

DIPLOMADOLGOZAT

Lakatos András
Agrármérnöki osztatlan képzés

Keszthely

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Agrármérnöki Szak

**A REPCE TAVASZI KÁRTEVŐI ELLENI INTEGRÁLT
VÉDEKEZÉS**

Konzulens:	Dr. Marczali Zsolt Ferenc egyetemi docens
Készítette:	Lakatos András LXTHL7 nappali tagozat
Intézet/Tanszék:	Növényvédelmi Intézet

Készthely
2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
1.1. Az őszi káposztarepce termesztésének jellemzői, jelentősége	3
1.2. A kutatások célja	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A fénybogárfélék általános jellemzése	5
2.2. A repcefénybogár (<i>Brassicogethes aeneus</i> FABRICIUS) jellemzése, jelenősége.....	5
2.3. <i>Ceutorhynchus</i> genus általános jellemzése.....	10
2.4. Repceszár-ormányos (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> MARSHAM) jellemzése, jelenősége.....	10
2.5. Nagy repceormányos (<i>Ceutorhynchus napi</i> GYLLENHAL) jellemzése, jelentősége	13
2.6. A repcebecő-ormányos (<i>Ceutorhynchus obstrictus</i> MARSHAM) jellemzése, jelentősége	16
3. VIZSGÁLATOK ANYAGA, MÓDSZEREI	20
3.1. Szánóföldi vizsgálatok	20
3.2. Laboratóriumi vizsgálatok	25
4. A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	30
4.1. A szántóföldi vizsgálatok eredményei.....	30
4.2. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei	34
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	35
6. ÖSSZEFOGLALÁS	37
7. IRODALOMJEGYZÉK	38

1. BEVEZETÉS

1.1. Az őszi káposztarepce termesztésének jellemzői, jelentősége

A káposztarepce a keresztesvirágúak (*Brassicaceae*) családjából származó növényfaj, Magyarország, és a világ egyik legfontosabb olajnövénye. Teljes vetésterülete globálisan 26 millió hektár, termés hozama 40-42 millió tonnára tehető. Hazánkban termőterülete ingadozó, a 2017-től éveken át tartó 300 ezer hektár feletti terület, 2022-re 200 ezer hektárra csökkent, a termésátlagot stabilan hozza 2,7-3,0 t/ha között (KSH, 2023). Két formája ismeretes, a széles körben elterjedt őszi káposztarepce, és a tavaszi káposztarepce, utóbbi termesztése alacsony termés hozama miatt hazánkban nem gazdaságos.

Nagy mennyiségben való termesztését sokrétű felhasználhatóság is indokolja. Régebben világítóolajént, és kenőolajként hasznosították, ma már számos iparágban elterjedt. Termőterületének növekedését leginkább az élelmiszerként betöltött szerepének köszönheti, étkezési olajként való hasznosítása termesztésének fő célja. Korábban ez az irány nem volt jellemző, a növény káros anyagai miatt, melyek közül az erukasav a legjelentősebb. Az olajfinomítás technikai fejlődésének, és a növénynemesítés előrehaladásának köszönhetően ezt az akadályt sikerült kiküszöbölni, utakat nyitva meg a repce felhasználásának az élelmiszeriparban. A másik legfontosabb ágazat a repce bioüzemanyagként történő hasznosítása, mely a kőolajból előállítottéhoz képest egy nagyobb mértékben környezetbarát megoldás. Továbbá hasznosítják a kohászatban edzőfolyadékként, szerszám- és gépiparban, festék előállításához, szappangyártás során, különböző kozmetikai szerekhez, kénnel keverve gumigyártásban is, valamint az egyik legújabb felhasználási módjaként repceviasz állítható elő belőle, aminek a gyertyagyártásban van szerepe. Állatok takarmányozásában zöldtakarmányként adható, például a keszthelyi keverékben rozssal társítva, ami a legkorábban betakarítható takarmánykeverék, vagy a más ágazatokból visszamaradt repcedara magas fehérjetartalmú abraktakarmányként. Zöldtrágyaként is használatos, a zöld részek és a gyökerek talajszerkezet javító tulajdonságai miatt.

Nyár közepi betakarítása és értékesítése gazdasági szempontból kedvező. Kézimunkaigénye alacsony, jól gépesíthető, eszközigénye a gabonát termeszto gazdaságoknál nem igényel sok többletberuházást. Üzemi szempontból termesztése jól összeegyeztethető a búzáéval, hasonló a két növény talajelőkészítése, vetése, betakarítása, tárolása, ráadásul jó

előveteményei egymásnak. A repce az egyik legfontosabb tavaszi méhlegelő, nektárt és virágport biztosít a méhek számára, valamint jó beporzás esetén a növény termőképessége is jelentősen növekedhet.

A repce termesztésének egyik kulcskérdése a növényvédelem. Ősszel és kora tavasszal a gyomok problémát okozhatnak a kisebb növénytűrűség miatt, később, mikor már eléggé megnőtt, jó gyomelnyomó képességgel rendelkeznek. Sok betegsége van, mint a fehérpenész vagy a gyökérfekély, de ezek ritkán lépnek fel. Az egyik legfontosabb tényező a rovarkártevők kérdése, mivel a kártevők által az egyik leginkább veszélyeztetett kultúrnövényről beszélünk.

1.2. A kutatások célja

A 2022-es és a 2023-as évben a Somogy vármegyei Sávoly településen és környékén kutatásokat végeztem a repce kártevőiről. Vizsgálataim célja volt, hogy igazodva a 2014. január elseje óta az Európai Unióban elvárt integrált növényvédelmi szemléletmódhoz, előrejelzésre alapozottan történjen az őszi káposztarepce kártevői elleni védekezés. A hatóanyag kiválasztásának és a kijuttatás időpontjának megválasztásával kímélni tudjuk a hasznos és közömbös szervezeteket, köztük a beporzó rovarokat. E célokból kifolyólag szántóföldi és laboratóriumi vizsgálatokat végeztem a kártevők meghatározása, és azok rajzásmenet adatainak tanulmányozása céljából. Céлом volt továbbá, hogy megfigyeljem a kártevők elleni védekezés módját, és hogy ezeknek van-e negatív hatása a méhekre.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A fénybogárfélék általános jellemzése

A repcefénybogár (*Brassicogethes aeneus*) rendszertanát tekintve az ízeltlábúak törzsébe (*Arthropoda*), a rovarok osztályába (*Insecta*), a bogarak rendjébe (*Coleoptera*), ezen belül a fénybogárfélék (*Nitidulidae*) családjába tartozik. A *Nitidulidae* egy sokoldalú család, változatos élőhelyeken fordulnak elő magányosan, vagy csapatban. Legtöbbjük lágyszárú, vagy fás növényeken él, sok köztük a monofág, egyféle tápnövényre specializálódott faj. Találhatóak a családon belül micetofág fajok, melyek talajon vagy fákon növe gombákban élnek, másodlagos dögevők, melyek állati tetemek csontjain táplálkoznak. Számos faj nem őshonos, trópusi területekről élelmiszerekkel hurcolták be Európába (AUDISIO, 1980).

„A *Nitidulidae* család fajai a Föld nagy részén, de a fajok és a nemek legnagyobb része trópusi. Különösen gazdag a trópusi Afrika és Ázsia délkeleti részének faunája. A palaearktikumban viszonylag kevés nem él, és csak a *Meligethes Stephens* és az, *Epuraea Erichson* nemek gazdagok fajokban. Az egész világon ez ideig mintegy 2500 fajt írtak le. A Kárpát-medencében és Magyarországon 24 nemhez tartozó 124 fajt ismerünk, amelyekhez még további 48 olyan fajt számolhatunk, amelyek előfordulása Magyarországon vagy a Kárpátokban feltételezhető.” (AUDISIO, 1980, p. 4).

Gazdasági szempontból a *Brassicogethes* genusnak van a legszámottevőbb szerepe, mivel ezek komoly mezőgazdasági károkat képesek okozni a káposzta-, és repcekultúrákban (AUDISIO, 1980). A *Brassicogethes* genus legjelentősebb kártevőjének a *B. aeneus* tekinthető, utána a *B. viridescens* a legfontosabb mellyel már lényegesen kevesebb szerző foglalkozott. Tulajdonságai, igényei nagyrészt megegyeznek a gyakori repcefénybogárral, gazdasági szempontból a leglényegesebb különbség, hogy jellemzően később jelenik meg a táblákon. Magyarországon igazoltan kártevőnek tekinthető a *B. coracinus*, és a *B. picipes* is, bár növényvédelmi jelentőségük kisebb (MARCZALI, 2006).

2.2. A repcefénybogár (*Brassicogethes aeneus* FABRICIUS) jellemzése, jelenősége

Elterjedés

A *B. aeneus* gyakori és elterjedt faj a holarktikus régió nagy részén. Európa egész területén, Ázsia mérsékelt égövi területein, Észak-Afrikában megtalálható, gyakori (AUDISIO, 1980), így

Magyarországon is (SÁRINGER, 1967). Észak-Amerikában is előfordul idegenhonos fajként (AUDISIO, 1980).

Áttelelés

Kifejlett alakban telelnek át erdőkben, vagy azok közelében, táblaszegélyek avarral fedett területein. Kedveli a nedves telelő helyet, melynél csökken az esély a kiszáradásra, valamint a sötét színű levelekkel borított talajt, mivel ezek tavasszal könnyebben felmelegedhetnek. Továbbá előnyben részesíti a domboldalak laza szerkezetű talajait is, mivel itt alacsony a fulladás veszélye (MÜLLER, 1941). Az áttelelés a talaj felső 2-5 centiméterében a leggyakoribb, de előfordulhatnak mélyebben is. A repcefénybogár egynemzedékes (univoltin), így sok ilyenféle fajhoz hasonlóan áttelelésére a valódi diapauza jellemző. Ennek jelentése, hogy a nyugalmi állapot időzítése a külső környezeti tényezők változásaitól függetlenül megy végbe, genetikailag meghatározott. Ez az adott nemzedék minden egyedére vonatkozik, még akkor is, ha az aktív élettevékenységükhöz szükséges külső feltételek megfelelnek (SÁGER, 2006). Jellemző a rovar csapatban történő telelőre vonulása, ilyenkor kis területen több ezer egyed is összegyűlhet (FRITZSCHE, 1957).

Hokkanen (1993) kísérleteket végzett a *B. aeneus* áttelelési tulajdonságaival kapcsolatban, különösen a mortalitási faktorok szempontjából. A szabadon telelő egyedek 2,1%-a maradt meg, míg a laboratóriumi körülmények között 15,6%. Ez a szám azonban felére csökkent egy olyan állományánál, melyet *Beauveria bassiana* nevű gombával kezeltek, itt 7,6%-ra esett a túlélési arány. Elmondható tehát, hogy az áttelelés folyamán nagy mortalitás figyelhető meg, akár 85-98%-os is, melynek legfőbb oka lehet a már említett kiszáradás vagy az ellentétes eset, a telelőhely túl magas nedvességtartalma, azonban nem függ össze az egy négyzetméteren levő nagy egyedszámmal. A telelés alatti pusztulás összefüggésben áll az imágók testtömegével: az alacsonyabb testtömegű rovarok kisebb eséllyel érik meg a tavaszt (HOKKANEN, 1993).

Az obligát diapauza feloldódása január-február között történik meg, ilyenkor az áttelelt állatok a felhalmozott tartalékiakat használják fel. A telelőhelyről való előjövést, aktivizálódás kezdetét több dolog is meghatározza, ilyen a zsírtartalékok mennyisége és a közvetlen környezet paraméterei, a hőmérséklet, nedvességtartalom, szén-dioxid koncentráció (FRITZSCHE, 1957). A *B. aeneus* előbb jelenik meg a szántóföldi kultúrákban, mint a genus többi tagja (MARCZALI, 2006). Áttelelés után a hímek egyből ivarérettek, ivarszerveik kifejlődtek, a nőstényeknek érési táplálkozásra van szükségük, ami a levegő páratartalmától és hőmérsékletétől függően 6-14 napra tehető (FRITZSCHE, 1957).

