

SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET
NÖVÉNYORVOS SZAK

A bundásbogár (*Epicometis hirta* Poda)
gradációja és kártétele őszi káposztarepcében

Készítette: Mészáros Alexandra Éva
II. évfolyam

Belső témavezető: Szalai Márk
egyetemi tanársegéd

Külső témavezető: Páll László
ágazatvezető

GÖDÖLLŐ
2012

1.	Bevezetés	3
2.	Irodalmi áttekintés.....	5
2.1.	A 2011-2012. évi repcetermesztés helyzete.....	5
2.2.	Epicometis hirta.....	6
2.2.1.	Fejlődésmenet.....	7
2.2.2.	Fejlődési ciklus.....	8
2.2.3.	Elterjedés, előfordulás.....	10
2.2.4.	Kártétel, kárkép.....	10
2.3.	Hasonló fajok	12
2.4.	Védekezés alapelvei	14
2.4.1.	Varsás csapda	14
2.4.2.	Sajátkészítésű csapda	15
2.4.3.	Vegyszeres védekezés.....	17
2.5.	Kémiai és vizuális ingerek	17
3.	Anyag és módszer	19
3.1.	A vizsgálat helyszíne	19
3.1.1.	A vizsgált területek bemutatása.....	19
3.2.	Kutatómunka során végzett vizsgálatok	23
3.2.1.	Bogárlétszám felvételezés	23
3.2.2.	Termésbecslés.....	23
3.2.3.	Csalogató peterakóhelyek	24
3.3.	Vegyszeres védekezés a fertőzött repce táblákon	25
4.	Eredmények és megvitatásuk.....	27
4.1.	Megfigyelések	27
4.2.	Bogárlétszám felvételezés.....	29
4.3.	Termésbecslés	32
4.4.	Peterakó csalétekhely.....	34
5.	Következtetések, javaslatok.....	35
6.	Összefoglalás	36
7.	Köszönetnyilvánítás	38
8.	Felhasznált irodalom	39

1. Bevezetés

A bundásbogár (*Epicometis hirta*) 2006-ban jelent meg a Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt., a román határ mellett elhelyezkedő repcetábláin. Abban az esztendőben két tábla szegélyén 30 méteres sávban rágtak le a repce virágait, amivel az említett táblákon közel 20 % -os termésvesztést okozott. TÓTH és KOBZA (2005) év végi növényvédelmi összefoglalójában olvasható, hogy a bundásbogár jelenléte 2005 májusában általánossá vált és a bogarak károsításának mértéke alacsonyabb volt, mint az azt megelőző két évben. A kevesebb telelésre vonult egyedek száma miatt a 2006-os évre kisebb kártételt jósoltak.

Ezzel szemben a 2006-os megjelenésük óta minden évben egyre jelentősebb kárt okoznak a bogarak a repce virágzatának lerágásával, illetve egyre több táblán és egyre nagyobb számban fordulnak elő. A 2011-es évben még nem volt jelen a bogár minden repce táblán, azonban a 2012-es évben már a Ménesbirtok egész területén megfigyelhető volt az imágó és kártétele.

A témaválasztás úgy adódott, hogy 2012 májusában a korábbi évekhez képest sokkal nagyobb volt a bundásbogár egyedsűrűsége, ezáltal a figyelem középpontjába került. Mivel a bundásbogár szakirodalma igen szűkös, nehezen hozzáférhető és hosszasan kutató munkát igényel, elhatároztam, hogy a repce ágazatvezető munkáját segítve magamra vállalom a szükséges adatok felkutatását.

Korábban a bundásbogár gyümölcsösökben okozott gondot, ezáltal a szakirodalomban napjainkig is kertészeti kártevőként ismeretes, de a dolgozatban a repcében okozott kártételről számolok be. A vonatkozó szakirodalomban említést tesznek arról, hogy a bundásbogár kedveli a keresztes virágzatú növények virágait, ill. SEPRŐS (2011) a repce kártevői között említi (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

A 2012-es évben az eddigi legnagyobb kártétele és az ellene való korlátozott védekezési lehetőségek miatt a bundásbogár a Ménesbirtok repce ágazatának kiemelkedő jelentőségű kártevőjévé vált. Az ágazatvezető elmondása szerint mindeztől eddig a repce szárormányos okozta a legnagyobb kárt, de a 2012-es évben a bundásbogár. A bogár jelenléte már messziről is látványos, mert a repce tábla nem ragyogó sárga színben pompázik, hanem az imágók miatt inkább szürkés sárgának hat.

A 2011. évi őszi aszályos időszak, a kemény tél és az áprilisi fagyok miatt a 2012-es év tavaszán több hektárnyi repcét tárcsáztak ki a növények nem megfelelő fenológiai állapota miatt. Az áttelelt növények stresszesek voltak és nem képezték magházat ill. oldalágakat (VINICZAI 2012). A 2011-es száraz időszak országos szinten is jelentős veszteséget okozott a repce termőterületeken.

A Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt. kiterjedt öntözési technológiájának köszönhetően a kitarcsászott repce aránya az országos átlagnál jóval alacsonyabb volt. Az öntözési lehetőség mellett, néhány repce tábla esetében kedvező körülményt biztosított a hibrid kukorica elővetemény, amelyet egész nyáron öntöztek, így ezeken a területeken a talaj nedvességtartalma magasabb volt. A szárazság okozta veszteséget a bundásbogár kártétele tovább fokozta.

A bundásbogár mára már a Ménesbirtok összes tábláján előfordul, ott is, ahol jelenleg nincs repce. Károsítása dolgozatom írásának kezdetén a repcére korlátozódott. Azonban 2012. május első dekádjában a bogár hirtelen áttért néhány borsó táblára is. Az azonnali védekezésnek köszönhetően a borsó virágain nem okozott jelentős károkat ill. a kártétel sem feltűnő, ezért csak a repce táblákon végeztem felvételezést.

A bogár elleni kémiai védekezés a méhek védelme miatt igen nehézkes és kevésbé hatékony, valamint nem tudjuk, hogy mekkora kártevőszűrűségnél indokolt a védekezés. Munkámban célul tűztem ki a bundásbogár rajzásának megfigyelését, az imágókártétel meghatározását, és a hatékony védekezési lehetőség javaslatát a hazai és külföldi szakirodalom, illetve a szántóföldi megfigyelések alapján. Emellett célom volt még a bogár fejlődési stádiumainak bemutatása saját készítésű képekkel ill. a peterakó csalétek helyek hatékonyságának vizsgálata.

2. Irodalmi áttekintés

A fellelhető szakirodalomban viszonylag kevés elérhető információ állt a rendelkezésemre. A faj megfigyelése és leírása a 30-as 40-es években történt. Kártételét főként gyümölcsösökben észlelték, de az idő előrehaladtával megfigyelték rozson ill. csillagfűtön is (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

Napjainkban több tudományos munkában leírják a bogár előfordulását repcében, főként a virágzás időszakában (GENCSOYLU & AKPINAR 2010, BUCUR & ROSCA 2011), de még ma is a gyümölcsösökben okoz nagyobb kárt pl. cseresznyén (KUTINKOVA & ANDREEV 2004). Magyarországon több kártevő fordul elő a repcében, mint Nyugat-Európában. A repcekárosítók száma évről-évre nagyobb, melyben a bundásbogárnak is szerepe volt. Bár utóbbi rovar még nem tekinthető általánosan elterjedt repce kártevőnek. NAGY ZOLTÁN (2004) meglepetés kártevőként tartja számon a bundásbogarat, a repcében való károsítása miatt. A 2004. évihez hasonlóan nagy egyedszámot 1948-ban jegyeztek fel. Ez a nagyarányú előfordulás azonban egyre több területen figyelhető meg.

Munkám során többnyire interneten elérhető különböző országokban végzett vizsgálatok eredményeit tartalmazó publikációkat használtam fel. Ebből is jól látható, hogy a bogarat számos országban számon tartják, mint jelentős kártevő pl. Bulgáriában (KUTINKOVA & ANDREEV 2004) és Iránban (HEIDARI et al. 2011).

2.1. A 2011-2012. évi repcetermesztés helyzete

A 2011-es évben közel 270 000 hektáron vetettek repcét országszerte a termesztoők. Sajnos azonban az időjárás kedvezőtlenül alakult a repce növények számára. Az őszi aszályos időszak hátrányosan érintette a repceállományt, a növények több helyen hiányosan, vagy egyáltalán ki sem keltek. A területek 56%-a gyenge minősítést kapott.

Az aszályos időszakot kemény tél váltotta és a fejletlen állományok megsínylelték a fagyponat alatti napokat. Országos szinten közel 100 000 ha-on pusztult ki a repce. December elejéig 18 ezer hektárt, március-áprilisra további 91 ezer hektárnyi repcét tárcsáztak ki.

A tavaszi állapotminősítés alapján az állománynak már csak 37%-a bizonyult gyenge minőségűnek és a decemberi 19%-os jó minőségű termés aránya, tavasszal már 42%-osra nőtt. Ez a javulás nagyrészt annak köszönhető, hogy a termelők tavasszal döntötték el repcetáblaik sorsát és csak azokat a területeket hagyták meg, ahol volt esély a közepes termés elérésére (GALANKÓ 2012, LUKÁCS 2012).

A Ménesbirtoknál összesen 19 táblába vetettek repcét 600,44 hektárnyi területen. Ebből 291,84 ha vetőmag ill. 308,6 ha olajrepcé. A Ménesbirtok fejlett és kiterjedt öntözési rendszerének, ezáltal a folyamatos vízellátásnak köszönhetően a birtoki repcetáblák kisebb hányada sínylette meg a csapadékhiányt.

1. táblázat: A repce vetésterülete és hozama 10 évre visszamenőleg

Év	Vetésterület (ha)		Hozam (t/ha)	
	Olaj	Vetőmag	Olaj	Vetőmag
2002	318	-	3,34	-
2003	496	-	2,21	-
2004	636	-	4,02	-
2005	671	-	2,89	-
2006	300	-	3,49	-
2007	1257	35	3,47	1,8
2008	847	224	3,2	1,86
2009	862	62	4,35	2,4
2010*	1010	115	-	-
2011	661	268	3,55	1,8
2012**	309	292	3	1,52

(Ménesbirtok Zrt., 2012.08.25.)

* A 2010.06.18-ai jégverés miatt csak 550 ha repce volt betakarítható.

** Az aszálykár miatt 290 ha olaj- és 264 ha vetőmag repcét takarítottak be.

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a Ménesbirtoknál 2007-ben takarítottak be először vetőmag repcét. Az olajrepcé vetésterülete hektikusan változott az elmúlt 10 évben. 2007 óta a vetőmag repce vetésterülete egyre inkább növekszik, az olajrepcé kárára.

A 2010-es jégvihar a Ménesbirtok egész területén óriási veszteségeket okozott. Abban az évben az elvetett repcének csak a felét tudták betakarítani.

A 2011-es év a talpra állásról szólt minden ágazatban. Ehhez nagyban hozzájárultak a jó betakarítási eredmények.

A 2012-es évben a kedvezőtlen időjárás következtében újabb veszteséget kellett elkönyvelnie a Ménesbirtoknak, melyet a bundásbogár elleni védekezés nehézségei ill. a bogár kártétele tovább fokozott. A 2012-es év hozama elmarad a korábbi évek átlagától. Emiatt ősszel csökkentették a repce vetésterületét. Mindössze 90 ha vetőmag repce és 296 ha fajtarepce került elvetésre.

2.2. Epicometis hirta

Társnév: gubás bogár, szik bogár, szőrös rózsabogár, szőrös szipoly, szőrös virágbogár (PETRÓCZI 1979, BALÁS & SÁRINGER 1982, HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

Rendszertani besorolásánál eltéréseket figyeltem meg a szakirodalomban. Egyes források a cserebogárfélék családjába – Melolontidae és a virágbogár félék alcsaládjába – Cetoniinae sorolják

a bundásbogarat (BALÁS & SÁRINGER 1982, HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990), míg mások a ganajtúrók családjába kategorizálják azt. Számos publikációban az utóbbi osztályozás szerepel (AYDIN 2011, SUBCHEV et al. 2011).

