

**Repebecő-ormányos *Ceutorhynchus obstrictus* (Coleoptera:
Curculionidae) imágókon végzett piretroid (lambda-cihalotrin)
rezisztencia vizsgálat**

**Gombai Balázs^{1*}, Szántóné Veszélka Mária², Farkas István³, Havasréti Béla⁴,
Hegedűsné Baranyai Nóra¹ és Marczali Zsolt¹**

¹Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.

²Nógrád Megyei Kormányhivatal, Élelmiszerlánc-biztonsági és Földművelésügyi Főosztály,
Növény- és Talajvédelmi Osztály, 2660 Balassagyarmat Mártírok útja 78.

³Vas Megyei Kormányhivatal, Élelmiszerlánc-biztonsági, Növény- és Talajvédelmi Főosztály,
Növény- és Talajvédelmi Osztály, 9762 Tanakajd, Ambrózy sétány 2.

⁴Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal, Élelmiszerlánc-biztonsági és Földművelésügyi
Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, 9028 Győr, Arató u. 5.

*e-mail: balazsgombai@gmail.com

Összefoglalás

A *Ceutorhynchus* genusba tartozó repebecő-ormányos az őszi káposztarepce egyik fontos kártevője. Hazánkban négy különböző helyen gyűjtött imágókon végeztünk el piretroid (lambda-cihalotrin) rezisztencia vizsgálatot az IRAC 31. módszere szerint. Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált egyedek a fogékony kategóriába tartoznak, mivel a mortalitás 0,015 µg/cm² esetén 100% volt. Már a legkisebb dózis a 4%-os kezelések (0,003 µg/cm²) esetében is jelentősebb imágó mortalitást tapasztaltunk.

Kulcsszavak: *Ceutorhynchus obstrictus*, rezisztencia, IRAC, piretroid

Abstract

One of the most important pests of the winter oilseed rape is cabbage seed weevils. We used IRAC 31 method pyrethroid resistance test with lambda-cyhalotrin on the collected beetles from four different places of Hungary. According to our examination the tested beetles were in

susceptible category because the mortality on 0,015 µg/cm² dose was 100%. In case of the lowest dose on 0,003 µg/cm² we experienced significant mortality.

Keywords: *Ceutorhynchus obstrictus*, resistance, IRAC, pyrethroid

Bevezetés

Az őszi káposztarepce, *Brassica napus* L. (Brassicaceae) termesztésének sikerét számos tényező befolyásolja, amelyek közül meg kell említeni a kártevők által előidézett terméscsökkenést. A tavaszi aspektusban fellépő *Meligethes* spp. fajok mellett a repcebecő-ormányost, *Ceutorhynchus obstrictus* (Marsham, 1802) (Coleoptera: Curculionidae) szintén az őszi káposztarepce fontos kártevőjének tekintjük. Egész Európában jelen van, Magyarországon közönséges, mindenütt előforduló faj (Endrődi 1968). A súlyos kártétel kialakulásában a lárvá játszik fő szerepet, mely a becőben a magkezdeményt, illetve a magot rágja meg. Hoffmann és Nepven (1950) szerint a becőnkénti 1-5 lárvá jelenléte akár 80%-os magvesztéset jelenhet.

A szintetikus piretroidokat széles körben alkalmazzák mezőgazdasági rovarirtóként. A piretroidok a központi idegrendszerben fejtik ki hatásukat, elsődleges célpontjuk a feszültségfüggő Na⁺-ioncsatornák kinetikájának megváltoztatása (Chinn és Narahashi, 1986). A piretroidokkal szembeni rezisztencia kialakulásában (*Meligethes aeneus* esetében) döntő többségben a citokróm P450-es enzimcsaládnak van szerepe, mivel az oxidatív metabolizmusban vesznek részt (Zimmer és Nauen, 2011). Napjainkban, Európa tradicionális repcetermesztő országaiban, már különböző mértékben megfigyelhető a piretroid szembeni rezisztencia *Meligethes* spp. fajok esetében (Ballanger és mtsai., 2003 Wegorek, 2005). Heimbach és Müller (2013) Németországban 2009–2011-ben végzett kutatásaikban csökkentett érzékenységet mutattak ki már repcebecő-ormányos populációkban is. Az IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) módszerét alkalmazva végeztünk piretroid rezisztencia vizsgálatokat 2016 áprilisában, a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Állattan Osztály laboratóriumában.