Morfológia, egyedfejlődés.

A rovar fejlődési stádiumairól Osborne (1965) részletes leírást adott. A peték hosszát 0,81, szélességüket 0,29 mm-ben állapította meg. Ezek hengerek, mindkét végükön lekerekítettek, színük szürkés, de a fejlődés előrehaladtával fehérre válnak. A lárvák hossza végső méretükben a 4,4 mm, ezt a harmadik fejlődési stádiumukban érik el, két vedlés után. A lárvastádium 20-35 napig tart, a külső tényezők függvényében, végső méretüket elérve a virág bimbóiból a talajra jutnak, 1-2 cm mélyre ássák be magukat, itt bábozódnak be. Testük kissé nyomott, tejfehér színű, fejük fekete, előre mutató. A bábok átlagos hosszúsága 2,35 mm, piszkosfehér szín jellemző, a potrohi résznél kissé horpasztott, a feji végen elhajlott.

A kifejlett rovarok mérete változó, 1,9-2,7 mm közé tehető. Alakjuk hosszúka, ovális, mindkét végén lekerekített, fejük viszonylag széles. A védőszárny (*elytron*) sötét színű, zöldes vagy kékes árnyalatú, fémes hatású, felülete sima, nem fedi le a potroh végét. Lábaik 5 szegmensből állnak színük a sötétbarnától feketéig terjed. A csápok hosszúsága nagyjából megegyezik a fej szélességével, 3 különálló szegmensből áll. (FRITZSCHE, 1957) (OSBORNE, 1965) (AUDISIO, 1980)

A többi *Brassicogethes* fajtól való megkülönböztetése szakértők feladata, a hím nemi szervének, valamint a nőstény tojócsövének vizsgálatára van szükség a pontos határozáshoz, ezeket Kirk-Spriggs (1996) írta le részletesen.

Táplálkozás, peterakás.

A *B. aeneus* nem csak a repce bimbójából táplálkozik, hanem a petéit is itt helyezi el. Willams és Free (1978) a faj tojásrakási szokásait vizsgálta. Megállapították, hogy a nőstények előnyben részesítik a bimbókat a már kinyílt virágokkal szemben. Kísérletükben a vizsgált 226 virág csupán 1%-a tartalmazott petéket, míg 180 bimbónak a 36%-a, valamint a bimbókban sok esetben egynél több tojás volt megtalálható. Egy másik kísérletben a tojások bimbón belüli elhelyezkedését mérték fel, 72% a porzók és a bibe között volt megtalálható, 25% a porzó és a szirmok között, 3% pedig a csésze-, és szirmlevelek között. Közben lárvákat is megfigyeltek, a bimbókban fiatalabbakat, míg a virágokban idősebbeket. Ekbom és Borg (1996) üvegházi kísérleteiben megállapították, hogy a nőstények egyértelműen a 2-3 mm nagyságú bimbókat preferálják, a peték 82-90%-át ebbe a mérettartományba rakták. A tojások bimbónkénti száma a legtöbb esetben 2 volt, de a *Brassica napus* és a *Brassica carinata* esetében a 3 tojást tartalmazó bimbók aránya 30% felett volt. Tanulmányaik során egyértelművé vált számukra, hogy a bimbók formája, alakja, valamint 2-3 mm közötti méret nagy szerepet játszik a peterakásban, valamint észrevették, hogy ezt a mérettartományt az imágók kerülik táplálkozás szempontjából. Ekbom és Popov (2004) a tápnövény és az arra rárakott *B. aeneus* peték milyensége közötti összefüggéseket

vizsgálta. Megállapították, hogy a tápnövény befolyással van a peték hosszára, de a szélességére nincs. A repcére (*Brassica napus*) rakott tojások lényegesen hosszabbak voltak, és számuk csaknem kétszer annyi volt tehető, mint a mustárra (*Sinapis alba*) helyezettek, a szélességükben azonban nem volt eltérés.



1. ábra. *Brassicogethes aeneus* imágója
(forrás: <https://agrararagazat.hu/hir/vedopajzs-repceben/>)

Williams és Free (1978) megfigyelései szerint, a fénybogarak eloszlása a termésnövekedés alatt folyamatosan változott. Először a bimbóra költöztek, majd mikor a virág és a hüvely elérhetővé vált, oda vándoroltak. A júniusban megfigyelt egyedekről megállapították, hogy azok már az új generációba tartoztak, idejüket a virágporból való táplálkozással töltötték, és kevés mozgás volt megfigyelhető. 15 percen keresztül való megfigyelés esetén 13 példányból csak 1 repült el a szemle vége előtt, míg a növény egyéb kártevői esetén sokkal nagyobb mobilitás volt jellemző.

Természetes ellenségek

A *B. aeneus* természetes ellenségeivel sok szerző foglalkozott, például Osborne (1960), és Kirk-Spriggs (1996). Osborne (1960) a *B. aeneus* részletes leírása mellett a faj parazitáiról, azok életmódjáról, petéiről, lárváiról is tanulmányt írt. Az imágók szervezetében azonosíthatatlan fogálférgeket (*Nematoda*), és állati egysejtűeket (*Protozoa*) talált, testük felületén külső parazitákat, atkákat figyelt meg. Az imágók természetes ellenségei közé tartoznak az élősködők mellett a

nagyobb méretű ragadozók is, mint például egyes futóbogár (*Carabidae*) fajok, vagy a keresztespókfélék (*Araneidae*) képviselői.

Husberg és Hokkanen (2001) úgy véli, hogy a lárvák ízeltlábú parazitái közül kettő fajnak van számottevő jelentősége, ezek a *Phradis morionellus* HOLM. (*Hymenoptera: Ichneumonidae*), és a *Diospilus capito* NEES (*Hymenoptera: Braconidae*). Ezek fajok a fénybogarak lárváiba rakják petéiket, amik kikelés után benne fejlődnek, és bennük is maradnak míg a gazdatest a talajba vonul bebábozódni. Itt a fénybogár elpusztul, a benne élő élősködő a bogár által ásott üregben bábozódik be. A *D. capito* imágói még ugyanazon a nyáron előjönnek, nagyjából a *B. aeneus*-szal megegyező időben, a *P. morionellus* bábállapotban telél át.

A megfigyelt természetes ellenségek mindegyike őshonos, úgy tűnik nincs példa arra, hogy idegen fajokat telepítettek be biológiai védekezés céljából, azonban érdeklődés mutatkozik a növényvédelem ezen formája iránt. Williams (2004) a kórokozók, különösen a *Metarhizium anisopliae* entomopatogén gomba, és a *Steinernema feltiae* entomopatogén fonálféreg szaporodását vizsgálta. Előbbit a házi méh sikeresen terjeszti a virágzó repcén levő *M. aeneus* fajon. E kórokozó terjesztését azonban akadályozza, hogy a méhek előnyben részesítik azokat a virágokat, mely mentes a fénybogaraktól, azokkal szemben, melyeken sok egyed található (BUTT & CARRECK, 1998).

Kártétele

A kifejlett fénybogarak a zöldbimbós állapottól kezdődően károsíthatják a növényeket. Az imágók a virágzás megkezdése előtt a még ki nem nyílt bimbókat lyukasztották át, bejutva a virágporhoz. Azonban, miután a virágzás megkezdődött, a kifejlett rovarok a nyílt virágokra térnek át. Táplálkozásuk során kárt tesznek a bimbókban, csökkentve a becövélődni képes bimbók számát (WILLIAMS & FREE, 1978). A repce jó alkalmazkodó képességgel rendelkezik, képes az oldalágak, és a generatív részek veszteségeit kompenzálni. Nagy növényesűrűség esetén több bimbó képződik a növény tetején, míg, ha alacsony a növényesűrűség, megnő az oldalágak szerepe (McGREGOR, 1987). A káposztarepce nagy számban növeszt apró, fejletlen rügyeket, melyek általában terméketlenek, azonban, ha a fő bimbókat sérülés érte, lehullottak, ezekből fejlődnek ki az új virágok (NILSSON, 1987). Ezen képességük segít a növényt a *B. aeneus* kártétele esetén is. Az előzőkből láthatjuk tehát, hogy a repcefénybogár alacsony szintű jelenléte esetén a kártétel elhanyagolható, a repce kompenzációs képességéből adódóan. A gond magas fertőzöttségi szinten kezdődik, ami már magas termésesökkenéssel járhat (NILSSON, 1987). A rovarok kritikus száma vitatott, 5-7 már komoly kártételre lehet képes (WILLIAMS & FREE, 1978) (O. & H., 2004) Williams és Free (1979) megállapították, hogy a *B. aeneus* kártétele nem

csak a rovarok egyedszámától függ, hanem azok megjelenési idejétől is. A faj korai rajzása nagyobb károkat okozhat, mint egy kései időpont, azonban a rajzást befolyásolja a repce zöldbimbós állapotának megjelenése, ami viszont az aktuális időjárástól is függ.

A kifejlett rovarok mellett jelentős lehet még a lárvák kártétele is. A lárvák a bimbók belsejében virággporral táplálkoznak, azonban, ha sok lárva él egy helyen, és a virággpor fogyóban van, elkezdhetnek belerágni a portokokba, porzók szálaiba, bibébe. Ennek következtében a bimbók terméketlenné válhatnak, lehullhatnak, szintén gazdasági károkat okozva (WILLIAMS & FREE, 1978).

A repcefénybogár elszaporodásakor feltétlen védekezni kell a komolyabb gazdasági károk elkerülése érdekében. Az intenzív kezelés általánosan alkalmazott szokás a növénytermesztők körében, és erre igen gyakran piretroid tartalmú szereket szoktak alkalmazni, melyek látványos hatékonysággal bírnak, széles körben felhasználhatóak, és még az áruk is kedvező. Azonban, az elmúlt években a repcefénybogár, egyre nagyobb rezisztenciát mutat a készítményekkel szemben. DuPont és a növényvédelmi hatóság közös, 2014 és 2017 közötti vizsgálatában a fénybogarak piretroid szerekkel szembeni ellenállását vizsgálták hazánkban. Pár éven belül is komoly változások következtek be, 2014-ben még számos felmérésben találtak piretroidra érzékeny bogarakat, 2017-re már a populációk több mint 91%-a rezisztenciát mutatott. Ez az egész országban jellemző lett, megoldást a rezisztencia problémájára a különböző hatásmechanizmusú hatóanyagcsoportok használata jelentheti (Farkas, 2019).

2.3. *Ceutorhynchus* genus általános jellemzése

A *Ceutorhynchus* egy fajgazdag genus, 500-nál is több ormányosbogár fajt számlál. Képviselő a holarktikus régióban élnek, többnyire kis méretűek, a kifejlett egyedek nagysága 2-4 mm közé tehető, ritkán érik el az 5 mm-t. Több fajuk ismeretes a kultúrnövényekben való kártételéről. Magyarországon legalább 110 faj jelenlétét tartják számon (ENDRŐDI, 1968)

2.4. Repceszár-ormányos (*Ceutorhynchus pallidactylus* MARSHAM) jellemzése, jelenősége

Elterjedése.

Egész Európában elterjedt faj, Magyarországon mindenhol előfordul, ahol tápnövényei megtalálhatóak. Kontinensünkön kívül Észak-Amerikában, és Észak-Afrikában is megtalálható.

Életmód, morfológia.