2.2.1. Fejlődésmenet

A bundásbogár teljes átalakulással (holometamorfózis) fejlődik ki. A pete HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) leírása szerint 2-2,5 mm nagyságú, míg más forrás 1,2-1,7 mm-re becsüli a peték méretét (JENSER et al. 1998). A pete alakja gömbölyű és szennyesfehér színű. A bogár a talajba rakja petéit, melyek 1-2 hét alatt fejlődnek ki és alakulnak át pajorokká. A lárvá szürkésfehér színű, pajor alkatú, mely potrohának irányába kiszélesedik. Potroha zsákszerű, melyen vöröses szőrök láthatóak. Kis, sárgás színű fejjel és rövid lábakkal rendelkezik. A bundásbogár lárvájának mozgása élénkebb a cserebogarak pajorjainál (BALÁS & SÁRINGER 1982, JENSER et al. 1998). A kifejlett lárvá 25 mm, a báb (szabadbáb) 15 mm hosszúságú. A peterakó csalétek helyeken képeket készítettem a lárváról és az elpusztult imágóról (1. ábra).



1. ábra: Elpusztult imágó és élő pajor a peterakó csalétek helyen (Mezőhegyes, 2012)

Az imágó lemezes csápú (JENSER et al. 1998, PETRÓCZI 1979), 8-13 mm nagyságú, téglalap alakú, feketésszürke színű, amely sárgás, vagy fehéres szőrökkel van borítva. Sűrű szőrzetéről kapta a bundásbogár nevet. Szárnyfedőit fehéres, vagy sárgás színű vonalszerű harántfoltok tarkítják.

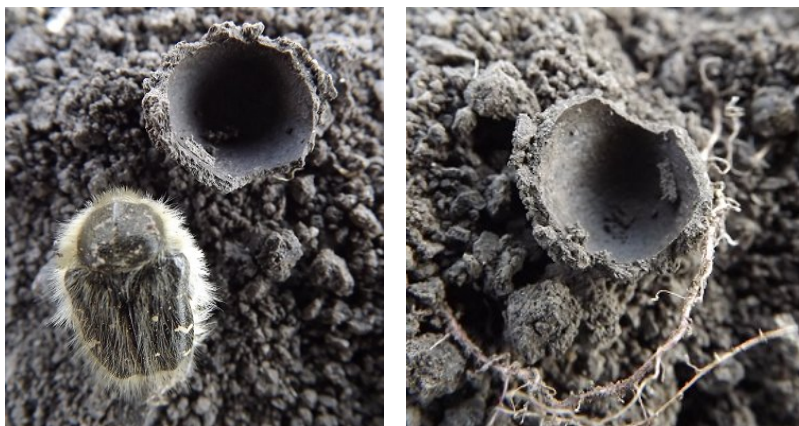
Nyakpajzsa folt nélküli és középvonalában hosszanti borda van (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

2.2.2. Fejlődési ciklus

Hazánkban a bundásbogár fejlődési ideje egy év. Az imágó telet át a talajban és a pongyolapitypang virágzásakor jelenik meg (PETRÓCZI 1979, JENSER 1984). Megjelenése egybeesik a beporzó szervezetek, főként a mézelő méhek aktivitásának csúcspontjával (HEIDARI et al. 2011).

Amint előbújik a talajból azonnal táplálkozik, majd 8-10 nap múlva májusban raknak 2-4 petét egy csomóba a talaj felső 2-5 cm-es rétegébe. A peterakás főként 19-23 °C között zajlik le, de 15 °C alatt nem raknak petét a nőtények (BÖHM 1950). Több hét alatt egy nőtény összesen 30-40 petét rak (JENSER et al. 1998). Kedvelt peterakó helye a komposzthalmok, korhadó növényi maradványok. A minél nagyobb mennyiségű szerves anyag megléte azért fontos, mert amikor a lárvá 1-2 héttel a peterakás után kikel a korhadó növényi részekkel és humusszal táplálkozik. PETRÓCZI (1979) ill. JENSER és munkatársai (1998) szerint a lárvá a növények vékony gyökereit is megrágja, de ez annyira jelentéktelen, hogy nem is tartják kártételnek. JENSER és munkatársai (1998) leírása szerint az embrionális fejlődés 3-4 hétig tart, szemben HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) által közölt 1-2 héttel. A teljes kifejlődéshez 2-3 hónap szükséges, miután 10-15 cm-es mélységben (JENSER et al. 1998) 2 cm-es földgubót készít, hogy abban alakuljon bábbá. A bábállapot 10-12 napig tart, majd eléri a végső fejlődési stádiumot és bogárként vészeli át a telet. Az áttelelt imágók a következő év tavaszán jönnek elő a talajból (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

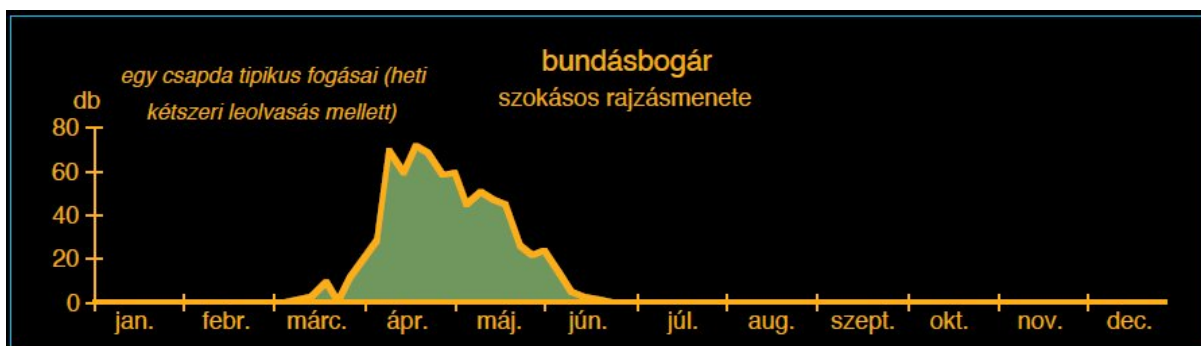
Íránban a lárvá telet át a talajban, bomló szerves anyag között, fatörzsek és gyökök alatt. A lárvá áprilisban alakul át bábbá és májusban bújik elő a kifejlett bogár a talajból (HEIDARI et al. 2011).



2. ábra: A jövő évi nemzedék és földgubója. (Mezőhegyes, 2012.10.)

Az 54-es táblán, a korábbi apasorban, szármadaradványok alatt kutattam földgubó után. Hosszas keresgélés után a földgubóban már átalakult, kifejlődött egyedeket kaptam ki a talaj felső 15-20 cm-es mélységében (2. ábra). A kaparás következtében a földgubó ketté tört és a bogarat vettem észre. Ennek köszönhetően nagyszerű képeket sikerült készítenem. Az imágót aktív állapotban találtam, szárnyfedőin vízcseppekkel. Szőrzete sárgás-fehéres, sokkal világosabb, mint a tavasszal rajzó bogaraknak.

Az imágók fő rajzását HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) májusra prognosztizálja. Az MTA ATK Növényvédelmi Intézet munkatársai által kifejlesztett Varb3k csapda segítségével követték a bundásbogár rajzásmenetét (3. ábra). A rajzás márciusban indult és a csúcspontja áprilisban volt. Május első dekádjában növekedés látható a bogarak egyedszámában. Ez azonban nem éri el az áprilisi tetőpontot és a május eleji maximum után a bogarak száma folyamatosan csökkenő tendenciát mutat. JENSER (1984) leírását tartom pontosnak, ami megegyezik a 3. ábra adataival. Ő egyszerűen azt írja le, hogy márciusban indul a rajzás, ami április-májusban tetőzik.



3. ábra: A bundásbogár rajzásmenete. (http.5. 2012.09.)

BÖHM (1950) mesterséges körülmények között tenyésztette a bundásbogarakat laboratóriumban és szabadföldi ketrecekben. A tenyésztett bogarak április közepén jöttek fel a talaj felszínére és május-júniusban drasztikusan megemelkedett a számuk és bár kis számban, de még augusztusban is jelen volt a kártevő.

A kártevő igen melegkedvelő. Aktivitása a nap legmelegebb időszakára tevődik. HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) ismerteti Szelényi vizsgálatait, miszerint a bogarak mozgása 1933 ápr. 30-án 10-13 óra között volt a legintenzívebb. A rajzás a kora délutáni órákra is eltolódhat. Megfigyeléseim során jómagam 11-15 óra között észleltem jelentős aktivitást. Iráni feljegyzések szerint a csapdák 11-16 óra között vonzották be a legtöbb bogarat (HEIDARI et al. 2011).

2.2.3. Elterjedés, előfordulás

Az eurázsiai kontinens paleartikus régiójának lakója, Euroszibériai faj. A Kárpát-medencében gyakori, közönséges faj. Magyarországon a 18. század óta ismert kártevő (PETRÓCZI 1979).

Hazánkban mindenütt előfordul, de a kötöttebb talajokon gyakoribb (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990). JENSER és munkatársai (1998) is leírják, hogy a bundásbogár egyedsűrűsége kötött talajokon nagyobb. PETRÓCZI (1979) szerint azonban a laza talajban, dombos vidékeken szaporodik el leginkább a bundásbogár.

Egyes vizsgálatok szerint Szicíliában a *Tropinota squalida*, Magyarország, Horvátország és Bulgária területén csak az *E. hirta* fordul elő, míg Olaszországban, Róma közelében mind a két faj fellelhető (TÓTH et al. 2009c). BRANCO (2005) leírása szerint az *E. hirta* jelenléte sokkal erőteljesebb a *T. squalida*-nál Portugáliában. A *T. squalida*-át leírják még Spanyolországban, bemutatva a lárvá életciklusát és biológiáját (MICÓ & GALANTE 2003) ill. Egyiptomban a karfiolon okozott kártételéről számolnak be (RAZEK 2010).

Iránban azokon a területeken nőtt a bundásbogár populáció, ahol növelték a repce termőterületét ill. ahol nagy mennyiségben juttattak ki műtrágyát (HEIDARI et al. 2011).

Legfőbb tápláléka a pollen. Az áttelelést követően tavasszal elsőként a pongyolapitypangon táplálkozik, mivel annak virágzásakor bújik elő a talajból. Előfordul, hogy a virágzó gabonákon is megjelenik, elsősorban a rozskalászokon, de a gyümölcsösökben igen gyakori. Nyáron a csillagfürt virágzatán is megfigyelhető (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

2.2.4. Kártétel, kárkép

Az imágó soktápnövényű faj, 19 növény családba tartozó 60 növényfajon károsíthatnak, főként a virágzó gyümölcsfákon (alma, körte, őszibarack, birs, szilva, cseresznye, meggy), szőlőn, rozson, keresztes virágú termesztett és gyomnövényeken, zöldség- és dísnövényeken (nácisz, tulipán, orgona) (JENSER 1984, JENSER et al. 1998). SEKULIĆ (2011) beszámol a bundásbogár kártételéről káposztában és 3-4 leveles kukoricában. A virágzás időszaka nagyban befolyásolja a tápnövény kiválasztását. Az azonos időben virágzó növények közül a bundásbogár az alacsonyabbakat preferálja (PETRÓCZI 1979, BALÁS & SÁRINGER 1982, JENSER 1984). Legfőbb tápláléka a pollen. Az áttelelést követően tavasszal elsőként a pongyolapitypangon táplálkozik, mivel annak virágzásakor bújik elő a talajból. Előfordul, hogy a virágzó gabonákon is megjelenik, elsősorban a rozskalászokon, de a gyümölcsösökben igen gyakori. Nyáron a csillagfürt virágzatán is megfigyelhető. BALÁS és SÁRINGER (1984) a szántóföldi növények közül kiemeli a rozst és a repcét, melyeken a bundásbogár igen nagy gazdasági kárt okoz. A bundásbogár megrágja a virágrészeket, a porzókat, a szirmleveleket és a bibét. Ennek következtében a virág meddővé

válí. A virágokon túl a bogár kirágja a bimbók oldalait is (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990). A repce virágzása egybeesik a bundásbogár rajzásának kezdetével. Egy növény körülbelül 2 hétig-, míg egy tábla 30-40 napig virágzik. A virágzás nagyban függ az időjárási viszonyoktól és a környezeti tényezőktől. Meleg, szárazabb időben a virágzás időszaka rövidebb (BENEDEK 1974). Az aszály miatt rövidebbnek kellett volna lennie a virágzásnak, ezzel szemben a Ménesbirtok egyes repcetáblái még júniusban is virágoztak. Ennek valószínűleg a bundásbogár az oka, gyakorlatilag kétszer hoztak virágot a növények.



4. ábra: Az imágó kártétele a virágbimbókon. (Mezőhegyes, 2012)

A 4. ábra jól demonstrálja a bogár virágbimbón okozott kártételét. A bogár karmaival jól megkapaszkodik, szinte körülfogva a virágot ill. a bimbót.

