

**PYRINEX 48 EC ÉS CHORUS 50 WG PESZTICIDEK  
EGYÜTTES EMBRIÓKÁROSÍTÓ HATÁSÁNAK  
VIZSGÁLATA FÁCÁNEMBRIÓN**

*Major László<sup>1\*</sup> - Budai Péter<sup>1</sup> - Buda István<sup>1</sup> - Nadhirah Binti Saidon<sup>1</sup> - Lehel  
József<sup>2</sup> - Szabó Rita<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>MATE Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Tanszék*

*<sup>2</sup>Allatorvostudományi Egyetem Élelmiszer-higiéniai Tanszék*

\*major.laszlo@phd.uni-mate.hu

**Összefoglalás**

Vizsgálatunkban a 480 g/l klórpirifosz hatóanyagot tartalmazó Pyrinex 48 EC és az 500 g/kg ciprodinil hatóanyagú Chorus 50 WG fácánembriókra gyakorolt, egyedileg és együttesen érvényesülő embriókárosító hatását tanulmányoztuk. Gyakorlati permetlé koncentrációnak megfelelően a vizsgálati anyagokat mikropipettával, 0,1 ml végtérfogatban injektáltuk a fácántojások légkamrájába a keltetés megkezdése előtt. A kórbonctani feldolgozást az inkubáció 21. napján végeztük el. Lemértük az élő fácánembriók testtömegét, feljegyeztük az elhalások számát és a makroszkópos fejlődési rendellenességeket. A növényvédő szerekkel elvégzett egyedi és együttes kezelések eredményeként, a fungiciddal egyedileg kezelt csoport kivételével a fácánembriók testtömegcsökkenése szignifikáns mértékű volt a kontroll csoporthoz viszonyítva. Az embriómortalitás és a malformációk előfordulásának gyakorisága a kezelt csoportokban szignifikáns mértékben fokozódott a kontroll csoporthoz képest, kivéve a gombaölő szerrel egyedileg kezelt csoportot. Az interakcióban az egyidejűleg alkalmazott

pesticidek additív jellegű együttes méreghatása érvényesült. Teratogén hatás kismértékben nyilvánult meg.

Kulcsszavak: klórpirifosz, ciprodinil, fácánembrió, interakció, ökotoxikológia

### **Abstract**

The aim of this study was to determine the individual and combined toxic effects of Pyrinex 48 EC insecticide (480 g/l chlorpyrifos) and Chorus 50 WG fungicide (500 g/kg cyprodinil) on the development of pheasant embryos. Emulsion and suspension of the test materials were injected in 0.1 ml volume into the air chamber of the pheasant eggs before starting the incubation. The pheasant embryos were examined on day 21 by the followings: body weight, rate of embryo mortality, rate and type of developmental anomalies by macroscopic examination. With the exception of the fungicide-treated group, the average body weight of the pheasant embryos in the treated groups was significantly lower than that of the control group. The single and simultaneous administration of the Pyrinex 48 EC increased the mortality of pheasant embryos significantly and developmental anomalies as compared to the control. There was presumably additive type toxic interaction between Pyrinex 48 EC and Chorus 50 WG. The test materials were embryotoxic in pheasant.

Keywords: chlorpyrifos, cyprodinil, pheasant embryo, interaction, ecotoxicology

### **Bevezetés**

A mezőgazdasági termelésen belül a növényvédelemi kezelések során kijuttatott kémiai anyagok nemkívánatos hatásokat gyakorolnak az ökoszisztéma abiotikus és biotikus komponenseire. A környezeti kockázatbecslés során fontos az expozíciós utak azonosítása és a növényvédő szerekkel exponált nem célpopulációk mérgezési veszélyének jellemzése. A