Egy életciklus során a nőstény 40-100 petét rak le. 2-8 közötti csoportokban helyezi el a petéket, a levél és a szár epidermiszébe, amihez egy lyuk fúrása révén fér hozzá (HIIESAAR, et al., 2003). A tojásokat nagyrészt a levelekre rakja, a száron elenyésző mennyiségben lehet találni. A nőstények tojásrakás helyének kiválasztásában preferálják azokat a leveleket, melyre a nagy repceormányos (*C. napi*) nőstényei már raktak petéket, valamint a nagyobb szárátmérőű növényeket is előnyben részesítik (DECHERT & ULBER, 2004), és kerülnek azokat, melyeken a repce-földibolha (*Psylliodes chrysocephala*) kártétele megtalálható, mivel ez megnehezítette a tojások elhelyezését (FERGUSON, et al., 2006). A nőstények saját tojásaik egy részét lerakás után elfogyasztják. Ezeket általában azok közül választják, melyek túl korán, vagy hibásan kerültek lerakásra. A peték elfogyasztásával pótolják az általuk a szervezetből elvont tápanyag egy részét (KOZLOWSKI, 2010).

Tojásai kezdetben fehérek, később sárgás színűvé válnak, vizet vesznek fel, mitől méretük megnövekszik. Az embrionális fejlődés 4-21 nap közé tehető, ami függ a levegő hőmérsékletétől (SEKULIĆ & KEREŠI, 1998). A peték és a lárvák fejlődésének hőösszegigénye 160 °C, és 10 °C-on kezdődik meg (ŠEDIVÝ & KOCOUREK, 1994). A lárvák kikelésük után a levélnyel belsejében kezdenek el táplálkozni, majd innen vándorolnak tovább az oldalhajtásokhoz, és a szárhoz, ahonnan a talaj felé veszik az irányt (ALFORD, et al., 2003). A lárvák három stádium alatt fejlődnek ki. Az első szakasz időtartama 3-5 nap, a másodiké 4-6, a harmadiké 13-21. A teljes lárvafejlődés 3-5 hét alatt megy végbe (SEKULIĆ & KEREŠI, 1998). A maximális méretet elért lárvák (L3) mérete 8 mm, színük fehér, fejük sötétebb sárgás árnyalatú. Május vége fele a lárvák a talajra kerülnek, 1-5 cm mélyre ássák be magukat, itt történik meg a bábba vedlés. A bábállapot 12-26 nap hosszan tart, a környezeti tényezőktől függően (ALFORD, et al., 1991). Teljes fejlődési idő hazai vizsgálatok szerint nagyjából 68 napot tesz ki (MARCZALI, 2006).

Az imágó átlagosan 3,4 mm hosszú, a nőstények nagyobbak a hímeknél, és potrohuk domborúbb. Alapszínük fekete, de testük apró fehér pikkelyekkel borított, lábuk vörös és sárga közötti árnyalatú lehet (SEKULIĆ & KEREŠI, 1998). Az új nemzedék imágói június elején, július végén jelennek meg, utána vadon élő, és termesztett káposztafélékkel táplálkoznak, majd nagyjából egy hónap elteltével a telelőhelyre vonulnak (BÜCHS, 1998).

A *C. pallidactylus* imágói sekélyen telelnek át a talajban, illetve levelek és más növényi maradványok alatt, a tápnövényeik közelében (SEKULIĆ & KEREŠI, 1998). Áttelelésére a többi egynemzedékes rovarhoz hasonlóan obligát diapauza jellemző. Az obligát diapauza feloldódása után a telelőhelyről a tápnövényre történő vándorlás ideje a levegő és a talaj hőmérsékletének

függvénye, valamint az időjárás is szerepet játszik (GÜNTHART, 1949). Mivel a csapadék, és egyéb időjárási tényezők befolyással vannak a repceszár-ormányos megjelenésére, így ennek az időpontja bizonyos szinten előre megjósolható. A faj migrációs szokásairól, az ezekre ható körülményekről Junk és mtsai. írtak 2012-ben.



2. ábra. *Centorhynchus pallidactylus* imágója
(forrás: <https://www.izeltlabuak.hu/talalat/173416>)

Horvátországban több megfigyelés is készült a tavaszi megjelenéséről, Maceljiski (1974) szerint ez akkor várható, mikor a talaj hőmérséklete meghaladja a 10 °C-ot, Büchs (1998) viszont az 5 centiméterrel a talajfelszín alatti réteg minimum 6 °C-os hőmérsékletét tekinti mérvadónak. Repülési aktivitás 12 °C felett kezdődik meg (SEKULIĆ & KEREŠI, 1998). A hímek és a nőstények megjelenési ideje az áttelelés után eltérő. A rajzás a repce legtöbb kártevőjével, például a *B. aeneus*-szal szemben rövid idő alatt csúcsosodik ki, ez megkönnyíti az ellene való védekezést. Rovarölőszer egyszeri kijuttatása virágzás előtt általában elég a repceszár-ormányos elleni védekezéshez. A hímek korábban, a nőstények 10-15 nappal később jönnek elő, arányuk fokozatosan növekszik, mígnem számuk megelőzi a hímekét (BÜCHS, 1998). A nőstények ilyenkor éretlen petéket hordoznak, érési táplálkozásra van szükségük a peterakás előtt, amit virágpor elfogyasztásával biztosítanak (ŠEDIVÝ & KOCOUREK, 1994). Az új generáció megjelenése során, június és július környékén, a hímek és a nőstények aránya azonos (BÜCHS, 1998).

Kártétele.

A lárváinak állománysűrűsége négyzetméterenként azonos alacsony-, és magas növény-sűrűség esetén, ami azt jelenti, hogy a peterakáshoz, és a lárvák fejlődéséhez az alacsony növény-sűrűség is kellőképpen elegendő bizonyul. Lárvák kártételének nyomait megfigyelhetjük a száron, és az oldalhajtásokon (NEUMANN & ULBER, 2006). Maceljski (1974) szerint a lárvák kártétele általában nem okozza a külső szövetek megrepedését, vagy deformációját, de a növény levelei elsárgulhatnak, majd lehullanak. A rovar kártétele a növényben elősegíti a *Leptosphaeria maculans* patogén gomba megjelenését. Palosz (1978) a *C. pallidactylus* kártételét vizsgálta, és megállapította, hogy a rovar főleg a gyorsan fejlődő növényekben okozott kárt, aminek hatására végső méretük 8-10 cm-rel alacsonyabb lett. Ezen növények termés hozama is jelentősen alacsonyabb lett, a normál méretű növényekben azonban nem okozott kárt.

Természetes ellenégek

A *C. pallidactylus* fajnak számos természetes ellensége ismeretes, melyeknek szerepük van a kártevő féken tartásában. A lárvá stádium alatt a legjelentősebb parazitái a valódi fürkészarazsak (*Ichneumonidae*) közül kerülnek ki. E család, a repce szárormányos szempontjából való legfontosabb képviselőiről számos szerző írt. Legjelentősebbek a *Tersilochus obscurator* AUBERT 1959 (NISSEN, 1997), *Tersilochus tripartitus* BRISCHKE 1880 (GÜNTHART, 1949) (JOURDHEUIL, 1960), *Tersilochus exilis* HOLMGREN 1860 (HERRSTÖRM, 1964) és a *Stibentes curvispina* THOMSON 1884 (NISSEN, 1997). Az imágók parazitája a *Microctonus melanopus* RUTHE (SPEYER, 1925).

A faj parazitáltsági szintje nem függött a növények négyzetméterenkénti sűrűségétől (NEUMANN & ULBER, 2006). Nielsen és Philipsen (2004) kutatásai arra az eredményre jutottak, hogy a repce-szárormányos érzékeny egyes entomopatogén fonálférgekkel szemben. Ezek a *Steinernema feltiae* FILIPJEV 1934, *Heterorhabditis megidis* POINAR 1987, és *Heterorhabditis bacteriophora* POINAR 1975. Vizsgálataikban a felsorolt fonálféreg fajokkal fertőzött egyedeknek átlagosan a 75%-a pusztult el.

2.5. Nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* GYLLENHAL) jellemzése, jelentősége

Elterjedés

Hazánkban őshonos, gyakori faj, egész Európában elterjedt, tőlünk északra és nyugatra eső országokban egyike a repce legfontosabb kártevőinek.

Morfológia, életmód

A nagy repceormányos a *Centorhynchus* genus legnagyobb tagja, a káposztarepce egyik legjelentősebb kártevője. Fehéres-szürke tojásai oválisak, simák, 0,7-0,8 mm hosszúak, 0,40-0,45 mm szélesek (SCHERF, 1964). A lárvák maximális hosszúsága 8 mm, színük sárgás-fehér, testük erős szerkezetű, fejük barna, kitinnel borított, a valódi lábak nem látszanak. A báb fehér, 3,2-3,7 mm hosszú, szélessége 1,7-2,2 mm közötti. Az imágó mérete 3,2-4,0 mm, szürkés színű, a szárnyfedők hosszanti barázdái között 3 sor fehéres színű szőr található, lábai feketék (DOSSE, 1953).

Egynemzedékes faj (GÜNTHART, 1949), a talajban telel át, közel ahhoz a helyhez, ahol bebábozódott (MACELJSKI, 1974). Az áttelelt imágók nagyon korán megjelenhetnek, február-március környékén. Repülésüket akkor kezdik el, mikor a levegő hőmérséklete elérte a 9 °C-ot, az intenzívebb rajzás 12-15 °C-on kezdődik (MACELJSKI, 1974). Ekkor a rovarok a repcére, vagy más keresztesvirágú növényre vándorolnak, itt a szárral és a levelekkel táplálkoznak, tűszúrás szerű sebeket hagyva a növényen (ČAMPRAK, 1962). Az áttelelés után az előjövő hímek egyedszáma meghaladja a nőstényekét. Büchs (1998) leírta, hogy a repülési aktivitás megkezdése utáni 9-11 napon belül, a nőstények 50%-a hordozott tojásokat. Érés táplálkozás és többszöri párzás után a lerakják tojásaikat a lyukakba, melyeket korábban a szájszervükkel okoztak táplálkozás során. A peték mindig a szárba kerülnek, egyesével rakják le őket (ALFORD, et al., 2003). A *C. pallidactylus*-hoz hasonlóan a nőstények a lerakott peték egy részét lerakás után elfogyasztják (KOZLOWSKI, 2010), valamint előnyben részesítik azokat a növényeket, melyekre a másik ormányos faj már rakott petét (DECHERT & ULBER, 2004). 12-60 tojást raknak le (MACELJSKI, 1974), melyekből 7-42 nap után kelnek ki a lárvák (MACELJSKI, 2002). Kikelés után a lárvák a szárban táplálkoznak, benne felfele vagy lefele mozognak, három stádiumon mennek keresztül (GÜNTHART, 1949). Čamprag (1962) szerint a lárvák fejlődési ideje 3-6 hét közé tehető az időjárási viszonyoktól függően, Maceljski (2002) ezt 30-40 napban állapította meg. A lárvák általában május-június körül átlukasztják a szarat, a talajra hullanak, majd beásva magukat a földbe bebábozódnak. Nagyjából egy hónap elteltével kelnek ki, de a talajban maradnak, a következő tavasszal jönnek csak elő (MACELJSKI, 1974).



3. ábra. *Centorhynchus napi* imágója
(forrás: <https://www.izeltlabuak.hu/talalat/173416>)

Természetes ellenségek

A szakirodalom két fontos parazitát említ, ezek a *Tersilochus fulvipes* GRAVENHORST, és a *Tersilochus moderatus* L. Franciaországban Jourdhueil (1960) 1952 és 1956 között a *C. napi* parazitáit vizsgálta, és változatos eredményeket mutatott ki, a *T. fulvipes* a bogarak 25-95%-ában jelen volt. Svájcban a talajban levő *C. napi* bábjaikat 30-40%-ban támadta meg az élősködő (GÜNTHART, 1949). A parazitákon kívül ragadozók is csökkentik számukat, mint a holyvafélék (*Staphylinidae*) és a futóbogarak (*Carabidae*) (ALFORD, 2000).

