

SZAKDOLGOZAT

LENGYEL MÁRIÓ
Növényvédelmi Szakmérnök

Keszthely
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Növényvédelmi Szakmérnök Szak

Hatásfokozóval kiegészített rovarölő szeres kezelés hatásának vizsgálata

Belső konzulens: **Dr. Marczali Zsolt Ferenc**
Egyetemi docens

Készítette: **Lengyel Márió**
AD3C80
Levelező tagozat
Növényvédelmi Tanszék

Készthely
2023

Tartalom

1	Bevezetés.....	4
1.1	Célkitűzés.....	5
2	Irodalmi áttekintés.....	7
2.1	Őszi káposztarepce (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i>).....	7
2.1.1	Botanikai jellemzése	7
2.1.2	Éghajlatigénye.....	7
2.1.3	Elővetemény és talajigénye	8
2.1.4	Gazdasági jelentősége	8
2.1.5	Az őszi káposztarepce növényvédelme	9
2.2	Az őszi káposztarepce kártevői	9
2.2.1	Nagy repceormányos (<i>Ceutorhynchus napi</i> Gillenhal)	10
2.2.2	Repceszár-ormányos (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> Marsham)	12
2.3	Permetezési segédanyagok.....	14
3	Anyag és módszer	17
3.1.	A kísérleti terület bemutatása.....	17
3.3.	A kísérletben használt rovarölő szer jellemzői.....	19
3.4.	A kísérletben használt hatásfokozó jellemzői	21
3.6.	A szárormányosok gyűjtésének és határozásának módja	22
4	Eredmények és kiértékelésük	25
5	Következtetések, javaslatok	32
6	Összefoglalás	34
7	Irodalomjegyzék.....	36
8	Melléklet.....	43

1 Bevezetés

A növénytermesztésben, legyen az szántóföldi, kertészeti, dísnövény, vagy egyéb irányú termesztés, óhatatlanul találkozunk az azt károsító kártevőkkel, kórokozókkal és gyomnövényekkel. A kártétel megszüntetésére, vagy annak minimalizálására okszerű növényvédelmet alkalmazunk. A jelenlegi élelmiszer és takarmánynövény előállítás elképzelhetetlen integrált szemléletű korszerű növényvédelmi eljárások nélkül. A növényvédő szerek között vannak kifejezetten veszélyes és mérsékelt veszélyes szerek is. Általánosan elfogadott szemlélet, hogy növényvédő szer felhasználáskor különös körültekintéssel kell eljárni, hiszen a szerek károsíthatják az emberi szervezetet, valamint az egyéb szervezeteket és a környezetet is.

A növényvédő szerek kategorizálva vannak. Van szabadforgalmú kategória melynek vásárlása nincs komolyabb feltételhez kötve és van kategória melynek vásárlása és felhasználása szakképesítéshez kötött.

A növényvédő szerek között három kategóriát különböztetünk meg:

1. kategória, felsőfokú növényvédelmi szakképesítést igényel, mind beszerzése, mind felhasználása
2. kategória, mely szerek beszerzését és felhasználását 80 órás tanfolyammal, vagy növényvédelmi szakmunkás képzéssel rendelkezők végezhetik
3. kategória, amely a szabad forgalmi kategóriát jelenti, felnőttek szabadon vásárolhatják

A növényvédő szerek forgalmazását, felhasználását és vásárlását hazánkban jogszabályok rögzítik. A növényvédelmi tevékenység részletes szabályozásával: Az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló 2008. évi XLVI. Törvény, a 43/2010 (IV.23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről, valamint a 89/2004 (V.15.) FVM rendelet a növényvédő szerek forgalomba hozatalának és felhasználásának engedélyezéséről, valamint a növényvédő szerek csomagolásáról, jelöléséről, tárolásáról és szállításáról foglalkozik részletesen.

A kémiai növényvédelemben használat anyagok sok veszélyt rejtnek magukban. A növényvédő szerek túlzott, vagy nem előírás szerinti használata veszélyes lehet a környezetünkre, annak ökoszisztémájára, valamint humán egészségügyi kockázatokat is rejt magában. Lehetnek perzisztens anyagok melyek felhalmozódhatnak a talajban kárt okozva a környezetünknek. Mások a toxicitásukkal hasznos élő

szervezetekre, valamint a humán felhasználóra is veszélyesek, a hatóanyaggal dolgozó, érintkező személyre. Továbbá a haszonnövényben található maradék növényvédő szer, az azt elfogyasztó emberre, vagy haszonállatra is jelenthet egészségügyi kockázatot. Ezen tények tudatában, az Európai Unió igyekszik a lehető legnagyobb mértékben korlátozni a növényvédő szerek felhasználását, a környezet, az ökoszisztéma, valamint az állatok és a humán egészségügyi kockázatok minimalizálása érdekében. Ezzel az egyébként jogos törekvéssel, sok növényvédő szer hatóanyag kivonásra kerül, mely a növényvédelmi szakmát komoly kihívások elé állítja, mert a megtermelendő élelmiszer mennyiségét biztosítani kell.

Az Európai Unió egy komoly, átlagosan 50 %-os csökkentést tűzött ki célul 2030-ra a növényvédőszerek felhasználását illetően. A tagállamok között bár nem egységes a csökkentés mértéke, mert pl.: Németországban 55 %, Magyarországon 48%, a növénytermesztés komoly kihívások elé állítja.

A rovarölő szerek a szerkivonások tekintetében különösen nagy hátrányt szenvedtek el az elmúlt évtizedben. A kártevők elleni védekezésben több kihívással is szembe kell néznünk. Ilyenek a hosszú idő óta történő hatóanyag használatból eredő hatásromlások, valamint a helytelen felhasználásból eredő rezisztenciák kialakulása. Fontos megemlíteni az új kártevők megjelenését, valamint a meglévők nagyobb arányú felszaporodását is. A hatóanyag kivonások a felhasználható megoldások körét jelentősen csökkentik, a növényvédelmi problémák sokasodnak, ezért sokkal komolyabb és integrált szemléletet követel meg a növénytermesztésben növényvédelemmel foglalkozó szakemberektől ezek megoldása. Különösen nehézé válik azon kultúrák védelme, melyek a kártevők szempontjából korábban is komoly növényvédelmi kihívásnak számítottak, ilyen szántóföldi növényünk az őszi káposztarepce.

1.1 Célkitűzés

Kísérletemben lehetőséget kerestem a piretroidok csoportjába tartozó deltametrin rovarölő szer hatóanyag hatékonyabb felhasználására. Célom volt olyan forgalomban lévő permetszer adalékanyag felhasználása, amely javítja a segédanyaggal kiegészített deltametrin hatékonyságát azonos dózis mellett, a környezet többletterhelése nélkül.

A segédanyagok típusát illetően több csoportot tudunk elkülöníteni a forgalomban lévő segédanyagok között:

- Nedvesítő szerek: a felületi feszültség csökkentésével jobb permetezőszer fedést és tapadást biztosítanak, valamint csökkentve a permetcseppeket, javítják a permetezés hatékonyságát.
- Lemosódást, illetve elpárolgást csökkentő anyagok: a kijutatott permetcsepp beszáradása után bevonják a hatóanyagot és megakadályozzák, hogy azok lemosódjanak, vagy elpárologjanak. Általában viasz, ásványolaj, növényolaj, vagy terpénszármazékok.
- A növényvédőszer felszívódását segítő anyagok.: javítják a hatóanyagok felszívódását a növényi szövetek felé, valamint a károsító rovarok testébe.
- Keverhetőséget fokozó anyagok: A permetlé komponenseit alkotó részecskék egymáshoz tapadását akadályozzák meg mechanikai úton, vagy azonos elektromos töltésekkel.
- A permetlé habzását gátló anyagok: a keverés által képződött habot szüntetik meg, vagy eloszlatják.
- Elsodródás gátló, vagy cseppnehezítő anyagok: olajszerű, de vízben oldódó anyagok, amelyek megakadályozzák a permetcseppek aprózódását, ezen keresztül az elsodródásukat. Légi növényvédelemnél kötelező.
- A permetlé kémhatását szabályzó anyagok: általában savas kémhatású anyagok, legtöbbjük foszforsav alapú, vagy egyszerű citromsav. A növényvédő szerek hatóanyagai, meghatározott pH tartományban stabilak, ami általában pH: 5-7 értékek között van. Ettől különböző pH tartományban gyorsabban bomlanak le, kicsapódnak, a lúgos hidrolízis miatt hatásuk romlik.

Célul tűztem ki egy szántóföldi növényvédelemben elterjedten használt deltametrin hatóanyagú rovarölő szer a Decis Mega hatásának vizsgálatát őszi káposztarepcében permetezési segédanyag hozzáadásával. A Decis Mega a Bayer Hungaria Kft. terméke és 50g/l deltametrin hatóanyagot tartalmaz. Permetezési segédanyagként olyan készítményt kerestem, amivel a felhasználó gazdáknak már van pozitív tapasztalatuk. A megkérdezett gazdák körében a legtöbben permetezési segédanyagként a citromsavat, valamint a Milagro cég pH Master nevű készítményét használták. Fontosnak tartottam, hogy a készítmény, a segédanyagok típusai közül a lehető legtöbb tulajdonsággal rendelkezzen. Permetezési segédanyagnak így a foszforsav alapú pH Master nevű készítményt választottam.

2 Irodalmi áttekintés

2.1 Őszi káposztarepce (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*)

Az őszi káposztarepcét mérsékelt égövön világ minden táján termesztik. Eurázsiai régióból származó növényként tartjuk számon (Keszthelyi, 2016). Termesztéséről már időszámításunk előtt volt feljegyzés az Indus völgyéből. Kínába és Japánba már az ókorban eljutott. Európában a XIII. századtól, hazánkban a XVIII. században kezdték termesztetni. Vetésterülete hazánkban 1990-ig hektikusan mozgott 2-60 ezer ha. A növény termesztésének 150 éves múltja ellenére 1986-ban jelent meg róla az első magyar nyelvű szakkönyv, valamint előtte 50 évre visszatekintve nem jelent meg róla magyar nyelvű tanulmány (Eőri, 2001).

2.1.1 Botanikai jellemzése

Keresztesvirágú növény. Virágai élénksárga színűek és laza fürtöt alkotnak. Virágzása elhúzódó, először a főhajtás virágzik, majd az oldalhajtások. Virágzási ideje 2-3 hét, de szélsőségesen akár 5 hét is lehet. Főgyökere, 10-30 cm erős oldalelágazásokkal. Szára hengeres dudvaszár. A növény teljes magassága 120-200 cm. Levelei viaszos bevonatú, kékes zöld színűek. Termése felnyíló becő, a magvak fekete, vagy sötétbarna színűek. Ezermagtömegük 3-6,5 g, olajtartalma 42-48 %, fehérjetartalmuk 20-22 % közötti.

2.1.2 Éghajlatigénye

Az őszi káposztarepce a páradús, mérsékelt meleg csapadékos éghajlatot szereti. Hazánkban a Dunántúlon vannak a legjobb feltételei a termesztéséhez. Újabban az északi megyék szélsőségektől mentes területein is szívesen termesztik. Az erős fagyokat nem kedveli, a tél végén veszélyezteteti a felfagyás, valamint a késői fagyok is károsítják, a szár felrepedését a főhajtás visszahajlását okozzák.

2.1.3 Elővetemény és talajigénye

A repce nem igényes az előveteményre, de összességében az számít jó előveteménynek, ami után kevés a szármaradvány és van a talajnak 4-5 hete a megfelelő magágy készítésére. Talajban a közép kötött és annál lazább, jó vízgazdálkodású, tápanyagban dús talajokat szereti (Eőri, 2001).

2.1.4 Gazdasági jelentősége

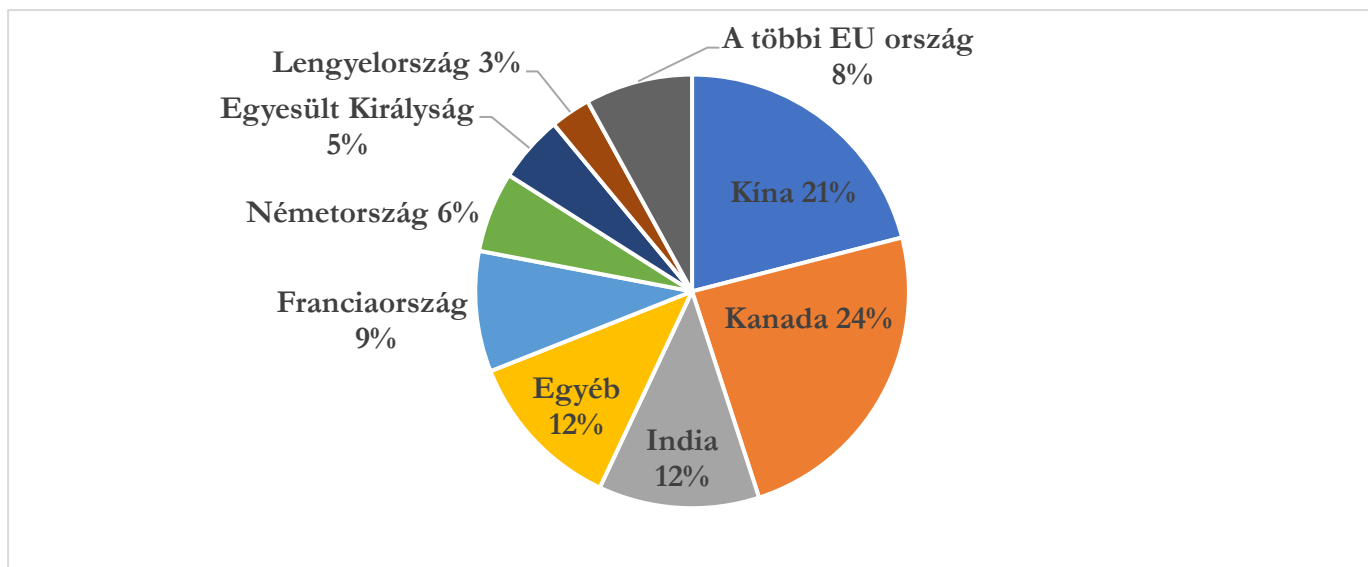
Repce világviszonylatban az olajosnövények ranglistáján ma már a 3. helyet foglalja el. (Keszthelyi, 2016) Felhasználását tekintve a XVIII. századhoz képest, mikor olaját kizárólag világításra használták, manapság talán a legszélesebb körben felhasználható ipari növény. A teljesség igénye nélkül használják a festékiparban, a műanyaggyártásban, szappangyártásban, kohászatban, fémek edzésére, növényvédőszer segédanyagként, takarmányozásban, humán táplálkozásban, sütóolajként, kenőolajként, gumigyártásban, hadiiparban, állatgyógyászatban, biodízelként (Eőri, 2001). Termesztése világviszonylatban rohamosan növekszik, melynek mértéke semmilyen más növényre nem jellemző (Keszthelyi, 2016). A világ növényolaj termelésében is dobogós helyet foglal el (1.táblázat).

