb volt a tripsz populációk egyedszáma (Chau és Heinz 2006, Buckland et al. 2013).

### **2.5.2. Nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande)**

A nyugati virágtripsz a dohánytripszhez hasonlóan a *Thripidae* családba tartozik (Reitz 2009). Az imágók nagysága 1,2 mm (**3. ábra**). Színük a dohánytripszek színéhez hasonló. Csápjuk 8 darab ízből áll (Budai és Hataláné 2006). A nyugati virágtripsz lárvák nagysága 0,8-1,2 mm (Jenser 1998). A dohánytripszet és a nyugati virágtripszet csak mikroszkópos vizsgálat segítségével lehet megkülönböztetni (Budai és Hataláné 2006).



**3. ábra:** Kifejlett nyugati virágtripsz  
(Fotó: Alston és Drost 2008)

Hazánkban általánosan elterjedt, polifág faj, amely körülbelül 200 tápnövény fajjal rendelkezik (Jenser 1998). Habár a szabadföldi zöldségnövényeken és a dísnövényeken is megtalálható, a védettebb helyen lévő növényeket jobban kedveli (Tommasini és Maini 1995). A legismertebb tápnövényei közé tartozik a paprika, a paradicsom, az uborka, a hagyma, a borsó, a bab, továbbá számos dísnövény, mint például az afrikai ibolya, a szegfű és a gerbera (Jenser 1998, Tóth 2018). Egyes kutatók kísérleteik során azt figyelték meg, hogy a nőtény nyugati virágtripszek egyértelműen a paprikát részesítették előnyben a paradicsommal szemben, a hímek azonban nem mutattak preferenciát a paprika és a paradicsom virágai között (Baez et al. 2011). Számos olyan gyomnövény faj létezik, amelyeken képes fennmaradni (Jenser 1998).

Szabadföldön nem képes áttelelni (Budai és Hataláné 2006). Évente több nemzedéke is lehet. A nőtények a virág, főként a bibe és a porzó szöveteibe süllyesztik tojásaikat (Jenser 1998). A lárvák a paprika esetében a csészelevél és a bogyó között rejtőzködnek (Tommasini és Maini 1995). A kifejlett lárvák a talajba húzódnak, ahol elérik az előnimfa- és a nimfa stádiumot (Jenser 1998).

A tápnövény növekedése során a növény fiatalabb részei felé mozognak, majd végül megtelepsznek a kinyíló virágokon (Tommasini és Maini 1995). Táplálkozásuk a bimbók, a virágok és a paprika bogyók deformációjához, valamint parásodásához vezet (Jenser 1998).

A nyugati virágtripsz több vírus betegségnek is a vektora. Ezek közül a paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) a legjelentősebb, amelyet perzisztens módon terjeszt (Tommasini és Maini 1995).

Rajzásuk megfigyelése kék vagy sárga ragacsslappal lehetséges. Napi 3-6 egyed esetén érdemes elkezdni az ellene történő védekezést. Szalagként beszerezhető sárga ragacs lap segítségével tömeges csapdázására is lehetőség van (Tóth 2018).

Nyáron kirepül a természetberendezésből a virágzó gyomnövényekre, ezért a természetberendezések és azok környékének gyommentesen tartása lényeges eleme az ellene történő védekezésnek (Jenser 1998, Budai 2002). A védekezési stratégiák szintén fontos része a biológiai védekezés, valamint a tápnövényeinek rezisztencianemesítése (Tommasini és Maini 1995). A kémiai védekezés során alkalmazható hatóanyagok azonosak a nyugati virágtripsz és a dohánytripsz esetében (<http2>).

### **2.5.3. *Aeolothrips intermedius* Bagnall**

Az *Aeolothrips intermedius* tripsz faj az *Aeolothripidae* családba tartozik (Saïd és Negis 2024). A nőtények nagysága 1,3-1,6 mm, testszínük pedig sötétbarna (**4. ábra**) (Jenser et al. 1998). A hímek nagysága a nőtényekénél ennél kisebb, 1,0-1,2 mm. A 9 darab ízből álló csápjának utolsó íze egybeforrott. Az elülső szárny elülső és hátulsó pereme egymással párhuzamos, és két egymástól elkülönülő, sötét színű, harántirányú csík figyelhető meg rajta. Az első lábán kitinhorog található, amely megkönnyíti a zsákmányállat megragadását (Jenser 1989).



**4. ábra:** *Aeolothrips intermedius* imágó  
(Fotó: Ócsai Katalin, Gödöllő, 2025)

Az *Aeolothrips intermedius* fajnak két nemzedéke fejlődik ki egy évben. Az adott vegetációs időszakban egyszerre több különböző fejlődési stádiumban lévő egyedek is fellelhetőek. Elsősorban lágyszárú növények virágaiban lehet őket megtalálni. Ez a faj főként tripszlárvákkal és takácsatkákkal táplálkozik. Az ivarérettség eléréséhez virágpór fogyasztására van szükségük (Jenser et al. 1998). A lárvák 26 °C hőmérsékleten a zsákmányfajtól függően 12-19 nap alatt fejlődnek ki. Egy *Aeolothrips intermedius* a fejlődése során 100-150 tripszlárvát vagy körülbelül 300 takácsatkalárvát fogyaszt el (Jenser 1998).

## 2.6. Virágpoloskák

A poloskák (*Heteroptera*) rendjébe tartozó virágpoloskák (*Anthocoridae*) kivétel nélkül ragadozó életmódot folytatnak. Fő táplálékforrásaik a kis méretű ízeltlábúak és azok különböző fejlődési alakjai. Hazánkban nyolc virágpoloska faj található meg (Rácz 1989).

A közönséges virágpoloska (*Orius niger* Wolff) hazánkban a legkisebb *Orius* faj, testhossza 1,7-2,3 mm (Jenser et al.1998). Teste barnásfekete színű (**5. ábra**). Magyarországon évente a körülményektől függően legalább 2, de akár 3-5 nemzedéke is lehet. Az áttelelő imágók kora tavasszal jönnek elő rejtekhelyeikről. Az első nemzedék egyedszáma a másodikhoz képest általában kisebb, és csak a nyár folyamán, a második nemzedék idején szokott nagyobb mértékben felszaporodni. Soggzadás faj, tripszeket, atkákat, takácsatkákat, levéltetveket, valamint poloska- és levéltetűpetéket is fogyaszt (Rácz 1989). Viszonylag gyorsan betelepül a termesztett növényállományba abban az esetben, ha a prédaállatai nagy egyedszámban vannak jelen az adott területen. Habár a zsákmányállat túlszaporodását kevésbé tudja megakadályozni, jelentős szerepe van a túlszaporodás mértékének csökkentésében (Jenser et al.1998).



**5. ábra:** *Orius niger* imágó  
(Fotó: Károlyi Balázs, [http3](http://3))

Az *Orius minutus* (Linné), *Orius vicinus* (Ribaut) és *Orius horvathi* (Reuter) fajok morfológia és életmód szempontjából is igen hasonlítanak egymásra. Rendelkeznek ugyan konkrét elkülönítő bélyegekkkel, azonban biztos meghatározásuk még a hímek ivarszerve alapján sem egyszerű. A nőtények beazonosítása megfelelő gyakorlati tudás nélkül nem lehetséges. Az *Orius minutus* barnás, feketés színű teste 2,0-2,5 mm hosszú. Imágó alakban telel át. Évente általában 2 nemzedéke van, de 3, vagy akár 4 nemzedéke is előfordulhat. A nőtények virágkocsányokba, gyakran a virágzat alapi részébe vagy a szárába, néha pedig a levél alapjába helyezik el petéiket. A lárvák a kifejlett egyedekhez hasonlóan kis rovarokkal vagy atkákkal táplálkoznak (Rácz 1989). Egyes kutatási eredmények azt bizonyítják, hogy

hazánkban az *O. niger* és az *Orius minutus* nagyobb egyedszámban van jelen, mint az *O. majusculus*, *Orius vicinus* és *Orius horvathi* (Veres et al. 2012).

A nagy virágpóloska (*Orius majusculus* Reuter) hazánkban a legnagyobb *Orius* faj, testhossza 2,6-3,1 mm. A testének színe fekete, fedőszárnyainak színe pedig a sárgásbarnától a barnáig változó. Habár mindenhol megtalálható, a mocsaras, vizes területek parti szakaszait kifejezetten kedveli. A nőstények a növények levélerébe és levélnyelébe rakják le petéiket. A második nemzedéke sokkal népesebb szokott lenni, mint az első. A nyár első felében tripszeket, a második felében pedig takácsatkákat fogyaszt a legnagyobb mennyiségben. Ezeken kívül levéltetvekkel, katicabogár petével és -bábbal, lepkék petéivel, valamint elhullott rovarokkal is táplálkozhat (Rácz 1989).

Veres és munkatársai (2012) kutatásaik során azt tapasztalták, hogy az *Orius* fajok betelepülése szempontjából előnyös az extenzíven művelt területek közelsége. Emellett azt is megállapították, hogy főként meleg évszakokban lehet számítani az *Orius* fajok betelepülésére. Napjainkban már megoldott az *Orius* fajok tömeges tenyésztése és szállítása, és lehetőség van az üvegházakba, valamint a fóliasátrakba történő betelepítésükre is (Jenser et al. 1998).

## **2.7. Tápanyaghiány és túlzott tápanyag ellátottság tünetei**

A tápanyaghiány meghatározza a növényállomány fejlettségét. A gyenge növényzet jobban ki van téve a gyomosodásnak, valamint a kórokozók és kártevők támadásának a tenyészidőszak során (Jolánkai 2011). A tápanyaghiány és a túlzott tápanyagellátás tüneteinek megmutatkozását jelentős mértékben befolyásolja a növény kora, esetleg kondíciója. A palánták rendszerint gyorsabban és nagyobb mértékben reagálnak a különböző elemek hiányára vagy a toxikus anyagokra, mint a kifejlett növény (Terbe és Orosz 2011). Túlterhelés és hiányos tápanyag ellátottság miatt a paprika növényen görbült termés fejlődhet ki. Ebben az esetben a görbült termés fölötti szinten lévő terméskezdemények gyakran lehullanak (Ombódi et al. 2001).

### **2.7.1. Nitrogén**

A nitrogén a fehérjék és a klorofill fontos alkotóeleme (Biermaier és Wrbka-Fuchsig 2012). Meghatározó szerepe van a vegetatív növekedésben és a megkötött termések számának alakulásában. Nitrogénhiány esetén a növény növekedése lassú vagy megáll. A növény levelei sárgák lesznek. A bogyók apró mérettel és vékony hússal fognak rendelkezni, vagy megnyúlnak és a hosszúsághoz képest keskeny vállal fognak rendelkezni, de akár el is maradhat a

terméskötés (Zatykó 1996, Terbe 2011). A növényen ilyenkor merevtartás figyelhető meg, tehát a levelek merev állásúak és szárhoz hajolók lesznek (Terbe és Orosz 2011).

Nitrogén túladagolás esetén a növény levelei nagyméretűek és haragoszöld színűek, ízközei pedig hosszúak lesznek. Ilyenkor a paprika elrúgja terméseit, a megkötött termések pedig kicsik maradnak (Zatykó 1996). Abban az esetben, ha a nitrogén-túladagolás bőséges vízellátással párosul, a paprika szára hosszanti irányban szétnyílik, ami lehetőséget ad a kórokozó gombák és baktériumok megtelepedésének (Terbe és Orosz 2011).

## **2.8. Nitrogénellátási szint hatása a növényekre és a tripszekre**

A növényekben található tápanyagok elengedhetetlenül szükségesek a növényevő rovarok megfelelő növekedéséhez, az optimális energiaszintjének és szöveteinek megfelelő fenntartásához, valamint a szaporodásához (Bala et al. 2018). A könnyen oldódó nitrogént tartalmazó műtrágyák használata a növények szöveteit lazává teszi, valamint növeli a növények száraz tömegét és levélfelületét, a levelek klorofilltartalmát és a szemtermést. A nitrogénellátási szint növelése megváltoztatja a növényi nedvek összetételét, továbbá fokozza a fehérjék, a szabad aminosavak és a cukrok bioszintézisét vagy felhalmozódását. Ezek a változások vonzóbbá tehetik a növényeket a kártevők számára (Schmid és Henggeler 1989, Bala et al. 2018).