Kártétele

Miután a nőtények belerakták a petéket a növény szárába, az a szövetek felhasadását, megcsavarodását eredményezi, majd a növekedés rendellenességét, torzulását okozza. A megfertőzött szöveteket másodlagos kórokozók támadhatják meg, melyek közül a legnagyobb jelentősége a *Leptosphaeria maculans* patogén gombának van (ALFORD, et al., 2003). A lárvák kártétele növekedési zavarokat okozhat a növénybe, a szárak megvastagodhatnak, különösen a fiatal növények esetében. A lárvák kártétele nem elhanyagolható, még akkor sem, ha csak egy egyed van jelen a növényben (ČAMPRAK, 1962). A *C. napi* Magyarországon a káposztarepce kártevőjének számít, azonban sokkal kisebb egyedszámban van jelen, mint a *C. pallidactylus* és a *C. obstructus*. Aránya a hazai *Centorhynchus* fajok között 10% (MARCZALI, 2006).

2.6. A repcebecő-ormányos (*Ceutorhynchus obstrictus* MARSHAM)

jellemzése, jelentősége

Elterjedés

Európában őshonos faj, széles körben elterjedt, hazánkban mindenhol megtalálható. Mind Európában, mind Észak-Amerikában az őszi káposztarepce egyik legjelentősebb kártevője. Észak Amerikában először 1931-ben figyelték meg, A Kanada nyugati részén, Brit Kolumbia tartományában (McLEOD, 1953). Innen később elterjedt keleti, és déli irányba, a 90-es évekre már az Amerikai Egyesült Államok szinte teljes területén előfordult, ahol tápnövényeit termesztették (McCAFFREY, 1992). Dosdall és mtsai. (2001) tanulmányukban megállapították, hogy a Kanada Alberta tartományában először 1995-ben megfigyelt (BUTTS & BYERS, 1996). *C. obstrictus* elterjedési területe évente nagyjából 60 kilométerrel növekszik észak és nyugat irányba.

Életmód

Dosdall és Moisey (2004) kanadai megfigyelései szerint 31-58 napig tart a fejlődésük a peterakástól az imágók megjelenéséig. A lárvák alakban három stádiumon keresztül vannak, köztük két vedléssel. A lárvák maximális méretét elérve a lyukat rágnak a becőn, és miután onnan kijutottak, levetik magukat a talajra. Itt beássák magukat, majd bábba vedlenek (DMOCH, 1965). Az újonnan előjött kifejlett rovarok a késői keresztesvirágúakkal táplálkoznak, ezzel feltöltik zsírtartalékaikat, mielőtt a telelőhelyre repülnek. Doucette (1947) szerint az új nemzedék imágói akár kilométereket is repülhetnek élelmet keresve, különösen, ha a kelés elhúzódott. Egynemzedékes faj, fásított területek mellett, erdősávok szélén az avar alatt telelnek át imágó alakban (DMOCH, 1965). Áttelelésére obligát diapauza jellemző, mely egy legalább 16 hetes hideg időszak után oldódik fel (NI, et al., 1990). Mikor a telelőhelyük eléri a 15 °C-os hőmérsékletet, elkezdenek előjönni. Ez az időszak 1-2 héten keresztül tart, de magasabb hőmérséklet esetén felgyorsul, megjelenésük tömegessé válik (ULMER & DOSDALL, 2006). Ilyenkor kezdetben a korai keresztesvirágúak generatív részeivel táplálkoznak, ezek virágporát fogyasztják, mielőtt áttérnek azokra a káposztafélékre, mint a repce, melyeknek a bimbója elég nagy ahhoz, hogy a lárvákat majd eltartsa (FOX & DOSDALL, 2003).

Egyszámú a tápnövényeik virágzásakor éri el a csúcspontját. Kedvelt kultúrnövényei a káposztarepcén kívül még a többi káposztaféle, például a vadkáposzta (*Brassica oleracea*), a barna mustár (*B. juncea*), a fehér mustárt (*Sinapis alba*) viszont nem támadja (DOUCHETTE, 1947). A lárvák kizárólag néhány keresztesvirágú növény termésének hüvelyében képesek fejlődni. A

nőstények a fiatal becőket lyukasztják át, és ezekbe rakják petéiket, általában becőnként egyet, hacsak nem túl nagy a faj egyedsűrűsége. Mivel nincs lehetőség másik becőbe való átvándorlásra, így a lárvának kizárólag a körülötte levő táplálék áll rendelkezésére, így több lárva egy hüvelyben veszélyeztetheti az egyedek megfelelő fejlődését. Peterakás után a nőstények ezért potrohuk végével bedörzsölik a becőt, hogy egy riasztó hatású feromont juttassanak rá, ezzel jelezve a többi nősténynek (KOZLOWSKI, et al., 1983).



4. ábra. *Centorhynchus obstrictus* imágója

(forrás: <https://www.izeltlabuak.hu/faj/repcebeco-ceutormanyos/kep/174056>)

Kártétele

Kjær-Pedersen (1992) részletesen vizsgálta a *C. obstrictus* repülési szokásait, tájékozódási képességeit. Anemomenotaxist, azaz széllel szembeni repülést figyelt meg abban az esetben, ha a szél a virágok illatanyagait a rovar felé szállította. Az anemomenotaxis 1,5 m/s szélsébség felett megszűnt, viszont alatta nem befolyásolta a szél sebességének mértéke. Az optimális repülési körülmények a faj számára 22 °C felett, és 0,5 m/s szélsébség alatt van. Az illatok mellett a színeknek is szerepe van, a fajt a repce élénk sárga színe vonzza a leginkább. Evans és Allen-Williams (1993) illatmintákkal kísérleteztek. Megállapították, hogy a repce levelének, és virágának illatanyagait tartalmazó csapdák sokkal jobban vonzzák a rovar, mint a csalogató anyag nélküliek, és a virágok illatanyagait tartalmazók jelentősen hatékonyabbnak bizonyultak a levelek illatanyagait tartalmazóknál. Az áttelelt imágók tavasszal, és a nyár elején a bimbókkal és

virágokkal táplálkoznak, ami a virágok lehullásához, és a becők terméketlenségéhez vezethet. Az ebből adódó termésveszteség Coutin (1974) állítása szerint 14% is lehet, azonban Free és mtsai. (1983) úgy vélik, jó növekedési kondíciók esetén a növények ennek a veszteségnek a 60%-át is képesek kompenzálni. A repcebecő ormányos peterakási-, és táplálkozási tevékenysége kapcsolatban állhat egyéb kártevők megjelenésével, így közvetett módon is képes kárt okozni. Az imágók táplálkozásának a növényben maradt nyomai petézési helyet biztosítanak a repcebecő gubacsszúnyognak (*Dasineura brassicae*), és a betakarítható termésmennyiség lényegesen alacsonyabb lesz, ha mindkét faj jelen van (FREE, et al., 1983). Ezeket más rovarok is kihasználják, egyes rojtosszárnyúak, másnéven tripszek (*Thysanoptera*) esetében megfigyelték, hogy a kártételük sokkal nagyobb, ha a repcebecő ormányos jelen van, mivel általuk be tudnak jutni a magokhoz, ellenkező esetben kisebb mértékben, csak a növény felszínén okoznának károkat. A *C. obstrictus* lárvái fejlődésük során 3-6 magot fogyasztanak el, a magok méretétől függően, de a becők magjainak legalább 20-30%-át (DMOCH, 1965).

Természetes ellenségek

A *C. obstrictus* fajnak számos természetes ellensége ismeretes, fejlődésének minden stádiumában paraziták fenyegetik, de a legjelentősebbek, és legtöbbet tanulmányozottak a lárva stádium ektoparazitái. Ezek a hártványsszárnyúak (*Hymenoptera*) rendjébe tartozó *Pteromalidae* család képviselői, felsorolva a *Trichomalus perfectus* WALKER, *Mesopolobus morys* WALKER, *Stenomalina gracilis* WALKER (MURCHIE & WILLIAMS, 1998). Ezek közül a legjelentősebb a *T. perfectus*, ez a faj egész Európában széles körben megtalálható, Észak-Amerikában azonban nem fordul elő (VEROMANN, et al., 2010). Európa több országából is jelentős parazitáltsági szintet jelentettek, mint Nissen (1997) Németországból, vagy Murchie (1996) az Egyesült Királyságból, így arra lehet következtetni, hogy a darázsfajnak nagy szerepe lehet a *C. obstrictus* populációinak csökkentésében. A *T. perfectus* által megtámadott lárvák átlagosan 38%-kal kevesebbet táplálkoztak, mint az egészséges példányok (WILLIAMS, 2003). Veromann és mtsai. (2010) a repcebecő-ormányos élősködőit vizsgálták. 2004-től kezdődően káposztarepce véletlenszerű becőit gyűjtötték össze, és figyelték meg laboratóriumi körülmények között. A kártevők és azok parazitái négy héttel a begyűjtés után jöttek elő, a becőkön keletkezett lyukakból, melyeken keresztül a rovarok kijutottak, meg lehetett állapítani, hogy melyik rovarfajhoz tartozik. A *C. obstrictus* lárvái által rágott kijáratok kör alakúak voltak, és szabálytalanok, a parazitáké kisebbek, szegélyük lekerekített. 2004-től 2007-ig tartó időszakban a *C. obstrictus* lárvái évről-évre egyre nagyobb arányban fordultak elő a becőkben, 2004-ben a vizsgált becők 9,07%-a, míg a 2007-es minták 30%-a tartalmazta a kártevő lárváját. A lárvák parazitáltsága nagy változatosságot mutatott, a legalacsonyabb 2005-ben mindössze 7%, míg 2007-ben a 95% volt fertőzve. A

korábban felsorolt három elősködőt mind megfigyelték, de a *T. perfectus* volt túlnyomó többségben, összesen 815 példánnyal, míg a *S. gracilis* száma 79, a *M. morys* száma 64 volt (VEROMANN, et al., 2010).

3. VIZSGÁLATOK ANYAGA, MÓDSZEREI

3.1. Szánóföldi vizsgálatok

Két egymást követő évben, 2022-ben és 2023-ban végeztem szántóföldi vizsgálatokat a Somogy vármegyei Sávoly községben és környékén. A két évben különböző táblákon vetett őszi káposztarepcét, és annak tavaszi kártevőit tanulmányoztam. Az elővetemény mindkét évben őszi búza volt. 2022 tavaszán Sávolyon 42 ha-on, 2021 augusztus 27-én, Umberto KWS került elvetésre. 2023-ban Sávolytól 2 km-re fekvő területen Umberto KWS fajtájú repce 30 hektáron, 2022 szeptember 1.-jén került elvetésre (5. ábra). A termőterületek egy helyi üzemhez tartoznak, melynek legfőbb kultúrnövényei közé tartozik a repce, minden évben foglalkoznak a termesztésével. A telephelytől 700 méterre található a terület, melyen családom méhészete, 170 méhcsalád található, így fel tudtam mérni a repce növényvédelmének méhekre vonatkozó veszélyeit.



5. ábra. A vizsgált repcetábla virágzás alatt (2023)
(forrás: eredeti)

A rovarok telelőhelyről való előjövételének felmérésére sárgatálas vizsgálatokat végeztünk (6. ábra). A módszer lényege, hogy a szántóföldekre a kultúrnövény virágaihoz hasonló színű, folyadékkal töltött edényeket helyezünk ki, kihasználva a kártevők színekkel kapcsolatos táplálékkeresési, és tájékozódási szokásait. A rovarok belerepülnek a tálakba, majd a folyadéknak

köszönhetően képtelenek menekülni, így rajzásukkal kapcsolatos adatokat biztosítanak számunkra. Hasonló a lényege a rovarfogó lapoknak (7. ábra), melyek a szántóföldekre kihelyezhető sárga ragacsos lapok, rovarok rászállnak, majd képtelenek tovább repülni róla. Ezekkel fel lehet mérni a kártevők táblán való megjelenésének kezdeti időpontját, és eszerint felkészülni a növényvédelmi intézkedésekre.