1.táblázat. A világ növényolajtermelésének megoszlása (millió tonna) (2006-2011)

Év	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2009/11
Kopra	5,27	5,71	5,88	5,88	5,96
Gyapotmag	46,03	45,89	41,08	39,22	43,33
Pálmaolaj	10,08	11,03	11,74	12,22	12,73
Földimogyoró	31,03	32,59	34,47	32,98	34,71
Repce	45,12	48,56	57,91	60,62	58,39
Szója	236,23	220,41	211,96	260,27	258,40
Napraforgó	29,74	27,20	33,27	30,45	30,65

(Forrás: USDA)

A világ legnagyobb repcetermesztői az Európai Unió tagállamai, melyek közül a legnagyobbak Franciaország, Németország és Lengyelország, ezenkívül Kína, Kanada, India, de nagyak számítanak, Ukrajna, Ausztrália, Egyesült Államok és az Egyesült Királyság is (1. ábra).



1. ábra. A világ repcetermelésének megoszlása (2011-2012)

(Forrás: USDA)

2.1.5 Az őszi káposztarepce növényvédelme

A repce növényvédelmi szempontból a legintenzívebb növények közé tartozik. Vegetációban több mint tízszer kell kezelnünk. Már maga a vetőmag is fungiciddal van csávázva, de a vetést követően már ősszel, biztosan védekeznünk kell a rovarkártevők ellen, alkalmaznunk kell egy morforegulátoros kezelést, valamint a modern repcetermesztés elképzelhetetlen gyomirtás nélkül. Ugyanezen kezelések ismétlődnek tavasszal is, inszekticides kezelések akár 3-4 alkalommal, a tavaszi morforegulátoros kezelést követően, még virágzás kezdeténél szükséges egy fungicides kezelés, valamint az érés és betakarítás elősegítésére már a becőragasztás állományszárítás is technológiai elem (Keszthelyi, 2016). Kártevőinek száma meghaladja az ötvenet, melyek közül vannak kisebb jelentőségű kártevők és fontosabb kártevői, melyből kettővel a következőben részletesen is foglalkozom.

2.2 Az őszi káposztarepce kártevői

A repce károsítói szinte az egész vegetációban jelen vannak. A termesztett növényeink közül a rovarok által leglátogatottabb növénynek számít az őszi káposztarepce. A sok kártevő közül a legjelentősebbek a repcedarázs, a nagy repcebolha, a repcefénybogár, a repce becőormányos, valamint a nagy

repceormányos és a repceszár-ormányos. Mivel az utóbbi két kártevő kísérletünk célszervezete volt, velük a következőben részletesen foglalkozunk.

2.2.1 Nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* Gillenhal)



2. ábra. Nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* Gillenhal)

(Forrás: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceutorhynchus-napi-04-fws.jpg>)

A nagy repceormányos kártevőként való megítélése az elmúlt időszakban sokat változott. Kezdetben kevésbé tartották a repce jelentős kártevőjének és megoszlottak a vélemények arról, hogy a szárban károsító lárváknak mekkora szerepük van a termésveszteségben (Keszthelyi, és mtsai., 2020). Korábbi kiadványokban kártételét nem tartották jelentősnek. (Sáringer, és mtsai., 1990). Tőlünk nyugatra, Franciaországban a repce jelentősebb kártevőjeként tartották számon a repcefénybogárral együtt (Marczali, 2006). Ma már nem kérdéses, hogy a nagy repceormányos hazánkban is jelentős repcekártevőnek számít (Marczali, 2006) (Bozsik, és mtsai., 2008).

Körülbelül 3,2–4,1 mm hosszúság a Európában és hazánkban is őshonos egynemzedékes faj (2. ábra) (Marczali, 2006). A szőrzetük miatt szürke fekete lábú bogarak jellegzetes ormánnyal rendelkeznek, mely nagysága a test egyharmada (Bozsik , és mtsai., 2008). Lárvája sárgásfehér színű, lábatlan és befelé kunkorodó. Aktívva 5–7 °C-on válik valamivel korábban a repce szárormányosnál, 2 cm-es talajmélységben. 9 °C-os hőmérsékleten megkezdik a betelepülést. Tápnövényüket tekintve az összes keresztesvirágú növény szóba jöhet, de petéket, csak repcére, káposztára, karórépára és szapora zsomborra rak (Marczali, 2006). Fejlődését tekintve egynemzedékes faj, az imágók telelnek át. A bogarak tavasszal 6 °C körül kezdik aktivitásukat és 9°C-nál tömegesen megjelennek (Bozsik , és mtsai., 2008). Kárképüket tekintve, a szárazon 1 mm-es beszúrásokat ejtenek. A peterakás helyén a szár felszakad, majd elcsavarodik, ezen jellemző tünet alapján könnyen felismerhető a kártétel, mely nem összetévesztendő a fagyás okozta szár felrepedésével. Az oldalhajtások gyengébben fejlődhetnek. A sebzés helyén felszakadt szár a gombabetegségeknek nyit kaput a növényen (3. ábra).



3. ábra. A nagy repceormányos kártétele

(Forrás:<https://bladminceerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/coleoptera/polyphaga/cucujiiformia/curculionidea/curculionidae/conoderinae/ceutorhynchitae/ceutorhynchini/ceutorhynchus/ceutorhynchus-napi/>)

2.2.2 Repceszár-ormányos (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsham)



4. ábra. Repceszár-ormányos (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsham)

(Forrás:<https://www.biolib.cz/en/taxonimage/id311217/?taxonid=13575&type=1>)

A repce-szárormányos a káposztafélék elterjedt kártevője. Megtalálható Észak Afrikában, Kanadában, az Egyesült Államokban és egész Európában. Hazánkban 1952 óta ismeretes, mint a repce kártevője, előtte mit a káposzta kártevőjét ismerték (Keszthelyi, és mtsai., 2020). Napjainkban a keresztesvirágúak, elsősorban az őszi káposztarepce jelentős kártevője. Fő kártevő alakja a lárva, de az imágó is okoz kárt. A lárva a levélnyélen, majd a bélszövetben járatokat rágva károsít, melynek terméscsökkenető hatásáról megoszlanak a vélemények (Marczali, 2006). A terméscsökkenés inkább a korábbi becőfelnyílásból, a növény megdőléséből ered (Marczali, 2006) (Keszthelyi, és mtsai., 2020). Morfológiáját tekintve apró 2,6-3,2 mm nagyságú. Teste alapszíne fekete, melyet szürkés pikkelyfoltok borítanak, lábfejei vörössárgák. A pajzsocska körül világos szőrfolt látszik (4. ábra). Az imágó kora tavasszal jelenik meg az érési táplálkozását és a párzást követően a növény szárába lyukat fúr és ide teszi tojásait, majd az egy hónapos fejlődés után a lárva kirág a növényből és a talaj felső rétegében bábozódik. Az imágó június környékén kikel, a táplálkozást követően telelőre vonul. A telelés a táblaszéli, vagy erdőszéli

avarban történik. Fejlődését tekintve megegyezik a nagy repceormányossal, egynemzedékes faj, az imágók avarban telelnek. Tavasszal 6 °C-on már aktívak, 9°C-tól tömeges betelepedésük várható. Napjainkban a repcében való megjelenése, a klíma melegedése okán, gyakran a repcefénybogár megjelenésével egy időben történik (Keszthelyi, 2016).



4. ábra. A repceszár-ormányos kártétele

(Forrás: <https://www.rapool.hu/index.cfm/nav/572/article/4450.html>)

A repce ormányos kártevőinek felvételezésére, tavasszal elterjedt a sárgatálás, valamint a sárga ragacslapos detektálás. A digitális mezőgazdasági megoldások terjedésével biztató eredmények vannak az úgynevezett digitális sárgatálakkal kapcsolatban kártevők ellen, csak a tojásrakás előtt tudunk hatékonyan védekezni. A védekezési küszöbként a nagy repceormányosnál a 10 db/3nap/sárgatál, a repce-szárormányosnál a 15 db /3 nap/ sárgatál a meghatározott érték. A védekezésre az imágó ellen kerül sor. Napjainkig a repce ormányos kártevőivel szemben nem ismert még rovarölő szer rezisztencia kialakulása. Az irodalmi adatokban fellelhető természetes ellenségük is két parazitoid, a *Tersilochus exilis* és a *Tersilochus obscurator* (Marczali, 2006).

2.3 Permetezési segédanyagok

A hazai irodalomban kevés adat áll rendelkezésre a permetezési segédanyagokról. A segédanyagok a növényvédőszerekben található hatóanyag stabilitásáért, azok felhasználható formába hozásáért felelősek. A növényvédőszer gyártó cégek a hatóanyag formázása közben is sok segédanyagot használnak, hogy maga a hatóanyag növényvédő szer formájában felhasználható legyen. A különböző források megemlítik különböző adalékanyagok típusait, felhasználási lehetőségeit, mint például cseppnehezítők, vagy felületi feszültség csökkentő anyagok. A különböző növényvédőszer csoportoknál vagy a különböző hatóanyagoknál, nem találkozunk konkrét hatásfokozó ajánlásokkal. Az elmúlt időszakban lokálisan elterjedőben volt a permetlevelek savanyítása, de nincs konkrét iránymutatás, a növényvédőszereket illetően. Bizonyos növényvédőszer gyártó cégek is ajánlanak a termékeik mellé saját gyártású segédanyagokat, mint például a DuPont Trend 90 tapadásfokozó segédanyag, vagy olyan kiegészítő anyagot, amely a szer hatékonyságát javítja, mint például a Bayer Hungária Kft. Mero készítménye, melyet segédanyagként ajánl gyomirtó szereinek hatásfokozására. A napjainkban elterjedőben lévő, pH korrekciós anyagok tapasztalati és irodalmi adatait, viszont inkább külföldi oldalakon találjuk.