Bulgáriában a cseresznyefák legfőbb kártevőjének tartják a bundásbogarat, mivel a virágzás időszakában akár a cseresznyefa virágainak 70%-át is elpusztíthatja (Kutinkova & Andreev, 2004). A 2010-es évben Szerbiában a körte bimbók és virágok közel 90 %-án okozott kárt (SEKULIĆ 2011).



5. ábra: Bundásbogár 100%-os kártétele egy vetőmag repcetábla szegélyén. (Mezőhegyes, 2012.05.)

A vetőmag táblák két végébe azért vetnek szegélyt, hogy a méhek ne vigyenek be idegen pollent a táblára. Ezeken a szegélyeken a bogarak tarrá rágták a növényeket, néhol 90-100 %-ban elpusztították a virágokat. Az 5. ábra mutatja a Ménésbirtok területein tapasztalt leglátványosabb tarrágást. A kép 2012. május 2-án készült az apaköpenyen. Az erősen fertőzött szegélyeket több alkalommal neonikotinoid inszekticiddel (acetamiprid) kezelték.

2.3. Hasonló fajok

A sokpettyes virágbogár (*Oxythyrea funesta* Poda) küllemre nagyon hasonló a bundásbogárhoz, de kevésbé szőrözött, előtora közepén hosszanti borda nincs, elülső lábain 2-2 fog van, fekete színű, fémes, vöröses-zöldes csillogású. A virágbogár ivari megkülönböztetője a potroh, mely a nőstények esetében domború és teljesen fekete, míg a hímek benyomott potrohának hasi oldalán 4 fehér folt látható egy sorban (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990). Véleményem szerint a leírás egy pontja pontosítást igényel, mivel ahogyan az a 6. ábrán is jól látható ill. a terepen végzett vizsgálataim során is észleltem, hogy az *Epicometis hirta* is 2-2 foggal rendelkezik az elülső lábain, ahogyan a másik két pár lábán is. Továbbá ez az állítás mindhárom egyedre igaz, így ez nem lehet megkülönböztető jel (Lásd: 4. fejezet).



sokpettyes virágbogár

Oxythyrea funesta

bundásbogár

Epicometis hirta

bundásbogár

Tropinota squalida

6.ábra: A három összetéveszthető faj. (http1. 2012.05.)

Munkám kezdetén számomra is nehézséget okozott a három faj megkülönböztetése (Lásd: 3. fejezet). A megkülönböztetést némiképp segíti a bogarak elterjedése is. TÓTH és munkatársai (2009c) Európában nyolc helyen állítottak fel csapdákat. Szicíliában a *T. squalida*, Magyarország, Horvátország és Bulgária területén csak az *E. hirta* fordult elő, míg Olaszországban, Róma közelében mind a két faj feltűnt a kihelyezett csapdákból. A két bogár csapdázása nem különbözik. SUBCHEV és munkatársai (2011) azonban arról számolnak be, hogy a *T. squalida* Bulgáriában is megjelent ültetvényekben, szőlőskertekben, repcében és rozson. Egyiptomban a karfiolon okoz károkat a bundásbogár déli változata (RAZEK 2010). MICÓ & GALANTE (2003) vizsgálta a *T. squalida* és az *O. funesta* lárvájának életciklusát és biológiáját. Ennek köszönhetően a két bogár jól összehasonlítható egymással. Az általam tárgyalt bundásbogár lárvájára vonatkozó hasonlóan részletes leírást nem találtam.

Az interneten számos kép található az *E. hirta* imágójáról. Sok esetben azonban a kép mellé tévesen meghatározott név (tudományos név) tartozik, ahogyan az a Kulturális képügynökség weboldalán is látható. Ahol magyar fotósok gondosan szelektált, jogtiszt képeket kínálnak eladásra, többek között tudományos intézmények számára. A képet KANYÓ FERENC készítette 2009.05.11-én (http4. 2012.05.). A képről egyértelműen felismerhető a sokpettyes virágbogár (*O. funesta*) imágója, melyhez a bundásbogár (*E. hirta*) nevet társították.

2.4. Védekezés alapelvei

Jelentős kártételre számíthatunk a bogarak rajzásának kedvező, száraz, meleg időjárási feltételek megléte esetén ill. gyenge és vontatott virágzáskor (JENSER 1984). VUTS és TÓTH ([http2, 2012.05.](#)) szerint a bundásbogár elleni védelemnek az előrejelzésen kell alapulnia, továbbá a bogár elleni legeredményesebb és legegyszerűbb védekezési lehetőségként a tömegcsapdázást javasolják, ami szintén gyümölcsösökben állja meg a helyét. A Biokultúra weboldalán is olvashatunk a tömegcsapdázás hatékonyságáról, miszerint a varsás csapdatípus (VARb3k) nagyszámú bogarat képes befogni, így alkalmas a kártevő gyérítésére, és ezáltal a kártétel szintjének csökkentésére is ([http7. 2012.05.](#)). Kérdéses azonban, hogy mekkora az a legnagyobb terület, ahol még hatékony és érdemes csapdázással próbálkozni a kártevő gyérítésére.

Gyümölcsösökben rajzás idején a bogarakat kézzel is begyűjthetjük ill. fóliát helyezve a fa alá le is rázhatjuk a bogarakat a fákról (KUTINKOVA & ANDREEV 2004).

Ragacsos lapokkal is próbálkoztak az 50'-es években. A fehér, citromsárga és a narancssárga lapok fogtak bundásbogarat, de BÖHM (1950) ehelyett inkább a kézzel való begyűjtést javasolja.

Rozsvirágzás idején nagy létszámban van jelen a bundásbogár a kalászosokon, melyek „szipolyfésűvel” gyűjthetők.

A csalogató peterakóhelyek készítése már szántóföldön is megállhatja a helyét. A peterakó helyeket úgy kell elkészíteni, hogy biztosítva legyen megfelelő mennyiségű szerves anyag. Ezért a talajt felásva szalmaszecskaival keverjük el azt és növényi maradványokkal fedjük le. A kikelő lárvák inszekticidekkel elpusztíthatók (HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI 1990).

2.4.1. Varsás csapda

Az integrált növényvédelem kémiai módszerei közé tartozik különböző illatanyagok felhasználása, mint a légtelítés feromonokkal és a csapdázás feromon- és növényi illatanyagokkal (VUTS 2010). A 7. számú ábrán szerepel a növényi illatanyagot felhasználó Varb3k csapda, mellyel számos vizsgálatot végeztek több országban, többek között Bulgáriában is (SUBCHEV et al. 2011).

A Varb3-as csapdát a Varb2-es csapdából fejlesztették tovább (SCHMERA et al. 2004). A Varb3-as csapdának több színváltozata érhető el. A Varb3k kód utolsó betűje a kék színre utal, mely aranyos rózsabogarat (*Cetoni aurata*), rezes virágbogarat (*Potosia cuprea*), ill. talajszinten elhelyezve a bundásbogarat képes fogni ([http3. 2012.07.](#)). Nagy számban belerepülhet a csapdába a nagyon hasonló sokpettyes virágbogár (*O. funestra*) is ([http5. 2012.09.](#)). Utóbbi esetében a sárga szín árnyalataival - leginkább zöldessárga- szemben figyeltek meg vonzódást ([http6. 2012.09.](#)).



7. ábra: Csalomon® Varb3k tömegcsapda ([http3. 2012.05.](http3.2012.05))

Mivel a csapda fogókapacitása nagy, így a kártevő gyérítésére is alkalmas. A csapdát a virágzás kezdete előtt néhány nappal a talajszinten kell elhelyezni úgy, hogy annak felső részét minél több ideig napfény érje, mert a bundásbogár nem kedveli az árnyékot ([http5. 2012.07.](http5.2012.07)). A csapda műanyagból készül és két részből áll. A felső rész kémiai és vizuálisan stimulálja a bundásbogarat. A bogár a kék színű műanyag lapból hajlított kettős varsatölcsér közepén található 3 cm-es nyíláson át mászik be és esik le a tartályba (SCHMERA et al. 2004). A csapda szelektivitását a virág illatanyag biztosítja. A csalétek hatékonysága idővel csökken, ezért 3-4 hét elteltével javallott frissre cserélni azt ([http5. 2012.09.](http5.2012.09)).

2.4.2. Sajátkészítésű csapda

A repceágazat vezetőjével több alkalommal egyeztettem szakmai konzultációt. Páll László már az első konzultáció alkalmával elvetette a csapdával való védekezés lehetőségét. Erre meglehetősen logikus magyarázatot adott. A bogarak mérete és száma miatt a varsás csapda tartálya kicsinek bizonyul. Továbbá a varsás csapda leírásánál többnyire a gyümölcsösökben való elhelyezés módjáról olvashatunk ([http5. 2012.10.](http5.2012.10)), de bundásbogár fogására, a talajszinten való használatra is van hivatkozás ([http3. 2012.10.](http3.2012.10)).

Az ebben a témában rendelkezésemre álló szakirodalomban több esetben is lavór ill. edény szolgált csapdaként a tudományos kísérletek elvégzése során ([http7. 2012.09.](http7.2012.09)). Gyakran még csalétket sem használtak a rovarok befogására, egyszerűen csak világoskék színű tálakat helyeztek ki némi vízzel. Mivel a tálak mérete sokkal nagyobb a varsás csapdáénál és a bogarak bizonyítottan preferálják a

világos kék színt, így ez a módszer egy potenciális védekezési lehetőség. SZŐKE ([http7. 2012.09.](http7.2012.09)) saját, rövid tartamú kísérletet állított be. Eredménye alapján a bogarak a fehér, kék és sárga tálak közül a sárgába repültek legnagyobb számban, ezen belül is rövidtávon a virágillatú öblítővel elkevert vizes tálat preferálták. Ehhez hasonló eredménnyel máshol nem találkoztam.

A szakirodalmat tovább tanulmányozva megdöbbenő vizsgálati eredményekre bukkantam. Egy iráni gyümölcsösben a véletlennek köszönhetően kezdtek el alkalmazni a 8. ábrán látható módszert.



8. ábra: Bundásbogár csapdázása kék színű, vízzel teli műanyag edénnyel. (HEIDARI et al. 2011)

A bundásbogár csalogatóanyag nélkül is belerepül főként a világoskék színű csapdádba (8. ábra). A cseresznyefák esetében annyira hatékonyak bizonyult ez a módszer, hogy az edényeket kétnaponta üríteni kellett (HEIDARI et al. 2011). Ennek a háziilag készített csapdának növelhető a hatékonysága, ha erjedő alma darabokat helyezünk az edényekbe ([http2. 2012. 09.](http2.2012.09), [http6. 2012.09.](http6.2012.09)). Joggal tehető fel a kérdés, hogy vajon alkalmazható-e ez a módszer több száz hektáron, esetünkben a repcében. A választ pedig HEIDARI és munkatársai (2011) adják meg, ugyanis a kutatásuk során tapasztaltakat először 50 hektáron alkalmazták, majd a kimagasló eredménynek köszönhetően 700 hektáron is bevezették a kéktálas eljárást. Hektáronként 60-80 edényt helyeztek el a fák sűrűségétől függően. Ennek köszönhetően a kártevő elleni védekezés hektáronkénti költsége 30-90 dollárról 3-4 USD/ha-ra csökkent.

VUTS & TÓTH ([http2. 2012.10.](http2.2012.10)) szerint a csapdázás akkor lehet eredményes, ha a csapdákat 10-15 méteres kötésben helyezzük ki. Ez egy hektárra vonatkoztatva 70- 100 csapdát jelent.

A 60-80 db edény hektáronkénti elhelyezése több száz hektárnyi szántóterületen első hallásra irracionálisnak tűnik és vélhetően az is. Szántóföldön azonban nem szükséges olyan nagy számban edényeket elhelyezni egyrészt a szegélyhatás miatt, másrészt pedig azért, mert a Ménesbirtok 600 hektárnyi repce termőterületének kisebb hányadán volt rendkívül nagy a bogár kártétele.

SEKULIĆ (2011) feljegyezte, hogy a kártevő a 3-4 leveles kukorica növények 98 %-án okozott kárt a levelek megrágásával, viszont a tiametoxam-mal csávázott magvakból kikelő kukorica növényeken háromszor kisebb volt a bogár kártétele (35 %).