6. ábra. Sárgatál, benne a csapdába esett rovarokkal

(forrás: <https://agroforum.hu/szaktanacsadas-kerdesek/foldibolhak-lepik-el-a-vetemenyest/attachment/sargatal-csapda/>)

A vizsgálathoz az eszközöket a sávoiyi föld tulajdonosa biztosította, vele együtt végeztem el a felvételezéseket. A színcsapdák élénk sárga színű, 25 cm átmérőjű, 10 cm magasságú tálak voltak. Közepükön lyuk helyezkedett el, amin egy fa rúd ment keresztül. Ezt a földbe szúrtuk, rajta a tálat az alsó felén található csattal tudtuk rögzíteni, változtatni a magasságát. Az edény harmadába vizet öntöttünk, amibe pár csepp mosogatószer került, ez segített a rovarok bent tartásában. Felkészülve az esetleges éjszakai fagyokra, konyhasót raktunk az oldatba, a fagyáspont csökkentése érdekében. A tál oldalfalának felső harmadában apró, milliméternél is kisebb lyukak találhatóak, amiknek célja, hogy sok csapadék esetén a víz túlsordulás nélkül ki tudjon folyni, azonban nem elég nagyok ahhoz, hogy a csapdába esett kártevők kiferjenek rajta. Az egyik sárgatálát a szánó föld közepére helyeztünk el, egy másikat pedig annak a széle közelében, így meg tudtuk vizsgálni van-e különbség a két eltérő helyszín között. A csapdák elhelyezkedését a növények akkori magassága felett 10 centiméterrel állítottuk be. A sárga rovarfogó lapokat szintén felhelyeztük, ezekhez műanyag pálca volt erősítve, amit a földbe tudtuk nyomni, ezzel szabályozva a magasságát. Ezt a tálakhoz hasonlóan a növények aktuális szintje fölött határoztuk meg. A sárgatálakat napi rendszerességgel vizsgáltuk, a benne fogott rovarokat összegyűjtöttem, később

ezek határozásra kerültek. A csapdában levő folyadékot többször is cseréltem, különösen a tömeges rajzás megindulásakor. A rovarfogó lapok is cserélésre kerültek.



7. ábra. Ragadós rovarfogó lap

(forrás: <https://www.agronaplo.hu/hirek/heti-fokusz-megjelentek-a-keretlen-latogatok-a-repcefoldeken>)

A vetésforgó miatt, a két vizsgált évben nem ugyanazon a táblára került repce. A *C. napi* az irodalmi források szerint a tápnövény közelében vonul telelőre, és 2022-ben alacsony százalékban fordult elő a kultúrában, a következő évben szándékom volt külön megvizsgálni a tavaszi megjelenését. 2023 februárjában egy sárgatálat helyeztem ki az előző évi repcetáblára, ahová akkor zöldtrágya keverék volt vetve.

A tömeges megjelenés kezdetével már nem volt szükségünk a színcsapdákra. A továbbiakban a különböző kártevők jelenlétének, egyedszámának vizsgálata volt a célom. Az áttelelt imágók jól láthatók a repcén, már zöldbimbós állapotban is. Az egy növényen található rovarok mennyiségéből következtetni lehet a kártétel nagyságára, a védekezés szükségességére. A *B. aeneus* esetén, ha a repce zöldbimbós állapotban van, és az egy növényen levő rovarok eléri a 4-5 db-ot, indokoltá teszi a védekezést, 10-hez közeli értéknél már komoly kártételre lehet számítani. A fénybogarak a bimbók alján rágnak lyukat, táplálkozás, majd tojásrakás céljából, amik szabad szemmel is láthatók.

A repcetábla rovarfaunájából mintát gyűjtöttem. Mintavételre egy 35 cm átmérőjű 80 cm hosszú, fából készült nyelű fűhálót használtam (8. ábra). A háló színe sötétszürke, ennek hátránya, hogy a befogott rovarokat nem lehet olyan könnyen észrevenni benne, mint a hasonló fehér hálóban, viszont a feladatra alkalmas volt, a rovarok hálóból való összeszedése több időbe telt. A hálózást délutánonként, 14:00 és 15:00 óra között végeztem, mintavételenként 10 hálócsapással, két helyszínen, a tábla szélén és a tábla közepén. A befogott rovarokat hálózás után átválogattam, a fénybogarakat és az ormányosbogarakat megszámláltam, külön-külön üvegekbe rakva őket. A hálózás ideje mindkét évben március és április volt, 2022-ben 8 alkalommal, 2023-ban 9 alkalommal.



8. ábra. A rovarfogáshoz használt háló
(forrás: eredeti)

Az imágók mellett a kártevők lárváit is vizsgáltam. 2023 áprilisában a repce bimbóit és virágait gyűjtöttem be, és összegeztem milyen arányban tartalmazták a fénybogarak lárváit.



9. ábra. A repcefénybogár lárvái
(forrás: eredeti)

Feladatomban volt továbbá a meteorológiai paraméterek mérése, feljegyzése, csoportosítása, majd összegzésük után az összefüggések keresése, eredmények kiértékelése. A kártevők kora tavaszi megjelenésében nagy szerepet játszik a hőmérséklet, és a csapadék, ezért ezek az adatok fontos információt jelentenek. A legpontosabb információkat a helyszínen szereztem, de nem volt lehetőségem minden nap kiutazni a földekhez, ezért az idokep.hu internetes oldal aktuálisan közzétett adatait használtam fel. A helyszínen két hagyományos csapadékmérő volt kihelyezve. A levegő hőmérsékletének csak az aktuális állását tudtam mérni személyesen, de ennek számontartásában a szánóföldek tulajdonosa, és az ő alkalmazottai voltak a segítségemre. 2023-ban kihelyeztem a tábla mellé egy minimum-maximum hőmérőt (10. ábra). Az internetes adatok előnye, hogy közzétett információkból megtudhatjuk egy hely napi minimum-, maximum-, és átlag hőmérsékletét a szélviszonyokat, és egyéb adatokat, hátránya, hogy egy viszonylag kis területhez nem szolgáltat olyan pontos adatokat.



10. ábra minimum-maximum hőmérő
(forrás: eredeti)

3.2. Laboratóriumi vizsgálatok

A befogott rovarokat külön üvegekbe gyűjtöttem. Ölfolyadékként etil-acetátot használtam. A célom befogott rovarok meghatározása volt. A határozást egy Kern fénymikroszkóppal végeztem, ami 40-100-szoros nagyításra volt képes.



11. ábra. Kern fénymikroszkóp
(forrás: eredeti)

A hálózások alkalmával sok kártevőt gyűjtöttem be, különösen a rajzási időszakok alatt. Ezek nem kerültek mind vizsgálatra, a különböző napokon begyűjtött rovarokból reprezentatív mintát vettem, ezek kerültek meghatározásra. Minden gyűjtési nap anyagából legalább 2 imágó került egy mintába.

A fénybogarak határozásához Audisio (1980) munkáját használtam, ebben részletesen ír a *Brassicogethes* genus fajairól, különböző testrészek illusztrációival egészíti ki. Mikroszkóp alatt megfigyeltem a rovarokat egészben, külső tulajdonságaikat, testrészek arányait, majd a különböző végtagokat leválasztva is megvizsgáltam, lábainak színét, méretét, vastagságát, a szárnyfedőket.

A fénybogarak mérete 2,1-2,4 mm között volt, alakjuk ovális, a színük csaknem kivétel nélkül sötét színű, zöldes árnyalatot mutatott. A szárnyfedő színe mellett az alakja, és pontozottsága, barázdái, bemélyedései is határozó bélyegek. Ezeken kívül megfigyeltem az előtor formáját, éleit, valamint a csápok ízeltségét, a végén levő 3 szegmensből álló bunkót, a csápsor első ízének sajátosságait, valamint a színét. A faji szintű határozás nehéz feladat a *Brassicogethes* genus esetében. A szárnyfedők pontozottsága, zöldes árnyalata, a végtagok sötét színe, a *femur* és a *tibia* szélessége és formája, valamint a csápok sajátosságai határozó bélyeg.



12. ábra. *Brassicogethes* sp. mikroszkóp alatt
(forrás: eredeti)

A repcén megtalálható ormányosbogár fajok határozásával hasonlóan jártam el, mint a fénybogarak esetében. A gyűjtött imágókat a begyűjtés napja szerint csoportosítottam, minden nap az összegyűjtött állományából legalább 5 példányt kiválasztottam, és ezeket vizsgáltam meg. 2023 első felében kétszer voltam mikroszkópos vizsgálaton, egyszer február végén, amikor a *C. pallidactylus* és a *C. napi* meghatározása volt a célom, egyszer pedig április végén, mikor *C. obstrictus* jegyeit figyeltem meg, a *B. aeneus*-sal egyidőben. Az ormányosbogarak vizsgálata egyszerűbb feladatnak bizonyult, mint a fénybogaraké, a *Ceutorhynchus* genus repcét károsító tagjai egyes morfológiai bélyegek alapján jól elkülöníthetőek egymástól, később már szabad szemmel is jól látható különbségeket lehet észrevenni. A határozáshoz Endrődi (1969) ormányosbogarakról szóló munkáját használtam fel.

A *C. pallidactylus* imágónak mérete 2,7-3,2 mm közé esett. Testük sötét, szárnyfedőin foltokban elhelyezkedő világos pikkelyek találhatók, így megjelenésük szürkés színű. Szárnyfedői hátul kissé szögletesek, barázdái keskenyek, a köztük levő tér sima, szabályos. A lábvégek vöröses színe is fontos morfológiai bélyeg (13. ábra).

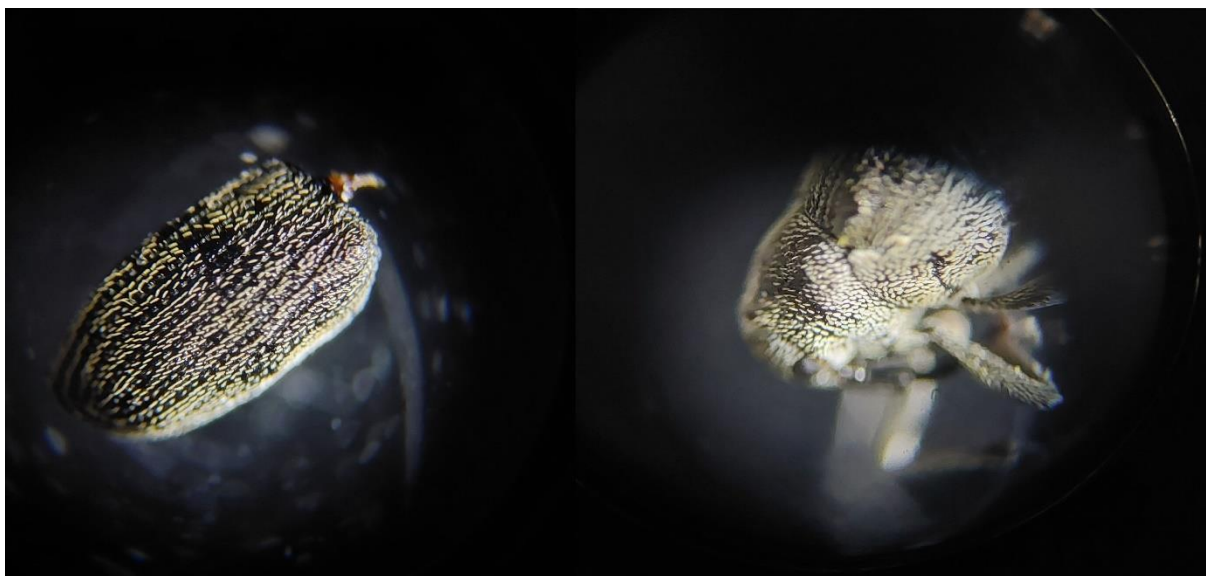


13. ábra. *Ceutorhynchus pallidactylus* ismertető jegyei
(forrás: <https://www.biolib.cz/en/taxonimage/id311217/?taxonid=13575&type=1>)



14. ábra. *Ceutorhynchus pallidactylus* mikroszkó alatt
(forrás: eredeti)

A *C. obstructus* 2,2-2,6 mm hosszúságúak voltak. Testük sötét színű, de fehér szőrök borítják, amik szürke megjelenést kölcsönöznek a rovarnak. A pikkelyszőrök az állat egész testén megtalálhatóak, a szárnyfedőkön a barázdákkal párhuzamosan rendezetlen dupla sorokat alkotnak (15. ábra), a hasi oldalt, és a lábakat is borítják. A lábak és a csápok feketék, néha lehetnek világosabbak.