Davies és munkatársai (2005) kísérletükben különböző mennyiségű nitrogénnel (0, 38, 75 és 375 mg/l) trágyázott krizantém növényeket fertőztek meg nyugati virágrüpszszel. Azt tapasztalták, hogy 75 és 375 mg/l nitrogén kijuttatása esetén a tripsz fertőzés hátráltatta a növények vegetatív és generatív fejlődését. A tripszek hatására csökkent a levélterület, a levéltömeg, a virágrügyek száraz tömege és a virágrügyek száma, a nem fertőzött növényekhez képest.

Chen és munkatársai (2004) üvegházban végzett két kísérletükben két különböző mennyiségben kijuttatott nitrogén (8 és 20 mM) és két különböző mennyiségben kijuttatott foszfor (0,32 és 1,28 mM) kezelések hatását, valamint a növények eltérő fenológiai fázisában történő, tripszekkel való megfertőzésének hatását vizsgálták törpe nebáncsvirág állományban. Az eredményeik alapján megállapították, hogy a növényi szövetek nitrogén és foszfor koncentrációi szignifikánsan különböztek a kezelések során: 8 és 20 mM nitrogén kijuttatása 4,9%, illetve 6,3% nitrogént eredményezett a szövetekben; 0,32 és 1,28 mM foszfor kijuttatása pedig 0,37% és 0,77% foszfort eredményezett. Azt is megfigyelték, hogy a tripszek károsításának mértéke attól függően változott, hogy a növényeket a vegetatív növekedési szakaszban fertőzték meg kifejlett nyugati virágrüpszszel, vagy a reproduktív növekedés

során nyugati virágtripsz lárvákkal. A növények mérete kisebb, a virágok száma pedig kevesebb volt abban az esetben, amikor a növényeket a vegetatív növekedési szakaszban fertőzték meg kifejezett tripszekkel, a nem fertőzött növényekhez képest. Abban az esetben, amikor a növények reproduktív szakaszában történt a fertőzés tripsz lárvákkal, akkor a fertőzés nem volt hatással a növények méretére és a virágok számára, Az utóbbi eredményt a kutatók arra a megfigyelésükre vezették vissza, hogy a legtöbb tripsz táplálkozott a virágon kívül található nektárium nyúlványból. Továbbá arról is beszámoltak, hogy a növényi szövet nitrogénszintje mindkét kísérletben alacsonyabb volt a nyugati virágtripsszel fertőzött növények esetén, a nem fertőzött növényekhez képest.

Chau és Heinz (2006) a kereskedelmi célú termeléshez ajánlott nitrogén szint (375 ppm N) alatti és feletti trágyázási szintek hatását vizsgálták üvegházi körülmények között termesztett krizantém állományban. Az ajánlott trágyázási szint 50%-os csökkentése nem befolyásolta hátrányosan a növénymagasságot, a virágméretet és a virágok számát, az átlagos termesztési időt azonban meghosszabbította 84 napról 88 napra.

Buckland és munkatársai (2013) kísérletük során megvizsgálták, hogy csökkentett mennyiségű trágya használata milyen hatással van a hagyma termésmennyiségére és a talaj tulajdonságaira. A kísérleti eredményeik azt mutatták, hogy a szokásos mennyiség egyharmadának megfelelő nitrogén mennyiség (134 kg/ha) hatására enyhén csökkent a hagyma mérete és a termés hozama, a szokásos mennyiségű (402 kg/ha) nitrogénnel trágyázott területhez képest. A kutatók megmérték a talaj dehidrogenáz enzimpotenciálját is, és az eredmények alapján megállapították, hogy a talaj mikrobiális aktivitását valószínűleg kedvezőtlenül befolyásolta a magas nitrogén mennyiség.

## **2.9. Szerves trágyák**

A „szerves trágyák” és „talajjavító szerek” a 1069/2009/EK rendelet meghatározása alapján a növények tápanyaggal történő ellátása, valamint a talajok fizikai és kémiai tulajdonságainak és biológiai aktivitásának fenntartása és javítása céljából külön, vagy együttesen alkalmazott állati eredetű anyagok. Ezekbe a kategóriákba tartozik a trágya, a nem mineralizált guanó, az emésztőtraktus-tartalom, a komposzt és a lebomlási maradékok. Ezek olyan vegyületekből épülnek fel, amelyekben a fő tápanyagok kémiaiilag kapcsolódnak egymáshoz, vagy szerves mátrix részét képezik (Ordiales et al. 2016).

A szerves trágyák sokoldalú és tartós hatással rendelkeznek. A bennük található szerves anyagok táplálékul szolgálnak a lebontást végző talajlakó élőlények számára, amelyek később, az életműködésük során fokozatosan feltárják és a növények rendelkezésére bocsájtják a

szerves anyagokban található tápelemeket. Ebből kifolyóan a szerves trágyák folyamatos és egyenletes tápanyagellátást képesek biztosítani a növények számára (Tarjányi 1996).

A szerves trágya lebontása során humuszkolloidok keletkeznek, amelyek növelik a talaj víz- és tápelemmegkötő képességét, valamint javítják a talaj szerkezetét (Tarjányi 1996, Zatykó 2006b). A humusz képes elraktározni, megőrizni és később a növények rendelkezésére bocsátani a növények által nem hasznosított tápanyagokat. Ez megakadályozza, hogy a tápanyagok károsan nagy mennyiségben legyenek elérhetőek a növények számára (Zatykó 2006b, Biermaier és Wrbka-Fuchsig 2012).

A talajban lévő szerves anyagok mennyisége fontos tényező. Minél több szerves anyag található a földben, amelyet a lebontó szervezetek felhasználhatnak, annál kevésbé tudnak felszaporodni a káros mikroorganizmusok, amelyek az élő növényeket gyengítik (Biermaier és Wrbka-Fuchsig 2012). A szerves anyagok minősége szintén lényeges, mert meghatározza a talajban lévő mikroflóra összetételét, a keletkezett humuszanyagok minőségét, valamint a rendszer szénforgalmát (Veres 2024).

### **2.9.1. Gyapjú pellet**

A pelletált szerves trágyákat előállításuk során megfelelő hőmérsékleten csíráatlanítják, szárítják, majd granulálják. A gyártás során a trágyák így egységes, homogén, szórható formátumot vesznek föl, melyek tápanyagtartalma nem vész el, és higiéniai problémát sem okoznak (Kaponyás 2009).

A gyapjú pellet készítésének technológiáját az USA-ban szabadalmazták, a gyártása pedig napjainkban már Európában és világszerte is számos országban elterjedt. A gyapjú pelletet mosatlan, nyers gyapjúból készítik, amelyet a napon szárítanak meg. Ezután a gyapjút 4-6 milliméteres darabokra aprítják, majd magas hőmérsékleten és nyomáson összepréselik (Veres 2024).

A gyapjúban, amelyből a gyapjú pellet is készül, jelentős mennyiségben található szén (körülbelül 50 %), nitrogén (15-16 %) és kén (3-4 %), amelyek a növények számára fontos tápanyagok (Broda et al. 2023). Tartalmaz továbbá mangánt, molibdént, cinket, rezet és alumíniumot (Healy et al. 1964). Ezek olyan nyomelemek, amelyekre szintén szükségük van a növényeknek a megfelelő fejlődéshez (Broda et al. 2023).

A gyapjú pellet viszonylag nagy mennyiségű (10 %) nitrogént tartalmaz, amelyet a többi szerves trágyához hasonlóan lassan, de fokozatosan ad le, és így egyenletes tápanyagellátást nyújt a tenyészidőszak alatt (Tarjányi 1996, Broda et al. 2023, Veres 2024). Az egyenletes tápanyagellátás csökkenti a kártevők és a kórokozók megjelenésének kockázatát (Veres 2024).

A nitrogénvegyületek fokozatos kibocsátása a környezet szempontjából is kedvező, mert ebben az esetben kevésbé lehet tartani attól, hogy hirtelen felszabaduló, túl nagy mennyiségű nitrogén fogja terhelni a vízkészleteket (Broda et al. 2023).

### **2.9.2. Gyapjú pellet növényekre gyakorolt hatása**

A gyapjúpellet más szervestrágyákhoz hasonlóan tápanyagot szolgáltat a növények számára a talajban lévő mikroorganizmusok közreműködésével, valamint javítja a talaj szerkezetét és vízgazdálkodását (Tarjányi 1996, Veres 2024). A pellet szerkezetéből kifolyóan a súlya háromszorosának megfelelő mennyiségű víz felvételére képes, és a vizes környezet biztosításával mikroéletteret alakít ki a talajban élő hasznos szervezetek számára. A mikroorganizmusok és a növények közötti szimbiotikus kapcsolatok által javítani tudja a növények ellenállóságát a klimatikus stresszel, valamint a kórokozókkal és a kártevőkkel szemben (Veres 2024).

Kovács és munkatársai (2024) arról számoltak be, hogy a gyapjú pellet szignifikáns mértékben növelte a fénykamrában nevelt salátanövények biomasszáját, valamint klorofill tartalmát. Az eredményeik arra utaltak, hogy a gyapjú pellet jelentős nitrogén forrásként szolgált a kísérletük során.

Ordiales és munkatársai (2016) Spanyolországban végzett kísérletükben a zsíros gyapjúból készült FloraPell®, a gyapjúpellet és a Humibio szerves trágyák hatását vizsgálták paradicsomon és brokkolin. A paradicsom állományban megfigyelték, hogy a nem trágyázott növények voltak a legfejletlenebbek és a leghalványabb zöld színnel jellemezhetőek, míg a nagyobb dózisu TD4 (floraPell, 300 N) és TD6 (gyapjú pellet 300 N) kezelésekből a növények a korábbiaknál nagyobb sűrűséggel, levélszámmal és intenzívebb zöld színnel rendelkeztek. Azt is megállapították, hogy a TD4 és a TD6 kezelésekből szignifikánsan magasabb terméshozam származott, mint a TC (Humibio), TD5 (szerves trágyát nem kapott) és TD1 (floraPell, 100 N) kezelésekből. Továbbá feljegyezték, hogy a brokkoli növények esetén a BD6 (gyapjú pellet 150 N), BD3 (floraPell 150 N) és BD4 (floraPell, 200 N) kezelésekből szignifikánsan magasabb volt a terméshozam, mint a BD5 (szervestrágyát nem kapott) kezelésben.

Górecki és Górecki (2010) kísérletük során üvegházban nevelt paradicsom, paprika és tojásgyümölcs növényeket vizsgáltak. A zöldségek konténerének aljára, 5 cm vastag tőzegréteg fölé gyapjúréteget helyeztek el, amelyet szintén tőzeggel fedtek le. Megfigyelték, hogy a gyapjú hatására a növények magasabbra nőttek, nagyobb lett a friss tömegük és zöldebb leveleik nőttek. Emellett azt is megállapították, hogy a gyapjú alkalmazása 29 %-kal növelte a

paradicsom, 30 %-kal pedig a paprika terméshozamát, a tojásgyümölcsét viszont szignifikánsan nem növelte.

Karaca (2022) különböző dózisban (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, és 5.0 t/da) juttatott ki gyapjából készült trágyát üvegházban nevelt paprika gyökérterületére a talajba, hogy megvizsgálja azok hatását a növény növekedésére. Azt tapasztalta, hogy a növények magasságát mutató érték 5 t/da juhgyapjú kijuttatása esetén volt a legalacsonyabb (39,67 cm), a legmagasabb (57,00 cm) pedig 1,0 t/da gyapjú kijuttatása esetén. Megfigyelte azt is, hogy a növények friss tömege 1,0 t/da kijuttatása esetén volt a legnagyobb, a legkisebb pedig 5,0 t/da gyapjú kijuttatása esetén. Megállapította, hogy a paprika növény friss tömege a gyapjú dózis növekedésével szignifikánsan nőtt a kontrollcsoporthoz képest 4,0 t/da dóziséig, majd ezt követően szignifikánsan csökkent. A vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a legkisebb friss gyökértömegeg 5,0 t/da gyapjú kijuttatásánál, míg a legnagyobb friss gyökértömegeg a kontroll parcellában rendelkeztek a növények. Emellett a paprikák friss gyökértömege szignifikánsan csökkent a gyapjú dózis növekedésével, a kontrollcsoporthoz képest. A bogyók tömege a 5 t/da-al kezelt növények esetén volt a legkisebb (14,25 g), a legnagyobb (20,07 g) pedig a 2,5 t/da-al kezelt növények esetén. A különböző kezelésekből származó termésmög eredmények között azonban nem mutatkozott szignifikáns eltérés. A növények leveleinek relatív klorofill tartalom értéke a bogyótömeg és termésszám eredményekhez hasonlóan 5 t/da gyapjú alkalmazása esetén volt a legalacsonyabb (48,22 SPAD), a legmagasabb (60,18 SPAD) viszont a korábbiaktól eltérően 0,5 t/da gyapjú kijuttatása esetén volt.