2.4.3. Vegyszeres védekezés

A védekezési lehetőségek körét szűkíti az az előírás, miszerint: „A méhekre mérsékelten veszélyes (mérsékelten kockázatos) készítmények- amennyiben a szer engedélyokirata ezt lehetővé teszi (méhkímélő technológia) – virágzó növényállományban történő kijuttatását kizárólag a méhek napi aktív repülésének lezárulása után, legkorábban a csillagászati naplemente előtt egy órával lehet megkezdeni és legkésőbb 23.00 óráig be kell fejezni” (OCSKÓ 2012). Ennek következtében a vegyszeres védekezést legkorábban – a repce virágzásának időszakában- 18 óra körül lehet megkezdeni. Ekkorra a bundásbogár azonban a talajrögök alá bújik éjszakára, így a rovar már nem érhető el. A 2. táblázatba összegyűjtöttem azokat a készítményeket, melyeknek semmilyen káros hatása nincs a méhekre nézve.

2. táblázat: Méhekre nem jelölésköteles, vagy nem veszélyes készítmények (OCSKÓ 2012).

Hatóanyag csoportok	Készítmény	Hatóanyag	Hatásmód
Neonikotinoid	Biscaya	tiakloprid	Felszívódó, kontakt
Neonikotinoid	Calypso 480 EC	tiakloprid	Felszívódó, kontakt
Neonikotinoid	Gazelle 20 SP	acetamiprid	Felszívódó, kontakt
Neonikotinoid	Spilan 20 SG	acetamiprid	Felszívódó, kontakt
Piretroid	Mavrik 24 EW	tau-fluvalinát	Kontakt

A Ménesbirtok repcetábláin acetamiprid hatóanyagot juttattak ki a bundásbogár ellen. A tau-fluvalinát a többi méhkímélő hatóanyaggal szemben a piretroidok csoportjába tartozik. Érintő- és emésztőszervi hatású. Taglózó hatással és tartamhatással egyaránt rendelkezik. A korábbi piretroidokkal szemben a Mavrik 24 EW kíméletesebb a hasznos szervezetekre, nemcsak a méhekre, de a katicabogarakra, a zengőlegyekre, a fátyolkákra és a futóbogarakra is (http8 2012.10.).

2.5. Kémiai és vizuális ingerek

Többen is vizsgálták a bundásbogár különböző ingerekre adott válaszait és az eredményeket publikációkban közzétették. A szakirodalom böngészése közben számos értékes tudományos munkát találtam. TÓTH és munkatársai 2003-ban (2003a) a VARb2-es csapdát használták csapdázásra és leírták - ekkor még külön-külön - a fahéjalkohol és a transz-anetol attraktáns hatását a bundásbogárra. Ezt az alapot felhasználva 2004-ben (TÓTH et al. 2004b) igazolták, hogy a két komponens 1:1 arányú keveréke fokozza a bundásbogár vonzását. TÓTH és munkatársai célul tűzték ki egy hathatós csapda kifejlesztését (TÓTH et al. 2004b), majd több éves munkájuk során

kifejlesztették a Varb3-as csapdát, továbbá szintetikus virágillatanyag-csalétket fejlesztett ki a bundásbogár fogására, mely fahéjalkohol és transz-anetol elegyét tartalmazza. Ezt úgy érték el, hogy vizsgálták a bundásbogár vizuális ingerekre való érzékenységet, majd a kémiai és vizuális ingerekre is ható keveréket használták fel csapdázásra, mely a nőstényeket és a hímeket hasonló arányban vonzza (SCHMERA et al. 2004, [http6. 2012.10.](http://6.2012.10.)). A VARb3k csapda hatékony eszköz a bundásbogár csalogatására és fogására magas egyedszám esetén is (SUBCHEV et al. 2011). VUTS (2010) vizsgálatai során bebizonyosodott, hogy 4-metoxifenetil-alkohol hozzáadásával növelhető a kétkomponensű csalétek csalogató hatása.

Többen is vizsgálták, hogy mely színekhez vonzódik a bundásbogár. SCHMERA és munkatársai (2004) leírják, hogy a bundásbogarat a sárga, a fehér és a világoskék szín csalogatta.

AYDIN (2011) 11 különböző színnel végzett kísérletet ültetvényekben Törökországban. Ennek során 30 cm átmérőjű és 15 cm mélységű műanyag edényeket használt csapdának, melyeket közel egy liter vízzel töltött fel. A kísérletet három helyszínen végezte. A kapott eredmények alapján a bundásbogár a fehér színhez vonzódik a virágzás előtt és után, a virágzás időszakában viszont a világoskék színt preferálja a bogár. (AYDIN 2011)

3. Anyag és módszer

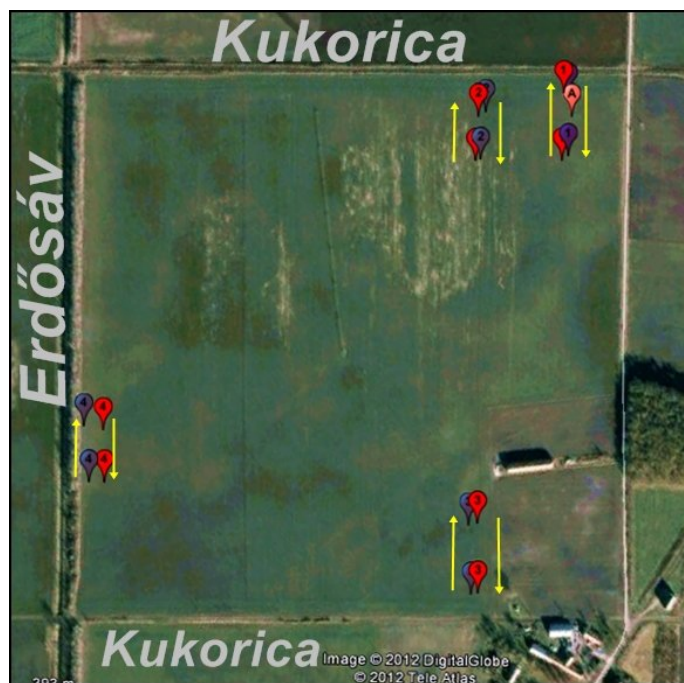
A vonatkozó szakirodalom áttanulmányozása közben több ellentmondásra leltem, melyeket az Irodalmi áttekintés fejezetben részletesen ismertettem. A szakirodalmi leírások után a megfigyelés kezdetén nehézséget okozott számomra a faj meghatározása. A sokpettyes virágbogár könnyen megkülönböztethető a bundásbogártól, de HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) jellemzése bizonytalanságot keltett bennem arra vonatkozóan, hogy a két bundásbogár (*E. hirta* és *Tropinota squalida*) közül, melyik károsít a Ménesbirtok repcetábláin (Lásd: 4. fejezet). Azonban hosszas tanulmányozás után ill. a 6. ábrának köszönhetően egyértelművé vált, hogy a 6. ábrán látható virágbogarak közül a második (*Epicometis hirta*) okoz gondot a Ménesbirtok repcetábláin. A megfigyelések alkalmával a dolgozat szempontjából értékes képeket készítettem, továbbá leírtam a bundásbogár szabad szemmel történő ivari megkülönböztetésének alapvető jegyét, melyről szakirodalmi forrást nem találtam.

3.1. A vizsgálat helyszíne

Vizsgálataimat a Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt. területén végeztem 2012 májusától kezdődően. Munkám során négy - 3 hibrid és 1 fajta - repce táblában végeztem felvételezést egy-egy alkalommal összesen 161,55 hektárnyi területen. Az első felvételezés során az egy növényre jutó imágókat számoltam össze, míg a második esetben az egy növényre eső termés mennyiségét mértem meg. A táblák nagy méretűek és térben szétszórtan helyezkednek el, ezért egyismétléses vizsgálati módszert választottam.

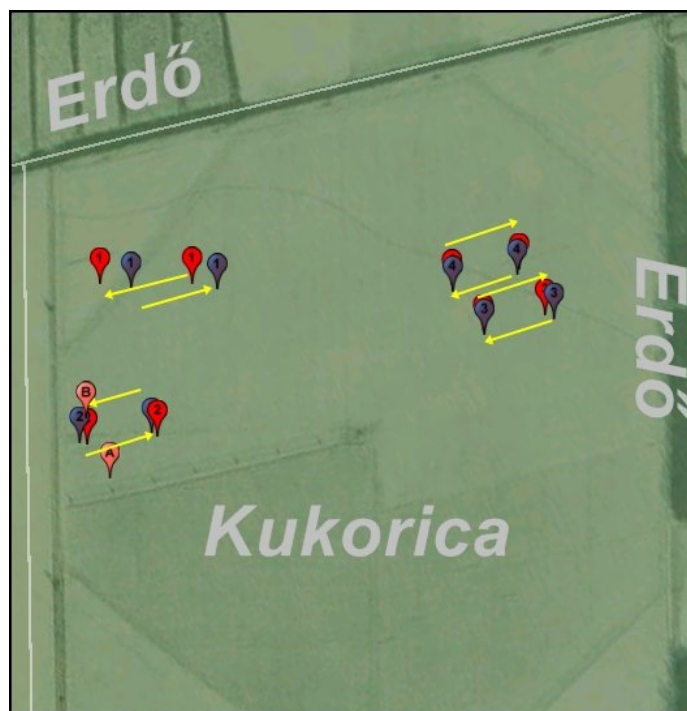
3.1.1. A vizsgált területek bemutatása

A vizsgálatokat négy, egymástól távol elhelyezkedő táblában végeztem. Mind a négy, vizsgált tábláról részletes felvételezési térképet készítettem. A térképeken szerepelnek a transzektek, a felvételezés irányát nyilakkal jelöltem, a csalogató peterakóhelyeket pedig „A” és „B” ponttal.



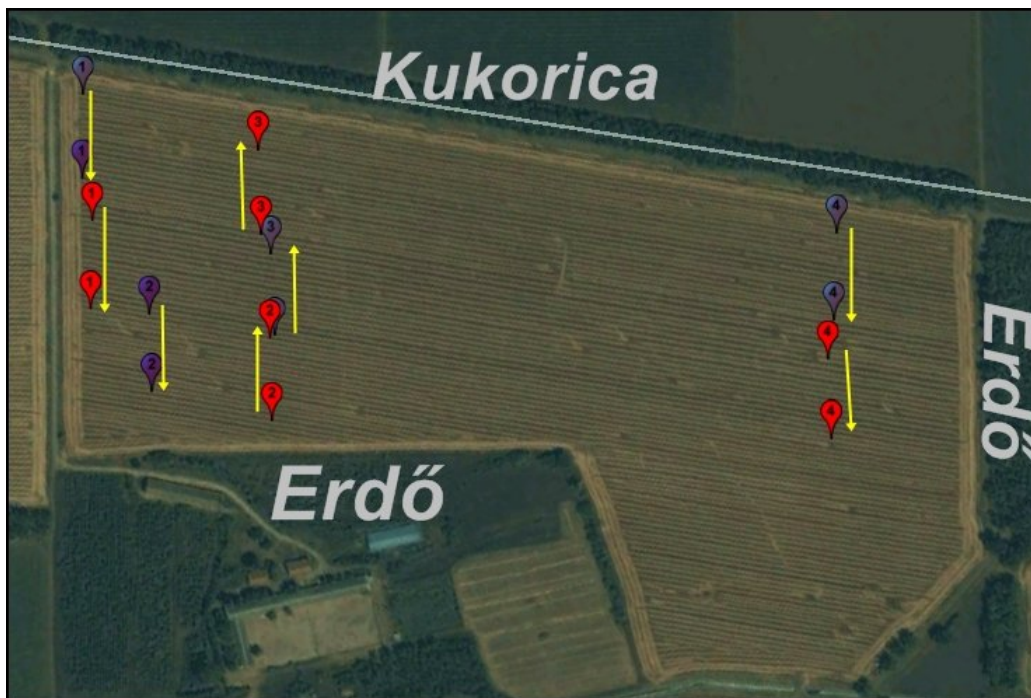
9. ábra: Felvételezési térkép a 81-es tábláról (Google earth, 2012.10.).

A 81-es tábla nyugati oldalát erdősáv határolja, az északi oldalon vasúti sínek futnak, keleten kövesút vezet a Major felé, délről pedig a szomszédos táblán kukoricát vetettek (9. ábra). A felvételezési térképen jelöltem a transzektek számát és irányát. Az „A” pont a peterakó csalétek helyét mutatja.