15. ábra. *Centorhynchus obstrictus* testrészei
(forrás: eredeti)

2023 áprilisában a 120 bimbót és virágot gyűjtöttem be, megvizsgáltam, hogy talállok-e bennük lárvákat, és ha igen milyen mennyiségben. A virágokat, bimbókat szétszedtem, külön osztályoztam a kártevőkkel fertőzötteket a tisztáktól. A talált lárvákat mikroszkóp alatt megvizsgáltam.



16. ábra. *Brassicogethes* ssp. lárvája mikroszkóp alatt
(forrás: eredeti)

4. A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

4.1. A szántóföldi vizsgálatok eredményei

2022 és 2023 tavaszán megfigyeléseket végeztem a repce kártevők, azok megjelenési időpontját, tömeges rajzását vizsgálva. Összefüggéseket kerestem az időjárási viszonyok és a kártevő fajok rajzásfenológiája között. Ezzel a célom az volt, hogy úgy tudjuk végezni az ellenük irányuló védekezést, hogy ezzel a beporzó szervezeteket kíméljük.

2022 tavaszára enyhe, aszályos időjárás volt jellemző, a napi átlaghőmérséklet februártól végig 0 °C felett mozgott. Március első felében fagyok érkeztek, éjszakánként lecsökkent a hőmérséklet 0 °C alá, de egyik napi minimum sem volt -5°C alatt. Az év első felében nagyon kevés csapadék hullott (1. táblázat), ez kedvezett a kártevőknek, a repcének azonban nem. A vizsgált repcetáblát 2022-ben betegségek és fagykár is érte.

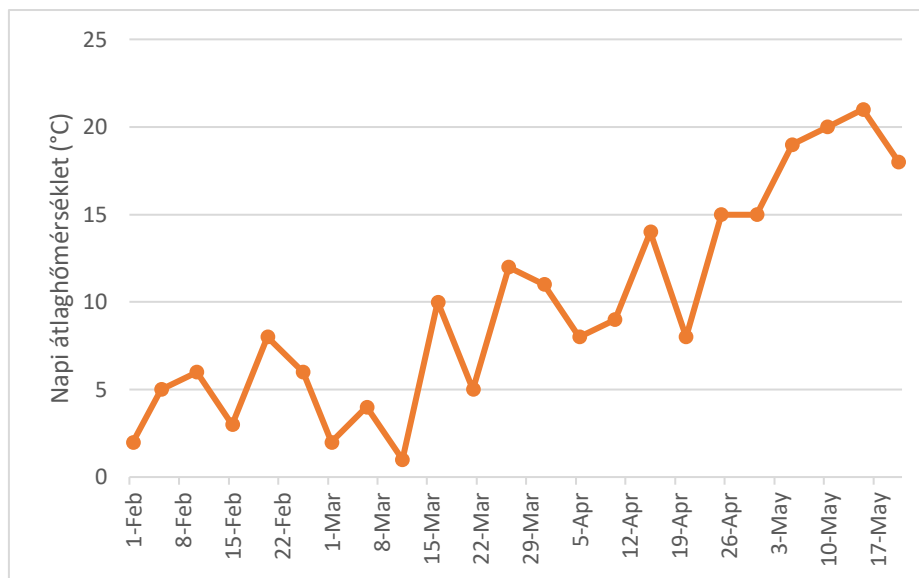
1. táblázat

A csapadék mennyisége és eloszlása a vizsgált területen, 2022-ben

2022		Csapadékos napok száma (legalább 1 mm)	Csapadék (mm)
	Január	2	7
	Február	3	13
	Március	0	0
	Április	9	30
	Május	9	22

A sárgatálakat, és a ragadós papír csapdákat február 15.-én helyeztük ki, és másnap, február 16.-án 7 *C. pallidactylus* példányt találtunk a tábla szélén levő tálban. Ez a mennyiség és az azonnali eredmény azt mutatja, hogy a kártevő már korábban is megjelent. Az egyedszám emelkedő tendenciát mutatott február közepétől, azonban március első felében minden éjjel fagypontra csökkent a hőmérséklet, március közepétől számuk ismét emelkedésnek indult. Védekezése a fénybogáréval egyidőben történt.

A fénybogarak megjelenése február közepére tehető a színcsapdák alapján, tömeges rajzásuk március 15-16 között indult meg, és rengeteg egyeddel lehetett találkozni. Rajzásuk után a számuk sok esetben meghaladta a növényenkénti 10 példányt. A termőterület tulajdonosa március 19.-én kezdte a permetezést. Sivanto Energy szert használtak 0,75 l/ha mennyiségben.



17. ábra. Napi átlaghőmérsékletek (2022 február-május)
(forrás: eredeti)

2. táblázat

2022-ben mért legalacsonyabb, és legmagasabb hőmérsékletek (°C)

2022		min.	max.
	február	-2	15
	március	-5	22
	április	-5	21
	május	6	30

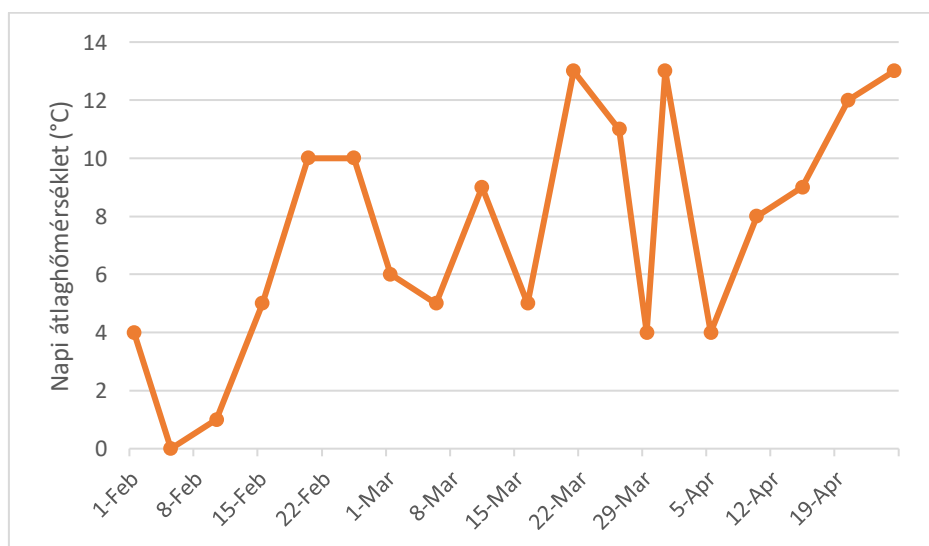
2023 tavaszán hasonlóan az előző évhez, a *C. pallidactylus* áttelelt imágói már februárban jelen voltak a földeken. Február 12.-én véget értek a rendszeres éjszakai fagyok, és a napi átlaghőmérséklet is jelentősen emelkedett, február 17.-éig 5°C körül volt, majd a következő héten 10°C-ra emelkedett. Ilyenkor a napi maximum hőmérséklet elérte a 18°C-ot. 2023 februárja száraz volt, a hőmérsékleten kívül ez is kedvezett a kártevőknek.

3. táblázat

A csapadék A csapadék mennyisége és eloszlása a vizsgált területen, 2023-ban

2023		Csapadékos napok száma (legalább 1 mm)	Csapadék (mm)
	Január	13	81
	Február	1	3
	Március	8	36
	Április	11	37

A repceszár-ormányos nagy egyedszámban fordult elő az idei évben. A február közepén kihelyezett sárgatálakban jelentős számban találtuk meg a faj egyedeit, majd az enyhe időjárásban a tömeges rajzás is korán megindult. A február 22-én ellenőrzött sárga fogólapok tele voltak ormányosbogarakkal, nem volt szükség számolásra, a lapokat két nap alatt szinte teljesen beborították. A sárgatálakban is hasonló volt az eredmény. A szántóföldi szemrevételezése során rendkívül sok bogarat lehetett látni, számuk sok esetben meghaladta a 10 egyedszámot növényenként. Megjelenésének időpontja hasonló volt az előző évihez, de számuk jóval túllépte azt. Az év első permetezése február 24.-én történt. A tulajdonos a Klartan 24 EW szert választotta.



18. ábra. Napi átlaghőmérsékletek (2023 február-április)
(forrás: eredeti)

A *B. aeneus* megjelenése nem sokkal a repceszár-ormányosé utánra volt tehető, viszont mivel annak tömeges rajzása korábban történt, nehezebb volt pontosabb adatot kiszűrni. 2023 február 20.-án már megjelent a fénybogár a sárgatálakban. Február vége fele az egyedszámuk

növekedésnek indult, ám március első felében többször is fagypont alá esett a hőmérséklet, és ez a fénybogarak mennyiségének látványos csökkenését okozta. A hónap vége fele a hálózás és a szemrevételezés a *B. aeneus* egyedszámának ismételt emelkedését mutatták, szükség volt az ellenük való fellépésre. Március 31.-én történt a permetezés, Karate Zeon 5 CS szert alkalmaztak a vizsgált területen. A repcefénybogár jelenléte jelentősen kisebb volt az előző évihez képest.

4. táblázat

2023-ban mért legalacsonyabb, és legmagasabb hőmérsékletek (°C)

2023		min.	max.
	február	-4	18
	március	-1	22
	április	-3	23

A *C. obstrictus* a melegebb időjárást kedveli, megjelenése a többi fontosabb kártevő után következett. A márciusi hálózások alkalmával már a begyűjtött rovarok között volt. A 2023 április 10.-én hálózás alkalmával 10 hálócsapásból 4 példányt fogtam be a tábla szélén, a tábla közepén 1 került bele. Három nappal későbbi hálózás alkalmával 2 példány került a fűhálóba a tábla szélén, a közepén 4. Az eredmények hasonlóan alakultak mindkét évben, az áprilisokban végzett 5-5 hálózás alkalmával hasonló egyedszámot sikerült begyűjteni, a táblák szélén a legtöbb esetben több rovar tartózkodott rajzásuk nem volt olyan látványos, mint a többi kártevő faj esetében. 2022 májusában több alkalommal is megfigyeltem a kártevők jelenlétét, a repcebecő-ormányosok száma májusban emelkedett az áprilisihoz képest. A vizsgálatok alapján a *C. obstrictus* egyik évben sem érte el azt az állománysűrűséget, hogy vegyszeres védekezést kelljen alkalmazni ellene.

A *C. napi* jelenléte mindkét évben alacsony volt. A *C. pallidactylus* rajzása alatt megfigyelhető volt a sárgatálakban, de elenyésző mennyiségben. A 2023 tavaszán zajló sárgatálás kísérletem, melynek során az előző év repcetáblájának helyszínén helyeztem el színcsapdát, nem járt sikerrel, a csapdába csak a *C. pallidactylus* egyedei kerültek bele, egyetlen *C. napi* sem. A *C. napi* látványos kártételét a szárazokon nem fedeztem fel egyik évben sem.