Veres és munkatársai (2025) fóliasátorban végzett kísérletük során hagyományos üzemi technológiával termesztett és gyapjúpellettel trágyázott paprika növényeket hasonlítottak össze. A hagyományos technológia részekén a növények 6 kg/m<sup>2</sup> mennyiségű marhatrágyát kaptak a növények kiültetés előtt két héttel, míg a gyapjúpellettel kezelt parcellákban csupán 0,25 kg/m<sup>2</sup> gyapjúpelletet kaptak a paprikák. A két trágya dózist úgy állították be, hogy körülbelül egyforma mennyiségű nitrogént tartalmazzanak. A paprikabogyók fejlődésének kezdetén mindkét kezelésben egy alkalommal 10 g/m<sup>2</sup> nitrogén hatóanyagú ammónium-nitrátot juttattak ki. A kísérleti eredményeik alapján arról számoltak be, hogy a két kezelés átlagos m<sup>2</sup>-re számított terméshozama között nem volt szignifikáns különbség.

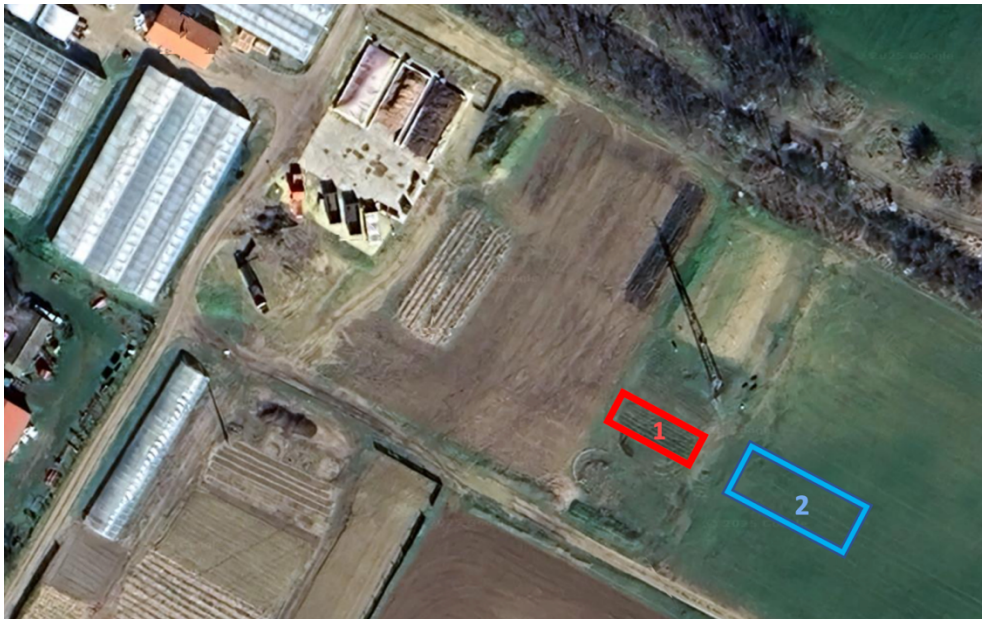
Összegezve a fentieket, több kutatási eredmény is arra utal, hogy a gyapjú pelletben található szerves nitrogén hasznosulni tud a talajban, így a pellet jelentős nitrogén forrás lehet a növények számára (Kovács et al. 2024, Veres et al. 2025). A gyapjúból készült pellet fenntartható és környezetbarát módon biztosítani képes a gazdálkodók számára a jövedelmező

terméshozamot egyes növényfajok termesztése során, és megfelelő alternatív trágyaként szolgálhat (Górecki és Górecki 2010, Ordiales et al. 2016, Veres et al. 2025).

### 3. Alkalmazott módszerek

#### 3.1. A vizsgált terület elhelyezkedése

A két kísérletet 2024-ben és 2025-ben végeztük el, amelyek helyszínét a MATE Nonprofit Kft. Kertészeti Tanüzem biztosította. A kísérleti területek pontos elhelyezkedését a **6. ábra** szemlélteti. Ezen az ábrán a 2024-ben lezajlott kísérlet piros színnel bekeretezett területét 1-es, a 2025-ben beállított kísérlet kék színnel bekeretezett területét pedig 2-es szám jelöli.



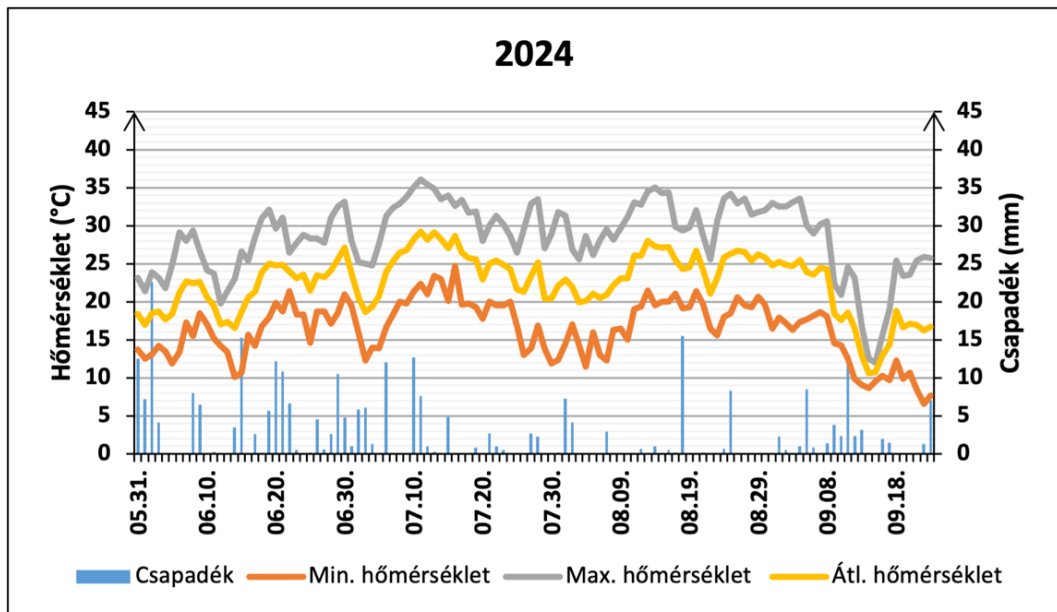
**6. ábra:** A paprika tábla elhelyezkedése 2024-ben (1) és 2025-ben (2)  
(Forrás: Google Earth)

#### 3.2. Talajtípus, talajadottságok

A kísérleti területek talajtípusa homokos vályog, amelynek 40-80 %-a áll homokból, 20 %-át pedig agyagfrakció teszi ki. A talaj kémhatása semleges (pH: 7,1), sótartalma pedig alacsony (<0,02 %). A részletes talajelemzési adatok a **8.1. mellékletben** találhatóak.

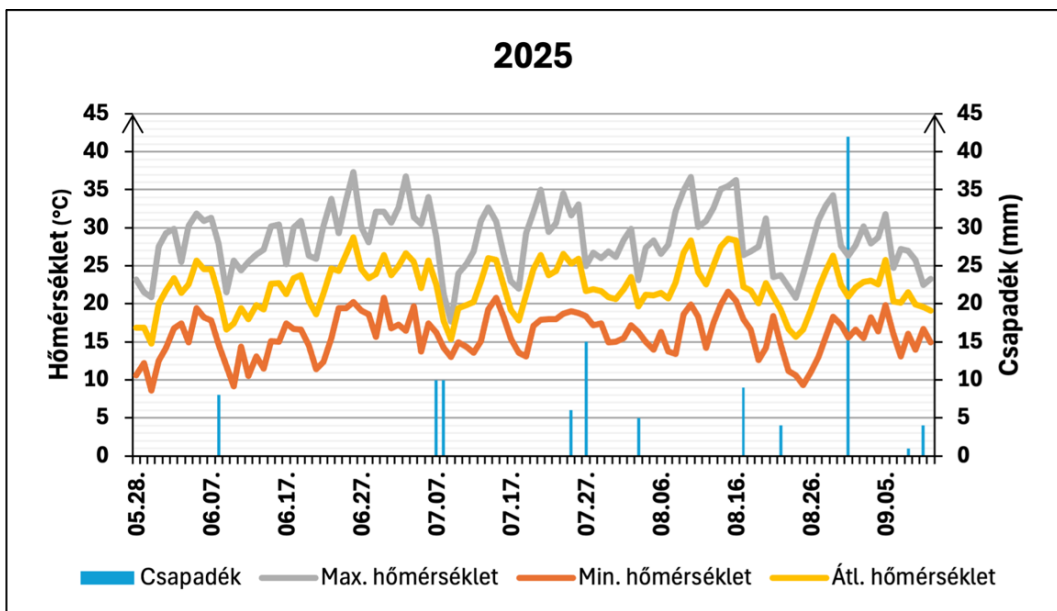
#### 3.3. Időjárási adatok

Az első kísérlet során (2024.05.31.-2025.09.23.) összesen 297 mm csapadék hullott, a levegő átlaghőmérséklete pedig 22,5 °C volt. Ebben az időszakban a legalacsonyabb hőmérséklet 7 °C, a legmagasabb pedig 36 °C volt (**7. ábra**).



**7. ábra:** A 2024-es év időjárás adatai az első kísérlet időszakában  
(Forrás: Saját szerkesztés a MATE Nonprofit Kft. Kertészeti Tanüzem területén található meteorológiai állomás (Gödöllő, 2024) és a Meteoblue (Gödöllő, 2024) adatai alapján)

A második kísérlet ideje alatt (2025.05.28.-2025.09.11.) igen kevés, összesen 114 mm csapadék hullott, a levegő átlaghőmérséklete pedig 22,4 °C volt. Ebben az időszakban a legalacsonyabb hőmérséklet 8,6 °C, a legmagasabb pedig 37,3 °C volt (**8. ábra**).



**8. ábra:** A 2025-ös év időjárás adatai a második kísérlet időszakában  
(Forrás: Saját szerkesztés a MATE Gödöllői Botanikus Kert környékén (Gödöllő, 2025) és a MATE Nonprofit Kft. Kertészeti Tanüzem területén (Gödöllő, 2025) található meteorológiai állomások adatai alapján)

### 3.4. Alkalmazott paprika fajta

A két kísérlet során a Rijk Zwaan Budapest Kft. által forgalmazott Vitalica RZ F1 nevű kápia paprika hibridet alkalmaztuk. A Vitalica erős növekedéssel rendelkezik. Gazdag lombozata megvédi a bogyókat a napégéstől. A 2 vagy 3 cikkkel rendelkező bogyói nem hajlamosak a repedésre (**9. ábra**).



**9. ábra:** Vitalica paprika termése  
(Fotó: Ócsai Katalin, Mogyoród, 2025)

A Vitalicában megtalálhatóak a Tm:0-2 rezisztencia gének, ezért magas fokú ellenállóképességgel rendelkezik a Paradicsom mozaik vírus ToMV, a Paprikamozaik TMV, a Dohány enyhe zöld mozaik TMGMV, a Csemege paprika foltosság vírus BePMV, a Paprika enyhe mozaik vírus PaMMV, az Óbudai paprika vírus ObPV és a Paprika enyhe foltosság vírus PMMoV betegségekkel szemben. A hibrid a bronzfoltosság vírussal (TSWV) szemben szintén ellenálló, de csak mérsékelten.

### 3.5. A kísérletek beállítása

A palánták kiültetését megelőzően a 2024-es és a 2025-ös kísérlet esetében is 30 cm mélyen felszántották, majd elmunkálták a kísérleti területet a tangazdaság munkatársai. Ezután a terület talaját hengerezéssel tömörítették.