mezőgazdaságilag művelt terület alacsony diverzitású, ellenben nehezen izolálható rendszer, ami táplálékforrást, búvó- és költőhelyet biztosít vadmadarak számára (Juhász és mtsai., 2005). Így a kifejlett egyedek mellett a tojásban fejlődő madárembrió is károsodhat a peszticidek ártalmas hatására, mivel a permetlé a méshéjon, a kettős héjhártyán, valamint az extraembrionális membránokon áthatolva bejuthat és megzavarhatja az embrió fejlődését. Ismert, hogy a kémiai növényvédelem biológiai hatékonysága tankkeverék-kombinációk alkalmazásával fokozható. Madárteratológiai vizsgálatunkat abból a célból végeztük, hogy igazoljuk a kémiai növényvédelemben felhasználásra kerülő 480 g/l klórpírifosz hatóanyagot tartalmazó Pyrinex 48 EC rovarölő szer és az 500 g/kg ciprodinil hatóanyagú Chorus 50 WG gombaölő készítmény gyakorlati körülmények között érvényesülő expozíciójának a fácán embrionális fejlődésére gyakorolt károsító hatását, részletesen tanulmányozva az egyedi és együttes méreghatásokat.

### **Anyag és módszer**

Kísérletünkben a 480 g/l klórpírifosz hatóanyagú Pyrinex 48 EC (ADAMA Hungary Zrt., Magyarország) inszekticid 1%-os emulzióját, valamint az 500 g/kg ciprodinil hatóanyag-tartalmú Chorus 50 WG (Syngenta Kft., Magyarország) fungicid 0,125%-os szuszpenzióját alkalmaztuk, amelyek gyakorlati permetlé töménységnek feleltek meg. A kezelést injektálós módszerrel hajtottuk végre az inkubáció megkezdése előtt. A keltetés RAGUS® (Wien, Ausztria) típusú asztali keltetőgépben történt. A fécántojásokat az inkubáció 21. napján dolgoztuk fel. A kórbonctani vizsgálat során rögzítettük a tojásokból élve kiemelt, cervikális diszlokációval elölt embriók testtömegét, értékeltük a morfológiai elváltozások előfordulásának gyakoriságát és típusát, továbbá feljegyeztük a fejlődés korábbi időszakában elhalt embriók számát. Az embriómortalitási adatok és fejlődési rendellenességek biometriai értékelése Fisher-

féle egzakt teszttel, a testtömeg adatok statisztikai vizsgálata egytényezős varianciaanalízissel történt.

### **Eredmények**

Az 1%-os koncentrációjú Pyrinex 48 EC rovarölő szerrel elvégzett egyedi injektálásos kezelés eredményeként az élő embriók testtömeg értékei ( $9,70 \pm 2,09$  g) szignifikánsan ( $p < 0,001$ ) kisebbek voltak a kontroll értékekhez ( $11,83 \pm 2,03$  g) viszonyítva. A 0,125%-os Chorus 50 WG gombaölő szerrel és az inszekticiddel elvégzett kombinációs kezelés eredményeként szignifikáns ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$ ) mértékben csökkentek az élő fácánembriók testtömegei ( $8,98 \pm 1,84$  g) a kontroll, továbbá a gombaölő szerrel egyedileg kezelt csoport adataihoz viszonyítva. Csökkenő tendencia volt megfigyelhető a fungiciddel egyedileg kezelt csoport testtömeg értékeiben ( $10,61 \pm 1,61$  g), azonban az eltérés nem volt szignifikáns mértékű a kontroll csoporthoz képest. A 21. napi kórbonctani vizsgálat során tapasztalt embriómortalitási adatok alapján megállapítottuk, hogy az embrióelhalás szignifikáns mértékben növekedett a kontrollhoz ( $6/40$ ) viszonyítva a Pyrinex 48 EC inszekticiddel egyedileg ( $14/40$ ;  $p < 0,05$ ) kezelt csoportban, valamint a rovarölő szer és a gombaölő készítmény kombinációjában ( $21/40$ ;  $p < 0,001$ ). Az együttes kezelés a fungiciddel egyedileg kezelt csoporthoz ( $7/40$ ) képest ugyancsak az embrióelhalás szignifikáns mértékű ( $p < 0,01$ ) növekedését eredményezte. A 0,125%-os Chorus 50 WG gombaölő készítménnyel egyedileg kezelt csoportban öt rendellenes fejlődésű embriót figyeltünk meg. Az inszekticiddel egyedileg kezelt csoportban az élő fácánembriók közül nyolc embriót mutatott makroszkópos fejlődési rendellenességet, amely már szignifikáns mértékű ( $p < 0,05$ ) növekedés volt a kontroll csoporthoz viszonyítva. A kombinációs kezelés hatására nyolc élő fácánembriónál detektáltunk morfológiai elváltozást, amely a kontroll és a fungiciddel egyedileg kezelt csoport viszonyításában szignifikáns