A permetléhez felhasznált víz pH értéke befolyásolja a felhasznált növényvédő szerek stabilitását. A permetezővíz lúgos irányba eltolódó kémhatás $\text{pH} > 7$ a lúgos hidrolízis miatt lebontja a növényvédőszereket hatóanyagai és így a kijutott növényvédőszer hatását rontja. A lúgos hidrolízisre kisebb mértékben érzékenyek a fungicidok, a herbicidok és a növekedésszabályzó anyagok, különösen érzékenyek az inszekticidok, azon belül is a szerves foszfátok és karbamátok (Schilder, 2008). A különböző növényvédőszerek lebomlását felezési idejükkel mérhetjük. A különböző készítményeknek más a felezési idejük és más az az optimális pH érték melyen stabilak maradnak. A permetlében lévő növényvédőszerek és egyéb anyagok is módosítják a permetlé pH értékét, például bizonyos bór tartalmú lombtrágyák lúgos irányba tolják a permetlé pH értékét. A különböző pH korrekciós szerekkel és a növényvédőszer hatóanyagok ideális pH tartományával Schilder (2008) foglalkozott, ebből a rovarölőszerekre vonatkozó részletet a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. Rovarölő szerek optimális pH tartománya és felezési ideje

Termék	Hatóanyag	Optimális pH	Felezési idő
Admire	Imidakloprid	7,5	Több mint 31 nap pH 5 - 9
Agri-Mek	Avermektin	-	Stabil pH 5 - 9

Ambush	Permetrin	7	Stabil pH 6 - 8
Apollo	Klofentezin	-	pH 7 = 34 óra; pH 9.2 = 4.8 óra felezési idő
Assail	Acetamiprid	5-6	4 alatti és 7 feletti pH értéken instabil
Avaunt	Indoxakarb	-	3 napi stabil pH 5 – 10 között
Cygon/Lagon	Dimetoát	5	pH 4 = 20 óra; pH 6 = 12 óra; pH 9 = 48 perc
Cymbush	Cipermetrin	-	pH 9 = 39 óra
Diazinon	Diazinin	7	pH 5 = 2 hét; pH 7 = 10 hét; pH 8 = 3 hét; pH 9 = 29 nap
Dipel/Foray	<i>Bacillus thuringiensis</i>	6	8 feletti pH értéken instabil
Dylox	Triklórfon	-	pH 6 = 3.7 nap; pH 7 = 6.5 óra; pH 8 = 63 min
Endosulfan	Endosulfán	-	70% veszteség 7 nap alatt pH 7.3 – 8
Furadan	Karbofurán	-	pH 6 = 8 nap; pH 9 = 78 óra
Guthion	Azinfosz-methyl	-	pH 5 = 17 nap; pH 7 = 10 nap; pH 9 = 12 óra
Imidan	Foszmet	5	pH 5 = 7 nap; pH 7 kevesebb mint 12 óra; pH 8 = 4 óra
Kelthane	Dikofol	5,5	pH 5 = 20 nap; pH 7 = 5 nap; pH 9 = 1 óra
Lannate	Metomil	-	7 alatti pH értéken stabil
Lorsban	Klórpirifosz	-	pH 5 = 63 nap; pH 7 = 35 nap; pH 8 = 1.5 nap
Malathion	Dimetil-ditiofoszfát	5	pH 6 = 8 nap; pH 7 = 3 nap; pH 8 = 19 óra; pH 9 = 5 óra
Matador	Lambda-cyhalothrin	6,5	Stabil pH 5 – 9 között
Mavrik	Tau-fluvalinát	-	pH 6 = 30 nap; pH 9 = 1 - 2 nap
Mitac	Amitráz	5	pH 5 = 35 óra; pH 7 = 15 óra; pH 9 = 1.5 óra

Omite	Propargit	-	Hatékonyság csökken 7 feletti pH-nál
Orthene	Acefát	-	pH 5 = 55 nap; pH 7 = 17 nap; pH 9 = 3 nap
Pounce	Permetrin	6	pH 5.7 to 7.7 optimális
Pyramite	Pyridaben	-	pH 4 – 9 között stabil
Sevin XLR	Karbaryl	7	pH 6 = 100 nap; pH 7 = 24nap, pH 8 = 2.5 nap pH 9 = 1 naap
SpinTor	Spinosad	6	Stable at pH 5 – 7; pH 9 = 200 days
Thiodan	Endoszulfán	6,5	70% veszteség 7nap után pH 7.3 tól 8
Zolone	Foszalon	6	Stabil pH 5 – 7 között

(Forrás: (Schilder, 2008))

Schilder (2008) megemlíti a forgalomban lévő pH korrekciós anyagok használatát, valamint a legolcsóbb pH korrekciós anyagot a háztartási citromsavat, pH beállítására 8,3 pH keménységű víznél 2 unciában határozza meg 100 gallononként, ami átszámítva 57 g citromsavat jelent 378 l vízhez. Ez a mennyiségű citromsav a 8,3 pH-t lecsökkenti 5,4 pH-ra (Schilder, 2008). Összeségében elmondható, hogy a növényvédőszerek 5-6 közötti pH értéken a legstabilabbak.

3 Anyag és módszer

3.1. A kísérleti terület bemutatása

Kísérletünket a Nagykónyi székhelyű Koppánymenti Mezőgazdasági Szövetkezet területein hajtottuk végre 2022-ben. A kísérlet beállításához két őszi káposztarepce területen volt lehetőségük dolgozni. A Repce A tábla egy 8,1 Ha nagyságú mély fekvésű, egyenes tábla volt. A Repce B táblánk egy 4,4 Ha területű enyhén oldalas terület volt (5. ábra).



5. ábra. Repce A és B tábla

Forrás: (<https://climate.com/static/field-selection-web/>)

Talajtípus fajtáját tekintve mindkét tábla mészlepedékes csernozjom talaj. A fizikai féleségét tekintve 40 Arany-féle kötöttségű vályog talaj. Az elővetemény őszi búza volt. Az előző ősszel elvetett őszi káposztarepce DK Exception hibrid. Az őszi káposztarepce hibridünk, átlagos virágzási idővel, középmagas növénymagassággal, jó betegség ellenállással rendelkezett a gyártó információs füzeté alapján, a termelő cég előzetesen már többször jó eredményt ért el vele. A területen az előző őszi káposztarepce 2017-ben volt. Az őszi tápanyagutánpótlás 250 kg/ha 8:24:24 NPK hatóanyagtartalmú

alaptrágya, a tavaszi első fejtrágya 250 kg/ha Sulfammo 23 23% N tartalmazó fejtrágya volt. Sajnos az előző őszi száraz időjárás, csak szeptember közepi vetést tett csak lehetővé, ami kelesztő csapadék nélkül késői kelést eredményezett. A tél is csapadékszegény volt, a megszokott 100 mm csapadék helyett, mindösszesen csak 27 mm csapadék esett, több részletben.

3.2. A kísérlet célszervezetei és az alkalmazott rovarölő szer kiválasztása

A szokatlanul hideg tavaszt követően első feladatunk az volt, hogy meghatározzuk, hogy mely rovarfajok esetében kívánjuk vizsgálni az esetleges hatásnövekedést csak Decis Mega-t tartalmazó és az adalékanyaggal kombinált rovarölőszeres kijutás estében. A repce kártevői esetén a repcefénybogár esetében már magasabb fokú rezisztenciáról beszélhetünk. A legolcsóbb, gyors hatású piretroidok túlhasználatának következményeként Kelet-Franciaországban már 1999-ben megjelent a piretroid rezisztens repcefénybogár. Az Európai Unióban a 2007–2016 közötti időszakban a rezisztens fénybogár-populációk gyors növekedését tapasztalták, egészen 2010-ig, majd onnantól a rezisztens populációk 85–90%-os arányban állandósultak. Az IRAC legfrissebb adatai szerint a legtöbb országban már a rezisztens fénybogár-populációk dominálnak (70% feletti arány). Európa-szerte a tesztelt fénybogár-populációk többsége még érzékeny a neonikotionidokra, de a csökkent érzékenységgű populációk terjedésének egyértelmű trendje látható az utóbbi négy évben, ami szükségessé teszi a rezisztencia kialakulása elleni stratégiák kidolgozását ezen hatóanyagcsoport esetén is, az érzékenység további csökkenésének megakadályozására. A szerves foszforsav észterek és az indoxakarb esetén még nincs bizonyítható változás a fénybogarak érzékenységét illetően.” A megállapításból arra következtettünk, hogy a repcefénybogár esetében, ha számíthattunk volna is bizonyos fokú hatásjavulásra a deltametrin esetében, az nagy valószínűséggel elenyésző lett volna, vagy éppenséggel üzemi körülmények között nem tudtuk volna megmérni. Ezért a kísérletünkben a nagy repceormányosra és a repceszár-ormányosra kifejtett hatását vizsgáltuk a segédanyag nélküli és a hatásfokozóval kiegészített deltametrinnek. A két kártevő betelepítése nagyjából egy időben volt várható. A legfrissebb IRAC adatok szerint szintetikus piretroidokkal szemben nem volt igazolt rezisztencia ezen fajok esetében. A gazdaság szerrotációt alkalmazott, a Decis Mega rovarölővel így kettő kezelésre volt maximum lehetőségünk, nagyjából 10 napos eltéréssel. A készítménnyel maximum 3 kezelés/szezon volt engedélyezve. A kezeléseket két táblán végeztük el. A két tábla egymástól 800 méter távolságra volt, ezért azt valószínűsítettük, hogy a betelepítés nagyjából azonos ütemben zajlik, ami később be is igazolódott. A kezeléseket az egyik táblán adalékanyag nélkül, a másikon

hatásfokozóval együtt végeztük a Decis Mega rovarölőszerrel. A kezeléseket követően másnap a fogásokat detektáltuk a sárgatálakban és a sárga ragacslapokon.

3.3. A kísérletben használt rovarölő szer jellemzői

A szintetikus piretrinek előállítására szolgáló első kísérletek az 1940-es évek végén kezdődtek. Azonban az eredmények korlátozott rovarölő hatással szolgáltak. Az igazi áttörés a 1970-es években jött el, amikor olyan szintetikus piretroidok kerültek kifejlesztésre, mint a Decis. A Decis egyéb szintetikus piretroidnál jobban megőrzi a természetes piretrinek rendkívül kedvező tulajdonságait, miközben fénystabilitása és rovarölő hatása sokkal jobb azoknál. A Decis világszerte több mint 300 kultúra védelmére használt alacsony dózisú rovarölő szer (Bayer Hungária Kft., 2020).

Tulajdonságai:

- Lipofil tulajdonságának köszönhetően gyorsabban bejut a rovarok kutikuláján keresztül, így jobb kontakt hatás érhető el, valamint jobban kötődik a növények kutikulájának lipid rétegéhez, ami jobb esőállóságot eredményez, a talajkolloidokhoz kötődve a talaj felső rétegében marad, ahol gyorsan lebomlik.
- Alacsony vízdíszhatóságának köszönhetően, nem beszélhetünk kimosódásról, alacsony mobilitás a környezetben, ezáltal kisebb környezetterhelés, nem szívódik fel a növényben, így kedvező az élelmiszerbiztonsági profilja.
- Alacsony gőztenzió, amely megakadályozza az elpárolgást.
- Jó fény és hőstabilitás
- Gyorsan lebomlik a talajban és a vízben így csökken a környezetterhelés.

Hatóanyag: Deltametrin 50g/l (4,8 m/m %)

Formuláció: olaj emulzió, vizes fázisban (EW). Emulzió a vízben szerves oldószerkeverékben feloldott finom hatóanyagcseppek diszperziója, folyamatos vizes fázisban szuszpendálva.

Molekulaképlet: $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$

Olvadási pont 100-102 °C

Gőznyomása gyakorlatilag nincs.

Lebomlás fény hatására mesterséges fénnel labor körülmények között 0,7% 28 nap után.

Felezési idő vízben gyakorlati körülmények között 17 óra.

Talajban való lebomlása aerob körülmények között 28 nap, anaerob körülmények között 68 nap.

Oldhatósága a legtöbb aromás oldószerben, acetonban, etanolban, dioxánban jól oldódik, vízben gyakorlatilag oldhatatlan.

A deltametrin színtelen és szagtalan, szobahőmérsékleten szilárd, kristályos anyag. IRAC 3A besorolású, Nátriumion-csatorna módosító hatású, szintetikus piretroid vegyület. Hő- és fénystabil, vízdékonysága 20°C-on 2 µg/l, aromás oldószerekben, alkoholban, acetonban és dioxánban jól oldódik. Olvadáspontja 98-101°C, égésterméke lehet formaldehid, akrolein, hidrogén-cianid, hidrogén-bromid. A deltametrin a természet számára ismeretlen, szintetikus, ember által előállított vegyület, melyet először 1974-ben szintetizáltak és 1977-ben hoztak forgalomba. 1989-1990 között világszerte 2000 tonna piretroidot gyártottak, ebből 250 tonna deltametrin volt (Fejes, és mtsai., 2009).

Gőznyomása gyakorlatilag nincs, hőmérsékleti stabilitása jó, nem mérhető lebomlás 24 óra után 100 Celsius fokon. Molekulasúlya 505,2 g/mol, fénystabilitása kiemelkedő, lebomlás fény hatására 0,7% 28 nap után. Felezési ideje vízben gyakorlati körülmények között 17 óra, talajban való lebomlása aerob körülmények között 24 nap, anaerob 68 nap (Bayer Hungária Kft., 2020).

Hatásmódját tekintve a deltametrin egy nem szisztémikus rovarölő szer, amely kontakt és gyomorméregként fejti ki hatását. A Na-ion-csatornára blokkoló hatást fejt ki, az idegsejtet folyamatos inger éri, az idegrendszer, pedig folyamatos stimuláció, mely hatására a szervezet lebénul és a kártevő elpusztul. A kontakt taglózó mellett, megfigyelhető táplálkozás-gátló (anti-feeding) hatás és riasztó (repellens), valamint egy ovi-lárvicid hatás is, mely azoknál a fajoknál hatásos, melyek a kikelést követően elfogyasztják a kiürült tojáshéjat. A deltametrinnel kezelt tojáshéj gyomorméregként hatva elpusztítja azt, így meghíúsul a kártétel (Lepidoptera). Hatékonyságát, már alacsonyabb 10 °C körüli hőmérsékleten is kifejti (Bayer Hungária Kft., 2020).

Magyarországon engedélyezett kultúrák: alma, körte, szilva, kajsziparack, őszibarack, cseresznye, meggy, csemege- és borszőlő, gyökérzöldségek, hajtattott paradicsom, fejes káposzta, kelbimbó, karalábé, karfiol, kalászosok, kukorica, csemegekukorica, napraforgó, őszi káposztarepce, tavaszi repce és lombhullató dísznövények. Világszerte, háromszáz feletti növénykultúrában engedélyezett a használata (Bayer Hungária Kft., 2020).

Az őszi káposztarepce kártevői közül, a repce fénybogár kiterjedt rezisztenciával rendelkezik a legtöbb piretroid hatóanyag ellen (Marczali, 2006). A célszervezetek kiválasztásakor ezen tényeket figyelembe véve döntöttem a nagy repceormányos és a repce-szárormányos vizsgálata mellett, mert ezen kártevők esetében nincs bizonyított rezisztencia a piretroid típusú hatóanyagokkal szemben.