Az első kísérlethez 2024. május 31.-én, a második kísérlethez pedig 2025. május 28.-án ültették ki a Grow Group Palánta Kft. által nevelt palántákat, amelyek ekkor 4-6 lomblevéllel rendelkeztek. A paprikák sor- és tőtávolsága mind a két kísérlet esetén 80 x 30 cm volt (**10. ábra**) (**11. ábra**). Az első kísérlethez 960 darab, a második kísérlethez pedig 1680 darab tálcában nevelt palántát ültettünk ki, amelyeket a kiültetés után alaposan beöntöttünk.



**10. ábra:** Az első kísérletben szereplő paprikák tőtávolsága  
(Fotó: Ócsai Katalni, Gödöllő, 2024)



**11. ábra:** A második kísérletben szereplő paprikák sortávolsága  
(Fotó: Ócsai Katalni, Gödöllő, 2025)

Az első kísérlet területének nagysága 230 m<sup>2</sup> volt. Ezt a területet 48 darab parcellára osztottuk fel. Egy parcellában 20 darab növény volt. A kontroll növények mellett 2 darab kezelést vizsgáltunk, és minden kezeléshez 16 darab parcella tartozott. Az egyik kezelésnél a palánták ültetőgödrébe egy dózis, vagyis 15 g gyapjú pelletet juttattunk ki (**12. ábra**). Az egy dózissal kezelt parcellákba később, 08.22.-én kiegészítő trágyázásként 8 g/növény pelletet szórtunk ki egyenletesen eloszlata, a talaj felszínére. A másik kezelésnél az ültetőgödrökbe dupla dózis, azaz 30 g gyapjú pellet került, később pedig 12 g/növény pelletet juttattunk ki ugyanennek a kezelésnek parcelláiban, a korábbi kezelésnél említett módon. A kontroll parcellákban nem juttattunk ki gyapjú pelletet. A kezelések elrendezését az **1. táblázat** szemlélteti. Egyes parcellákban a paprikák ültetőgödrébe *Sclerotinia sclerotiorum*, illetve

*Rhizoktonia solani* gomba kórokozókat helyeztünk el, azonban a növények kórokozókkal történő fertőzése nem volt sikeres.



**12. ábra:** Egy dózis gyapjú pellet  
(Fotó: Ócsai Katalin, Gödöllő, 2025)

**1. táblázat:** A parcellák elrendezése 2024-ben (K0= nem trágyázott parcella, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcella, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcella)  
(Forrás: saját szerkesztés)

P1	P1	P1	K0	K0	K0	K0	P2
P1	P1	P1	K0	K0	P2	P2	P2
P1	P1	P1	K0	K0	P2	P2	P2
P1	P1	P1	K0	K0	P2	P2	P2
P1	P1	P1	K0	K0	P2	P2	P2
P1	K0	K0	K0	K0	P2	P2	P2

A második kísérlet területe 460 m<sup>2</sup> volt, tehát kétszer akkora, mint az első kísérleté. Ennek első oka az volt, hogy az első kísérlet során volt olyan alkalom, amikor nem mindegyik parcellából tudtunk 12 darab virágmintát gyűjteni. A második oka pedig az volt, hogy ezáltal a vizsgált növények nagyobb pufferezónával rendelkeztek, mint az első kísérlet során vizsgált növények. A kísérleti területet 20 darab parcellára osztottuk fel. Egy parcellában 84 darab növény volt. A kontroll parcellák mellett 3 darab kezelés volt, és mindegyik kezelést 5 darab parcellában vizsgáltuk. Az első kísérlettel eltérően 2025-ben a 15 és a 30 g gyapjú pellet hatása mellett 15 g *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellet hatását is vizsgáltunk a kontrollhoz képest. A pellet adagokat az első kísérlethez hasonlóan kijuttattuk a növények ültetőgödrébe, majd később, 07.21.-én az egy dózissal és a *Bacillus* fajjal fertőzött, szintén egy dózissal kezelt növények számára 8 g/növény, a dupla dózissal kezelt növények számára pedig 12 g/növény gyapjú pelletet juttattunk ki egyenletesen elosztatva a talaj felszínére, fejtrágyaként. A második kísérlet parcelláinak elrendezését a **2. táblázat** szemlélteti.

**2. táblázat:** A parcellák elrendezése 2025-ben (K0= nem trágyázott parcella, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcella, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcella, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcella)  
(Forrás: saját szerkesztés)

I.P2	II.K0	
I.BP1	III.P1	V.P2
I.K0	II.P2	IV.P1
I.P1	IV.BP1	IV.K0
II.BP1	III.K0	V.P1
II.P2	III.BP1	V.K0
II.P1	IV.P2	V.BP1

A növények öntözése csepegtetőszalaggal történt. A terület gyomlálására augusztus elejéig volt szükség, amelyet horolóval és kézzel végeztünk el. A vizsgálatok ideje alatt nem történt kémiai növényvédelmi beavatkozás az ültetvényben.

### 3.6. Virágminták gyűjtése és vizsgálata

A két kísérlet során a paprika virágokban előforduló kártevő és hasznos szervezetek vizsgálatához 12 darab virágot próbáltunk gyűjteni véletlenszerűen parcellánként, azonban az első kísérletnél a virágzó növények hiánya miatt az is előfordult, hogy csak ennél kevesebbet gyűjtöttünk. Egy növényről egy alkalommal maximum 2 darab virágot szedtünk le. A virágokat a parcellák kódjával ellátott fiolákba gyűjtöttük össze, amelyek 60 %-os etil-alkoholt tartalmaztak (**13. ábra**).

A virágminták gyűjtésének időpontjai 2024-ben: 07.26., 08.02., 08.09., 08.14., 08.29., 09.04., 09.23., 09.23..

A virágminták gyűjtésének időpontjai 2025-ben: 07.13., 07.17., 07.23., 07.27..



**13. ábra:** Fiolába gyűjtött virágminták  
(Fotó: Ócsai Katalin, Gödöllő, 2024)

Sztereo mikroszkóp segítségével megszámoltuk, majd feljegyeztük a virágokban megbújt fitofág tripsz lárvákat és imágókat, a ragadozó tripsz imágókat, továbbá az *Orius* ragadozó virágpoloska lárvákat és imágókat.

### 3.7. Termésvizsgálat

Az első kísérlet során a parcellák középső részén elhelyezkedő 6 növényről betakarított terméseket vizsgáltuk (**3. táblázat**). Kezelésenként megszámoltuk és feljegyeztük az egészséges és a tripszek által szívogatott bogyók számát. A betakarítás időpontjai 2024-ben: 08.22., 08.29., 09.04.,09.16..

**3. táblázat:** A betakarítás során vizsgált paprikák elhelyezkedése 2024-ben  
(Forrás: saját szerkesztés)

x	x	x	x	x
x	1. növény	2. növény	3. növény	x
x	4. növény	5. növény	6. növény	x
x	x	x	x	x

A második kísérlet esetében a parcellák középső részén elhelyezkedő 10 növényről betakarított terméseket vizsgáltuk (**4. táblázat**). Az első kísérlethez hasonlóan 2025-ben is megszámoltuk, valamint feljegyeztük kezelésenként az egészséges és a tripszek által szívogatott bogyók számát. A betakarítás időpontjai 2025-ben: 08.20., 08.28., 09.05., 09.11..

**4. táblázat:** A betakarítás során vizsgált paprikák elhelyezkedése 2025-ben  
(Forrás: saját szerkesztés)

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	2. növény	4. növény	6. növény	8. növény	10. növény	x	x	x	x	x
x	x	x	x	1. növény	3. növény	5. növény	7. növény	9. növény	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### 3.8. Statisztikai vizsgálat

Az adatokat Microsoft Excel programban rögzítettük, ezután az elmentett Excel munkafüzetet az R programba importáltuk. Shapiro-Wilk teszttel, illetve QQ ábra segítségével ellenőriztük a normalitást. Miután a minták nem tértek el szignifikánsan a normálistól, ellenőriztük a homoszkedaszticitást. A Levene teszt alapján a varianciaanalízist (ANOVA) használtuk, hogy eldöntsük, a beállítások között van-e szignifikáns különbség. Amennyiben a p érték 0,05-nél kisebb volt, Tukey-féle HSD tesztet alkalmaztunk, hogy megtudjuk mely

beállítások között volt szignifikáns különbség. Abban az esetben, ha a Levene teszt azt mutatta, hogy a szórások különböztek, Welch-próbát használtunk. Szignifikáns különbség esetén Games-Howell teszttel állapítottuk meg, hogy mely beállítások különböztek. Ha a Shapiro-Wilk teszt alapján az adatok nem voltak normális eloszlásúak nem paraméteres Kruskal-Wallis tesztet használtunk. Szignifikáns különbség esetén Dunn-Bonferroni post hoc teszttel vizsgáltuk a beállítások közötti különbséget.

## 4. Eredmények és értékelésük

### 4.1. A virágvizsgálat eredményei

#### 4.1.1. A vizsgált ízeltlábúak egyedszáma kezelések szerint, 2024-ben

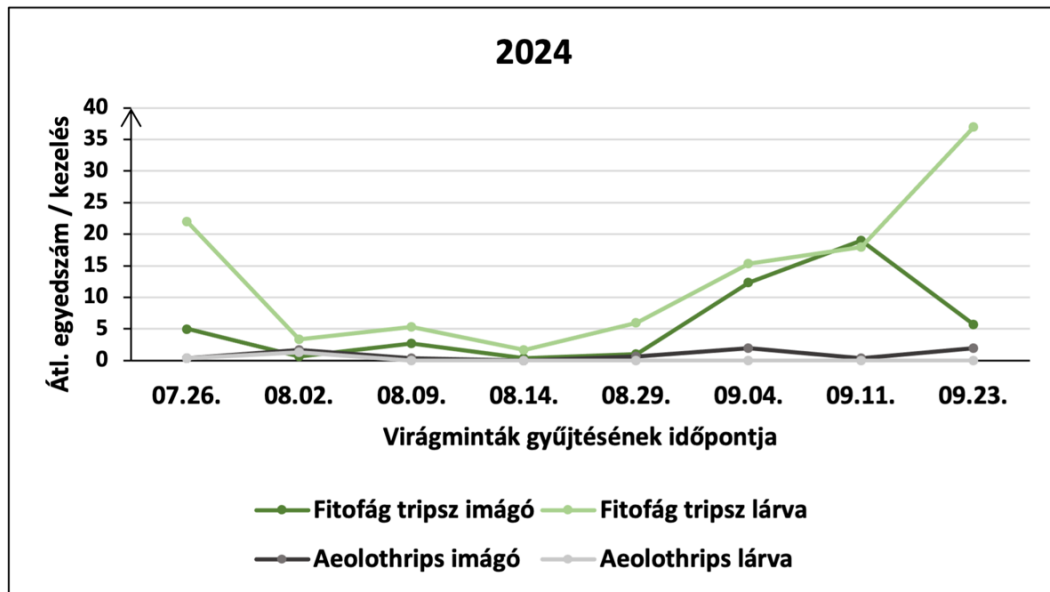
A 2024-es kísérlet során összesen 1320 darab virágmintát gyűjtöttünk, amelyeken az általunk vizsgált taxonokhoz tartozó ízeltlábúakból összesen 488 darab volt (**5. táblázat**).