növekedést ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ) jelentett. A malformációk elsősorban végtagdeformitás (görbült láb) és növekedési visszamaradás formájában jelentkeztek.

### **Eredmények értékelése**

Vizsgálatunkban az 1%-os Pyrinex 48 EC inszekticiddel és a 0,125%-os Chorus 50 WG fungiciddel elvégzett egyedi és együttes injektálásos kezelések embriótoxikusnak bizonyultak fácánembrión. Az egyidejűleg alkalmazott növényvédő szerek additív jellegű együttes méreghatása érvényesült. Teratogén hatás kismértékben volt igazolható. Lehel és munkatársai (2014) a 480 g/l klórpirifosz hatóanyagú Pyrinex 48 EC 1%-os emulziójával elvégzett madárteratológiai vizsgálatukban injektálásos kezelést alkalmazva az embriómortalitás szignifikáns mértékű növekedését, továbbá szignifikáns testtömegesökkenést figyeltek meg házityúk-embrió tesztszervezeten. Farag és munkatársai (2003) emlősteratológiai kísérletükben Fischer 344 patkány törzsön megállapították, hogy a klórpirifosz az anyai toxicitást mutató 25 mg/ttkg dózisban főtotoxikus és teratogén. Tang és munkatársai (2020) zebradánió-embriókon tanulmányozták a ciprodinil fejlődésre gyakorolt toxikus hatását. A 72 órás expozíció során a ciprodinilt 0,1; 1; 10 és 100  $\mu\text{g/L}$  koncentrációkban alkalmazták. Végül megállapították, hogy a ciprodinil az aril-hidrokarbon receptor (AhR) potenciális agonistája, következményesen a zebradánió-embriókon szívfejlődési és szív működési rendellenességeket idézhet elő. Ezen vizsgálatok is bizonyítják, hogy a madárembrió jól alkalmazható a szaporodásbiológiai és teratológiai vizsgálatokban az emlős- és halmodell mellett, mivel megfelelő érzékenységgel jelzi a különböző kémiai ágensek károsító hatását (Várnagy és mtsai., 2003).

### **Köszönetnyilvánítás**

A konferencia részvételt a Magyar Toxikológusok Társasága támogatta.

**Irodalom**

- Farag, A. T., El Okazy, A. M. and El-Aswed A. F. 2003. Developmental toxicity study of chlorpyrifos in rats. *Reprod. Toxicol.* 17(2). 203-208.
- Juhász, É., Szabó, R., Keserű, M., Fejes, S., Budai, P., Kertész, V. and Várnagy, L. 2005. Early embryogenesis study on a dimethoate containing formulation and Cd-sulphate in chicken embryos. *Communications in agricultural and applied biological sciences* 70(4). 1075-1078.
- Lehel J., Szabó R., Gajesi D., Jakab Cs., Grúz A., Kormos É. és Budai P. 2014. A réz-szulfát és a klórpírifosz interakciós toxicitási vizsgálata csirkeembrión. *Magy. Áo. Lapja* 136(8). 494-500.
- Tang, C., Shen, C., Zhu, K., Zhou, Y., Chuang, Y. J., He, C. and Zuo, Z. 2020. Exposure to the AhR agonist cyprodinil impacts the cardiac development and function of zebrafish larvae. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110808>
- Várnagy, L., Budai, P., Fejes, S., Susan, M., FánCSI, T., Keserű, M. and Szabó, R. 2003. Toxicity and degradation of metolachlor (Dual Gold 960 EC) in chicken embryos. *Communications in agricultural and applied biological sciences* 68(4 Pt B). 807-811.