3.4. A kísérletben használt hatásfokozó jellemzői

A Milagro pH Master a gyártó leírása szerint egy olyan folyékony NP műtrágya, amely elsősorban rovarölőszerek és tápoldat keverékek hatékonyságának növelésére és javítására fejlesztettek ki. Hatását tekintve a permetlevelek pH beállítására, tapadásfokozóként, és diszpergáló hatásával az ülepedést lehet vele megakadályozni, ezzel stabil permetleveket létrehozni. A termék egy szín indikátort is tartalmaz, amely az elért pH-érték függvényében egyedi színt ad az oldatoknak, ami egyszerűsíti a permetlevelek pH beállítását pH 4 és pH 7-es értékek között.

Összetétele: Karbamid 38 g/l (3,2 m/m %), Foszforsav-anhidrid 287 g/l (23,7 m/m%)

pH értéke 1-2 pH.

Sűrűsége 1210 g/l

A gyártó ajánlása szerint alkalmazása esetén a permetező oldatok pH korrekcióját az egyéb kémiai anyagok hozzáadása előtt szükséges elvégezni (Alba Milagro Hungária Kft., 2020).

3.5. A kezelések kivitelezése (pH beállítás, kijuttatás)

A pontos pH mérését egy ADWA AD11 digitális pH mérő eszközzel mértük, ami kalibrálás után gyors és pontos méréseket tett lehetővé. A permetező víz vételezését a gazdaságnál központi kútból vételeztük, amelynek pH-ját előtte több alkalommal ellenőriztük. Ezután egy tesztoldatot készítettünk, amibe pontosan ki tudtuk mérni a permetezéshez szükséges pH Master segédanyag mennyiségét. A kezelésnél már csak az előre kimért mennyiségeket kellett hozzáadnunk a permetezőben lévő vízhez és ellenőriznünk kellett a pH értéket. A kezelések közben és a vegyszerek használatakor DUPONT TYVEK 500 védőruhát, 3M 6300 cserélhető betétes légzésvédő félálarcot, 3M6059 szűrőbetéttel, valamint Cerva vegyszerálló gumikesztyűt és gumicsizmát viseltünk.

A növényvédelmi kezeléseket egy Claas Arion erőgép és egy Berthoud Racer Classic 32 permetezőgép 18m munkaszélességű permetezőkerettel végezte. A kijuttatott lémenység 200 l/ha volt. A Decis Mega dózisát 0,15 l/ha-ban a gyártó előírása szerint határoztuk meg. A pH Master permetlé hatásfokozóval előzetesen tesztoldatot készítettünk. A permetezéshez használt víz pH értéke 7,6 volt. A kezeléseknél a célunk az volt, hogy a permetlé pH értéke pH 5 és 6 között legyen. A tesztoldat készítésekor 10 liter tesztoldatban 15 milliliter pH Master hozzáadásával pontosan pH 5,5 értéket kaptunk, amit jónak értékeltünk. Ezt az értéket felszorozva a 200 l/ha lémenységgel hektáronként

300 milliliter pH Master-re volt szükségünk a hatásfokozóval kiegészített permetlében hektáronként, ami, ami gyakorlati szempontból is egyszerű mennyiség volt, megkönnyítette a munkavégzést így kisebb volt a kockázata a hibázásnak. Terveink szerint második kezelést is ezen 5,5 pH értéken ismételtük meg 12 nap elteltével.

3.6. A szárormányosok gyűjtésének és határozásának módja

A vizsgált területeken a kártevők előrejelzésére, két felvételezési eszközt használtunk a sárgatálát és a sárga ragacslapot. A különböző színek, egyes rovarfajokra nézve csalogató hatásúak. Ez a csalogató hatás elsősorban a rovarok táplálékszerzésével van összefüggésben, amelyet nem csak bizonyos illatanyagok, hanem bizonyos színek is kiváncsúsítanak. Ezen az összefüggésen alapul a különböző színcsapdák használata. Használjuk őket, előrejelzésre, de akár biológiai növényvédelemre is. Ilyen eszközök a sárgatál és a nem száradó ragasztóval bekent sárga ragacslap is. Szabadtéri használatban inkább előrejelzést és a kémiai kezelés idejének pontos meghatározását szolgálják, de van példa zárt térben a kártevők gyérítésére is egyéb biológiai szervezetekkel kombinálva. Az őszi káposztarepcében a sárgatál és a sárga színű ragacsos lap is kiválóan használható a jelentősebb kártevők előrejelzésére, valamint a védekezés időpontjának helyes megválasztására. Az általunk használt ragacslap és sárgatál a 6. és 7. ábrán látható.



6. ábra. A táblán kihelyezett sárga ragacslap



7. ábra. A táblán kihelyezett sárgatál

A sárgatálak és ragacslapok kihelyezése a növények magasságában történt. A kihelyezéskor ez talajszinten történ meg, hiszen a hideg, száraz időjárás nem kedvezett a repcék fejlődésének. A kihelyezés hektáronként egy darab sárgatál és egy darab ragacslap volt. A kihelyezésnél figyelmet fordítottunk arra, hogy a csapdák a táblaszéli telelőhelyekhez közelebb legyenek elhelyezve, így a betelepülést és annak dinamikáját minél jobban nyomon tudtuk követni, a védekezés helyes megválasztása érdekében. A csapdák kihelyezése 2022.03.01. történt meg. A március hónap szinte végig hideg éjszakánként fagyos volt. A hónap második feléig alig lehetett detektálni kártevőket. A sárgatálak és ragacslapok ellenőrzése 3 naponta történt. A Repce A táblán összesen 8 db sárgatál és ugyanennyi ragacslap üzemelt, a Repce B táblán pedig 4db sárgatál és ugyanennyi ragacslap, így a betelepülés pontosabban nyomon követhető volt. A csapdák darabszáma a táblák méretéhez volt igazítva. A védekezési küszöböt a szakmai ajánlásoknak megfelelően a 10 db/3 nap/csapda a nagy repceormányos esetében és 15 db/3 nap/csapda a repceszár-ormányos esetében határoztuk meg. A sárgatálakat és ragacslapokat három naponta ellenőriztük, a sárgatálak ürítése és újrafeltöltése vízzel, valamint a ragacslapok cseréje is ekkor történt meg. Kivételt képeztek a kezeléseket, mert a kezeléseket követő napon is történt felvételezés annak érdekében, hogy a kezelés hatékonyságát, ne torzítsa a többi napon történő betelepülés. A felvételezéseket Excel táblázatban vezettük, a nagy repceormányos és repceszár-ormányoson kívül érdekességként felvételeztük még a repcefénybogár, egyedszámát is.

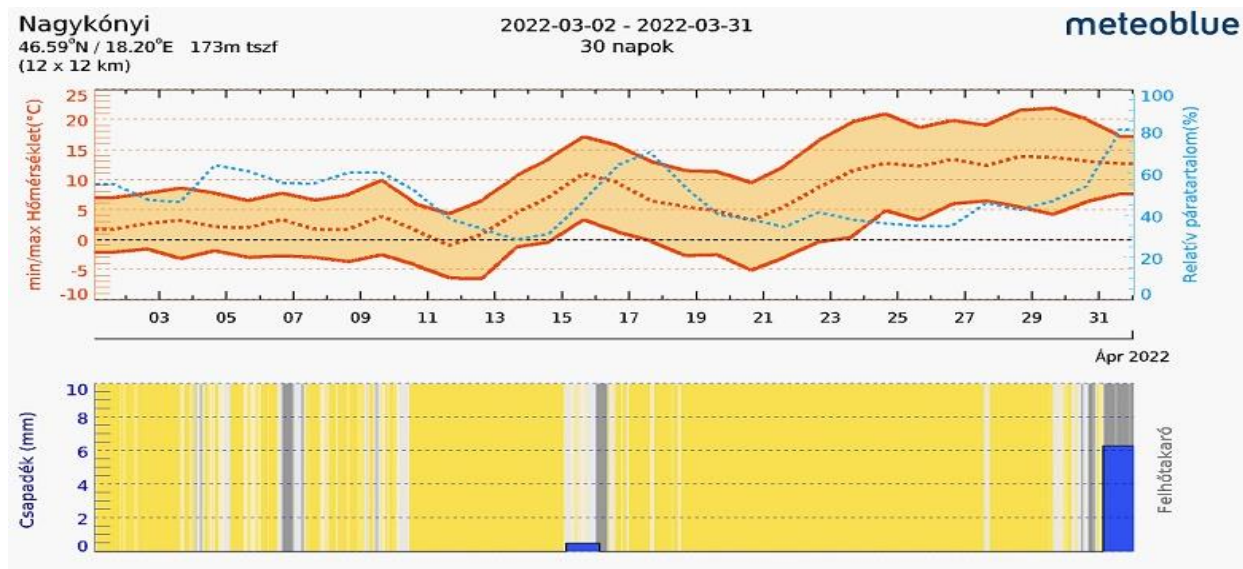
Az eltérő mennyiségű sárgatál és ragacslap a két tábla között, valamint a kezelés utáni alacsony fogásszámok nem tették lehetővé korrekt statisztikai analízis létrehozását, ezért az eredményeket empirikusan értékeltem.

3.7. A gyűjtött rovarok határozása

A sárgatállal fogott imágókat és a ragacslapokat Leica Zoom 2000 típusú sztereó mikroszkóppal vizsgáltam. Az ormányosbogarak vizsgálata egyszerűbb feladatnak bizonyult, mint a fénybogaraké, a *Ceutorhynchus* genus repcét károsító tagjai egyes morfológiai bélyegek alapján jól elkülöníthetők egymástól, később már szabad szemmel is jól látható különbségeket lehet észrevenni. A határozáshoz Endrődi (1969) ormányosbogarakról szóló munkáját használtam fel.

4 Eredmények és kiértékelésük

A felvételezések március elsején kezdődtek. A hónap első két hetében a napi maximum hőmérséklet nem érte el a 10°C-ot. A napi minimum hőmérséklet minden nap 0 °C alá süllyedt. Március tizenegy és március tizenharmadika között a hajnali órákban a -7 °C-os minimumhőmérséklet is volt a területen. Az időjárási adatokat a 8. ábra szemlélteti.

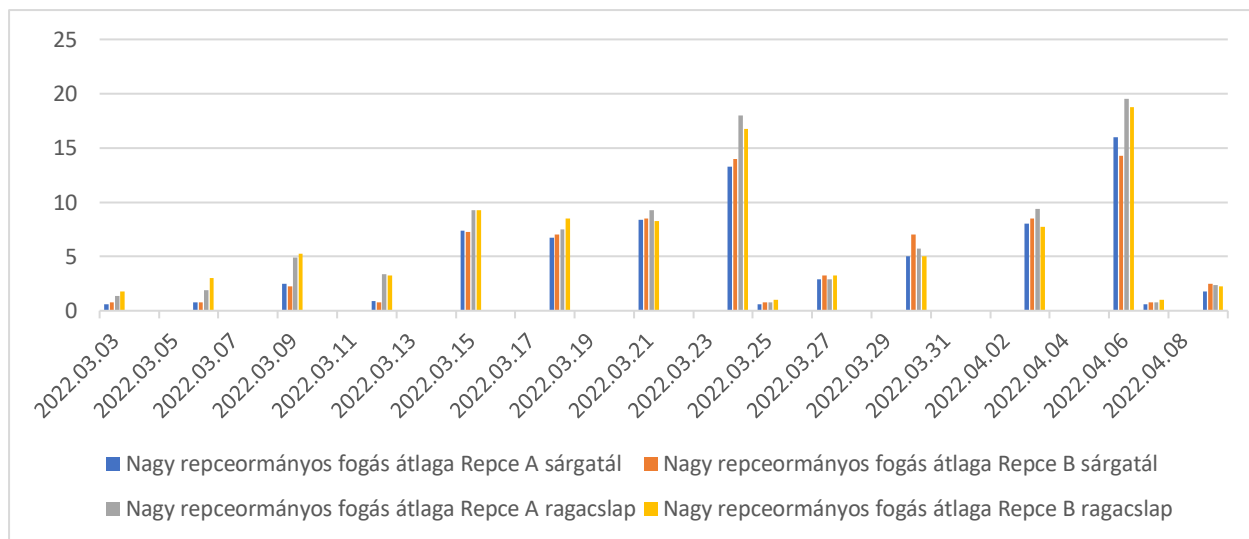


8. ábra. 2022 márciusának helyi hőmérséklet és csapadék adatai

Forrás: (meteoblue.com/hu)

Ilyen minimum hőmérsékletek mellett a csapdákban az első két ellenőrzés után szinte alig találtunk ormányos egyedeket. A legtöbb sárgatálban nulla, egy, vagy kettő ormányos kártevőt találtunk. A faji meghatározást követően eleinte nagyobb arányban talákoztunk nagy repceormányossal, mint repceszár-ormányossal, ami megfelel az irodalmi adatoknak. A nagy repceormányos 1-2 °C-kal előbb kezdi meg a betelepülést a repce-szárormányosnál. A sárgatálak egy részében nulla volt fogás, ami nagy valószínűséggel annak volt köszönhető, hogy az éjszakai gyengébb fagyoknak köszönhetően a sárgatálakban lévő víz megfagyott. A felolvadásig, vagy a víz cseréig a kártevők detektálását nem tudta elvégezni. A ragacslapokat pont ebből a megfontolásból alkalmaztuk. Alkalmazásuk az ellenőrzésükkor helyesnek bizonyult, hiszen a ragacslapokon detektált fogás egyedszámra egyenletesebb volt, mint a sárgatálaké, legalábbis eleinte. Ebből arra következtettünk, hogy hideg tavaszok esetén a ragacslap megfelelőbb lehet a kártevők detektálásra a sárgatálak helyett. A következő ellenőrzés március kilenc

volt, amikor a hőmérséklet emelkedett a fogások is ennek megfelelően emelkedést mutattak. A faji meghatározásnál az egyedszámot tekintve többségben volt a nagy repceormányos a repce szárormányossal szemben. A nagy repceormányos átlagos fogási adatai a 9. ábra és a 3. táblázat adatai tartalmazzák.