**5. táblázat:** A 2024-ben gyűjtött virágokon előforduló ízeltlábúak egyedszáma kezelésenként és összesen (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját szerkesztés)

2024	K0	P1	P2	Összesen
Fitofág tripsz imágó (db)	37	53	46	136
Fitofág tripsz lárva (db)	119	98	107	324
Aeolothrips imágó (db)	11	5	6	22
Aeolothrips lárva (db)	4	0	1	5
Orius imágó (db)	0	1	0	1
Orius lárva (db)	0	0	0	0
Fitofág tripszek összesen (db)	156	151	153	460
Predátorok összesen (db)	15	6	7	28
Ízeltlábúak összesen (db)	171	157	160	488

#### 4.1.2. A vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszámának időbeni alakulása 2024-ben

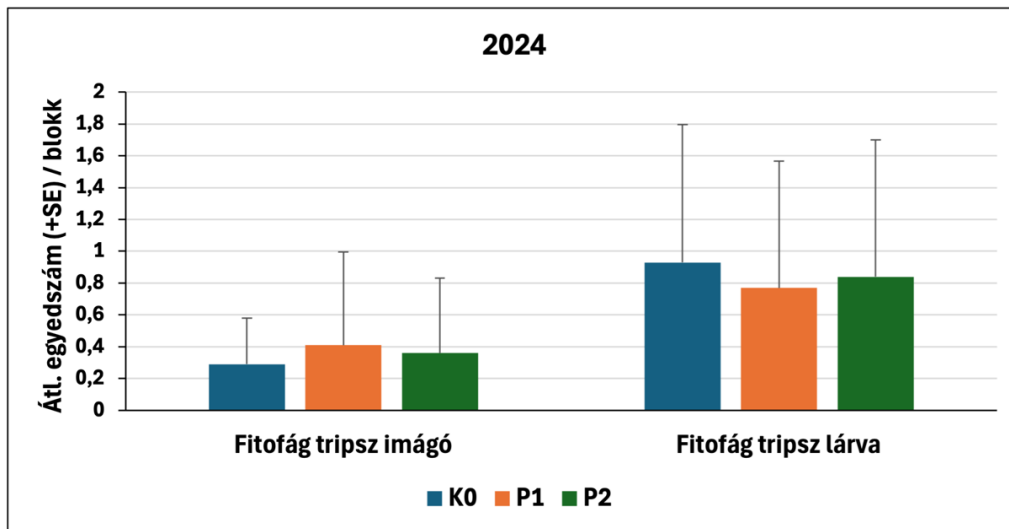
A vizsgálatok eredményei alapján a különböző kezelésekben átlagosan több fitofág tripsz imágó és lárva volt július végén és szeptemberben, mint augusztusban (**14. ábra**). A vizsgált növények virágain június végén és szeptember utolsó dekádjában jelentősen több volt a fitofág tripsz lárvák átlagos egyedszáma, a fitofág tripsz imágók egyedszámához képest. A korábban említett két időszak között a lárvák és az imágók egyedszáma között jóval kisebb eltérés volt, mint a korábban említett két időszakban. A lárvák egyedszáma csak a szeptember közepe körüli időszakban volt magasabb, mint az imágók egyedszáma. Az *Aeolothrips* lárvák és imágók egyedszáma a virágminták gyűjtése során végig alacsony volt. Az *Orius* lárvák és imágók átlagos egyedszáma igen alacsony volt, ezért az utóbbiakra vonatkozó eredményeket nem tüntettem fel a diagrammon.



**14. ábra:** A 2024-ben gyűjtött virágokon előforduló ízeltlábúak átlagos egyedszámának alakulása  
(Forrás: saját szerkesztés)

#### 4.1.3. A 2024-ben vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszáma kezelések szerint

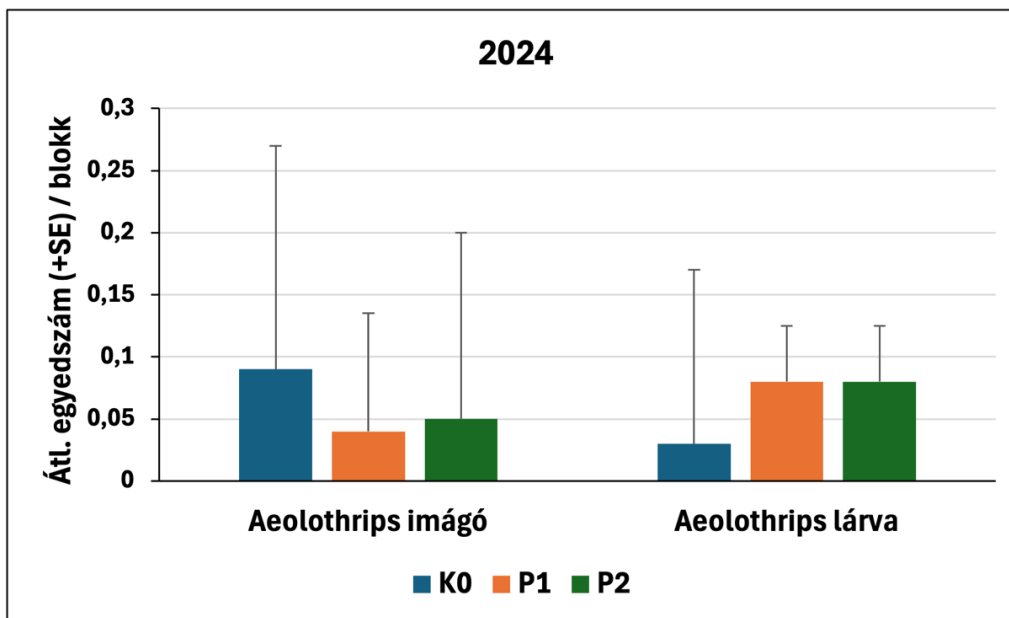
A fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszámára vonatkozóan nem mutatkozott szignifikáns eltérés a különböző beállítások között. A fitofág tripsz imágók átlagos egyedszáma a kontroll parcellákban (K0) volt a legalacsonyabb, a legmagasabb pedig az egy dózis (P1) gyapjú pellettel kezelt parcellákban (**15. ábra**). Ezzel ellentétesen a fitofág tripsz lárvák egyedszáma a kontroll (K0) parcellákban volt a legmagasabb, a legalacsonyabb pedig az egy dózissal (P1) kezelt parcellákban.



**15. ábra:** Virágmintában talált fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszáma kezelések szerint (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák)

(Forrás: saját szerkesztés)

Az *Aeolothrips* imágók és lárvák átlagos egyedszáma esetén az eltérő kezelések között nem mutatkozott szignifikáns különbség. Az *Aeolothrips* imágók egyedszáma a fitofág tripsz lárvák egyedszámához hasonlóan a kontroll (K0) parcellákban volt a legmagasabb, az egy dózissal (P1) kezelt parcellákban pedig a legalacsonyabb (16. ábra). Az *Aeolothrips* lárvák egyedszáma a kontroll (K0) parcellákban volt a legalacsonyabb, míg az egy (P1) és a dupla (P2) dózissal trágyázott parcellák esetén ez az érték közel azonos volt.



**16. ábra:** Virágmintában talált *Aeolothrips* imágók és lárvák átlagos egyedszáma kezelések szerint (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák)

(Forrás: saját szerkesztés)

Az *Orius* imágók és lárvák egyedszáma a 2024-es évben igen alacsony volt, ahogyan ez már korábban is említésre került. Ebből kifolyólag ezen ízeltlábúakkal kapcsolatban nem volt érdemes készíteni 2024-es évre vonatkozó diagrammot.

#### 4.1.4. A vizsgált ízeltlábúak egyedszáma kezelések szerint, 2025-ben

A 2025-ös kísérlet során összesen 964 darab virágmintát gyűjtöttünk, amelyeken az általunk vizsgált taxonokhoz tartozó ízeltlábúakból összesen 789 darab volt (**6. táblázat**).

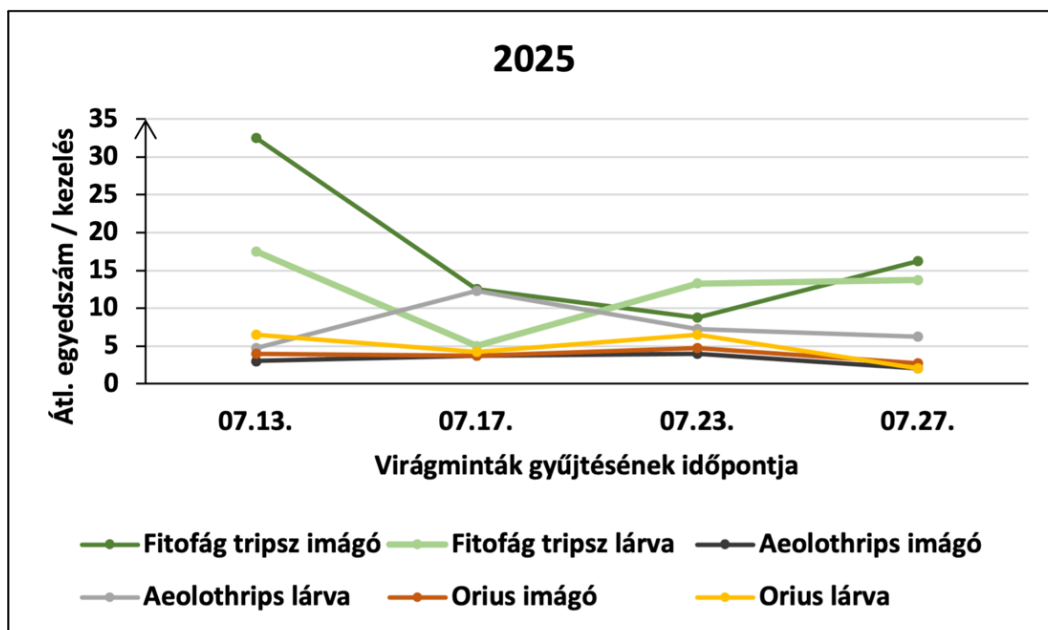
**6. táblázat:** A 2025-ben gyűjtött virágokon előforduló ízeltlábúak egyedszáma kezelésként és összesen (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját szerkesztés)

2025	K0	P1	P2	BP1	Összesen
Fitofág tripsz imágó (db)	66	70	80	64	280
Fitofág tripsz lárva (db)	55	47	49	47	198
<i>Aeolothrips</i> imágó (db)	15	18	13	5	51
<i>Aeolothrips</i> lárva (db)	23	26	35	38	122
<i>Orius</i> imágó (db)	13	19	11	18	61
<i>Orius</i> lárva (db)	10	30	23	14	77
Fitofág tripszek összesen (db)	121	117	129	111	478
Predátorok összesen (db)	61	93	82	75	311
Ízeltlábúak összesen (db)	182	210	211	186	789

#### 4.1.5. A vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszámának időbeni alakulása

##### 2025-ben

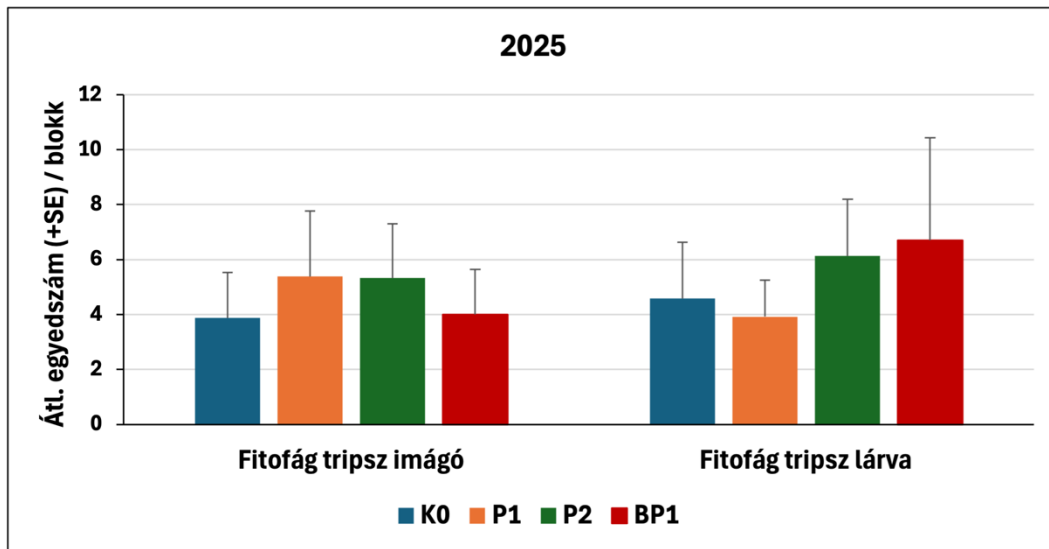
A fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszáma a július 13.-án gyűjtött virágminták esetén volt a legmagasabb (**17. ábra**). Az első kísérlet eredményeivel ellentétben a virágokon általában magasabb volt a fitofág tripsz imágók átlagos egyedszáma, mint a fitofág tripsz lárvák egyedszáma, a június 23.-ai gyűjtés kivételével. Az *Aeolothrips* lárvák átlagos egyedszáma július 17.-ig növekvő, majd azután csökkenő tendenciát mutatott. Az *Aeolothrips* a virágminták gyűjtése során végig alacsony volt. Az *Orius* lárvák átlagos egyedszáma a július 13.-án és a július 23.-án gyűjtött virágminták esetén magasabb volt, mint a többi időpontban gyűjtött minták esetén. Az *Aeolothrips* és az *Orius* imágók egyedszámát tekintve nem történt jelentős változás.