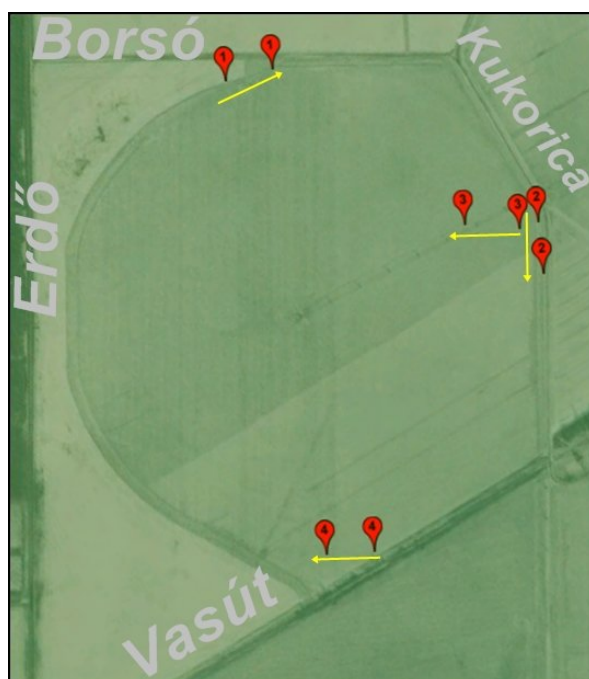
10. ábra: Felvételezési térkép az 54-es tábláról (Google earth, 2012.10.).

Az 54-es tábla a városközponttól 10 km-re esik. A táblát keletről erdő határolja, a többi oldalon hibridkukorica táblák voltak szomszédosak (10. ábra). Az öntözött területen kívül eső állományt a hiányos kelés miatt kitércsázták, majd silócirokkal vetették be. Az „A” és „B” pont jelöli a peterakó csatlékhelyeket.



11. ábra: Felvételezési térkép a 15-ös tábláról (Google earth, 2012.10.).

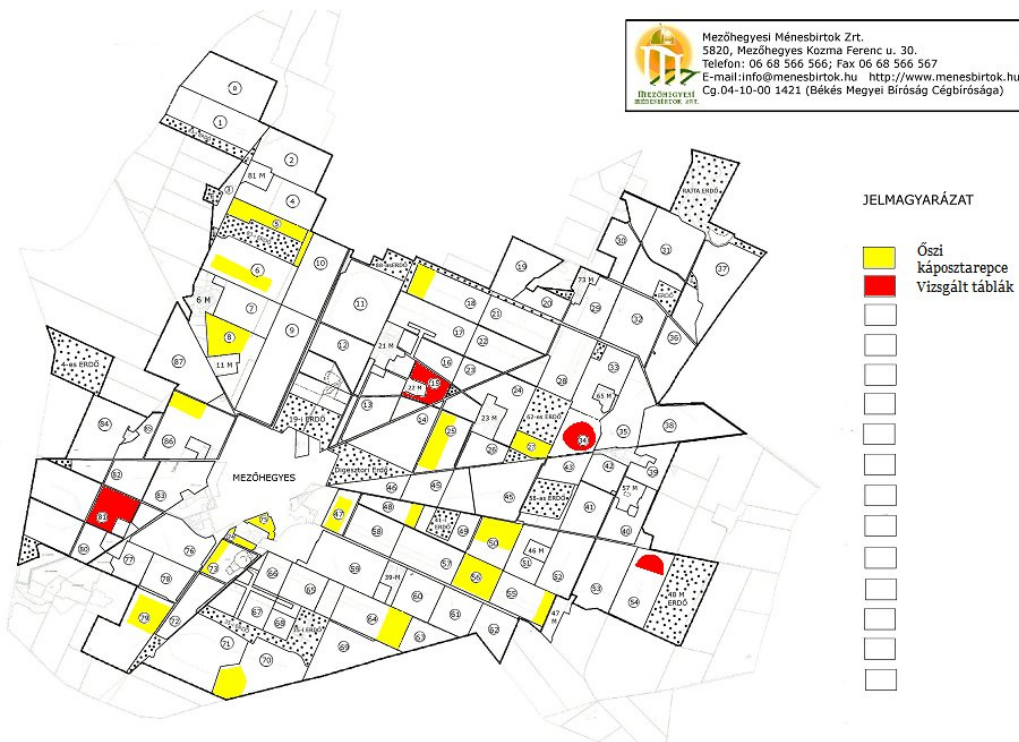
A 15-ös táblát keleten és délen erdő övezi, északról és nyugatról kukoricatáblák határolják (11. ábra).



12. ábra: Felvételezési térkép a 34-es tábláról (Google earth, 2012.10.).

Az 54-es táblához hasonlóan a 34-es táblán is kitarcsázták az öntözőn kívül eső növényeket, majd ez esetben is silócirokkal vetették be a repce helyét. A táblát nyugatról erdő-, északon borsó szegélyezi, délen és keleten hibridkukorica volt a szomszédos növény (12.ábra).

A vizsgált táblák közeli és részletes ábrázolása után a 13. ábra a táblák egymáshoz viszonyított elhelyezkedését mutatja a város körül.



13. ábra: Vizsgált táblák a Ménésbirtok területén. (Ménésbirtok Zrt. 2012.08.)

A Ménésbirtok 2011-ben főként Monsanto hibrideket választott (3. táblázat). A táblák területe 20 és 60 ha között van. Az olajrepce táblába három fajtát vetettek, ezért két napot vett igénybe a vetés. A különböző fajták közel egy időben kerültek a talajba, legkésőbb a DK Exquisite.

3. táblázat: A vizsgált táblákon vetett hibridek. (Ménésbirtok 2012.10.)

Táblaszám	Fajta	Terület (ha)	Vetésidő (2011)	Betakarítás (2012)
15	DK Exquisite	29,29	10.01.	07.05. - 07.06.
34	Dekade, Exocet, Tassilo	49,77	09.12., 09.17.	06.30., 07.01., 06.30.
54	Alabaster	21,02	09.13.	07.09. - 07.10.
81	DK Exstorm, DK Expower	61,47	09.16. - 09.17.	07.11. - 07.12. 07.13. - 07.14.

3.2. Kutatómunka során végzett vizsgálatok

Dolgozatom alapját a bogárlétszám felvételezés és a termésbecslés alkotja. A két vizsgálatot ugyanazon a helyeken végeztem el. Elsőként az imágók számát felvételeztem anya- és apanövényeken egyaránt. Majd a tenyészidőszak végéhez közeledve, még a deszikkálás előtt termésbecslést is készítettem. A két vizsgálat között peterakó csalétek helyeket készítettem.

3.2.1. Bogárlétszám felvételezés

A bogárlétszám felvételezést 2012 májusában végeztem. Minden repce táblán 4 különböző helyen megszámláltam az egy növényen található bundásbogarak darabszámát. A vetőmagrepcék esetében mind a négy helyszínen az apa- és anyanövények soraiban is felvételeztem az imágókat, így összevethető volt az apa- és anyanövényeken előforduló bundásbogarak mennyisége.

A felvételezési pontokat a táblaszegélyhez közel, véletlenszerűen választottam ki, törekedve arra, hogy az egyes pontok ne legyenek túl közel egymáshoz és a tábla 4 sarkához közelítsenek. Minden mintavételi helyen az indulási ponttól kezdve minden második lépésnél megvizsgáltam az éppen a lábamhoz eső növényt. Összesen 100 lépés hossznyi volt egy mintavétel, vagyis összesen 50 növényt felvételeztem egy mintavételi helyen, melyet transzektnek neveztem el. A lépések 80 - 90 cm hosszúságúak voltak. Vetőmagrepcében a számolást a tábla szélétől indulva, annak belseje felé haladva kezdtem el az apanövény sor melletti szelekciós sávban, majd néhány oldalirányú lépés után az anyanövény sor szelekciós sávjában haladtam vissza a táblaszél irányába. Az apa- és anyanövényeken található bundásbogár egyedszámot így páros t-próbával tudtam összehasonlítani. A fajta repcében is hasonlóképpen felvételeztem, csak ott transzektenként egy sávban számoltam a bogarakat, mivel nem voltak apa- és anyanövények. Annak érdekében, hogy pontosan meg tudjam határozni a felvételezési pontok hosszát, GPS segítségével meghatároztam a kezdő és végső koordinátákat. Ennek köszönhetően felvételezési térképet készítettem minden vizsgált tábláról. A feltételezett szegélyhatás igazolására lineáris regresszióval vizsgáltam a bundásbogarak egyedszámát annak függvényében, hogy a transzekt kezdőpontjától hányadik felvételezett növényen voltak találhatóak. Emellett páros t-próbával összehasonlítottam mindegyik transzektben a táblaszél felé eső 25, illetve a tábla közepe felé eső 25 növényen talált imágók számát.

3.2.2. Termésbecslés

A becőket abból a célból számoltam a vizsgált táblákon, hogy igazolhassam azt a feltételezésemet, hogy a bogarak nagyszámú jelenléte miatt kevesebb becő képződik a növényeken és a becők később érnek be. A termésbecslést minden táblán a deszikkálást néhány nappal megelőzően végeztem. A vegyszeres kezelést követően nem mentem bele a táblákba.

Az egy növényen képződött becőket ugyanazokon a transzekteken számoltam össze, ahol korábban a bundásbogarakat is. Termésbecsléskor azonban minden transzekten 10 növényt vizsgáltam meg (összesen 160 növényt), mivel ez a feladat sokkal több időt igényelt, mint a bogárlétszám felvételezés. Az így kapott növényenkénti becőszámot a bundásbogár imágósűrűségének függvényében vizsgáltam: a vizsgált növény táblaszegélytől való távolságának megfelelő és amelletti két növényenkénti imágószám adatot átlagoltam, így jellemeztem az adott pont bundásbogár fertőzöttségét. Vetőmagrepcében nem három, hanem hat adatot átlagoltam az imágósűrűség meghatározásához: három apanövényre és három anyanövényre eső imágószámot.

3.2.3. Csalogató peterakóhelyek

A szakirodalomban fellelhető védekezési lehetőségek közül egy javaslatot a gyakorlatban is kipróbáltam. Ez pedig a csalogató peterakóhelyek készítése úgy, hogy a szalmaszecskaival elkevert talajt növényi maradványokkal takartam le. Ezzel a bundásbogár fejlődésmenetének követése és a védekezési módszer vizsgálata volt a célom.

A peterakó helyeket a leírásnak megfelelően készítettem el összesen 5 helyen és 3 táblában. Az öt peterakó helyet öt héten keresztül hetente egy alkalommal ellenőriztem. A peterakó helyek mérete 1x1 méter. A 81-es táblán 1, az 54-es táblán 2, és a 48-as táblán 2 csalogató hely készült. Utóbbi táblában vizsgálataim során bogár darabszámot nem jegyeztem le, mert a repcét erősen elnyomta a sebforrasztó zsombor (*Descuarinia sophia*) és valószínűsíthető, hogy emiatt volt csekély a bundásbogár jelenléte. Ezt a gyomos repcét, közel egyharmad részben május második dekádjában leszecsكَázták.

A két csalogató peterakóhelyet a megmaradt, kevésbé gyomos részre helyeztem, ahol az egyik esetben eltértem az előírtakról. Szalmaszecska helyett a repce és a zsombor keverékéből álló összedarabolt szármaradvánnyal kevertem el a talajt és nem fedtem be növényi maradvánnyal.

A csalogató helyek május 24-én készültek. A helyek megválasztását arra alapoztam, hogy a táblaszéleken sokkal több imágó volt található, ezért a peterakó helyek is a táblák szegélyének közelébe kerültek.



14. ábra: Lárvák a peterakó csalétek helyén. A méretarány érzékeltetéséhez gyufásskatulyát helyeztem el a pajorok mellé. (Mezőhegyes, 2012)

A 14. ábrán látható lárvákat a 81-es táblán kialakított csalétek helyén kapartam ki június 29-én. A pajoralkatú lárvák mellé elhelyeztem egy gyufásskatulyát, így jól látható, hogy egy jól kifejezett pajort találtam, ami eléri a szakirodalomban lejegyzett 25 mm nagyságot.

Az első lárvára két héttel a csalogató helyek elkészítése után bukkantam rá az 54-es táblán. Ezután az összes peterakó helyen rendszeresen észleltem lárvákat, egészen június 29-ig. Júliustól a peterakó csalétek helyek többsége üres volt. Ennek az volt az oka, hogy az öt csalétek helyből négy esetben a talaj teljesen kiszáradt. A 81-es tábla talajának nedvesség tartalma a lárvák számára megfelelő közeget biztosított a fejlődéshez.

3.3. Vegyszeres védekezés a fertőzött repce táblákon

A bundásbogár egyedsűrűsége az általam vizsgált táblák közül kettőn is elérte azt a nagyságot ami szükségessé tette inszekticid használatát. A Ménesbirtok intenzív termesztési technológiát alkalmaz a repcetermesztésben, különösen vetőmag előállításakor. A 2012-es évben a bundásbogarak fokozott jelenléte miatt növelni kellett a védekezések számát. Vetőmag repce esetében nagyon fontos értékmérő a minőség. Vetőmag előállításakor a tábla két végébe, a vetéssel ellentétes irányban apanövényeket vetettek. Ennek a szegélynek (apaköpeny) az a célja, hogy a méhek ne vigyenek be idegen pollent a táblára. A táblán vetett szegélyeken tartózkodott és táplálkozott a legtöbb kártevő. Gyakran a tarrá rágott növényen is 15-20 egyed tartózkodott (15.ábra).