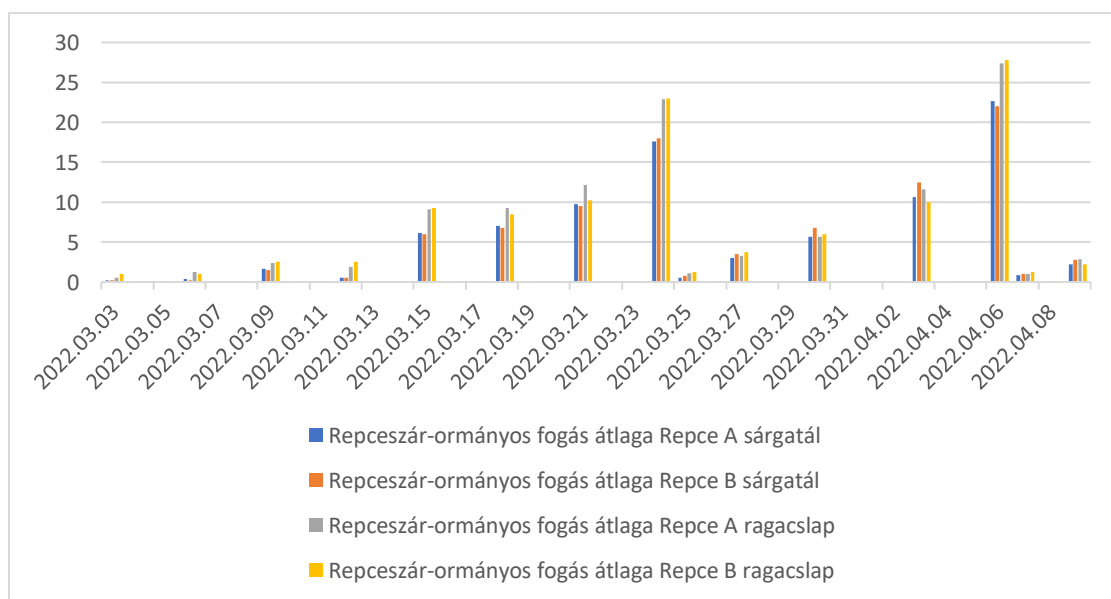
9. ábra A nagy repceormányos fogási átlagai

3.táblázat. A nagy repceormányos fogási átlagai

Dátum	Repce A sárgatál	Repce B sárgatál	Repce A ragacslap	Repce B ragacslap
2022.03.03	0,625	0,75	1,375	1,75
2022.03.06	0,75	0,75	1,875	3
2022.03.09	2,5	2,25	4,875	5,25
2022.03.12	0,875	0,75	3,375	3,25
2022.03.15	7,375	7,25	9,25	9,25
2022.03.18	6,75	7	7,5	8,5
2022.03.21	8,375	8,5	9,25	8,25
2022.03.24	13,25	14	18	16,75
2022.03.25	0,625	0,75	0,75	1
2022.03.27	2,875	3,25	2,875	3,25
2022.03.30	5	7	5,75	5
2022.04.03	8	8,5	9,375	7,75
2022.04.06	16	14,25	19,5	18,75
2022.04.07	0,625	0,75	0,75	1
2022.04.09	1,75	2,5	2,375	2,25

A következő ellenőrzés március tizenkettedike volt, ismételten lehűlést tapasztaltunk. Éjszaka ismét - 5 °C alá esett a minimumhőmérséklet és nappal sem haladta meg a 5 °C-ot. A fogások ennek megfelelően csökkentek. A sárgatálak fogásaival szemben a ragacslapok fogása ismét

eredményesebbnek bizonyult. A faji meghatározásnál ismételten valamivel több volt a nagy repceormányosból, mint a repceszár-ormányosból. Március tizenháromtól intenzívebb felmelegedés kezdődött, négy-öt napig a napi maximumhőmérséklet elérte a 15 °C-ot és az éjszakai hőmérséklet sem ment 0 °C alá. A fogások a következő két alkalommal, mind a sárgatálakat és a ragacslapokat tekintve is jelentősen emelkedtek. Az értékek a nagy repceormányos esetében közelítettek a védekezési küszöbhez. A faji meghatározás esetében a repceszár-ormányos egyedszáma közelítette, majd a ragacslapok esetében elérte a nagy repceormányosok átlagos egyedszámát. A következő napok időjárás előrejelzéseit figyelembe véve lehűlést prognosztizáltak, ezért nem terveztünk kezelést a következő napokban, annak ellenére, hogy a nagy repceormányos egyedszáma közelítette a védekezési küszöböt. A következő felvételezéskor március huszonegyedikén megérkezett a lehűlés, a napközbeni 10 °C-os hőmérsékletet -5 °C-os éjjeli minimum követte. A fogások érdemben nem változtak, sem a sárgatálakban, sem a ragacslapokon. A védekezési küszöbtől némileg elmaradó egyedszámok kerültek felvételezésre. A faji meghatározást követően a repceszár-ormányosok nagyobb átlagos egyedszámmal voltak detektálhatóak a nagy repceormányosnál. A repceszár-ormányosok átlagos fogási adatait az 10. ábra és a 4. táblázat tartalmazza.



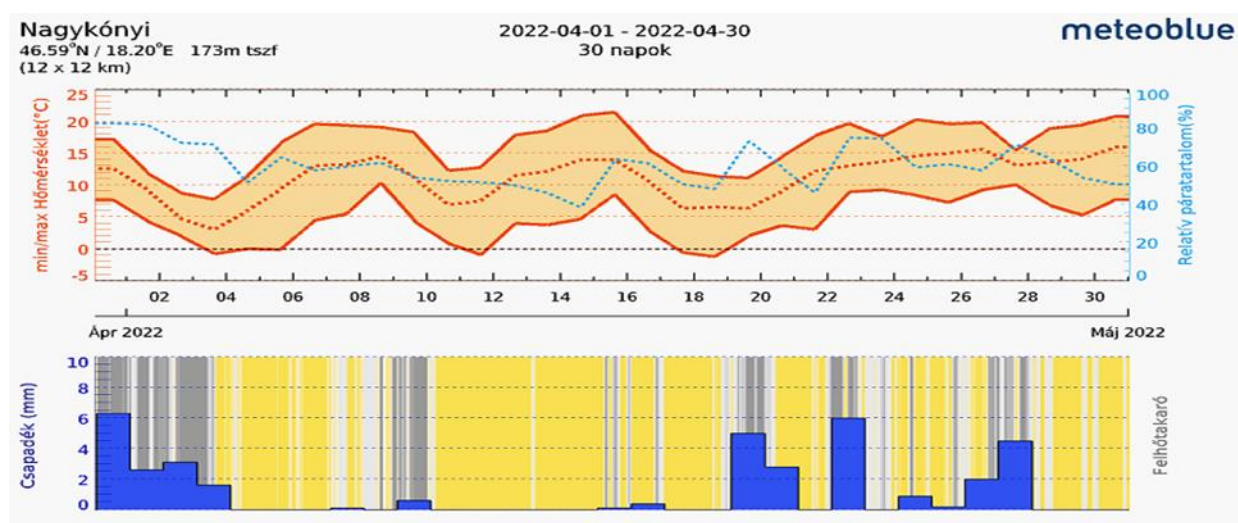
10. ábra. A repceszár-ormányos fogási átlagai

4. táblázat. A repceszár-ormányos fogási átlagai

Dátum	Repce A sárgatál	Repce B sárgatál	Repce A ragacslap	Repce B ragacslap
2022.03.03	0,25	0,25	0,5	1
2022.03.06	0,375	0,25	1,25	1
2022.03.09	1,625	1,5	2,375	2,5
2022.03.12	0,5	0,5	1,875	2,5
2022.03.15	6,125	6	9,125	9,25
2022.03.18	7	6,75	9,25	8,5
2022.03.21	9,75	9,5	12,125	10,25
2022.03.24	17,625	18	22,875	23
2022.03.25	0,5	0,75	1,125	1,25
2022.03.27	3	3,5	3,25	3,75
2022.03.30	5,625	6,75	5,625	6
2022.04.03	10,625	12,5	11,625	10
2022.04.06	22,625	22	27,375	27,75
2022.04.07	0,875	1	1	1,25
2022.04.09	2,25	2,75	2,875	2,25

A következő napokban intenzív felmelegedés kezdődött. A március huszonnegyedikéi ellenőrzéskor a hőmérséklet kedvező 20 °C körül volt. A fogások a sárgatálak és a ragacslapok esetében is megnövekedtek és az átlagos egyedszámok meghaladták a védekezési küszöböt, mind a nagy repceormányos, mind a repceszár-ormányos esetében. A védekezést még aznapra leszervezte a cég növényvédőse. Az állományunk a száraz ősz és az aszályos, hideg tavasz miatt erős lemaradásban tölevélrózsás állapotban volt. A táblában találtunk virágzó tyúkhúr (*Stellaria media*)foltokat, ezért a kezelést a beporzó rovarok védelme érdekében a tervezettnél megfelelően méhkímélő technológiával végeztük el. A kezeléshez ideális szélcsendes idő volt a csillagászati napnyugtakor, valamint a levegő hőmérséklete sem csökkent a kezelések végén sem 12 °C alá. A kezeléseket egy gép végezte. A két tábla mérete lehetővé tette az egy feltöltést. A permetezőgép kapacitása egy feltöltéssel 16 hektár volt. A gép a kísérleti táblák után még másik táblát is kezelt, így teljes feltöltést alkalmaztunk. A kezelést a Repce B táblával kezdtük, ami a hatásfokozó hozzáadása nélküli, csak Decis Mega 0,15 l /200 l víz tartalmazó permetlével lett kezelve. Mikor ezzel végzett a gép, ellenőriztük a tartályban maradt permetlé mennyiségét és ehhez mérten adagoltuk a pH Master hatásfokozót a permetezőgép vegyszerbekeverő tartályán keresztül, amely 3,48 l volt. Ezután ellenőriztük a permetlé pH értékét, amelyet a leeresztő csapon a leeresztett keverésen átesett permetlében végeztünk, az érték a kívánt pH 5,5 volt. A mintát, amelyen a pH mérést végeztük a vegyszerbekeverőn visszajuttattuk a gépbe. A gép ezután kezelte a Repce A táblát. A hatásfokozóval kiegészített Decis Mega készítménnyel. A hatásfokozó gyártója bekeverési sorrendben elsőnek a hatásfokozót ajánlja, de kompromisszumos megoldásra volt szükségünk, mert a többszöri feltöltés a gép adott esti tervezett területteljesítményét

jelentősen befolyásolta volna. A kezelést követően a következő ellenőrzés másnap történt. A kezelés eredményes volt. A nagy repceormányos és a repceszár-ormányos esetében az egyedszámok tekintetében jelentősen csökkent a fogás. A március harmincadikai felvételezésen az egyedszámok lassabb növekedését tapasztaltuk, a fajokat tekintve a repceszár-ormányos egyedszáma több volt a nagy repceormányosénál. Március hónapban a területen összesen egy alkalommal volt 6 mm csapadék a hónap utolsó napján. Az április erős lehűléssel és minimális csapadékkal indult. Az első detektálási nap április harmadika volt, majd az ezt követő éjszaka -1 °C-ig süllyedt a hőmérséklet. Az áprilisi hónap időjárás és csapadékadatait a 11. ábra foglalja össze.



11. ábra. 2022 áprilisának helyi hőmérséklet és csapadék adatai

(Forrás: meteoblue.com/hu)

A megelőző hónap vége felé tapasztalt lassabb növekedés ütem a kártevők tekintetében megmaradt, a nagy repceormányos és a repceszár-ormányos esetében is az egyedszámok közelítettek a védekezési küszöbhez. Az egyedmeghatározás alapján a repceszár-ormányosok többségben voltak a fogás alkalmával. A következő ellenőrzésnél április hatodikán ismételt 20 °C körüli hőmérséklet volt. A sárgatálakban és a ragacslapokon is jelentősen több kártevő volt. Az egyedszámok mindkét ormányos fajból a védekezési küszöböt meghaladták. Az elmúlt fogások alkalmával tapasztalt tendencia, miszerint a repceszár-ormányosok voltak többségben, megmaradt. A nagyobb mennyiségű fénybogár és az egyéb rovarok jelenléte a csapdákban egyre nehezítette a nagy repceormányos és a repceszár-ormányosok, megkülönböztetését. A csapdázott egyedszámok miatt ismét a kémiai védekezés bevetése mellett döntött a növényvédelmi szakirányító. A védekezést az előző védekezéshez hasonlóan méhkímélő

technológiával végeztük, a beporzó rovarok, valamint az egyéb hasznos élő szervezetek védelmére tekintettel. A napnyugta utáni kijuttatást a napközben uralkodó mérsékelt szeles időjárás is indokolta, az esetleges elsodródásból eredő veszélyek minimalizálása érdekében. A kezelés kivitelezése hasonlóan zajlott az első kísérleti kijuttatáshoz. A második növényvédelmi kezelés is a Repce B táblán kezdődött a kijuttatás, a pH Master nélküli, 0,15 l Decis Mega/200 l víz dózisú permetlé felhasználásával. A Repce B tábla végeztével a permetezőben lévő permetlé mennyiségének ellenőrzését követően, hozzáadásra került a pH Master készítmény 300 ml/ 200 l permetlé dózisban. A szükséges 3,48 l pH Master hozzáadása után és a tartályban való keverés után a vegyszerleeresztő csapon permetlevet engedtünk le a pH ellenőrzése céljából. Az Adwa Ad 11 készülék a beállítani kívánt 5,5 pH értéket mutatta, mely után megkezdődött a kijuttatás. A kijuttatást követően a következő ellenőrzés másnap volt. Az ormányos kártevők ellen második kezelést is eredményesnek értékeltük. Az utolsó felvételezésre április kilencedikén került sor, majd megkezdődött az adatok feldolgozása, hogy el tudjuk dönteni, mérhető-e különbség a hatásfokozóval kiegészített Decis Mega készítmény hatásában a két ormányos kártevő esetében. A nagy repceormányos és repce-szárormányos fogási átlagai a sárgatálakban és ragacslapokon a 5. táblázatban foglaltuk össze.