**17. ábra:** A 2025-ben gyűjtött virágokon előforduló ízeltlábúak átlagos egyedszámának alakulása  
(Forrás: saját szerkesztés)

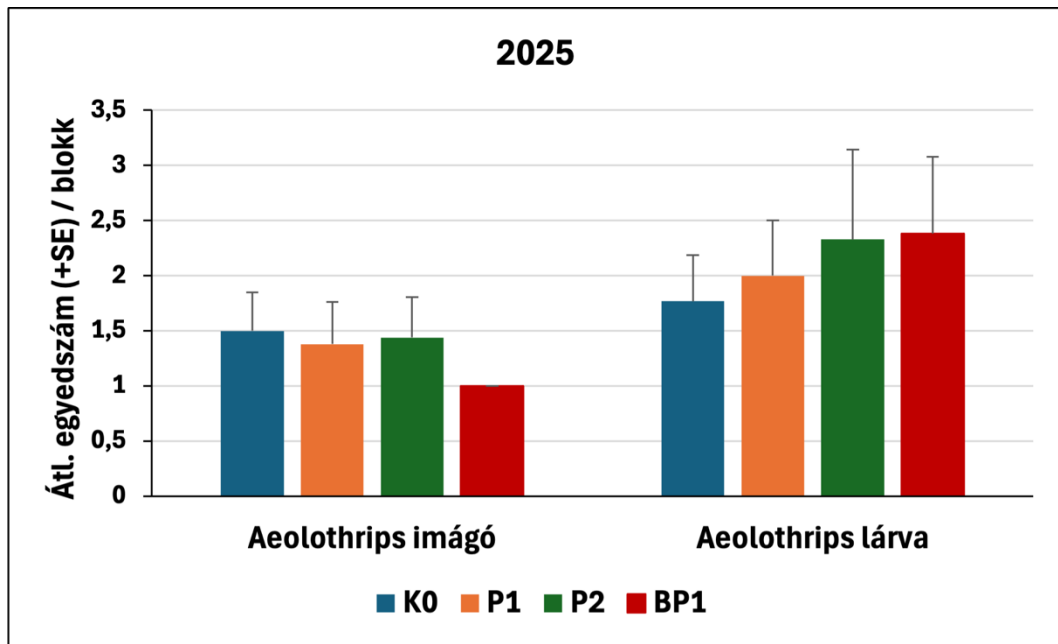
#### 4.1.6. A 2025-ben vizsgált ízeltlábúak átlagos egyedszáma kezelések szerint

A 2024-ben végzett kísérlet eredményeihez hasonlóan a fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszáma esetén nem mutatkozott szignifikáns eltérés a különböző kezelések között. A 2024-es eredményekhez hasonlóan a fitofág tripsz imágók átlagos egyedszáma 2025-ben is a kontroll (K0) parcellákban volt a legalacsonyabb és az egy gyapjú pellet dózissal (P1) trágyázott parcellákban volt a legmagasabb, habár az egy (P1) és a dupla (P2) dózissal kezelt parcellákra vonatkozó értékek alig különböztek egymástól (**18. ábra**). A fitofág tripsz lárvák egyedszáma a 2024-es eredményekhez hasonlóan a szimpla dózissal (P1) kezelt parcellákban volt a legalacsonyabb, a legalacsonyabb azonban attól eltérően az egy dózisú és *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) kezelt parcellákban volt.



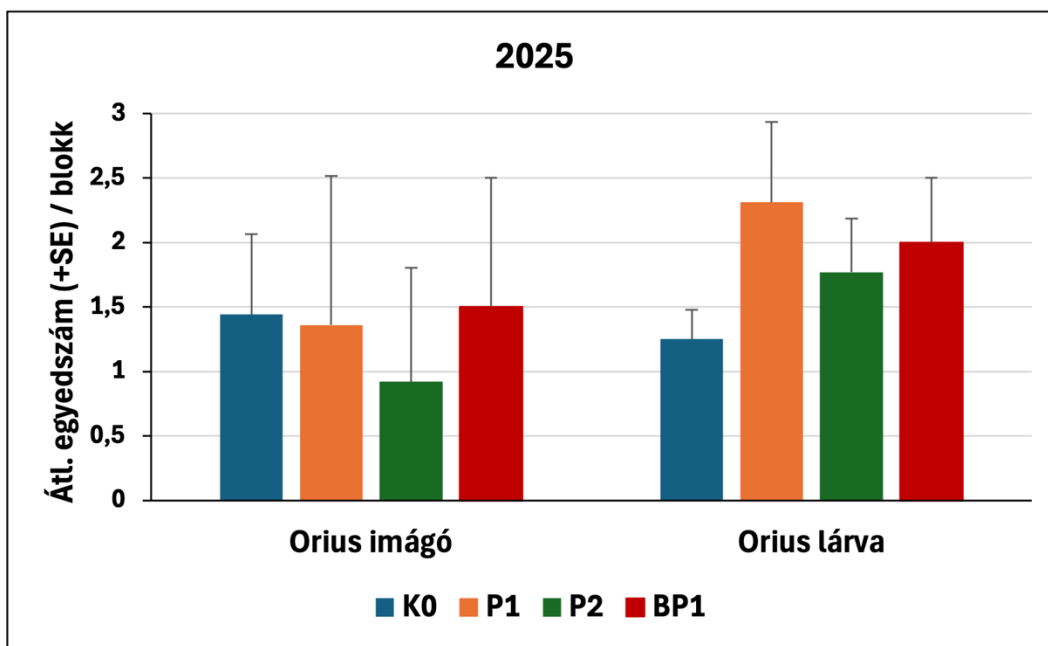
**18. ábra:** Virágmintában talált fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszáma kezelések szerint (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját szerkesztés)

A 2024-es eredményekhez hasonlóan az *Aeolothrips* imágók és lárvák átlagos egyedszámára vonatkozóan nem mutatkozott szignifikáns különbség az eltérő beállítások között. Az *Aeolothrips* imágók egyedszáma a 2024-es eredményekhez hasonlóan a kontroll (K0) parcellákban volt a legmagasabb, a legalacsonyabb viszont az egy dózisu és *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) trágyázott parcellákban volt (**19. ábra**). Az *Aeolothrips* lárvák egyedszáma a 2024-es eredményekhez hasonlóan a kontroll (K0) parcellákban volt a legalacsonyabb, a legmagasabb azonban az egy dózisu és *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) kezelt parcellákban volt.



**19. ábra:** Virágmintában talált *Aeolothrips* imágók és lárvák átlagos egyedszáma kezelések szerint (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját szerkesztés)

Az *Orius* imágók és lárvák átlagos egyedszámára esetén nem találtunk szignifikáns eltérést a különböző kezelések között. Az *Orius* imágók egyedszáma a dupla dózissal (P2) kezelt parcellákban volt a legalacsonyabb, a legmagasabb pedig az egy dózisú és *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) kezelt parcellákban volt (**20. ábra**). Az *Orius* lárvák egyedszáma magasabb volt az egy dózisú (P1), valamint az egy dózisú és *Bacillus* fajjal fertőzött (BP1) gyapjú pellettel trágyázott parcellákban, mint a nem kezelt (K0) és dupla dózissal (P2) kezelt parcellákban.



**20. ábra:** Virágmintában talált *Orius* imágók és lárvák átlagos egyedszáma kezelések szerint (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját szerkesztés)

## 4.2. A termésvizsgálat eredményei

### 4.2.1. A termésvizsgálat eredményei beállítások szerint 2024-ben

A kontroll (K0) parcellákból származó összes termésmennyiség szignifikánsan alacsonyabb volt, mint az egy (P1) és a dupla (P2) dózissal trágyázott parcellákból származó összes termésmennyiség ( $p < 0,001$ ). Az eltérő kezelésekből származó, tripszek által károsított bogyók összes mennyisége esetén nem találtunk szignifikáns különbséget.

A fitofág tripszek a dupla dózissal (P2) trágyázott parcellákból származó paprika bogyókat károsították a legnagyobb arányban (7. táblázat). A kontroll (K0) és az egy dózissal (P1) kezelt parcellákban a tripszek által szívogatott bogyók aránya közel azonos volt.

**7. táblázat:** A 2024-ben betakarított bogyók összes mennyisége, valamint az ezek között található, tripszek által károsított bogyók összes mennyisége és aránya kezelésként és összesen (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját munka)

2024	K0	P1	P2	Összesen
Tripsz által károsított bogyó (db)	2	12	16	30
Összes termésmennyiség (db)	38	237	262	537
Károsított bogyók aránya (%)	5,3	5,1	6,1	5,6

#### 4.2.2. A termésvizsgálat eredményei beállítások szerint 2025-ben

A különböző kezelésekből betakarított összes termésmennyiségére vonatkozóan, valamint az eltérő beállításokból származó, tripszek által károsított bogyók összes mennyisége esetén nem mutatkozott szignifikáns eltérés.

A nem kezelt (K0) és az egy dózissal (P1) kezelt parcellákban nagyobb arányban voltak a tripszek által károsított bogyók, mint a dupla dózissal (P2) kezelt, valamint az egy dózisú és *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) trágyázott parcellákban (**8. táblázat**). A nem kezelt (K0) és az egy dózissal (P1) kezelt parcellákban, valamint a dupla dózissal (P2) kezelt és az egy dózisú, továbbá *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) trágyázott parcellákban a tripszek által károsított bogyók aránya kis mértékben különbözött egymástól.

**8. táblázat:** A 2025-ben betakarított bogyók összes mennyisége, valamint az ezek között található, tripszek által károsított bogyók összes mennyisége és aránya kezelésként és összesen (K0= nem trágyázott parcellák, P1= 15 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, P2= 30 g gyapjú pellettel trágyázott parcellák, BP1= 15 g, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel trágyázott parcellák)  
(Forrás: saját munka)

2025	K0	P1	P2	BP1	Összesen
Tripsz által károsított bogyó (db)	509	549	517	478	2053
Összes termésmennyiség (db)	588	632	675	631	2526
Károsított bogyók aránya (%)	86,6	86,9	76,6	75,8	81,3

## 5. Következtetések és javaslatok

A 2024-ben végzett kísérlet esetén a különböző kezelésekben átlagosan több fitofág tripsz imágó és lárva volt július végén és szeptemberben, mint augusztusban. Ezt az eredményt az is befolyásolhatta, hogy augusztusban sokszor nem tudtuk összegyűjteni a tervezett virágminta mennyiséget az adott parcellából. A 2025-ös kísérlethez a korábbiaknál jóval nagyobb parcellák kerültek kialakításra, azonban augusztusban és szeptemberben már nem tudtunk virágmintákat gyűjteni a virágzó növények hiánya miatt. Ennélfogva a 2025-ös kísérlet során kevesebb gyűjtési alkalmunk volt, mint a 2024-es kísérlet ideje alatt. Ennek egyik lehetséges oka az lehet, hogy a növényeken olyan sok virág fejlődött ki és olyan sok bogyó kötődött júliusban, hogy augusztusban a legtöbb növényen már annyi bogyó kezdemény volt, amennyinél többet a legtöbb növény már nem tudott volna kinevelni, és ezért csak kevés növény fejlesztett új virágokat a különböző parcellákban.

A két év kísérlete során azt tapasztaltuk, hogy a papikavirágokban található fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszámára vonatkozóan nem mutatkozott szignifikáns eltérés az egy dózis gyapjú pellettel kezelt, a dupla dózis gyapjú pellettel kezelt, a Balillus fajjal fertőzött, egy dózis gyapjú pellettel kezelt és a nem kezelt parcellák között. Ezzel az eredménnyel összhangban vannak a Chen és munkatársai (2004) által végzett kísérlet eredményei, amelyek alapján a kutatók megállapították, hogy a különböző nitrogénarányok kijuttatása nem volt hatással a nyugati virágtripsz populáció szintjére. Továbbá megerősíti Baez és munkatársai (2011) egyes megfigyelései, amelyek szerint a *Frankliniella tritici* (Fitch) nőtények és hímek, valamint a *Frankliniella bispinosa* (Morgan) nőtények egyedszámát nem befolyásolták a különböző trágyázási kezelések. Ezzel szemben Chau és Heinz (2006) mérési eredményei azt mutatták, hogy a nitrogén trágya ajánlott mennyiségének 50 %-os csökkentése 44%-al csökkentette a nyugati virágtripsz átlagos egyedszámát krizantém állományban. Baez és munkatársai (2011) vizsgálataik során szintén azt tapasztalták, hogy a nőstény *Frankliniella occidentalis* szignifikánsan nagyobb egyedszámban volt jelen a két magasabb nitrogén dózissal trágyázott paprika növények esetén, valamint a legmagasabb nitrogén dózissal trágyázott paradicsom növények esetén a közepes és alacsony dózissal trágyázott paradicsomokhoz képest. Továbbá azt is megállapították, hogy a *Frankliniella bispinosa* (Morgan) hímek szignifikánsan nagyobb mennyiségben voltak jelen a paradicsom állományban az őszi legalacsonyabb szintű nitrogén kezelés esetén, a többi kezeléshez képest. Emellett Buckland és munkatársai (2013) azt figyelték meg, hogy a kifejlett dohánytripszek populációja 23-31%-kal

kiseb volt a csökkentett (134 kg N/ha) nitrogén mennyiséggel ellátott növényállományban, mint a szokásos (402 kg N/ha) mennyiséggel ellátott állományban.