4. Táblázat: Inszekticides kezelések a 81-es táblán. (Ménésbirtok 2012.10.01.)

Terület (ha)	Dátum	Peszticid	Kijuttatott mennyiség	Víz mennyisége (l/ha)
59	2012.04.28.	Mospilan Hyspray	0,2 kg/ha 0,5 l/ha	300
8	2012.04.30.	Mospilan Fix Pro	0,2 kg/ha 0,2 l/ha	75
10	2012.05.04.	Mospilan Fix Pro	0,2 kg/ha 0,2 l/ha	200
60	2012.05.18.	Mospilan	0,2 kg/ha	200

A 4. táblázat összefoglalja a bundásbogár ellen alkalmazott kezeléseket. A négy kezelés közül két alkalommal a tábla egészére kiterjedt a védekezés, míg két alkalommal csak a szegélyekre juttattak ki vegyszert. A vegyszer kijuttatott mennyisége állandó. Egy alkalommal a szegély kezelése légi úton történt. A többi vizsgált táblán is hasonlóképpen védekeztek a bundásbogarak ellen.

4. Eredmények és megvitatásuk

Az általam fellelt szakirodalomban főként rajzon ábrázolják a bogár fejlődési alakjait, újabb kiadásokban szerepelnek fotók, de csak az imágóról. Ezért igen jelentősek a bundásbogár fejlődésmenetéről készített képek (1.,2.,14.,16. ábra), melyeket a dolgozat egyes vonatkozó fejezeteiben már közöltem. Munkám során képeket készítettem a pajorokról a peterakó csalátek helyeken, az imágókról és kártételükről az apaköpenyen, továbbá a kifejlődött következő évi nemzedékről és az áttelelő földgubóról a táblaszegélyen. Az 54-es tábla tarlóján az apasorban 2012. október 5-én kapartam ki egy hím egyedet az áttelelő földgubóval. Talaj mintavétel során egy szója táblában 2012. október 19-én egy nőstény egyedet találtam. Ez azért érdekes, mert a szója előtt hibridkukoricát vetettek abba a táblába és a környező táblákon sem termett repce az elmúlt 1-2 évben.

A megfigyelések során észleltem, hogy egyes bogarak csápja kettő-, míg másoknak három lemezből áll. A szakirodalomban nem találtam adatot az ivari megkülönböztetésről, ezért feltételeztem, hogy a cserebogarakéhoz hasonló az ivari jellegek különbözősége. A nőstény cserebogarak csápja hat-, a hímek csápja hét lemezből áll (JENSER et. al 1998). Ezek alapján a kétlemezes csápú bundásbogarak a nőstények, a háromlemezes csápú egyedek a hímek. Feltételezésem helyessége a párzó bundásbogarak megfigyelése során nyert bizonyosságot.

Véleményem szerint HOMONNAY & HOMONNAYNÉ-CSEHI (1990) leírása helyesbítést igényel, miszerint az elülső lábak karmainak száma segíti a bundásbogár más fajoktól való megkülönböztetését. A terepen végzett vizsgálataim során megfigyeltem, hogy a bundásbogár elülső lábain is 2-2 fog látható, ahogyan a másik két pár lábán is. Továbbá ez az állítás a bundásbogárhoz hasonló sokpettyes virágbogárakra és a hazánkban nem őshonos dél európai bundásbogárakra is igaz, így ez nem lehet megkülönböztető jel.

4.1. Megfigyelések

Elsőként a legfertőzöttebb 81-es táblát tanulmányoztam. Itt a bogarak az apaköpenyen (táblaszegélyen) „fürtökben” helyezkedtek el (15. ábra). A lefotózott növényen körülbelül 16 egyed számolható meg. Ezen a képen az is szembetűnő, hogy kevés virágot látunk a növényeken, melyeket a bogarak teljes egészében lerágtak.

Mivel a bundásbogár főként a pollent tartalmazó növények (apanövények) pollenjével és virágaival táplálkozik a termékenyülés egyenetlen, a virágzás elhúzódik. Holott a szárazság miatt a virágzás

rövidebb ideig tart. A Ménesbirtok legfertőzöttebb repcetábláin 30-40 nap helyett több, mint 60 napig virágzottak a növények. A gyakorlatban ez úgy tűnt, mintha kétszer virágzottak volna a táblák.



15. ábra: *Epicometis hirta* „fürt” táblaszegélyen (apaköpenyen). (Mezőhegyes, 2012)

Május 5-én a bevezetésben már említett 69-es és 70-es táblákon ill. azok környezetében végeztem megfigyelést. Ezek a táblák a Románia és Magyarország között lévő határ közvetlen szomszédságában vannak, innen indult el a bundásbogár terjedése 2006-ban.

A megfigyelés napján a 70-es táblába hibrid kukoricát vetettek. A 69-es táblába pedig búza volt vetve. A határ túloldalán szintén búzával volt bevetve a szomszédos terület. A két ország közötti ruderalis területen észleltem bundásbogarakat csomós ebíren (*Dactylis glomerata*). A bogarak inaktívak voltak, valószínűleg az enyhe és szellős időjárás miatt. A közeli erdőben az út mentén szintén bundásbogarakat találtam, de itt már ragadós galajon (*Galium aparine*), szintén inaktív állapotban. Utóbbin az értendő, hogy a bogarak nem táplálkoznak, nem repülnek és többnyire mozdulatlanok.



16. ábra: Talajban pihent, kiásott bogarak (Mezőhegyes 2012).

Május 18-án a 81-es táblán végzett egész napos vizsgálódás során megfigyeltem, hogy a bogarak 9:30-tól jönnek elő a talajból. 10 óra 50 perckor már nagy számban vannak jelen a bogarak a növényeken és táplálkoznak. 11 óra 30 perc körül kezdődött az aktív repülés.

A napi aktivitás végeztekor (16-17 óra) az imágók levetik magukat a növényekről, majd az éjszakázásra alkalmas helyet keresnek főként rögök alatt és a talaj repedéseiben. Amikor a bogár számára nem megfelelő hőmérsékleti viszonyok állnak fent a bogarak a rögök alá bújva, a talajba húzódnak. A 16. ábrán a pirossal bekarikázott bogarakat a napi aktivitás kezdete előtt (9 óra) ástam ki a talajból.

4.2. Bogárlétszám felvételezés

A négy vizsgált táblán összesen 1438 imágót számoltam össze 1400 növényen. A legfertőzöttebb táblán, egy növényen a legnagyobb bundásbogár egyedszám 31 volt.

A felvételezés során a vizsgált vetőmagrepce táblákon szembetűnő volt a bundásbogarak kimagasló egyedszáma az apanövényeken (5. táblázat). Ezzel ellentétben az anyanövényeken kevesebb rovarot számláltam. Az összes tábla egymás mellett lévő apa-és anyanövényeit nézve, az apanövényeken több bogár fordult elő (páros t-próbával számítva: $p < 0,001$).

Szegélyhatást figyeltem meg a bundásbogár előfordulásában. A tábla közepe felé haladva egyre kisebb volt a kártevő egyedszáma (17-19. ábra). Ez az állítás mind a négy vizsgált táblára igaz. Transzektenként összehasonlítva a táblaszegély felé eső 25 növényen talált egyedszámokat a befelé

első 25 növényen talált egyedszámokkal (5. táblázat) azt tapasztaltam, hogy a szegély felé több bundásbogár volt (páros t-próba: $p < 0,001$).

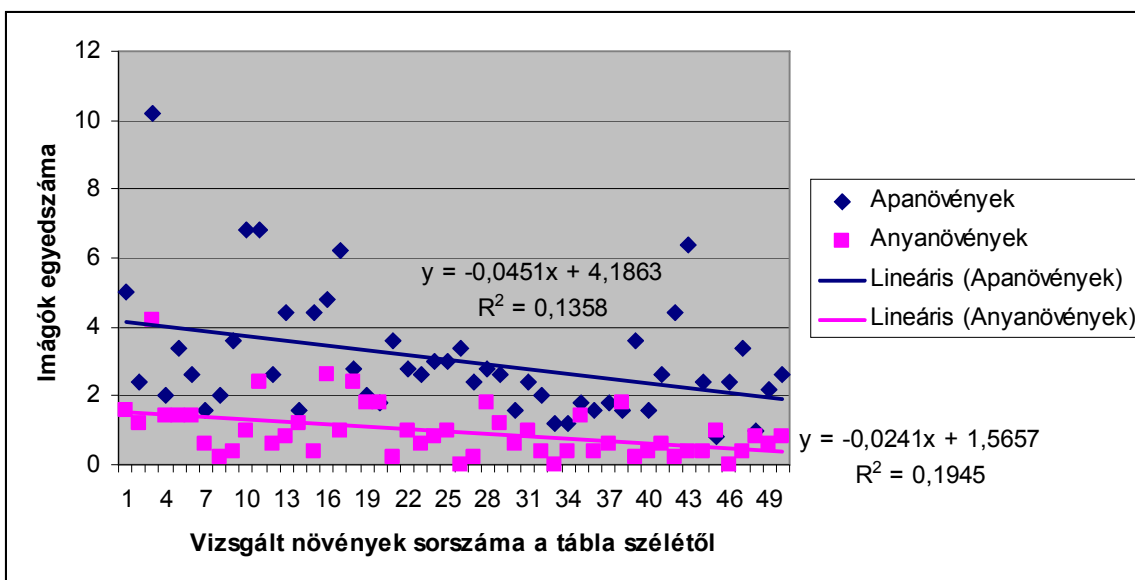
5. táblázat: Bundásbogarak egyedszáma a tábla szélétől mért első és utolsó 25 vizsgált növényen.

Tábla	Lépés	Apanövény (db)	Anyanövény (db)
81	1-25.	134	35
	26-50.	68	23
81	1-25.	51	8
	26-50.	27	1
81	1-25.	144	61
	26-50.	126	25
81	1-25.	45	21
	26-50.	42	7
54	1-25.	27	10
	26-50.	25	4
54	1-25.	85	28
	26-50.	39	14
54	1-25.	52	15
	26-50.	24	9
54	1-25.	18	6
	26-50.	11	6
15	1-25.	10	1
	26-50.	4	0
15	1-25.	31	1
	26-50.	12	0
15	1-25.	4	0
	26-50.	4	0
15	1-25.	8	0
	26-50.	2	0

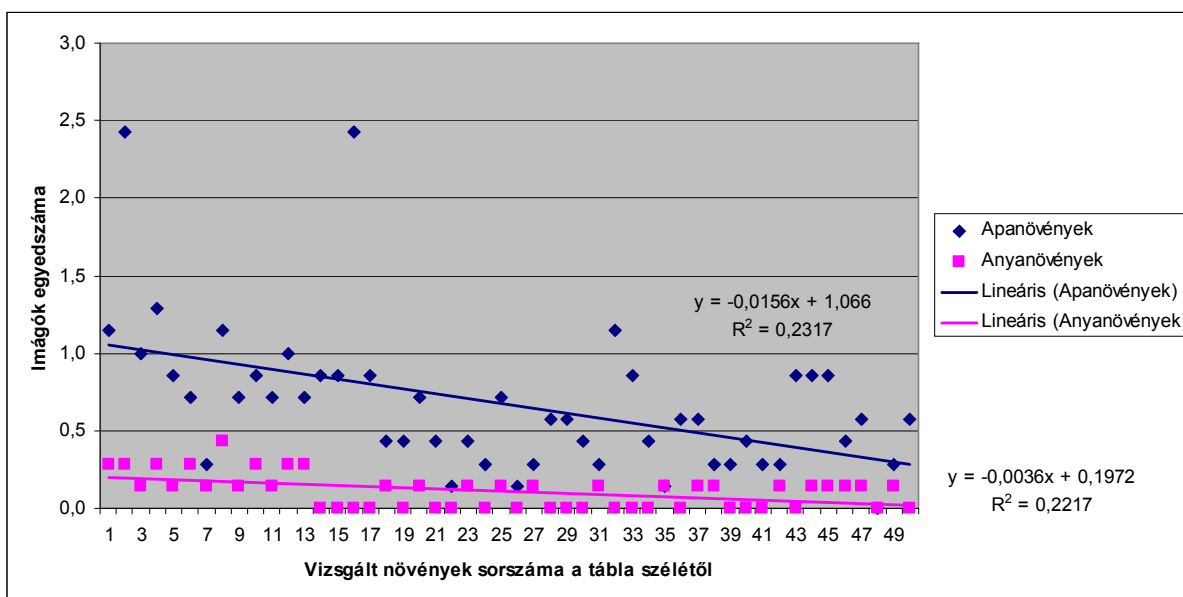
Apanövények esetén az egy mintavételi helyen mért egyedszám 50-70 %-át a tábla szélétől mért első 25 növényen találtam. Az anyanövényeken talált bundásbogarak 60-80 %-a szintén az első 25 növényen tartózkodott.