5. táblázat A nagy repceormányos és repce-szárormányos fogási átlagai a sárgatálakban és ragacslapokon

Dátum	RAS nagy repceorm.	RBS nagy repceorm.	RAR nagy repceorm.	RBR nagy repceorm.	RAS repce-szárorm.	RBS repce-szárorm.	RAR repce-szárorm.	RBR repce-szárorm.
2022.03.03	0,625	0,75	1,375	1,75	0,25	0,25	0,5	1
2022.03.06	0,75	0,75	1,875	3	0,375	0,25	1,25	1
2022.03.09	2,5	2,25	4,875	5,25	1,625	1,5	2,375	2,5
2022.03.12	0,875	0,75	3,375	3,25	0,5	0,5	1,875	2,5
2022.03.15	7,375	7,25	9,25	9,25	6,125	6	9,125	9,25
2022.03.18	6,75	7	7,5	8,5	7	6,75	9,25	8,5
2022.03.21	8,375	8,5	9,25	8,25	9,75	9,5	12,125	10,25
2022.03.24	13,25	14	18	16,75	17,625	18	22,875	23
2022.03.25	0,625	0,75	0,75	1	0,5	0,75	1,125	1,25
2022.03.27	2,875	3,25	2,875	3,25	3	3,5	3,25	3,75
2022.03.30	5	7	5,75	5	5,625	6,75	5,625	6
2022.04.03	8	8,5	9,375	7,75	10,625	12,5	11,625	10
2022.04.06	16	14,25	19,5	18,75	22,625	22	27,375	27,75
2022.04.07	0,625	0,75	0,75	1	0,875	1	1	1,25
2022.04.09	1,75	2,5	2,375	2,25	2,25	2,75	2,875	2,25

Jelmagyarázat: RAS: Repce A tábla sárgatál, RBS: Repce B tábla sárgatál, RAR: Repce A tábla ragacslap, RBR: Repce B tábla ragacslap

A felvételezett adatokat külön táblázatokba gyűjtöttük, külön táblázat tartalmazza az A és B táblán történt sárgatálás fogásokat és külön táblázat a sárga ragacslapos fogásokat is. A táblázatokban felvettük a felvételezések dátumát, mind a háromnapos felvételezéseket és a kezelések utáni másnapi felvételezéseket is. A két kártevő mennyiségét ragacslaponként és sárgatálanként, ezek összegét és átlagát, valamint színekkel jelöltük az átlagos fogásokat, ha védekezési küszöb alatti, védekezési küszöb felett volt, vagy nem volt fogás. Ezeket az adatokat a függelékben található 1–4. táblázatok tartalmazzák.

5 Következtetések, javaslatok

A kísérlet beállításánál nem sikerült azonos nagyságú táblákat találni. Az eltérő táblanagyságból eredően a sárgatálak és ragacslapok a nagyobb táblánál kétszeres mennyiségben voltak a kisebb táblához képest. A kezelések utáni alacsony fogások, nagy különbségeket okoztak a különböző sárgatálak és ragacslapok között, ami miatt a statisztikai analízis nem hozott volna megfelelő eredményt. Ezért az eredményeket empirikusan értékeltük. A kísérletben hatásfokozóval kiegészített kezelésnél jobb rovarölő hatást mértünk. Az, hogy az eredmény, a permetlé alacsonyabb pH-jának köszönhető, vagy az alacsonyabb pH permetlé és a hatásfokozó felületi feszültséget csökkentő hatásának együttesen köszönhető, nem került tisztázásra. A kísérletünknek ezen kérdések megválaszolása nem volt célja, csak annak eldöntése, hogy lehet-e javítani a deltametrin hatásán hatásfokozó szerek hozzáadásával. A hatásjavulást eredményező tulajdonságok pontos vizsgálata miatt célszerű további, célzott kísérletek beállítása, annak érdekében, hogy a meglévő inszekticid hatóanyagok esetében lehet-e javítani a hatékonyságon. A javaslatom a hasonló kísérletek tervezőihez, hogy nagyobb és lehetőleg egy táblán végezzék a méréseket, valamint több és egyenlő mennyiségű detektáló eszközzel mérjék a különböző kezelések hatását. Célszerűnek tartom a későbbiekben több piretroid hatóanyag megvizsgálását, alacsonyabb pH értékű permetlevelekben. A pH korrekció vizsgálatánál a permetlé helyes pH beállításával, egy adott hatóanyagra nézve meghatározni azt a pH tartományt, ahol a leghatékonyabb eredményt lehet elérni a hatóanyaggal. A cél lehet a hatásmegtartás mellett, a környezeti terhelések csökkentése. A rovarölő szerek hatékonyságának javításával, azok túlzott felhasználását akadályozzuk meg, az alacsonyabb felhasználási mennyiség csökkenti a környezeti kockázatot és a humán toxicitás is kedvezőbben alakul. A hatásfokozással elért kisebb kártevőnyomás segít bevezetni olyan integrált szemléletű technológiákat, amelyek nem kizárólag a kémiai növényvédelemmel próbálják megoldani a növénytermesztésben egyre nagyobb gondot okozó rovarkártétel problémáját. Pozitív példaként említem az Európában és hazánkban is tesztelés alatt álló superkorai virágzású őszi káposztarepce hibrideket, melyek kis százalékban (5%) a fővetésű őszi káposztarepce vetőmagja közé keverve, vagy szegélyként elvetve (6-8 méter szegélyként), akár 5-10 nappal is a főnövényünk előtt kezdenek virágozni, ezzel magukra vonzzák a fénybogarakat, melyek a csalogató növényeken végzik a kártételük nagy részét, így csökkentik főnövényünkben keletkező kártétel mértékét. Valamint a már Európában üzemelő digitális sárgatálakat „*Magic trap*”, amely egy automata digitális eszköz a kártevők felvételezésére, a napi fogásokat nagy felbontású kamera számolja és egy applikáció határozza meg, hogy az aznapi fogás mely fajokból tevődik össze, valamint mikor szükséges a védekezés. A későbbi vizsgálatokkal kapcsolatban néhány

megállapítás, melyeket a kísérlet lefolytatása közben tapasztaltam. A kártevők felvételezésére hideg időben, fagyveszélyesség szempontjából jobb eszköz a ragacslap mint a sárgatál, mert, a benne lévő víz befagyása miatt a következő napi detektálás pontatlan lesz. A 20 °C-ot meghaladó felvételezéseknél véleményem szerint jobb megoldás a sárgatál, mert a ragacslap használatakor, nagy egyedszámú fogáskor a hasonló fajok meghatározása nagyon nehéz feladat, mert az adott fajra jellemző jegyek nem, vagy nagyon nehezen vizsgálhatók.

6 Összefoglalás

A növénytermesztésben, legyen az szántóföldi, kertészeti, dísnövény, vagy egyéb irányú termesztés, óhatatlanul találkozunk az azt károsító kártevőkkel, kórokozókkal és gyomnövényekkel. Általánosan elfogadott szemlélet, hogy növényvédő szer felhasználáskor különös körültekintéssel kell eljárni, hiszen a szerek károsíthatják az emberi szervezetet, valamint az egyéb szervezeteket és a környezetet is. Az Európai Unió a növényvédőszer tekintetében, átlagosan 50 %-os csökkentést tűzött ki célul 2030-ra. A rovarölő szerek a szerkivonások tekintetében különösen nagy hátrányt szenvedtek el. A hatóanyag kivonások a felhasználható megoldások körét jelentősen csökkentik, amely sokkal komolyabb és egyben integrált szemléletet követel meg, a növénytermesztésben növényvédelemmel foglalkozó szakemberektől. Kísérletemben lehetőséget kerestem a piretroidok csoportjába tartozó deltametrin rovarölő szer hatóanyag hatékonyabb felhasználására. A deltametrin hatásfokozó készítménnyel együtt juttattam ki. Fontosnak tartottam, hogy a hatásfokozó készítmény, a segédanyagok kedvező tulajdonságai közül minél többel rendelkezzen. Permetezési segédanyagnak így a foszforsav alapú pH Master nevű készítményt, rovarölő szernek a Decis Mega szert használtam. A kísérletünket két őszi káposztarepce táblában állítottam be. A repce fénybogár kiterjedt rezisztenciával rendelkezik a legtöbb piretroid hatóanyag ellen (Marczali, 2006). A vizsgált célszervezetek az őszi káposztarepce kártevői közül a nagy repceormányos (*Centorhynchus napi* Gillenhal) és a repce-szárormányos (*Centorhynchus pallidactylus* Marsham), mert ezen kártevők esetében nincs bizonyított rezisztencia a piretroid típusú hatóanyagokkal szemben. Kísérletünket a Nagykónyi székhelyű Koppánymenti Mezőgazdasági Szövetkezet területein hajtottuk végre 2022-ben. A kísérlet két őszi káposztarepce területen zajlott. A Repce A tábla egy 8,1 ha, a Repce B táblánk 4,4 ha nagyságú tábla volt. A fizikai féleségét tekintve 40 Arany-féle kötöttségű vályog talaj. Az elővetemény őszi búza volt. Az elvetett őszi káposztarepce hibrid a DK Exception volt. A kártevők felvételezésére, sárgatálakat és sárga ragacslapokat használtam egyenlő mennyiségben. A kezeléseket úgy terveztük, hogy az egyik tábla hatásfokozó nélkül, a másik hatásfokozóval együtt kapja a deltametrin. A hideg március közepéig nagyon kis egyedszámban fogtuk a kártevőket, majd a felmelegedéssel együtt növekedtek a fogások is. Eleinte a nagy repceormányos volt valamelyest többségben, majd később felzárkózott és el is került a repceszár-ormányos mennyisége. Az első kezelésre március 24.-én került sor. A kezelést a beporzó rovarok védelme érdekében a tervezettnél megfelelően méhkímélő technológiával végeztük. A kezelés után másnap felvételezésre kerültek a sárgatálak és ragacslapok. A kezelés eredményes volt. A következő napokban

az egyedszámok lassabb növekedését figyeltük meg, majd április hatodikára megint a védekezési küszöb fölé emelkedett a számuk. Újabb kezelést végeztünk, szintén méhkímélő technológiával, majd másnap felvételeztük a kezelés utáni egyedszámokat. A második kezelést is eredményesnek ítéltük meg. Ezek után még egy felvételezés készült a kezelést követő harmadik napon, majd értékeltük a kapott eredményeket. Az eredmények empirikus vizsgálatakor megállapítottuk, hogy a hatásfokozóval kiegészített deltametrin jobb hatású volt, mint a hatásfokozó nélküli. A következtetéseknél megjegyeztük, hogy a pontos hatásjavulás meghatározásához további, nagyobb mintaszámú vizsgálatok szükségesek.

7 Irodalomjegyzék

Acheampong, S. and J. D. Stark (2004). "Effects of the agricultural adjuvant Sylgard 309 and the insecticide pymetrozine on demographic parameters of the aphid parasitoid, *Diaeretiella rapae*." *Biological Control* 31(2): 133-137.

Alba Milagro Hungária Kft. (2020): pH Master információs lap. Alba Milagro Hungária Kft., Mórahalom

Alford, D.V. (2000): Biological control of insect pests on oilseed rape in Europa. *Pesticide Outlook*, October: 200-202.

Almási, G. (1943): A repce és a repcefénybogár. *Köztelek*, 53: 344-345.

Arbabtafti, R., A. Sheikhiharjan, A. Gharalari and R. Damghani (2014). "Effects of adjuvants on the efficacy of certain insecticides against *Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem.: Tropiduchidae) in Iran."

Baka, K. (1986): A repceszárormányos lárvája őszi káposztarepcében. *Magyar Mezőgazdaság* 41(10): 8-9.

Bayer Hungária Kft. (2020): Decis Mega információs füzet. Bayer Hungária Kft.

Betana, M., M. Hussein and A. EI-Kadi (2004). "influence of some adjuvants on physico-chemical properties, effectiveness, and persistence of some insecticides formulations." *Journal of Plant Protection and Pathology* 29(4): 2105-2115.