Davies és munkatársai (2005) kísérletük során azt figyelték meg, hogy a nyugati virágtripsz imágók és lárvák a legmagasabb (375 mg/l) trágyázási szinten voltak jelen a legnagyobb mennyiségben, az alacsonyabb trágyázási szintekhez (0, 38, 75 és 375 mg/l) képest. Ezzel szemben a kísérleti eredményeink azt mutatták, hogy a fitofág tripsz imágók átlagos egyedszáma 2024-ben és 2025-ben is az egy dózis (P1) gyapjú pellettel kezelt parcellákban volt a legmagasabb, habár 2025-ben az egy (P1) és a dupla (P2) dózissal kezelt parcellákra vonatkozó eredmények alig különböztek egymástól. Továbbá a fitofág tripsz lárvák átlagos egyedszáma 2024-ben a gyapjú pellettel nem kezelt (K0) parcellákban volt a legmagasabb, 2025-ben pedig az egy dózisú, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellettel (BP1) kezelt parcellákban.

Baez és munkatársai (2011) kísérleti eredményeik alapján megállapították, hogy a paprika és a paradicsom állomány 101, 202, valamint 404 kg/ha nitrogén mennyiséggel történő trágyázása nem volt szignifikáns hatással az *Orius insidiosus* (Say) nőtények és hímek egyedszámára. A két kísérletünk eredményei alapján elmondható, hogy az egy és a dupla dózisban kijuttatott gyapjú pellet, valamint az egy dózisban kijuttatott, *Bacillus* fajjal fertőzött gyapjú pellet szintén nem befolyásolta szignifikánsan a paprikavirágokban megbújt *Orius* lárvák és imágók átlagos egyedszámát.

Karaca (2022) a vizsgálataiban azt tapasztalta, hogy a paprikák termésszáma 5 t/da gyapjú alkalmazásánál volt a legkevesebb (4,67 darab), a legtöbb (10,67 darab) pedig 1,5 vagy 2,0 t/da gyapjú alkalmazásakor. A termésszám értéke a kontrollhoz képest szignifikánsan nőtt, amikor a dózist 3 t/da-ra növelték, továbbá szignifikánsan csökkent, amikor a 3 t/da dózist tovább növelték. A 2024-es kísérletünk eredményei azt mutatták, hogy a nem kezelt parcellákban szignifikánsan kevesebb bogyó termelt, mint az egy, vagy a dupla dózis gyapjú pellettel kezelt parcellákban. A 2025-ös kísérlet során azonban nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést a kezelések között a termésszámra vonatkozóan. Mind a két kísérlet esetén a kontroll parcellákból származott a legkevesebb termés, a legtöbb pedig a dupla dózis gyapjúpellettel trágyázott parcellákból.

A szakirodalom és a kísérleti eredményeink alapján megállapítható, hogy a gyapjú pellet fokozatosan és viszonylag egyenletes ütemben szolgáltatott nitrogént a paprikák számára, és nagy eséllyel ezért nem növelte szignifikáns mértékben a paprikák virágaiban található fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszámát.

Az eredményeinkből adódóan érdemes lehet gyapjú pelletet alkalmazni a paprikatermesztés során. Mind a két kísérlet esetén a dupla dózis gyapjú pellettel kezelt parcellákból származott a legtöbb termés, ennél fogva a kezelések közül a dupla dózis gyapjú pellet használatát javaslom.

## 6. Összefoglalás

A gyapjú és az abból készült pellet növénytermesztésben történő alkalmazása egy újkeletű módszer. A szakirodalomban idáig még nem találtam kísérleti eredményeket a gyapjú pellet növénykártévőkre és hasznos szervezetekre gyakorolt hatásáról. Ezért diplomadolgozatomban arra törekedtem, hogy megvizsgáljam az egy, valamint a dupla dózisú gyapjú pellet szerves trágyaként történő alkalmazásának hatását a kápia paprika virágában előforduló fitofág tripszokra és azok természetes ellenségeire.

Két szabadföldi kísérletet végeztünk a MATE Nonprofit Kft. Kertészeti Tanüzemében. A 2024-ben lezajlott kísérlet folyamán a palántákat 230 m<sup>2</sup>-es területre ültettük ki, amelyet 48 parcellára osztottunk fel. Az első kísérlet során a paprikákat a kontrollcsoport mellett egy dózis (15 g), vagy pedig dupla dózis (30 g) gyapjú pellettel kezeltük. Minden parcellában kijelöltünk 6 darab növényt, amelyeken később virág- és termésvizsgálatot végeztünk. A 2025-ben elvégzett kísérlet során a palántákat 460 m<sup>2</sup>-es területre ültettük ki, amelyet 20 darab parcellára osztottunk fel. A második kísérlet során a paprikákat a kontrollcsoport mellett egy dózis (15 g), dupla dózis (30 g), vagy pedig *Bacillus* fajjal fertőzött, egy dózis (15 g) gyapjú pellettel kezeltük. Minden parcellában 10 darab növényt jelöltünk ki, amelyek esetén később a virág- és termésvizsgálat történt.

Mind a két kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a különböző gyapjú pellet kezelések nem befolyásolták szignifikáns mértékben az eltérő kezelésekből gyűjtött paprikavirágokon előforduló ízeltlábúak (fitofág tripsz imágók és lárvák, *Aeolothrips* imágók és lárvák, *Orius* imágók és lárvák) átlagos egyedszámát.

Az első kísérlet során a kontroll parcellákból származó termések száma szignifikánsan kisebb volt, mint az egy és a dupla dózissal trágyázott parcellákból származó termések száma. Az eltérő parcellákból származó, tripszek által károsított bogyók száma esetén nem mutatkozott szignifikáns különbség.

A második kísérlet folyamán nem mutatkozott szignifikáns eltérés a különböző kezelésekből betakarított termések számára vonatkozóan, valamint az eltérő parcellákból származó, tripszek által károsított bogyók száma esetén.

A szakirodalom és a kísérleti eredményeim alapján megállapítható, hogy a gyapjú pellet fokozatosan és viszonylag egyenletes ütemben szolgáltatott nitrogént a paprikák számára, ebből kifolyólag nem növelte szignifikáns mértékben a paprikák virágaiban található fitofág tripsz imágók és lárvák átlagos egyedszámát.

## 7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni konzulensemnek, Dr. Juhász Andrásnak, hogy a kísérletek megvalósítása és a diplomadolgozatom megírása során mindig fordulhattam hozzá segítségért.

Hálás vagyok azért, hogy a kísérletek során egy csapatban dolgozhattam Abbasi Mohammeddel, Pápai Klaudiával, Pongrácz Zsófiával, Schnörch Zsófiával és Prodipto Bishnu Angonnal.

Köszönöm Dr. Takács Sándornak, hogy mindig segített hozzájutni az időjárési adatokhoz.

Köszönettel tartozom a MATE Nonprofit Kft. Kertészeti Tanüzem munkatársainak is, akik a két kísérlet helyszínét biztosították, és segítettek azok elvégzésében.

Továbbá szeretném megköszönni családtagjaimnak a kísérletek és a diplomadolgozatom írásának ideje alatt nyújtott segítségükért és a támogatásukért.

## 8. Irodalomjegyzék

- Alston, D. G. & Drost, D.: *Onion thrips*. <https://extension.usu.edu/planthealth/uppd/FILES/factsheet/ENT-117-08PR.pdf> (2025 augusztus)
- Babu, B. S., Pandravada, S. R., Rao, R. P., Anitha, K., Chakrabarty S. K. and Varaprasad, K. S. (2011): Global sources of pepper genetic resources against arthropods, nematodes and pathogens. *Crop Protection*, 30(4): 389-400.
- Baez, I., Reitz, S. R., Funderburk, J. E. and Olson, S. M. (2011): Variation within and between *Frankliniella* thrips species in host plant utilization. *Journal of insect science*, 11(1): 41.
- Bala, K., Sood, A. K., Pathania, V. S. and Thakur, S. (2018): Effect of plant nutrition in insect pest management: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4): 2737-2742.
- Biermaier M. és Wrbka-Fuchsig I. (2012): *Komposztáljunk! Mezőgazda Kiadó, Budapest, 83 p.*
- Broda, J., Gawłowski, A., Rom, M. and Kobiela-Mendrek, K. (2023): Utilisation of waste wool from mountain sheep as fertiliser in winter wheat cultivation. *Journal of Natural Fibers*, 20(2).
- Budai Cs. (2002): Kártevők elleni védekezés. In: Budai Cs. (szerk.): *Növényvédelem a zöldségajtatásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 150 p., 29-53. p.*
- Budai Cs. és Hataláné Zs.I. (2006): Kártevő állatok In: Budai Cs. (szerk.): *Biológiai növényvédelem hajtató kertészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 152 p, 13-35. p.*
- Buckland, K., Reeve, J. R., Alston, D., Nischwitz, C. and Drost, D. (2013): Effects of nitrogen fertility and crop rotation on onion growth and yield, thrips densities, Iris yellow spot virus and soil properties. *Agriculture, ecosystems & environment*, 177(1): 63-74.
- Chau, A. and Heinz, K. M. (2006): Manipulating fertilization: a management tactic against *Frankliniella occidentalis* on potted chrysanthemum. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 120(3): 201-209.
- Chen, Y., Williams, K. A., Harbaugh, B. K. and Bell, M. L. (2004): Effects of tissue phosphorus and nitrogen in *Impatiens wallerana* on western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) population levels and plant damage. *Horticultural Science*, 39(3): 545-550.
- Davies, F., Chuanjiu He, C., Amanda Chau, A., Spiers, J. and Heinz, K. (2005): Fertiliser application affects susceptibility of chrysanthemum to western flower thrips—abundance and influence on plant growth, photosynthesis and stomatal conductance. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 80(4): 403-412.
- Fisch G. (szerk.) (2000): *A biológiai növényvédelem alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 140 p.*

- Gill, H. K., Garg, H., Gill, A. K., Gillett-Kaufman, J. L. and Nault, B. A. (2015): Onion thrips (*Thysanoptera: Thripidae*) biology, ecology, and management in onion production systems. *Journal of Integrated Pest Management*, 6(1): 6.
- Górecki, R. and Górecki, M. (2010): Utilization of Waste Wool as Substrate Amendment in Pot Cultivation of Tomato, Sweet Pepper, and Eggplant. *Polish Journal of Environmental Studies*, 19(5):, 1083-1087.
- Gyúrócs J. (2009): Étkezési paprika In: Hodossi S., Kovács A. és Terbe I. (szerk.): Zöldségtermesztés szabadföldön. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 356 p., 140-149. p.
- Hargreaves, M.: Waste wool works wonder. <https://www.utahfarmbureau.org/Article/Waste-Wool-Works-Wonders> (2024 november).
- Healy, W. B., L. C. Bate, L. C. and Ludwig T. G. (1964): Micro-element content of wool from twin wethers raised on two soils as determined by neutron activation analysis. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 7(4): 603-610.
- Jenser G. (1982): Tripszek= Thysanoptera. Akadémiai Kiadó, Budapest, 192 p.
- Jenser G. (1989): Tripszek. - *Thysanoptera*. In: Balázs K. és Mészáros Z. (szerk.): Biológiai védekezés természetes ellenségekkel. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 210 p., 71-73. p.
- Jenser G., Mészáros Z. és Bogya S. (1998): A kártevők természetes ellenségei. In: Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer G. (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 630 p., 525-569. p.
- Jenser G. (1998): Tripszek – Thysanoptera. In: Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer G. (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 630 p., 64-74. p.
- Jenser, G., Szenasi, A. and Zana, J. (2001): Investigation on the colour preference of *Thrips tabaci* Lindeman (*Thysanoptera: Thripidae*). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 36(1-2): 207-211.
- Jenser, G., Lipcsei, S., Szénási, Á. and Hudák, K. (2006): Host range of the arrhenotokous populations of *Thrips tabaci* (*Thysanoptera: Thripidae*). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 41(3-4): 297-303.
- Jolánkai M. (2011): Termesztési hibák által okozott fejlődési zavarok. In: Terbe I., Slezák K. és Kappel N. (szerk.): Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 p., 299-306. p.
- Kappel N. (2011): A talajok kedvezőtlen fizikai tulajdonságai által kiváltott tünetek. In: Terbe I., Slezák K. és Kappel N. (szerk.): Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 p., 40-42. p.