Az 5. táblázat azt is jól szemlélteti, hogy mind a három vetőmag táblán az imágók több, mint 75 %-a az apanövényeken volt jelen, míg a steril anya növényeken kevesebb, mint 25 %-uk. A bogarak vélhetően a magasabb pollentartalom miatt részesítik előnyben az apanövényeket. Az apanövények kivágása után a bundásbogár létszám megcsappant és szemmel láthatóan több kártevő átment az anyanövényekre.

A táblaszegélytől távolodva folyamatosan csökkent a bundásbogarak száma mind a jobban (17. ábra), mind a kevésbé fertőzött transzektek növényein (18. ábra). És ez a csökkenő trend vonatkozik az apa- és anyanövényeken található imágószámra.

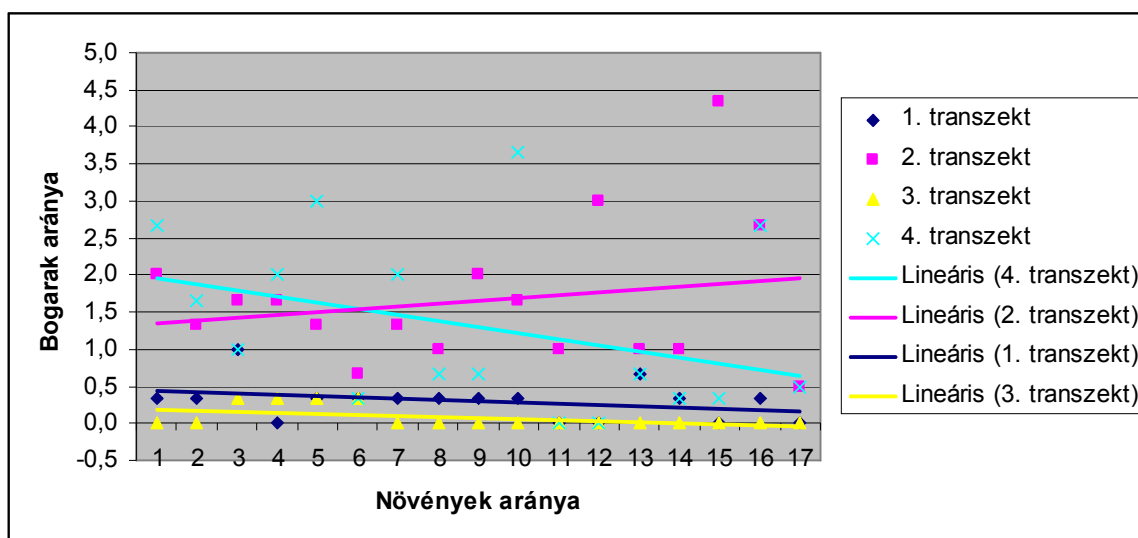


17. ábra: A legfertőzöttebb vetőmagrepce transzekteken előforduló bundásbogár imágók száma a tábla szélétől való távolság függvényében (az apaköpenyt leszámítva).



18. ábra: A kevésbé fertőzött transzekteken előforduló bundásbogár imágók száma a tábla szélétől való távolság függvényében (az apaköpenyt leszámítva).

A kevésbé fertőzött transzekteken is jól látható, hogy a szegélyek közelében magasabb az egyedszám, mint a táblák közepe felé.



19. ábra: Az olajrepcce táblán előforduló bundásbogár imágók száma a tábla szélétől való távolság függvényében.

A 19. ábra az olajrepcében végzett bogárlétszám felvételezés eredményét mutatja. A trendvonalaknak köszönhetően jól látható, hogy a tábla közepe felé haladva a bogarak egyedszáma csökkenő tendenciát mutat. A 2. és 4. transzeztet a tábla szélén jelöltem ki, ahol a bogarak nagy tömegben voltak jelen. Ezért mutat a rózsaszín vonal növekvő tendenciát. A 4. transzezt abból a szempontból érdekes, hogy szintén a tábla szegélyén számoltam a bogarakat, csak míg a 2. transzezt északról dél felé mutatott, a 4. transzezt keletről nyugat felé nézett és a bogarak száma az erdő irányába mérséklődött. Utóbbin a becők száma is kevesebb volt az előző 3 transzektekhez képest. A bogarak nagyobb kárt okoztak azon a táblaszámon.

4.3. Termésbecslés

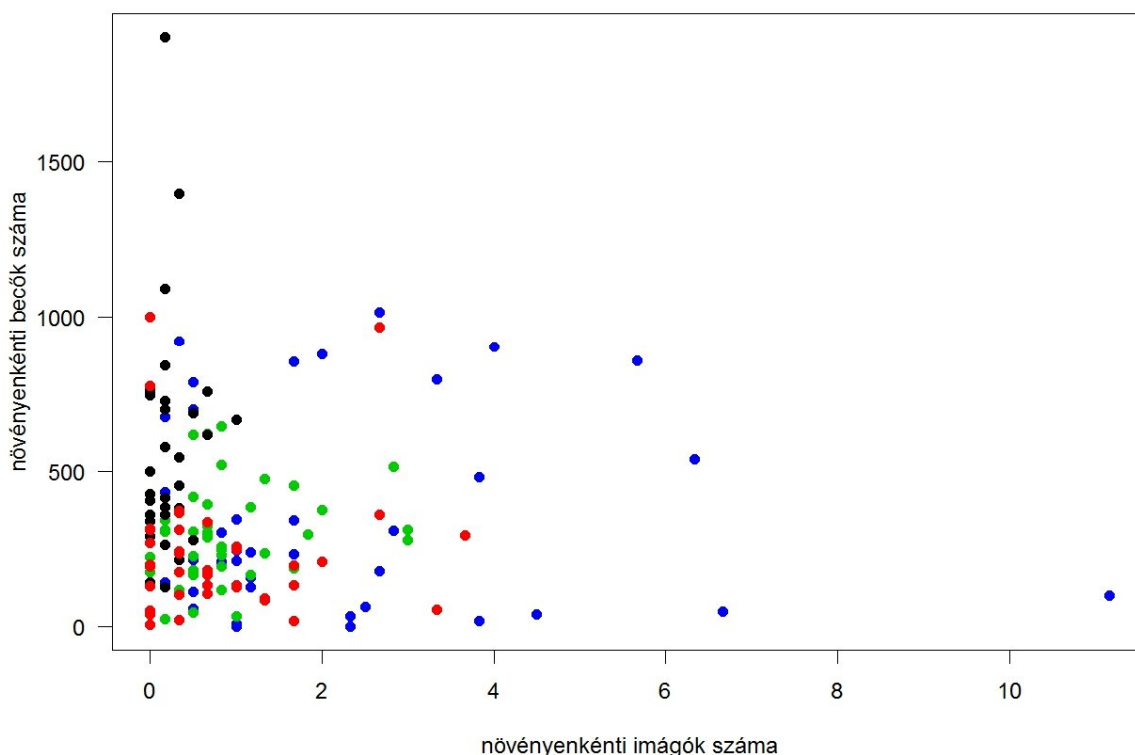
A 81-es táblán volt a leglátványosabb a bogár kártétele. Szabad szemmel is jól látható volt, hogy ahol nagyobb létszámban voltak jelen az imágók ott több olyan növény volt, amely egyáltalán nem fejlesztett becőket. Ezek a növények főként ott fordultak elő, ahol a repce ritkán kelt ki.

6. táblázat: A termésbecslés eredményei.

Felvételezés időpontja	Tábla száma	Termesztés célja	Becők aránya (db/növény)	Zöld becők aránya (db/növény)	Termés (t/ha)
2012.06.22.	34	olaj	460	209	3,15
2012.06.24-25.	15	vetőmag	578	523	1,07
2012.06.29.	54	vetőmag	293	15	1,28
2012.07.01.	81	vetőmag	347	14	1,7

A 6. táblázat adataiból jól látható, hogy a két legfertőzöttebb táblán (54-es, 81-es) volt a legkevesebb a zöld becők aránya. Ezeken a táblákon a deszikkálás előtti napon végeztem el a felvételezést. A 15-ös táblát a felvételezés után egy héttel kezelték, valószínűleg emiatt volt olyan magas az éretlen becők aránya.

A deszikkálás ellenére is maradtak éretlen növények a szegélyeken, amelyek nehezítették a betakarítást, mert a kombájn behordó rendszerét eltömítették.



20. ábra: A növényenkénti becők száma a bundásbogar imágók sűrűségének függvényében. A színek az egyes táblákat jelzik: fekete: 15; piros: 34; zöld: 54; kék: 81.

A növényenkénti becők száma és a bundásbogarak fertőzöttségi szintje között nem találtam összefüggést (20. ábra). A nagyobb növényenkénti imágószám nem jelentett alacsonyabb növényenkénti becőszámot ($p=0,6$). Lehetséges, hogy az adott populáció sűrűség felvételezése nem megfelelő ahhoz, hogy kimutatható legyen az imágók- és a becők száma közötti esetleges összefüggés. Az imágókat csak egy alkalommal felvételeztem, és ekkor a nagyon károsított növényeken már nem voltak bundásbogarak, ugyanakkor ezeken a növényeken becő is alig, vagy egyáltalán nem fejlődött.

4.4. Peterakó csalétekhely

A peterakó csalétek helyek készítése eredményesnek mondható abból a szempontból, hogy ezek a helyek valóban odacsalogatták a nőstény imágókat. Az összes helyszínen találtam lárvát, alkalmanként 3-4 példányt. A csalogatóhelyek azért készültek, hogy igazolni, vagy cáfolni tudjam a szakirodalomban leírtakat. A módszernek köszönhetően követni tudtam a bundásbogár fejlődésmenetének egyes szakaszait. A lárvákról az *Epicometis hirta* (2.2.) - és a Csalogató peterakóhelyek (3.2.3) c. fejezetekben közöltem képeket. Az ötödik hét után a csalétek helyek kiszáradtak. Ebből az következik, hogy a csalétek helyeket olyan mértékben szükséges letakarni, hogy a talaj felső rétege megtartsa nedvességtartalmát.

5. Következtetések, javaslatok

A repcetáblák az átlagosnál tovább virágoztak a virágzás időszakát lerövidítő szárazság ellenére is. Vélhetően a bundásbogár nagyarányú jelenléte és a virágok elpusztítása miatt húzódtott el a virágzás.

A bundásbogarak számában tapasztalt szegélyhatás jelenségének oka valószínűleg a kártevő „lustaságára” vezethető vissza. A bundásbogár nehezen repül, az alacsonyabb növények virágait kedveli és ésszerűnek tűnik az az elgondolás, hogy a bogár az első útjába eső, kedvelt növényen táplálkozik.

Az apaköpenyek (szegélyek) vetése hasznosnak bizonyult a bundásbogár elleni védekezés szempontjából is, mert a bogarak döntő többsége a szegélyeken maradt és kevesebb egyed károsította a tábla belsején lévő vetőmag alapanyagot. Ennek következtében a bundásbogár kisebb termés kiesést okoz. Valószínű, hogy sok esetben elegendő lehet csak a szegélyekben védekezni a bundásbogárral szemben. Bár jómagam nem teszteltem a kék edények hatékonyságát, de úgy látom, hogy a szegélyhatás eredményei alapján lenne létjogosultsága kipróbálni hazai körülmények között is.

A szegélyhatás mellett az adatokból az is következik, hogy az erdősávnak, fasornak védelmi funkciója van a bundásbogárral szemben. Valószínűsíthető, hogy a fasorok akadályozzák a bogarak betelepülését az adott táblára. A szakirodalomból már kiderült, hogy a bogár gyengén repül és az alacsonyabb növényeket preferálja, vagyis nem szeret magasra repülni. Továbbá a bogarak nem kedvelik az árnyékos helyeket, ezért a táblának azon a részein vannak nagyobb számban, ahová a legtöbb napfény jut el a nap folyamán.