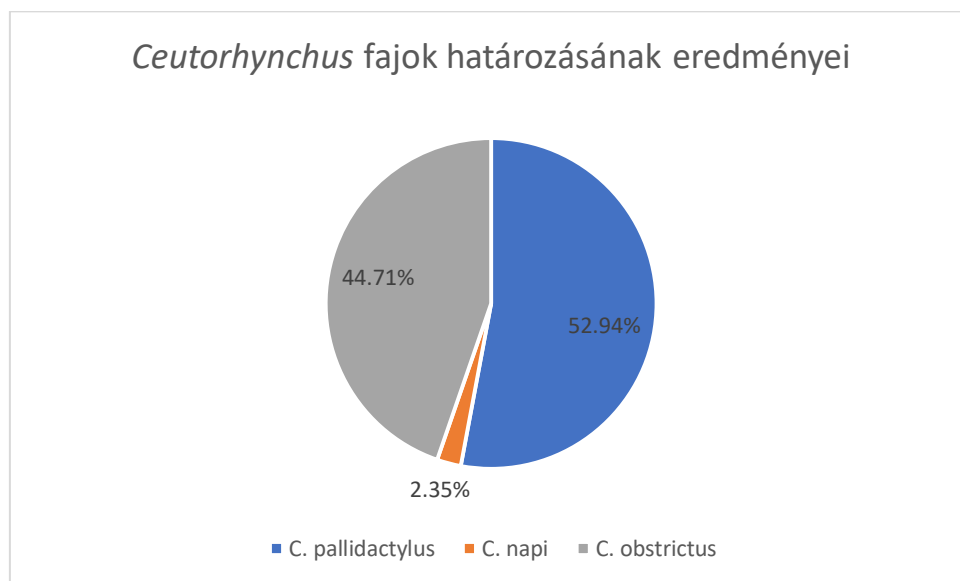
A 2023 áprilisában összesen 120 bimbót és virágot gyűjtöttem be, hogy megvizsgáljam a benne a kártevőket. Az eredmény 26 lett, tehát a vizsgált bimbók és virágok 21,7%-ában volt kártevő lárv. A lárvákról mikroszkópos vizsgálat után megállapítottam, hogy az egyik *Brassicogethes* faj lárvái. A fertőzött bimbók nagy részében egynél több példány volt megtalálható.

4.2. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

A laboratóriumi vizsgálatokkal a célom a befogott rovarok meghatározása volt. Mindkét év sárgatáljaiból és hálóval befogott rovarokból mintát vettem, és fénymikroszkóp alatt 40x-es és 100x-os nagyítás alatt vizsgáltam meg őket, határozókulcsokat használva.

A mikroszkópos határozás alapján 40 feltételezett példányról egyértelműen megállapítható volt, hogy a vizsgált bogarak a *Brassicogethes* nemhez tartoznak. A megkérdőjelezhetetlen határozáshoz a rovarok nemi szerveit kéne részletesen megvizsgálni. Marczali (2006) tanulmánya szerint a repcén megtalálható fénybogarak 66-80%-a *B. aeneus* fajhoz tartozik, a maradékot a *B. viridescens*, *B. coracinus* és a *B. picipes* teszik ki, így feltételezhetjük a felsorolt fajok további jelenlétét is.

A begyűjtött mintákból 85 ormányosbogarat néztem meg mikroszkóp alatt. Ezek jól meghatározhatóak voltak. A *C. pallidactylus* 45, a *C. napi* 2, a *C. obstrictus* 38 példányban fordult elő. Ezek hónapok során egyes napokon gyűjtött minták, nem arányosak a bogarak tényleges mennyiségével. A *C. pallidactylus* lényegesen nagyobb számban fordult elő, mint a *C. obstrictus*.



19. ábra. 85 ormányosbogár határozásának eredménye
(forrás: eredeti)

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a Somogy vármegye Sávoly településén a 2022-ben és 2023-ban az őszi káposztarepce legjelentősebb tavaszi kártevőjének a *C. pallidactylus*, és a *Brassicogethes* genus repcén előforduló fajai tekinthetők. 2022-ben a fénybogarak, 2023-ban repceszár-ormányos volt túlnyomó többségben. A *C. obstrictus* mindkét évben jelen volt, de viszonylag alacsony egyedszámban, nem volt szükség célzott védekezésre. A *C. napi* jelenléte elhanyagolható volt, a védekezés ellene a *C. pallidactylus*-szal egy időben történt. Az elmúlt két év időjárási viszonyai és a rovarok első megjelenése alapján elmondható, hogy a repce kártevőinek első megjelenése, és azok tömeges rajzása előbb ment végbe, mint azt az elmúlt évtizedek átlaga mutatta.

A kártevők ellen mindenképp védekezésre van szükség, de szem előtt kell tartani a beporzó rovarok fontosságát és védelmét. Ennek jelenleg leghatékonyabb módszere a méhkímélő szerek használata, és a vegyszer kijuttatásának időpontja. 2022-ben egy menetben történt a permetezés, Sivanto Energy került felhasználásra, ami a méhek, és egyéb beporzó rovarok tekintetében egy igen kockázatos szer. Kijuttatására március második felében került sok, a repcéről való mézgyűjtés pedig április közepén kezdődött, így védekezés idejének köszönhetően nem okozott kárt a méhekben. A 2023-as évben korán megindult a *C. pallidactylus* rajzása, megfékezésére Klardan 24 EW szert juttattak ki február 24.-én. Ez egy jelölésköteles méhkímélő szer, azonban a korai időpont miatt a beporzók még nem repültek a növényre. Ugyanezen a táblán Karate Zeon 5 CS szert juttattak ki március 31.-én, ami egy méhekre veszélyes anyag. Az idei repceméz gyűjtés április 20.-án kezdődött, de már a virágzás korai szakaszában lehetett látni méheket a táblán. A permetezést az előírásoknak megfelelően, az esti órákban végezték el. A méhcsaládok áprilisi átvizsgálása során nem tapasztaltunk pusztulást, vagy bármilyen kémiai anyagoktól származó károsodást.

A *C. obstrictus* a tavaszi kártevők késői képviselőjének számít, rajzása egybeeshet a repce mézelésének csúcsidőszakával, ezért az ellene való védekezés veszélyeztetheti a méhállományokat. Vizsgálataim során kiderült, hogy a Somogy vármegyében egyik éven sem volt akkora tömegben jelen, hogy egy kései időpontban speciálisan ellene kelljen védekezni.

A 2022-es őszi vizsgált őszi káposztarepce szemmel láthatóan gyenge volt, alacsony magasságot ért el, megdőlt, levelei elszíneződtek. Ezek valószínűsíthetően nem a rovarkártevők miatt történtek, inkább a kedvezőtlen időjárás, a betegségek voltak az okai. 2023 tavaszán a virágzás alatt a repcén nem mutatkoztak az előző év tünetei. A két permetezés ellenére a táblán

meg lehetett figyelni a kártevők nyomait. Sok virág lehullott, bimbók estek szét virágzás előtt, és a bimbókban jelen voltak a repcefénybogár lárvái. A védekezés nem volt teljes mértékben sikeresnek mondható, azonban megállapítható, hogy a beporzó rovarokban kevés kárt okozott. A vizsgált repcetáblán április második felében változatos rovarvilágot figyeltem meg. A házi méhen kívül található volt bundásbogár (*Tropinota hirta*), bíborbogár (*Pyrochroa serraticornis*), kétszárnyú (*Diptera*) és hártyásszárnyú (*Hymenoptera*) fajok. A környéken található többi repcetáblán ez nem volt megfigyelhető.



20. ábra. A repcén rovarölőszeres kezelés után is megtalálható rovarok
(forrás: eredeti)

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A repce az egyik legfontosabb szántóföldi növényünk, sok hazai gazdaság foglalkozik termesztésével. Sokoldalú a felhasználhatósága, kedvező az értékesíthetősége, és jó méhlegelőnek számít. Mivel a rovarkártevők komoly károkat képesek benne okozni, mindenképp védekezésre van szükség ellenük, és ezt úgy kell megtennünk, hogy közben a beporzó rovarokat, legfőbbképpen a háziméheket megkíméljük.

Ennek céljából a Somogy vármegyében, a méhészetünk közelében található repce táblákon jelenlevő legfontosabb tavaszi kártevők, a *Brassicogethes* és *Centorhynchus* fajok jelenlétét, rajzásmenetét vizsgáltam annak érdekében, hogy előrejelzésen alapulóan tudjunk védekezni ellenük, a beporzó rovarok védelme érdekében.

Főleg külföldi szakirodalomból tájékozódtam a kártevő fajok szokásairól, életmódjáról, és a helyszínen gyakorlati felméréseket végeztem két egymást követő éven. Az év elején színcsapdás vizsgálatokat végeztem, a kártevők tavaszi megjelenése, és tömeges rajzás megindulása észlelése érdekében. A sárgatálak és ragadós papírok használata után a szabad szemmel való megfigyeléseket, és fűhálózást végeztem, mindezeket az aktuális időjárási viszonyok figyelembevételével, és feljegyzése mellett. A begyűjtött fajokat határozókulcsok alapján meghatároztam legalább genus szintig.

Megfigyeltem milyen körülmények között kezdik el a permetezést, milyen szereket használnak, és megvizsgáltam, hogy volt-e negatív hatása a kezeléseknak a beporzókra.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- ALFORD, D. A., 2000. Biological control of insect pests on oilseed rape in Europe. In: *Pesticide Outlook*, 11(5): 200-202.
- ALFORD, D. V., COOPER, D. & WILLIAMS, I. H., 1991. Insect pests of oilseed rape. In: *HGCA oilseed Research Review OS 1*. HCGA London.: 130.
- ALFORD, D. V., NILSSON, C. & ULBER, B., 2003. Insect pests of oilseed rape crops. In: *Biocontrol of oilseed rape pests*. United Kingdom: Blackwell Publishing, pp. 9-43.
- AUDISIO, P., 1980. FENYBOGARAK-NITIDULIDAE. In: *Magyarország Állatvilága 9.*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- BUTT, M. T. & CARRECK, N. L., 1998. Honey-bee-mediated Infection of Pollen Beetle (*Meligethes aeneus* Fab.) by the Insect-pathogenic Fungus, *Metarhizium anisopliae*. In: *Biocontrol Science and Technology*, 8 (4), 533-538.
- BUTTS, R. A. & BYERS, J. R., 1996. Cabbage seedpod weevil: A potential new pest of canola in southern Alberta. In: *Pest Management News* 8: 5
- BÜCHS, W., 1998. Strategies to control the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Mrsh.) and the oilseed rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) by a reduced input of insecticides. In: *IOBC Bulletin* 21 (5): 205-220.
- ČAMPRAK, D., 1962. Štetočine povrtlarskih kultura. In: : *Štetočinje ubiljnoj proizvodnji II (specijalni dio)* (Vukasović P., ed), *Zavod za izdavanje udžbenika socijalističke republike Srbije, Beograd*, 119-179.
- COUTIN, R. P., 1974. Facteurs de n'duction de la productivite du colza pertes de recolte dues aux insectes. In: *Proc.4'h International Rapeseed Conference, Giessen*. 529-541.
- DECHERT, G. & ULBER, B., 2004. Interaction between the stem-mining weevils *Ceutorhynchus napi* GYLL. and *Ceutorhynchus pallidactylus* MARSH. (Coleoptera: Curculionidae). In: *oilseed rape. Agric. Forest. Entomol.*, 6(3): 193-197.
- DMOCH, J., 1965. The dynamics of a population of the cabbage seedpod weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) and the development of winter rape. In: *Part I. Ekologika Polska A* 8, 249-287.
- DOSDALL, L. M. & MOISEY, D., 2004. Developmental biology of the cabbage seedpod weevil, *Ceutorhynchus obstrictus* (Coleoptera: Curculionidae), in spring canola, *Brassica napus*, in western Canada. In: *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 97(3): 458-465.
- DOSDALL, L., MOISEY, D., CÁRAMO, H. & DUNN, R., 2001. Cabbage seedpod weevil fact sheet. In: *Alberta Agri culture, Food and Rural Development*.
- DOSSE, G., 1953. Zur Biologie und Morphologie des Schwarzen Triebrüßlers, *Ceutorrhynchus picitarsis* GYLL. mit differentialdiagnostischen Angaben zur Unterscheidung der Larven von *C. napi* GYLL., *C. quadridens* PANZ. und *C. picitarsis* GYLL. In: *Z. Angew. Entomol.*, 34: 303-312.
- DOUCHETTE, C. F., 1947. Host plants of cabbage seedpod weevil.. In: *J. Econ. Entomol.* 40: 838-840.