Bozsik, A., (2010): Újabb adatok a nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* Gill.) hazai előfordulásáról. *Növénytermelés* 59, 2010/3 Debreceni Egyetem AGTC, Növényvédelmi Tanszék, Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Debrecen

Bozsik, A., Kövics, G., Nagy, A., (2008): A nagy repceormányos (*Ceutorhynchus napi* Gill.) észak-alföldi károsítása repcében. XVIII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum. Keszthely Budapest

Bull, D. (1978). Formulations of microbial insecticides: microencapsulation and adjuvants. *formulation and application of microbial insecticides*, BioOne. 10: 11.

- Carvalho, F., U. Antuniassi, R. Chechetto, A. Mota and L. Carvalho (2018). "Viscosity, surface tension and droplet size of spray liquids containing formulations of insecticides and fungicides with oil-based adjuvants." *Aspects of Applied Biology* 137: 183-190.
- Chen, X. D. and J. D. Stark (2010). "Individual-and population-level toxicity of the insecticide, spirotetramat and the agricultural adjuvant, Destiny to the Cladoceran, *Ceriodaphnia dubia*." *Ecotoxicology* 19: 1124-1129.
- Costa, L. L., H. J. Silva, D. P. Almeida, M. d. C. Ferreira and N. d. C. Pontes (2017). "Droplet spectra and surface tension of spray solutions by biological insecticide and adjuvants." *Engenharia Agrícola* 37: 292-301.
- Dentener, P. and S. Peetz (1992). Postharvest control of diapausing two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch on fruit. I Comparison of insecticidal soaps and spray adjuvants. *Proceedings of the New Zealand Plant Protection Conference*.
- Dosse, G. (1953): Zur Biologie und Morphologie des Schwarzen Triebrüblers, *Ceutorrhynchus picipitarsis* Gyll. mit differentialdiagnostischen Angaben zur Unterscheidung der Larven von *C. napi* Gyll., *C. quadridens* Panz. und *C. picipitarsis* Gyll. *Z. Angew. Entomol.*, 34: 303-312
- Dudich, E., Loksa, I. (1981): *Állatrendszertan*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- El-Sisi, A., A. El-Mageed, T. F. El-Asawi and R. El-Sharkawy (2011). "Improvement the physico-chemical properties and efficiency of some insecticides formulation by using adjuvants against cotton leafworm *Spodoptera littoralis* (BOISD.)." *Journal of Plant Protection and Pathology* 2(8): 757-764.
- Endrődi, S. (1968): *Ormányosbogarak IV. - Curculionidae IV.* In.: *Magyarország Állatvilága Fauna Hungariae*, X. 7. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Eőri, T. (2001): *A repce termesztése*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Eőri, T. (2005): *A repce jövője*. *Mezőhír*, 9(3): 36-38.
- Gao, S., X. Zhou, W. Qin, P. Han, X. Yan, X. Xue and H. Yuan (2018). "Using a wind tunnel test to evaluate the effect of spray adjuvant on droplet drift during aerial low volume insecticide spraying." *Chinese Journal of Applied Entomology* 55(4): 654-658.
- Gaskin, R., D. Horgan and D. Manktelow (2010). "Adjuvant effects on the retention and uptake of spirotetramat insecticide sprays on kiwifruit." *New Zealand Plant Protection* 63: 60-65.

Gaskin, R., R. Murray, H. Krishna and A. Carpenter (2000). "Effect of adjuvants on the retention of insecticide spray on cucumber and pea foliage." *New Zealand Plant Protection* 53: 355-359.

Guédot, C. and R. Perry (2016). "Evaluation of the addition of an adjuvant to late season foliar applications of insecticides for the control of flea beetle in cranberry, 2015." *Arthropod Management Tests* 41(1): tsw114.

Hertelendy, L., Jakabfy, J.-né, Pálfi, D. (1975): A növényvédelem jelentősége az őszi káposztarepce termesztésében. Zala megyei Növényvédő Állomás kiadványa, Zalaegerszeg.

Hoesain, M., S. Prastowo, A. P. Pradana, F. K. Alfarys and M. Adiweni (2023). "The utilization of organic adjuvants to increase the effectiveness of chlorpyrifos insecticides against *Spodoptera litura*." *Plant Science Today* 10(2): 178-186.

Ignoffo, C. M. and E. L. Montoya (1966). "The effects of chemical insecticides and insecticidal adjuvants of a *Heliothis nuclear-polyhedrosis* virus." *Journal of Invertebrate Pathology* 8(3): 409-412.

Ignoffo, C. M., D. L. Hostetter and D. B. Smith (1976). "Gustatory stimulant, sunlight protectant, evaporation retardant: three characteristics of a microbial insecticidal adjuvant." *Journal of Economic Entomology* 69(2): 207-210.

Iványi, K., Kismányoki, T., Ragasits, I. (1994): Növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Iwasaki, J. M. and K. Hogendoorn (2021). "Non-insecticide pesticide impacts on bees: A review of methods and reported outcomes." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 314: 107423.

Kadocsa, G. (1923): Mezőgazdasági növényeink állati ellenségei. Athenaeum, Budapest.

Kajdi, F., Kurolí, G. (2002): Az őszi káposztarepce integrált termesztése. *Agro Napló Online*, VI. 835. cikk, 2002/8.

Každa, V. (1958): Beirag zur Kenntnis von Diapause den Kohl- und Rapspflanzen schädlichen Rüssel: *Ceutorhynchus napi* GYLL., *C. quadridens* PANZ. und *C. pleurostigma* MARSH. *Časopis Česk. Sp. Ent.*, 55: 142-149.

Keilbach, R. (1966): Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 5-784.

Keszthelyi, S., (2016): Sántóközi növények kártevői 83-102., Agroiinform Kiadó, Budapest

Keszthelyi, S., Marczali Z., Markóné, N., K., (2020): Védekezés hazánk jelentős szántóföldi kártevői ellen 56-60. Agrofórum Kiadó Kft., Dunakeszi

Klingenberg, A & Ulber, B. J. (1994): Investigation on the occurrence of *Tersilochinae* (Hym., Ichneumonidae) as parasitoids of oil seed rape pest in the Göttingen region in 1991 and 1992, and on the emergence following various tillage techniques..Appl. Ent. 117, 87-299.

Kordecki, H. (2019). Effects of insecticides, fungicides, and adjuvant combinations on honey bee brood development, The Ohio State University.

Kraus, P., Kromp, B. (2002): Parasitism rates of the oil seed rape pests *Ceutorhynchus napi*, *Ceutorhynchus pallidactylus* (Coleoptera, Curculionidae) and *Meligethes aeneus* (Coleoptera, Nitidulidae) by Ichneumonids in several localities of Eastern Austria. IOBC/WPRS Bull., 25(2): 117-123.

Kuroli, G., Németh, L. (2003): A káposztarepce kártevői és betegségei. Agro Napló Online VII. 1245. cikk, 2003/9.

Light, D. M. and J. J. Beck (2010). "Characterization of microencapsulated pear ester,(2 E, 4 Z)-ethyl-2, 4-decadienoate, a kairomonal spray adjuvant against neonate codling moth larvae." Journal of agricultural and food chemistry 58(13): 7838-7845.

Liu, Y., G. Zhang, C. Zhou, W. Wang, Y. Hu and W. Mu (2011). "Synergistic action of cationic adjuvants 1227 and C8-10 and the silicone adjuvant Breakthru S240 to three insecticides." Acta Entomologica Sinica 54(8): 902-909.

Lo, P., V. Bell and J. Walker (2009). "Maximising the effectiveness of insecticides to control mealybugs in vineyards." New Zealand Plant Protection 62: 296-301.

Luttrell, R., S. Young, W. Yearian and D. Horton (1982). "Evaluation of *Bacillus thuringiensis*-spray adjuvant-viral insecticide combinations against *Heliothis* spp.(Lepidoptera: Noctuidae)." Environmental Entomology 11(4): 783-787.

Mangan, R. L. and D. S. Moreno (2001). "Photoactive dye insecticide formulations: adjuvants increase toxicity to Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae)." Journal of economic entomology 94(1): 150-156.

Manninger, G. A. (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Marczali Zs. (2006): A termesztett keresztesvirágú növényeken élősködő *Meligethes* és *Ceutorhynchus* fajok elterjedése és ökológiája. PhD disszertáció Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Állattani Tanszék, Keszthely pp. 130.

Marubayashi, R. Y., R. B. d. Oliveira, M. d. C. Ferreira, S. Roggia, E. D. d. Moraes and O. J. Saab (2021). "Insecticide spray drift reduction with different adjuvants and spray nozzles." *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 25: 282-287.

Máthé, A. (1992): Káposztarepce. In: Bocz, E. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 643-654.

Matteson, J. and H. Taft (1964). "The effect of various adjuvants on the systemic insecticidal activity of Phorate and Zectran." *Journal of Economic Entomology* 57(3): 325-326.

Meier, U. (2001): Entwicklungsstadien mono- und dicotylar Pflanzen. BBCH Monographie. Biologische Bundesanstalt für Land und forstwirtschaft pp. 165.
<http://www.bba.de/veroeff/bbch/bbchdeu.pdf>

Mullin, C. A., J. D. Fine, R. D. Reynolds and M. T. Frazier (2016). "Toxicological risks of agrochemical spray adjuvants: organosilicone surfactants may not be safe." *Frontiers in public health* 4: 92.

Mulrooney, J. and C. Elmore (2000). Rainfastening of bifenthrin to cotton leaves with selected adjuvants, Wiley Online Library.

Muraro, D. S., A. Swarowsky, E. F. Luchese, P. Cocco, I. R. Carvalho, A. C. M. de Aguiar, M. Caye, V. J. Szareski and A. A. Melo (2020). "Influence of adjuvants in the association with insecticide in the control of *Euschistus heros* in soybean crop." *Research, Society and Development* 9(11): e4009119421-e4009119421.

Palumbo, J. C. (2002). "The effects of spray adjuvants on the insecticidal activity of Success®(spinosad) on lettuce and melons."

Preftakes, C. J., J. J. Schleier III, G. R. Kruger, D. K. Weaver and R. K. Peterson (2019). "Effect of insecticide formulation and adjuvant combination on agricultural spray drift." *PeerJ* 7: e7136.

Racskó, J. (2004): Az őszi káposztarepce növényvédelme. *Agrárágazat*, 5(7): 26-30.

- Radwan, H., H. Mesbah, M. Abdel-Fattah, M. A. El-Mohymen and N. Hassan (1982). "The effect of various adjuvants on the insecticidal activity of diflubenzuron against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.)." *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 94(1-5): 420-423.
- Rimaz, V. and O. Valizadegan (2013). "Toxicity of agricultural adjuvant cytogate oil and the insecticide pymetrozine to the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L.(Hemiptera: Aphididae) and its parasitoid, *Diaeretiella rapae* M.(Hymenoptera: Aphidiidae)." *Egyptian Journal of Biological Pest Control* 23(2): 221.
- Roubos, C. R., B. K. Gautam, P. D. Fanning, S. Van Timmeren, J. Spies, O. E. Liburd, R. Isaacs, S. Curry, B. A. Little and A. A. Sial (2019). "Evaluation of adjuvants to improve control of spotted-wing drosophila in organic fruit production." *Journal of Applied Entomology* 143(7): 706-720.
- Ruszin, T. (1975): Repceszárormányos (*Ceutorrhynchus quadridens* PANZ.) rajzásmenetvizsgálata az időjárási tényezőkkel való összefüggésben. *Növényvédelem*, 11: 413-415.
- Sáringer Gy. (1990): Nagy repceormányos. In: Jermy T., Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 3/b. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 515-516.
- Sáringer, Gy. (1962): A tavaszi repcekártevők elleni védekezés módszerei. A növényvédelem időszerű kérdései, 3: 49-57.
- Sáringer, Gy. (1962): Az olajnövények állati kártevői elleni védekezés módszerei. *Mezőgazd. Világirodalom*, 4: 22-29.
- Sáringer, GY. (1967): A repce és a mustár fontosabb állati kártevői Magyarországon. *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.*, 10: 135-162.
- Schilder, A., (2008): Effect of water pH on the stability of pesticides. Department of Plant Pathology March 18, 2008. Michigan State University Extension, Michigan, USA
- Schmidt, M. (1962): *Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, pp. 1-603.
- Slabbert, O. and J. V. den Berg (2009). "The effect of the adjuvant, Break-Thru S240, on whorl penetration and efficacy of foliar insecticide applications against *Chilo partellus*." *South African Journal of Plant and Soil* 26(4): 254-258.