Érdekes, hogy 2012. október 19-én egy szója táblában végzett talaj mintavétel során kifejlődött imágót észleltem, holott az elmúlt évben nem került repce a környékbeli táblákra.

Június végére az öt peterakó csalétek hely közül négy kiszáradt. Azonban nagyobb mennyiségű, teljes talajtakarást biztosító növényi maradvánnyal lefedve a csalétek helyet biztosítható a nedvességtartalom megőrzése. Valószínűsíthető, hogy nagyobb méretű peterakó hellyel több bundásbogár nőtényt lehet odavonzani, így a populáció nagyobb része rakja oda tojásait. A hosszú ideig tartó aszály miatt a talajok felső 10-20 cm-e kiszáradt, ami kedvezőtlenül hat a pajorokra, pusztulásukat is okozhatja. Emiatt előre láthatólag a következő évben kisebb mértékű gradációra számíthatunk.

A legfertőzöttebb tábla szomszédságába repce került 2012 őszén, ezért ott jövőre is várható a bogár megjelenése.

6. Összefoglalás

A bundásbogár (*Epicometis hirta* Poda) 2006-ban jelent meg a Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt. repcetábláin. Azóta minden évben kárt okoznak a bogarak a repce virágzatának megrágásával. A 2012-es évben már a Ménesbirtok egész területén megfigyelhető volt az imágó és kártétele. Korábban a bundásbogár gyümölcsösökben okozott gondot, ezáltal a szakirodalomban napjainkig is kertészeti kártevőként ismeretes, de a dolgozatban a repcében okozott kártételről számolok be. A bogár elleni kémiai védekezés a méhek védelme miatt igen nehézkes és kevésbé hatékony, valamint nem tudjuk, hogy mekkora kártevőszűrősnél indokolt a védekezés. Munkámban célul tűztem ki a bundásbogár rajzásának megfigyelését, az imágókártétel meghatározását, és a hatékony védekezési lehetőség javaslatát a hazai és külföldi szakirodalom, illetve a szántóföldi megfigyelések alapján. Emellett célom volt még a bogár fejlődési stádiumainak bemutatása saját készítésű képekkel.

Vizsgálataimat a Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt. területén végeztem. Dolgozatom alapját a bogárlétszám felvételezés és a termésbecslés alkotja. Elsőként az imágók számát felvételeztem 3 hibrid és 1 fajtarepce táblában, melyek területe összesen 161,55 hektár. A fajtarepceben 4, hibrid repcék esetében az apa- és anyanövényeken is 4-4 mintavételi helyet (azaz táblánként 8-at) vettem fel. Egy mintavételi helyen a tábla szélétől kezdve minden második lépésnél megvizsgáltam az éppen a lábamhoz eső növényt. Összesen 100 lépés hossznyi volt egy mintavételi hely, vagyis összesen 50 növényt felvételeztem egy mintavételi helyen. A tenyészidőszak végéhez közeledve, még a deszikkálás előtt termésbecslést is készítettem. Ekkor az egy növényre eső termés mennyiségét számoltam, és megmértem a tömegét 160 növényen, illetve feljegyeztem a zöld becők számát is. A vizsgált táblákon öt helyen peterakó csalétek helyet is kialakítottam a szakirodalomban leírtak szerint. Ennek köszönhetően nagyszerű képeket tudtam készíteni a bundásbogár lárvájáról. Ez azért lényeges, mert a szakirodalomban csak az imágót ábrázoló képeket közölnek. Továbbá tudomásom szerint a repcén okozott kártételről sem publikáltak még képeket.

A legfertőzöttebb táblán, egy növényen a legnagyobb bundásbogár egyedszám 31 volt. A négy táblán összesen 1438 imágót számoltam össze 1400 növényen. A bundásbogár feltehetően a pollent preferálja, mert mind a három vetőmag táblán az imágók több, mint 75 %-a az apanövényeken volt jelen, míg a steril anyanövényeken kevesebb, mint 25 %-uk. Mivel a bogár főként a pollent tartalmazó növények (apanövények) pollenjével és virágaival táplálkozik a termékenyülés egyenetlen, a virágzás elhúzódik. Gyakorlatilag elmondható, hogy a jelentősen fertőzött táblarészekben kétszer virágzott a repce. Szegélyhatást figyeltem meg a bundásbogár előfordulásában. Apanövények esetén az egy mintavételi helyen mért egyedszám 50-70 %-át a tábla szélétől mért első 25 növényen találtam. Az anyanövényeken talált bundásbogarak 60-80 %-a szintén az első 25 növényen tartózkodott. A táblák szélén elhelyezkedő növények később értek be.

A fertőzött táblarészekben a bogarak károsították a virágokat, ezért több növényen is kevesebb becő fejlődött ill. a szegélyeken becő nélküli növényeket is találtam.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni mindazoknak a segítségét, akik hozzájárultak dolgozatom megírásához. Elsősorban konzulensemnek Szalai Márknak, továbbá a Mezőhegyesi Ménesbirtok Zrt. repce ágazatvezetőjének Páll Lászlónak és a Ménesbirtok agronómusának Maruzs Gyulának.

8. Felhasznált irodalom

- AYDIN, G. (2011): Plant phenology-related shift in color preferences of *Epicometis (Tropinota) hirta* (Coleoptera: Scarabaeidae: cetoniinae) adults- key to effective population monitoring and suppression, *Florida Entomologist* 94 (4): 832-837.
- BALÁS G. & SÁRINGER Gy. (1982): Kertészeti kártevők, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1068 o, 429-432. o.
- BENEDEK P. (1974): Megporzás mézelő méhekkel, *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 199 o, 122-131 o.
- BÖHM, H. (1950): Observations on the Occurrence of *Epicometis hirta* injuring Fruit Blossom in Austria, *Pflanzenschutzberichte* 1950 Vol. 5 No. pt. 3-4 pp. 241-257 pp.
- BRANCO T. (2005): Contributions towards a catalogue of scarabaeoidea of Portugal (Coleoptera), *Elytron*, 2005. Vol. 19: 49-61.
- BUCUR, A. & ROSCA, I. (2011): Research regarding biology of rape pests, *Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A*, Vol. LIV, 356-359.
- GALANKÓ A. (2012): A repce minden szeme kincs, *Mezőhír XVI. Évfolyam*, 2012. június, 60. o.
- GENCSOYLU, I. & AKPINAR, O. (2010): Monitoring pest of Winter cultivated canola in Aydin, Turkey, *Academic Journal of entomology* 3 (1): 7-12.
- GOOGLE Inc (2011): Google earth, 6.1.0.5001
- HEIDARI, H., FATHI, H. & IMPIGLIA, A. (2011): IPM methods versus Conventional Pest Management Practices in Iran: the case of FAO Regional IPM Programme 21-24. p.
- HOMONNAY F. – HOMONNAYNÉ-CSEHI É. (1990): Melolonthidae. In: JERMY T. & BALÁZS K. (szerk): *A Növényvédelmi Állattan Kézikönyve. III/A.*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 208 – 212.p.
- JENSER G. (1998): Gyümölcsfák védelme, *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 538 o, 186-187.o
- JENSER G., MÉSZÁROS Z. & SÁRINGER Gy. (1998): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői, *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 630 o. 196-197. o
- KUTINKOVA, H. & ANDREEV, R. (2004): Integrated pest management in sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchards in Bulgaria, *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Special ed. Vol 12, 41-47. p.
- LUKÁCS J. (2012): A 2011-2012. évi őszi káposztarepce termesztési tapasztalatai, avagy folytatódik a sikertörténet, *Agrofórum*, 23. évf. 8. szám, 2012. augusztus, 10-11. o.
- MICÓ, M. & GALANTE, E. (2003): Biology and New Larval Descriptions for Three Cetoniine Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae: Cetoniini: Cetoniina, Leucocelina), *Annals of the Entomological Society of America* 96(2):95-106.

- NAGY Z. (2004): Az idei repce termésszinttel megkezdődhet a felzárkózás, Agrofórum, 15. évf. 7. szám, 2004. július, 2. o
- OCSKÓ Z. (szerk.) (2012): Növényvédőszeres termésnövelő anyagok I., Agrinex Bt., 620 o.
- PETRÓCZI I. (1979): Szántóföldi növényvédelem, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 557 o., 185-186.o.
- RAZEK, A. A. S. (2010): Field evaluation of bacterial symbionts of entomopathogenic nematodes for suppression of hairy rose beetle, *Tropinota squalida* Scop., (Coleoptera: Scarabaeidae) population on cauliflower in Egypt, Archives Of Phytopathology And Plant Protection Volume 43, Issue 1, pp. 18-25.
- SCHMERA, D., TÓTH, M., SUBCHEV, M., SREDKOV, I., SZARUKÁN, I., JERMY, T. & SZENTESI, Á. (2004): Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae), Crop Protection 23, pp. 939-944.
- SEKULIĆ, R. (2011): Mass occurrence and harmfulness of *Epicometis hirta* Poda with reference to 2010, Plant Doctor, v. 39(1) p. 6-19.
- SEPRŐS I. (2001): Kártevők elleni védekezés I. ,Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- SUBCHEV, M. A., TOSHOVA, T. B., ANDREEV, R. A., PETROVA, V. D., MANEVA, V. D., SPASOVA, T. S., MARINOVA, N. T., MINKOV, P. M. & VELCHEV, D. I. (2011): Employing Floral Baited Traps for Detection and Seasonal Monitoring of *Tropinota (Epicometis) hirta* (PODA) (Coleoptera: Cetoniidae) in Bulgaria, Acta Zoologica Bulgarica 63 (3), pp. 269-276
- TÓTH M. & KOBZA S. (2005): Szántóföldi kultúrák növényvédelmi helyzete 2005-ben (1.), Agrofórum, 16. évf. 12. szám, 28.p.
- TÓTH, M., KLEIN, M.G. & IMREI, Z. (2003a): Field Screening for Attractants of Scarab (Coleoptera: Scarabaeidae) Pests in Hungary, Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 38 (3-4), pp. 323-331.
- TÓTH, M., SCHMERA, D. & IMREI, Z. (2004b): Optimization of a Chemical Attractant for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda, Z. Naturforsch. 59 c, 288-292.
- TÓTH, M., VUTS, J., DIFRANCO, F., TABILIO, R., BARIC, B., RAZOV, J., TOSHOVA, T., SUBCHEV, M. & SREDKOV, I. (2009c): Detection and Monitoring of *Epicometis hirta* Poda and *Tropinota squalida* Scop. with the Same Trap, Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 44 (2), pp. 337-344.
- VINICZAI S. (2012): Két év után újraéledt a határ, Birtokszemle XVII. Évfolyam, 2012 nyár 6-7. p.
- VUTS J. (2010): Kártevő bogarak kémiai kommunikációjának elektrofiziológiás és viselkedésmegfigyeléssel történő vizsgálata. - Doktori értekezés, ELTE, Budapest

Http1.: <http://www.insecte.org/forum/viewtopic.php?t=129>

Http2.: VUTS J. - TÓTH M. (2007)

http://www.agroinform.com/aktualis/1001/Új_módszer_a_bundásbogár_kártételének_csökkentésére.html

Http3.: <http://www.csalomoncsapdak.hu/7csapdatipusok/varb3csapdakosszerak2010.pdf>

Http4.: <http://www.cultiris.com/kepek/adatlap/66637>

Http5.: <http://www.csalomoncsapdak.hu/5kartevoklatinnevszerint/pdf fajonkentik/epicometishirtabundásbogar.pdf>

Http6.: TÓTH M., IMREI Z., SCHMERA D., VUTS J., VOIGT E., SZARUKÁN I., HARMINCZ K. & SUBCHEV M. (2006): Gyümölcs- ill. virágkárokat okozó cserebogárfélék kémiai kommunikációja: egy évtized kutatási eredményei

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KGqqhGpQ4CcJ:www.agraroldal.hu/karokat-okozo-cserebogarfelek.html+epicometis+hirta&cd=14&hl=hu&ct=clnk&gl=hu&client=opera>

Http7.: SZŐKE F. (2006): Mit tegyünk a bundásbogárral, Biokultúra, 17. évfolyam, 3. szám

http://www.biokultura.org/biokultura_folyoiratok/2006/2006_3/bundásbogar.htm

Http8.: <http://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/03/pr/2954>

NYILATKOZAT

Alulírott, a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Karszak nappali/levelező tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy dolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön a Kar honlapjára. A digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen az egyetem dolgozói és hallgatói számára a jövőbeni munkához és szakdolgozat/diplomadolgozat készítéséhez a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 20..... hó.....nap

.....
hallgató aláírása

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a dolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmak korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem.

Gödöllő, 20..... hó.....nap

.....
konzulens aláírása