- EKBOM, B. & BORG, A., 1996. Pollen beetle (*Meligethes aeneus*) oviposition and feeding preference on different host plant species. In: *Entomologia Experimentalis et Applicata*., pp. 291-299.
- EKBOM, B. & POPOV, S. Y. A., 2004. Host plant affects pollen beetle (*Meligethes aeneus*) egg size. 118.
- ENDRŐDI, S., 1968. Ormányosbogarak IV. - Curculionidae IV. In: *Magyarország Állatvilága - Fauna Hungariae*, X. 7.. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- EVANS, K. A. & ALLEN-WILLIAMS, L. J., 1992. Electroantennogram responses of the cabbage seed weevil *Ceutorhynchus assimilis*, to oilseed rape, *Brassica napus* spp. *oleifera*, volatiles. In: *J. Chem. Ecol.*, 18(9): 1641-1659.
- FARKAS, I., 2019. *agroforum.hu*. [Online]
Available at: <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/piretroid-rezisztencia-repce-fenybogar-gyakorlati-attekintes-es-ajanlasok/>
- FERGUSON, A. W. és mtsai., 2006. Distributions and interactions of the stem miners *Psylliodes chrysocephala* and *Ceutorhynchus pallidactylus* and their parasitoids in a crop of winter oilseed rape (*Brassica napus*). In: 119(2), 81-92.
- FOX, A. S. & DOSDALL, L. M., 2003. Reproductive biology of *Ceutorhynchus obstrictus* (Coleoptera: Curculionidae) on wild and cultivated Brassicaceae in southern Alberta. In: *J. Entomol. Sci.*, 38(4): 533-544.
- FREE, J. B., FERGUSON, A. W. & WINFIELD, S., 1983. Effect of various levels of infestation by the seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) on the seed yield of oil-seed rape (*Brassica napus* L.). In: *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 101. 589-596.
- FRITZSCHE, R., 1957. Zur Biologie und Ökologie der Rapsschädlinge aus der Gattung *Meligethes*. pp. 222-280.
- GÜNTHART, E., 1949. Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceutorhynchus quadridens* PANZ. und *C. napi* GYL. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen. In: *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 22: 441-591.
- HERRSTÖRM, G., 1964. Untersuchungen über Parasiten von Ölfruchtschädlinge in Sweden. In: *Meddn. StVäxtsk. Anst.*, 12(99): 433-448.
- HIESAAR, K. és mtsai., 2003. Insect pests on winter oilseed rape studied by different catching methods. In: *Agronomy Research* 1, 17–29.
- HOKKANEN, H. M. T., 1993. *Overwintering survival and spring emergence in Meligethes aeneus: effects of body weight, crowding, and soil treatment with Beauveria*, *Entomol. exp. appl.* 67: 241-246: Kluwer Academic Publishers.
- HUSBERG, G. B. & HOKKANEN, H. M. T., 2001. Effects of *Metarhizium anisopliae* on the pollen beetle *Meligethes aeneus* and its parasitoids *Phradis morionellus* and *Diospilus capito*. In: *Biocontrol*, 46(3): 261-273.
- JOURDHEUIL, P., 1960. Influence de quelques facteurs écologiques sur les fluctuations de population d'une biocénose parasitaire: étude relative á quelques Hyménoptères parasites de dives Coléoptères des Crucifères. In: *Ann. I.N.R.A. sér. C. Epiph. special*.

- JUNK, J. és mtsai., 2012. Ensemble-based analysis of regional climate change effects on the cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* (Mrsh.)) in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). In: *The Journal of Agricultural Science* 150(2), 191-202.
- KIRK-SPRIGGS, A. H., 1996. *Pollen Beetles: Coleoptera: Kateretidae and Nitidulidae: Meligethinae*. Royal Entomological Society.
- KJÆR-PEDERSEN, C., 1992. Flight behavior of the cabbage seedpod weevil. pp. Ent. Exp. Appl., 62(1): 61-66.
- KOZŁOWSKI, M., S., L. & DMOCH, J., 1983. Oviposition behaviour and pod marking in the cabbage seed weevil *Ceutorhynchus assimilis*. In: *Ent. Exp. Appl.*, 34(3): 277-282.
- KOZŁOWSKI, M. W., 2010. Consumption of own eggs by curculionid females (Coleoptera: Curculionidae: Curculioninae, Ceutorhynchinae). Curculio-Institut.
- KSH, 2023. *ksh.hu*. [Online]
Available at: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0079.html
- MACELJSKI, M., 1974. Štetnici uljane repice. In: *Biljna zaštita* 1: 52-55.
- MACELJSKI, M., 2002. Poljoprivredna entomologija. In: Zrinski, Čakovec
- MARCZALI, Z., 2006. *A termesztett keresztesvirágú növényeken élő Meligethes és Ceutorhynchus fajok elterjedése és ökológiája*, Keszthely
- McCAFFREY, J. P., 1992. Review of the U.S. canola pest complex cabbage seedpod weevil.. In: *U.S. Canola Conference. 5–6 March 1992. 140-143*.
- McGREGOR, D. I., 1987. Effect of plant density on development and yield of rapeseed and its significance to recovery from hail injury. In: *Can. J. Plant Sci* 67, 43-51.
- McLEOD, J. H., 1953. Notes on the cabbage seedpod weevil, *Ceutorhynchus assimilis* (Payk.) (Coleoptera: Curculionidae), and its parasites. In: *Proceedings of the Entomological Society of British Columbia* 49: 11-18.
- MURCHIE, A. K., 1996. Parasitoids of cabbage seed weevil and brassica pod midge in oilseed rape. University of Keele.
- MURCHIE, A. K. & WILLIAMS, I. H., 1998. A bibliography of the parasitoids of the cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Paykull). In: *IOBC/wprs Bull.* 21:163–169
- MÜLLER, H. J., 1941. Weitere Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers, *Meligethes aeneus* F. (Ueber das Winterlager und die Massenbewegung im Frühjahr). In: *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*. pp. 385-435, 529-595.
- NEUMANN, N. & ULBER, B., 2006. Adult activity and larvar abundance of stem weevils and their parasitoids at different crop densities of oilseed rape. In: *IOBC/wprs Bulletin* 29(7).
- NIELSEN, O. & PHILIPSEN, H., 2004. Occurrence of *Steinernema* species in cabbage fields and the effect of inoculated *S. feltiae* on *Delia radicum* and its parasitoids. In: *Agricultural and Forest Entomology Volume 6, Issue 1 p. 25-30*.
- NILSSON, C., 1987. Yield losses in summer rape caused by pollen beetles *Meligethes* spp.. In: *Swed. J. Agric. Res.* 17, 105-111.

- NISSEN, U., 1997. Ökologische Studien zum Auftreten von Schadinsekten und ihren Parasitoiden an Winterraps norddeutscher Anbauggebiete . In: Germany: Christian-Albrechts-University of Kiel
- NI, X., McCaffrey, J. P. & STOLTZ R. L., H. B. L., 1990. Effects of postdiapause adult diet and temperature on oogenesis of the cabbage seedpod weevil (Coleoptera: Curculionidae). In: *Journal of Economic Entomology* 83: 2246-2251.
- O., N. & H., P., 2004. Recycling of entomopathogenic nematodes in *Delia radicum* and in other insects from cruciferous crops. In: *Biocontrol* 49: 285-294.
- OSBORNE, P., 1960. Observations on the natural enemies of *Meligethes aeneus* (F.) and *M. viridescens* (F.) [Coleoptera: Nitidulidae]. In: *Parasitology*, 50, 91-111.
- OSBORNE, P., 1965. *Morphology of the immature stages of Meligethes aeneus* (F.) and *M. viridescens* (F.) (Coleoptera, Nitidulidae e)., *Bulletin of Entomological Research* 55, 291-299.
- PAŁOSZ, T., 1978. *Ceutorhynchus quadridens* PANZ. (Col., Curculionidae) as a pest of winter rape in Poland. In: *Bull. Entomol. de Pologne*, 48: 653-663
- SÁGER, G., 2006. *A rovarok nyugalmi állapotáról*, Budapest:
- SÁRINGER, G., 1967. A repce és a mustár fontosabb állati kártevői Magyarországon. *Annales Instituti Protectionis*. pp. 135-162.
- SCHERF, H., 1964. Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie) . In: *Abh Senckenb Naturf Ges* 506: 1-335.
- ŠEDIVÝ, J. & KOCOUREK, F., 1994. Flight activity of winter rape pests. In: *J. Appl. Ent.* 117: 400-407.
- SEKULIĆ, R. & KEREŠI, T., 1998. Omasovnoj pojavi stablovog kupusnog rilaša – *Ceutorhynchus palidactylus* Mrsh. (Coleoptera, Curculionidae). In: *Biljni lekar* 3: 239-244.
- SPEYER, W., 1925. *Perilitus melanopus* Ruthe (Hym. Braconidae) als Imaginalparasitoid von *Ceutorhynchus quadridens* Panz. In: *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 11: 132-146.
- ULMER, B. J. & DOSDALL, L. M., 2006. Glucosinolate profile and oviposition behaviour in relation to the susceptibilities of Brassicaceae to the cabbage seedpod weevil. In: *Entomol Exp Appl*. 121:203–213.
- VEROMANN, E., WILLIAMS, I. H., KAASIK, R. & LUIK, A., 2010. Potential of parasitoids to control populations of the weevil *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham) on winter oilseed rape. In: *International Journal of Pest Management*, 57(1). 85-92.
- WILLIAMS, I. H., 2003. Parasitoids of cabbage seed weevil. In: *Alford DV, editor. Biocontrol of oilseed rape pests.*. Oxford, UK: Blackwell Science, p. 97–112.
- WILLIAMS, I. H., 2004. Advances in Insect Pest Management of Oilseed Rape in Europe. In: *Insect Pest Management*, 181-208.
- WILLIAMS, I. H. & FREE, J. B., 1978. The feeding and mating behaviour of pollen beetles (*Meligethes aeneus* Fab.) and seed weevils (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) on oil-seed rape (*Brassica napus* L.). In: *Journal of Agricultural Science*. pp. 453-459.
- WILLIAMS, I. H. & FREE, J. B., 1979. Compensation of oilseed rape (*Brassica napus* L.) plants after damage to their buds and pods. In: *J. Agric. Sci.*, 92: 53-59.

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: LAKATOJ ANDRÁS
A Hallgató Neptun kódja: LXTHLZ
A dolgozat címe: A REPCE TAVASZI KÁRTÉVŐI ELLENI INTEGRÁLT VÉDEKEZÉS
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023 év 05 hó 07 nap


Hallgató aláírása

**KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT**

A LAKATOS ANDRÁS (név) (hallgató Neptun azonosítója: LXTAL7)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

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

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

Kelt: 2023 év 05 hó 07 nap


Belső konzulens