Anyag és módszer

A tesztek módszere az IRAC 31. szabványa volt. Vizsgálatainkhoz a lambda-cihalotrint használtuk. Magyarország Nyugat-Dunántúl régiójából 3 helyről (Győr, Sorkifalud, illetve Keszthely), és Észak-Magyarország régiójából Balassagyarmatról gyűjtött imágókkal

dolgoztunk. A kifejlett *Ceutorhynchus obstructus* egyedeket fűhálózással gyűjtöttük be. A bogarakat ezek után műanyag zacskókba tettük. Figyeltünk, hogy túlzottan magas hőmérséklet, páratartalom ne érje a gyűjtött rovarokat. Életképességük megőrzése végett, száraz papírtörőre helyezett repce leveleket és virágokat is helyeztünk a zacskókba. A laboratóriumban a bogarakat, kondíciójuk visszanyerése érdekében (a kísérletet negatívan ne befolyásolja) egy sűrű szövésű, tetővel ellátott műanyag gyűjtőedénybe helyeztük körülbelül 1 napra. A gyűjtőedénybe táplálékforrásul szintén táplálékforrásul repce virág és levél került, és így tároltuk őket szobahőmérsékleten 20–22°C-on. A kísérlethez 2,27 cm átmérőjű és 8,6 cm hosszú, 20 ml-es átlátszó üvegcséket használtunk. A felszín kiszámításánál csak az üvegcsé alsó lapjának átmérőjét, illetve palástját vettük figyelembe ($A=58,218 \text{ cm}^2$), mivel az aktív hatóanyag csak ezen részekkel érintkezett a felvitel során. A kísérlet során a 3 különböző dózissal 4%-os ($0,003 \mu\text{g}/\text{cm}^2$), 20%-os ($0,015 \mu\text{g}/\text{cm}^2$), valamint 50%-os kezelés ($0,0375 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) és a kezeletlen kontrollal 2 ismételtsben dolgoztunk. Az ismert koncentrációjú hatóanyagot egy 500 ml-es normál lombikban acetonban felhígítottuk majd egy Dragon med pipetta (100–1000 μl) segítségével jutattuk az üvegcsékbe a felszínnek megfelelő hatóanyagot. Ezek után egy házilag készített üveg forgató segítségével, egy elszívó fülkében körülbelül 4 óra forgatás során az acetont elpárologtattuk. A teszt végrehajtásához 10 darab életképes, jó kondícióban lévő egyedeket helyeztünk az előkészített üvegcsékbe, majd kupakkal lezártuk. Ezek után egy szekrénybe (sötétebb helyre) helyeztük az üvegcsékben lévő bogarakat, hogy a fény ne gyorsítsa a hatóanyag bomlását, majd 24 óra elteltével, megkezdjük a mortalitás vizsgálatot.

A bogarakat az üvegcsékből egy fehér A4-es lapra rajzolt 15cm átmérőjű kör közepére helyeztük. Annak a hipotézisnek az igazolására, hogy az egyes kezelések között van-e szignifikáns különbség, a repebecő-ormányos imágók pusztulását tekintve az egytényezős varianciaanalízist alkalmaztuk, 5%-os szignifikancia szint mellett. A próbastatisztikai értékek és a p érték meghatározását követően (ANOVA), amennyiben $p < 0,05$ így elvetésre került a H_0 hipotézis az ellenhipotézissel szemben. Ezt követően a Fisher-féle eljárás során szignifikáns differencia kiszámolására került sor, mellyel megvizsgáltuk, hogy a kontroll és a kezelések között páronként van-e szignifikáns különbség. Szignifikáns különbség akkor van, ha $|\overline{x_i} - \overline{x_j}| > SZD$ (Szűcs, 2002). A dózis-válasz összefüggés vizsgálatára a Probit-analízist alkalmaztuk. A statisztikai eljárás lényege hogy megkapjuk az LD_{50} értéket 95%-os konfidencia intervallum tartományban (Huzsvai, 2004–2011).

Eredmények

A kontrollok esetében egyszer sem volt 20%-nál (teljes vizsgált egyedszámot figyelembe véve 15%) magasabb mortalitás, így a módszer alapján kísérleteinket sikeresnek mondhatjuk. A kezelésekből, a mortalitást vizsgálva a kezelést követő 24. órai értékelésnél, 3 csoportot (élő elpusztult illetve, aktív mozgásra nem képes, pusztulófélben lévő egyedek) tudtunk elkülöníteni. A harmadik csoport az általunk használt eredeti módszer kiértékelésében nem szerepel. A csoport létrehozásának célja az volt, hogy a kezeléseket követő 24 óra után, a kezelésekre adott reakciókat pontosabban lehessen jellemezni. Az aktív mozgásra nem képes, pusztulófélben lévő egyedeket – 24 óra után tovább vizsgálva – teljes mortalitás jellemezte. A statisztikai értékelésnél, így csak élő/elpusztult egyedeket vettünk figyelembe.