- Song, Y., Q. Huang, G. Huang, M. Liu, L. Cao, F. Li, P. Zhao and C. Cao (2022). "The Effects of Adjuvants on the Wetting and Deposition of Insecticide Solutions on Hydrophobic Wheat Leaves." *Agronomy* 12(9): 2148.
- Spadoni, A. B. D. and M. C. Ferreira (2022). "Initial stability loss of insecticide solution mixed with fungicides and adjuvants."
- Stevens, P. J. (1993). "Organosilicone surfactants as adjuvants for agrochemicals." *Pesticide Science* 38(2-3): 103-122.
- Sváb J. (1981): *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó,
- Tóth, Á., (2008): *A permetezési segédanyagok használata- adalékanyagok a növényvédelemben*. Agronapló. 2008/2, 12-14. Agronapló Médiasoportés kiadó. Kozármisleny
- Walker, E. K., G. N. Brock, R. S. Arvidson and R. M. Johnson (2022). "Acute Toxicity of Fungicide–Insecticide–Adjuvant Combinations Applied to Almonds During Bloom on Adult Honey Bees." *Environmental Toxicology and Chemistry* 41(4): 1042-1053.
- Wernecke, A., J. H. Eckert, R. Forster, N. Kurlmann and R. Odemer (2022). "Inert agricultural spray adjuvants may increase the adverse effects of selected insecticides on honey bees (*Apis mellifera* L.) under laboratory conditions." *Journal of Plant Diseases and Protection* 129(1): 93-105.
- Winfield, A.L. (1981): Insect pests of brassica seed crops. Leaflet, Min. Agric. Fish. Food, 576: 8.
- Winfield, A.L. (1992): Management of oilseed rape pests in Europe. *Agric. Zool. Rev.*, 5: 51-95.
- Young, R., J. Thacker and D. Curtis (1996). "The effects of three adjuvants on the retention of insecticide formulations by cabbage leaves." *Journal of Environmental Science & Health Part B* 31(2): 165-1778.
- Zang, Y., Z. Zhou, Y. Zang, X. Luo, J. Liao, R. Ming, C. Song, L. Zi, R. Jiang and H. Xiao (2021). "Optimization of aviation adjuvants based on wettability analysis for insecticide application on maize using UAV." *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 14(5): 11-18.

8 Melléklet

1. táblázat. A „Repce A” táblán kihelyezett sárgatálak fogási eredményei

Kihelyezés ideje 2022.03.01.					nincs fogás						
Kihelyezés helye: Pári					védekezési küszöb alatti fogás						
					indokolt védekezés						
Védekezési küszöb: Nagy repceormányos 10 db/3nap/csapda											
Repce szárormányos 15 db/3 nap/csapda											
Dátum	Repce A tábla	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	összesen	átlagRAS
2022.03.03	Nagy repceormányos	1	1	0	1	0	1	0	1	5	0,625
	Repceszár-ormányos	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0,25
2022.03.06	Nagy repceormányos	1	1	0	1	1	1	0	1	6	0,75
	Repceszár-ormányos	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0,375
2022.03.09	Nagy repceormányos	1	3	2	5	4	3	1	1	20	2,5
	Repceszár-ormányos	1	3	1	1	0	5	2	0	13	1,625
2022.03.12	Nagy repceormányos	1	0	1	0	1	1	2	1	7	0,875
	Repceszár-ormányos	1	1	0	0	1	0	1	0	4	0,5
2022.03.15	Nagy repceormányos	13	7	1	7	4	9	4	14	59	7,375
	Repceszár-ormányos	4	7	5	8	5	8	3	9	49	6,125
2022.03.18	Nagy repceormányos	9	7	5	4	9	5	9	6	54	6,75
	Repceszár-ormányos	9	12	1	7	4	5	13	5	56	7
2022.03.21	Nagy repceormányos	9	9	12	8	7	6	9	7	67	8,375
	Repceszár-ormányos	9	11	9	8	14	5	12	10	78	9,75
2022.03.24	Nagy repceormányos	13	14	12	16	15	13	11	12	106	13,25
1. kezelés	Repceszár-ormányos	17	18	16	14	19	18	20	19	141	17,625
2022.03.25	Nagy repceormányos	0	1	0	0	2	1	1	0	5	0,625
	Repceszár-ormányos	1	0	1	1	0	1	0	0	4	0,5
2022.03.27	Nagy repceormányos	3	4	3	3	3	2	4	1	23	2,875
	Repceszár-ormányos	4	3	5	3	4	3	2	0	24	3
2022.03.30	Nagy repceormányos	3	2	5	7	9	5	4	5	40	5
	Repceszár-ormányos	2	9	3	4	5	9	6	7	45	5,625
2022.04.03	Nagy repceormányos	10	7	10	9	6	7	9	6	64	8
	Repceszár-ormányos	9	12	9	8	9	12	10	16	85	10,625
2022.04.06	Nagy repceormányos	14	15	12	19	20	21	17	10	128	16
2. kezelés	Repceszár-ormányos	32	17	19	16	19	29	22	27	181	22,625
2022.04.07	Nagy repceormányos	1	0	2	0	1	1	0	0	5	0,625
	Repceszár-ormányos	2	0	1	2	1	0	1	0	7	0,875
2022.04.09	Nagy repceormányos	3	1	2	1	3	1	2	1	14	1,75
	Repceszár-ormányos	3	2	2	3	2	1	3	2	18	2,25

2. táblázat. A „Repce B” táblán kihelyezett sárgatálak fogási eredményei

						Értékek:	
Kihelyezés ideje 2022.03.01.						nincs fogás	
Kihelyezés helye: Pári						védekezési küszöb alatti fogás	
						indokolt védekezés	
Védekezési küszöb: Nagy repceormányos 10 db/3nap/csapda							
Repce szárormányos 15 db/3 nap/csapda							
Dátum	Repce B tábla	B1	B2	B3	B4	összesen	átlag RBS
2022.03.03	Nagy repceormányos	0	1	1	1	3	0,75
	Repceszár-ormányos	0	0	1	0	1	0,25
2022.03.06	Nagy repceormányos	1	0	1	1	3	0,75
	Repceszár-ormányos	1	0	0	0	1	0,25
2022.03.09	Nagy repceormányos	3	2	2	2	9	2,25
	Repceszár-ormányos	1	2	2	1	6	1,5
2022.03.12	Nagy repceormányos	1	1	0	1	3	0,75
	Repceszár-ormányos	1	0	1	0	2	0,5
2022.03.15	Nagy repceormányos	5	8	8	8	29	7,25
	Repceszár-ormányos	5	6	7	6	24	6
2022.03.18	Nagy repceormányos	8	5	8	7	28	7
	Repceszár-ormányos	6	7	6	8	27	6,75
2022.03.21	Nagy repceormányos	9	9	8	8	34	8,5
	Repceszár-ormányos	10	9	9	10	38	9,5
2022.03.24	Nagy repceormányos	12	16	16	12	56	14
1.Kezelés	Repceszár-ormányos	19	18	17	18	72	18
2022.03.25	Nagy repceormányos	1	0	1	1	3	0,75
	Repceszár-ormányos	1	0	1	1	3	0,75
2022.03.27	Nagy repceormányos	3	3	4	3	13	3,25
	Repceszár-ormányos	4	4	2	4	14	3,5
2022.03.30	Nagy repceormányos	9	5	9	5	28	7
	Repceszár-ormányos	5	9	6	7	27	6,75
2022.04.03	Nagy repceormányos	6	7	9	12	34	8,5
	Repceszár-ormányos	9	12	13	16	50	12,5
2022.04.06	Nagy repceormányos	11	15	17	14	57	14,25
2. kezelés	Repceszár-ormányos	19	20	22	27	88	22
2022.04.07	Nagy repceormányos	1	1	0	1	3	0,75
	Repceszár-ormányos	1	1	1	1	4	1
2022.04.09	Nagy repceormányos	2	3	3	2	10	2,5
	Repceszár-ormányos	2	3	3	3	11	2,75

3. táblázat. A „Repce A” táblán kihelyezett ragacslapok fogási eredményei

				Értékek:							
Kihelyezés ideje 2022.03.01.					nincs fogás						
Kihelyezés helye: Pári					védekezési küszöb alatti fogás						
					indokolt védekezés						
Védekezési küszöb: Nagy repceormányos 10 db/3nap/csapda											
Repce szárormányos 15 db/3 nap/csapda											
Dátum	Repce A tábla	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	AR6	AR7	AR8	összesen	átlag RAR
2022.03.03	Nagy repceormányos	2	3	1	1	1	1	1	1	11	1,375
	Repceszár-ormányos	1	0	1	1	0	0	1	0	4	0,5
2022.03.06	Nagy repceormányos	2	2	1	3	4	1	1	1	15	1,875
	Repceszár-ormányos	3	2	2	1	0	1	1	0	10	1,25
2022.03.09	Nagy repceormányos	5	7	4	8	4	5	3	3	39	4,875
	Repceszár-ormányos	1	3	1	1	2	5	2	4	19	2,375
2022.03.12	Nagy repceormányos	2	3	4	5	4	1	3	5	27	3,375
	Repceszár-ormányos	2	1	2	2	2	2	2	2	15	1,875
2022.03.15	Nagy repceormányos	12	8	8	7	8	9	8	14	74	9,25
	Repceszár-ormányos	10	9	8	10	5	12	8	11	73	9,125
2022.03.18	Nagy repceormányos	9	7	9	7	9	5	9	5	60	7,5
	Repceszár-ormányos	9	12	11	7	12	5	13	5	74	9,25
2022.03.21	Nagy repceormányos	9	8	11	13	4	7	9	13	74	9,25
	Repceszár-ormányos	13	19	7	7	17	11	11	12	97	12,125
2022.03.24	Nagy repceormányos	17	13	19	16	19	25	13	22	144	18
1. kezelés	Repceszár-ormányos	18	24	22	17	29	22	27	24	183	22,875
2022.03.25	Nagy repceormányos	1	0	1	1	2	0	1	0	6	0,75
	Repceszár-ormányos	2	0	1	1	1	1	2	1	9	1,125
2022.03.27	Nagy repceormányos	3	2	1	3	3	4	4	3	23	2,875
	Repceszár-ormányos	5	3	2	3	4	3	2	4	26	3,25
2022.03.30	Nagy repceormányos	3	2	7	4	9	8	5	8	46	5,75
	Repceszár-ormányos	2	9	3	4	5	9	6	7	45	5,625
2022.04.03	Nagy repceormányos	10	9	10	9	9	7	9	12	75	9,375
	Repceszár-ormányos	9	12	9	8	9	12	18	16	93	11,625
2022.04.06	Nagy repceormányos	24	12	19	26	18	21	17	19	156	19,5
2. kezelés	Repceszár-ormányos	32	27	23	22	29	27	32	27	219	27,375
2022.04.07	Nagy repceormányos	1	1	1	0	1	0	1	1	6	0,75
	Repceszár-ormányos	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1
2022.04.09	Nagy repceormányos	2	2	2	1	3	2	4	3	19	2,375
	Repceszár-ormányos	1	2	3	3	3	4	3	4	23	2,875

4. táblázat. A „Repce B” táblán kihelyezett ragacslapok fogási eredményei

						Értékek	
Kihelyezés ideje 2022.03.01.						nincs fogás	
Kihelyezés helye: Pári						védekezési küszöb alatti fogás	
						indokolt védekezés	
Védekezési küszöb: Nagy repceormányos 10 db/3nap/csapda							
Repce szárormányos 15 db/3 nap/csapda							
Dátum	Repce B tábla	BR1	BR2	BR3	BR4	összesen	átlag RBR
2022.03.03	Nagy repceormányos	1	2	1	3	7	1,75
	Repceszár-ormányos	1	1	1	1	4	1
2022.03.06	Nagy repceormányos	1	1	7	3	12	3
	Repceszár-ormányos	3	1	0	0	4	1
2022.03.09	Nagy repceormányos	2	4	8	7	21	5,25
	Repceszár-ormányos	3	3	1	3	10	2,5
2022.03.12	Nagy repceormányos	3	4	2	4	13	3,25
	Repceszár-ormányos	3	1	2	4	10	2,5
2022.03.15	Nagy repceormányos	9	10	8	10	37	9,25
	Repceszár-ormányos	9	9	8	11	37	9,25
2022.03.18	Nagy repceormányos	7	9	9	9	34	8,5
	Repceszár-ormányos	9	9	4	12	34	8,5
2022.03.21	Nagy repceormányos	4	9	13	7	33	8,25
	Repceszár-ormányos	9	11	12	9	41	10,25
2022.03.24	Nagy repceormányos	19	17	13	18	67	16,75
1.Kezelés	Repceszár-ormányos	29	27	22	14	92	23
2022.03.25	Nagy repceormányos	1	1	1	1	4	1
	Repceszár-ormányos	1	2	1	1	5	1,25
2022.03.27	Nagy repceormányos	3	3	4	3	13	3,25
	Repceszár-ormányos	4	4	3	4	15	3,75
2022.03.30	Nagy repceormányos	8	7	3	2	20	5
	Repceszár-ormányos	9	4	2	9	24	6
2022.04.03	Nagy repceormányos	5	9	10	7	31	7,75
	Repceszár-ormányos	9	8	14	9	40	10
2022.04.06	Nagy repceormányos	18	20	18	19	75	18,75
2. kezelés	Repceszár-ormányos	25	23	32	31	111	27,75
2022.04.07	Nagy repceormányos	1	1	1	1	4	1
	Repceszár-ormányos	1	2	1	1	5	1,25
2022.04.09	Nagy repceormányos	2	3	1	3	9	2,25
	Repceszár-ormányos	1	3	3	2	9	2,25

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: LENGYEL MÁRÓ
A Hallgató Neptun kódja: A03C80
A dolgozat címe: HATÁSTOKOZÓVAL KIEGÉSZÍTETT ROVARÖLŐ SZERES KEZELÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: NÖVÉNYVEDELMI TANSZÉK

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Keszthely év május hó 07. nap

Lengyel Máró
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

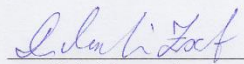
**KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT**

A LENGYEL MÁRÓ (név) (hallgató Neptun azonosítója: A03C80)
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 javaslom².

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

Kelt: Keszthely, 2023 év 05. hó 07. nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.