- Kaponyás I. (2019): Ökológiai tápanyag-utánpótlás a zöldségtermesztésben. In: Terbe I. és Ombódi A. (szerk.): Zöldségfélék trágyázása és öntözése. Szaktudás Kiadó, Budapest, 296 p. 272-292. p.
- Karaca, U. Ç. Ç. (2022): The Effect of Sheep Wool Manure on Growth and Yield of Pepper (*Capsicum annuum*) Plant. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 15(1).
- Kovács, F., Papdi, E., Veres, A., Mohay, P., Szegő, A. and Juhos, K. (2024): More efficient nitrogen utilization through wool pellet and soil inoculation. Agrosystems, Geosciences & Environment, 7(2): e20534.
- Kumm, S., Kranz, R. and Moritz, G. (2006): Mikroorganismen-gesteuerte Parthenogenese bei *Thysanopteren*. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 15: 153-156.
- Lantos F. (2018): *Capsicum* genus: „A paprika fajok eredete”. [https://eta.bibl.u-szeged.hu/2303/1/capsicum\\_genus.pdf](https://eta.bibl.u-szeged.hu/2303/1/capsicum_genus.pdf) (2024 november)
- Makra, L., Bodnár, K., Fülöp, A., Orosz, S., Szénási, Á., Csépe, Z., Jenser, G., Tusnády, D. and Magyar, D. (2018): The first record of subtropical insects (*Thysanoptera*) in central Europe: long-distance transport of airborne thrips, applying three-dimensional backward trajectories. Agricultural and Forest Entomology, 20(3): 301-326.
- Mound, L. A. (2009): Thysanoptera. In: Resh, V. H. and Cardé, R. T. (szerk.): Encyclopedia of insects Academic Press. 1266 p. 999-1003. p.
- Murai, T. (2000): Effect of temperature on development and reproduction of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (*Thysanoptera: Thripidae*), on pollen and honey solution. Applied Entomology and Zoology, 35(4): 499-504.
- Nault, B. A. and Shelton, A. M. (2012): Guidelines for managing onion thrips on onion. Veg Edge. Cornell University, Cooperative Extension, Regional Vegetable Programs, 8: 14-17.
- Ombódi A., Tornyai T. és Kassai T. (2001): Az étkezési paprika terméstorzulásának okai. Hajtatás, korai termesztés, 32(1): 25-28.
- Ordiales, E., Gutiérrez, J. I., Zajara, L., Gil, J. AND Lanzke, M. (2016): Assessment of utilization of sheep wool pellets as organic fertilizer and soil amendment in processing tomato and broccoli. Modern Agricultural Science and Technology, 2(2): 20-35.
- Orosz Sz., Balogh D., Bujdosó L., Varga L. és Fekete T. (2024): A dohánytripsz egyedszámváltozása és kártétele a nyírségi és a kiskunsági dohányültetvényeken. Mezőhír, 28(1): 10-14.
- Rácz V. (1989): Poloskák – Heteroptera. In: Balázs K. és Mészáros Z. (szerk.): Biológiai védekezés természetes ellenségekkel. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 210 p., 73-89. p.
- Reitz, S. R. (2009): Biology and ecology of western flower thrips (*Thysanoptera: Thripidae*): The making of a pest. Florida Entomologist, 92(1): 7-13.

- Rimóczi I.: Jól kezdődött a kápiaszezon. <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/06/30/jol-kezdodott-kapiaszezon/> (2019 szeptember)
- Rod, J., Hluchý, M., Zavadil, K., Prášil, J., Somssich, I. és Zacharda, M. (2005): A zöldségfélék betegségei és kártevői. Biocont Laboratory Kft, Brno, 392 p.
- Said, O. A. A. and Negiş, İ. Ş. Exploring Aeolothrips spp. Diversity: A Morpho-Molecular Examination of *Aeolothrips collaris* and *Aeolothrips intermedius* (Thysanoptera: Aeolothripidae). Mediterranean Agricultural Sciences, 37(1): 9-14.
- Schmid, O. és Henggeler, S. (1998): Szelíd növényvédelem. Ökoszervíz Kiadó, Budapest, 233 p.
- Slezák K. és Jezdinský, A. (2011): Klimatikus tényezők okozta fejlődési rendellenességek. In: Terbe I., Slezák K. és Kappel N. (szerk.): Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 p., 94-112. p.
- Reitz S. R., Gao Y. and Lei Z. (2011): Thrips: Pest of concern to China and the United States. Agricultural Sciences in China 10(6): 867-892.
- Tarjányi F. (1996): Trágyázási ismeretek. In: Balázs S.: Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 694 p., 107-115. p.
- Terbe I. (2006): Tápanyagigény. In: Zatykó L és Márkus F. (szerk.): Étkezési és fűszerpaprika termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 242 p., 11-20. p.
- Terbe I. (2011): A talaj tápanyag-ellátottságával összefüggő fejlődési rendellenességek. In: Terbe I., Slezák K. és Kappel N. (szerk.): Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 p. 120-128. p.
- Terbe I. és Orosz F. (2011): A talajok kedvezőtlen kémiai tulajdonságai által kiváltott tünetek. In: Terbe I., Slezák K. és Kappel N. (szerk.): Kertészeti és szántóföldi növények fejlődési rendellenességei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 312 p., 41-60. p.
- Tripathi, S., Srivastava, P., Devi, R. S. és Bhadouria, R. (2020): Influence of synthetic fertilizers and pesticides on soil health and soil microbiology. In Prasad, M.N.V. (szerk.): Agrochemicals detection, treatment and remediation. Butterworth-Heinemann 655 p., 25-54 p.
- Tommasini, M. G. and Maini, S. (1995): *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. Wageningen Agricultural University Papers, 95, 1-42.
- Tóth J.: Tele vagyunk tripsszel, hogyan védekezzünk? <https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/tele-vagyunk-tripsszel-hogyan-vedekezunk/> (2019 szeptember)
- Tömpe A. (2012): A paprika előélete. Kertészet-és Szőlészet, 61(8): 9-11.
- Ullah, F., Farid, A., Saeed, M. Q. and Sattar, S. (2010): Population dynamics and chemical control of onion thrips (*Thrips tabaci*, Lindemann). Pakistan Journal of Zoology, 42(4): 401-406.

- Varga Z., Rózsa L., Papp L. és Peregovits L. (szerk.) (2021): Zootaxonómia: Az állatvilág sokfélesége. Pars Kft, Nagykovácsi, 448 p.
- Veres A., Kotán, A., Fetykó, K., Orosz, S., Szalai, M., Otto, S., Bohan D., Lavigne, C. és Tóth, F. (2012): *Orius* virágpoloska fajok (*Heteroptera: Anthocoridae*) előfordulását befolyásoló tényezők vizsgálata a jászszági paprikahajtató körzetben. Tájökológiai Lapok, 10(1): 177-191.
- Veres A.: GYAPJÚ PELLETT - a talajjavítás és mulcsozás forradalma. <https://magyarmezsgye.hu/gyapju-pellet-a-talajjavitas-es-mulcsozas-forradalma> (2024 november)
- Veres A., Juhos K., Benke Sz., Papdi E., Kocsis I. A. és Sándor Z. (2025): Tapasztalatok a gyapjú pellet szántóföldi, kertészeti és erdészeti alkalmazásáról. Agrárágazat, 26(6): 44-46.
- Zatykó L. (1996): Étkezési paprika. In: Balázs S.: Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 694 p., 226-256. p.
- Zatykó L. (2006a): A paprika biológiai igényei. In: Zatykó L. és Márkus F. (szerk.): Étkezési és fűszerpaprika termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 242 p. 7-11. p.
- Zatykó L. (2006b): Szabadföldi palántás termesztés. In: Zatykó L és Márkus F. (szerk.): Étkezési és fűszerpaprika termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 242 p. 20-23. p.
- Zoccola, M., Montarsolo, A., Mossotti, R., Patrucco, A., and Tonin, C. (2015): Green hydrolysis as an emerging technology to turn wool waste into organic nitrogen fertilizer. Waste and Biomass valorization, 6(5): 891-897.

### **Internetes hivatkozások:**

- http1 FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (2025 január)
- http2 Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (2025 szeptember)
- http3 Izeltlabuak.hu. <https://www.izeltlabuak.hu/faj/kozonseges-viragpoloska> (2025 szeptember)

## 9. Mellékletek

### 9.1. Talajvizsgálati eredmények

Főkönyvi azonosító:		20/T-10406	
Egyedi mintaazonosító:		<b>Tanüzem</b>	
Szint mélysége: (cm)		-	
Vizsgált paraméter		mérték-egység	
Arany-féle kötöttségi szám ( $K_A$ )	$K_A$ egység	26	homok
pH (H <sub>2</sub> O)	pH egység	7,1	
pH (KCl)	pH egység	6,7	
Vízben oldható összes só	m/m% sz.a.	<0,02	
Humusz	m/m% sz.a.	0,74	
Szénsavas mész	m/m% sz.a.	<0,2	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg/kg sz.a.	192,7	
K <sub>2</sub> O	mg/kg sz.a.	241,3	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N + NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	mg/kg sz.a.	31,5	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S	mg/kg sz.a.	<5,0	
Na	mg/kg sz.a.	26,6	
Mg	mg/kg sz.a.	97,7	
Cu	mg/kg sz.a.	2,3	
Zn	mg/kg sz.a.	2,3	
Mn	mg/kg sz.a.	186,2	
Ca [H <sub>2</sub> O]	mg/kg sz.a.	53,0	
Ca [AL]	mg/kg sz.a.	1530	
Mechanikai összetétel	>0,25 mm	m/m% sz.a.	48,6
	0,25-0,05 mm	m/m% sz.a.	25,4
	0,05-0,02 mm	m/m% sz.a.	5,6
	0,02-0,01 mm	m/m% sz.a.	3,2
	0,01-0,005 mm	m/m% sz.a.	2,6
	0,005-0,002 mm	m/m% sz.a.	2,1
	<0,002 mm	m/m% sz.a.	12,5

## 10. Nyilatkozatok

### NYILATKOZAT

#### a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ócsai Katalin  
A Hallgató Neptun kódja: DS6K6I  
A dolgozat címe: Gyapjú pellet dózis hatásának vizsgálata paprikavirágban előforduló ízeltlábúakra szabadföldi körülmények között  
A megjelenés éve: 2025.  
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi 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.

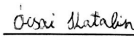
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor 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: 2025 év 11. hó 10. nap

  
Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

Ócsai Katalin (DS6K6I) 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 védésre javaslom / nem javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2025. év 11. hó 10. nap



\_\_\_\_\_  
belső konzulens

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

**Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról**

**1. Általános adatok**

Hallgató neve:	Ócsai Katalin
Neptun-kódja:	DS6K6I
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input type="checkbox"/> BSc/BA <input checked="" type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: .....
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	Gyapjú pellet dózis hatásának vizsgálata paprikavirágban előforduló ízeltlábúakra szabadföldi körülmények között

\* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

**2. Nyilatkozat az MI használatáról**

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

*(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)*

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.  
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)
- B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.  
(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

**3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése**

**I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrekció, ötletelés stb.)**

*(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

**II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)**

*(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)*

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

**3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)**

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

*Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.*

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

**4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:**

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Mogyoród, 2025. 11. hó 10. nap

*Asai Katalin*  
.....

Hallgató aláírása



.....

Konzulens/Témavezető aláírása