A 4 különböző földrajzi helyről nyert adatokból következőket figyeltük meg. A 4%-os kezelések ($0,003 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) hatására nagyobb mértékű mortalitást detektáltunk (Keszthely 1 Balassagyarmat 2, valamint Győr 2 élő egyed). Az elpusztult egyedek és az aktív mozgásra nem képes, pusztulófélben lévő egyedeket összevonva azt tapasztaltuk, hogy kezelése alá vetett egyedek több, mint 90%-a tartozott ide. A 20 %-os ($0,015 \mu\text{g}/\text{cm}^2$), kezelése esetében nem találtunk élő bogarakat. Az 50%-os ($0,0375 \mu\text{g}/\text{cm}^2$) kezelése esetében végül 100%-os pusztulást tapasztaltunk. Mivel a mortalitás az érzékenységi besorolási rendszer alapján $0,015 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ esetén 100% volt, így mind a 4 helyről gyűjtött imágókról elmondható, hogy a fogékony kategóriába tartoznak.

Megvitatás

Az adatokból elvégzett egytényezős varianciaanalízisből a következők állapíthatók meg: A vizsgálat során a nullhipotézis elfogadása igazolja, hogy a kontrollban és a kezelésekből átlagos repcebecő-ormányos imágók pusztulása nem mutat szignifikáns különbséget. Az ellenhipotézis ezzel szemben azt mondja, hogy van legalább egy olyan kezelés, amely szignifikánsan eltérő eredményt ad a többitől. A négy vizsgált területen, a gyűjtött minták alapján, a varianciaanalízis (ANOVA) egyértelműen bebizonyította, hogy a nullhipotézist el kell vetni, hiszen a p értékek 0,05-nél alacsonyabbak voltak (Keszthely: $p=0,000168$, Győr: $p=0,0000451$, Sorkifalud: $p=0,0000395$, Balassagyarmat: $p=0,000168$). A Fisher-féle szignifikáns differencia (SZD α) értéket mind a négy területről gyűjtött adatoknál kiszámolva, páronként összevetve az átlagok abszolút különbségével megállapítható, hogy szignifikáns különbség csak a kontroll és a 4%-os kezelés, a kontroll és a 20%-os kezelés, valamint a kontroll és az 50%-os kezelés között volt. A

probit függvény által becsült 50%-os reakcióhoz tartozó dózis nagysága a következők: Győr (LD₅₀: 1,788%) Keszthely és Balassagyarmat (LD₅₀: 1,546%, Sorkifalud (LD₅₀: 0,807%).

Összességében elmondható, hogy a kapott eredmények alapján nem lehet rezisztenciát vagy csökkentett érzékenységet kimutatni a vizsgált bogarak esetében. A 4%-os kezelések (0,003 µg/cm²), mint a legkisebb dózis már alkalmas volt arra, hogy nagyobb mértékű mortalitást fejtsen ki laboratóriumi körülmények között.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani a NÉBIH NTAI Velencei Növényvédőszer-analitikai Laboratórium vezetőjének dr. Solymosné Dr. Majzik Etelkának, aki biztosította a kísérlet végrehajtásához szükséges hatóanyagot.

Hivatkozások

- Ballanger, Y., Detourne, D., Delorme, R. & Pinochet, X. 2003. Difficulties to control pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) in France revealed by unusual high level infestations in winter rapefields. GCIRC, 11th International Rape seed Congress, Copenhagen, 6–10. July 2003, 3: 1048–1050.
- Chinn, K. & Narahashi, T. 1986. Stabilization of sodium channel states by deltamethrin in mouse neuroblastoma cells. *J Physiol*, 380, 191–207.
- Endrődi S. 1968. Ormányosbogarak IV. – Curculionidae IV. In. Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae, X. 7. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Heimbach, U. & Müller, A. 2013. Incidence of pyrethroid-resistant oilseed rape pests in Germany. *Pest Management Science* 69:209–216.
- Hoffmann, A. & Nepven, P. 1950. Observations sur les insectes nuisibles aux cultures grânières dans le Vancluse et dans la Drôme. *Rev. Zool. Agric. Appl.*, 29 (1–6): 48–53.
- Huzsvai L. 2004–2011. Biometriai módszerek az SPSS-ben, SPSS alkalmazások, 133–139.
- Szűcs I. 2002. Alkalmazott statisztika. Agroinform Kiadó, Budapest, 251–260.
- Wegorek, P. 2005. Preliminary data on resistance appearance of Pollen Beetle PB (*Meligethes aeneus* F.) to selected pyrethroids, organophosphorous and chloronicotynyls insecticide, in 2004 year in Poland. *Resistant Pest Management Newsletter*, 14(2): 19–21.

Zimmer, C. T. & Nauen R. 2011. Cytochrome P450 mediated pyrethroid resistance in European populations of *Meligethes aeneus* (Coleoptera: Nitidulidae). Pesticide Biochemistry and Physiology. 100: 264–272.