

# KLÓRPIRIFOSZ ÉS A CIPRODINIL HATÓANYAGÚ NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK EGYÜTTES MÉREGHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA HÁZITYÚK-EMBRIÓKBAN

*Szabó Rita<sup>1\*</sup> - Varga Dorina<sup>1</sup> - Budai Péter<sup>1</sup> - Lehel József<sup>2</sup> - Nadhirah Binti*

*Saidon<sup>1</sup> - Buda István<sup>1</sup> - Major László<sup>1</sup>*

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

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

\*szabo.rita@uni-mate.hu

## Összefoglalás

Vizsgálatunk célja a klórpirifosz hatóanyag-tartalmú (480 g/l) inszekticid (Pyrinex 48 EC) és a ciprodinil hatóanyag-tartalmú (500 g/kg) fungicid (Chorus 50 WG) egyedi és együttes toxikus hatásának meghatározása volt házityúk-embriók fejlődésére. A 0,1 ml 1%-os Pyrinex 48 EC-t és 0,125%-os Chorus 50 WG-t önmagában és együttesen injektáltuk a tojások légkamrájába az inkubációt megelőzően. A tyúkembriókat a 19. napon a következők szerint vizsgáltuk: embriómortalitási arány, fejlődési rendellenességek típusa és aránya, testtömeg. Az embriómortalitást és a fejlődési rendellenességeket Fisher-féle egzakt teszttel elemeztük, a testtömeg-adatokat pedig One-Way ANOVA, Tukey és Dunnett tesztekkel. A Pyrinex 48 EC és a Chorus 50 WG peszticidek kombinált alkalmazása embriótoxikusnak bizonyult a házityúk-embriókra nézve. Az embriómortalitás és az embrionális fejlődési rendellenességek előfordulási gyakorisága a két peszticid egyidejű alkalmazásakor nőtt, az élő embriók testtömege csökkent. A Pyrinex 48 EC és a Chorus 50 WG additív toxikus hatása volt

megfigyelhető az embriómortalitások alakulásában; mindkét peszticid embriótoxikus volt, amelyet a fejlődési rendellenességek fokozódása igazolt.

Kulcsszavak: klórpírifosz, ciprodinil, háziyúk-embrió, embriómortalitás, fejlődési rendellenesség, együttes mérgeghatás

### **Abstract**

Our study aimed to determine the individual and combined toxic effects of chlorpyrifos (480 g/l) insecticide (Pyrinex 48 EC) and cyprodinil (500 g/kg) fungicide (Chorus 50 WG) on the development of chicken embryos. The pesticides, 0.1 ml of 1% Pyrinex 48 EC and 0.125% Chorus 50 WG, were injected alone and together into the air chamber of the eggs before incubation. The chicken embryos were examined on the 19th day according to the following: embryonic mortality rate, type and rate of developmental abnormalities, and body weight. Embryonic mortality and developmental abnormalities were analysed with Fisher's exact test, body weight data with One-Way ANOVA, and Tukey and Dunnett tests. The combined use of Pyrinex 48 EC and Chorus 50 WG pesticides proved to be embryotoxic for chicken embryos. The incidence of embryonic mortality and embryonic developmental disorders increased when they were used simultaneously, and body weight of the embryos decreased. Pyrinex 48 EC and Chorus 50 WG had an additive effect on the embryonic mortality rate. Both pesticides were embryotoxic as confirmed by increased developmental abnormalities.

Keywords: chlorpyrifos, cyprodinil, chicken embryo, embryonic mortality, developmental disorder, toxic interaction

### Bevezetés

A növényvédő szereknek nagy szerepe van a mezőgazdaságban a termés fokozásában azzal a céllal, hogy felszámolják és megakadályozzák a jelentős termésveszteséget okozó biotikus károsító tényezők kártételét.

A peszticidek káros hatást gyakorolhatnak a környezetre (vízre, talajra és levegőre) a kimosódás, elfolyás és permetsodródás miatt, valamint káros hatással lehetnek a vadon élő állatokra, növényekre és más nem célszervezetekre (Damalas és Eleftherohorinos, 2011).

### Anyag és módszer

Vizsgálati anyagként a Pynex 48 EC 1%-os emulzióját alkalmaztuk desztillált vízben, a szántóföldi növényvédelmi gyakorlat alapján. A növényvédő szer 44,4±2 m/m% klórpírifosz hatóanyagot tartalmazó, I. forgalmazási kategóriába sorolt, szerves foszforsavészter típusú rovarölő szer. Szántóföldeken és gyümölcsösökben kártevők széles körének irtására használják. A Chorus 50 WG 0,125%-os szuszpenzióját desztillált vízben használtuk fel, a szántóföldi növényvédelmi gyakorlat szerint. A peszticid triazol típusú gombaölő szer, amely hatóanyagként 50,0±2,5 m/m% tebukonazol tartalmaz, a III. forgalmi kategóriába tartozik. Almástermésűek, csonthéjasok, szőlő, málna, szeder, szamóca, spárga gombás betegségeinek leküzdésére szolgál. A kísérletet a Goldavis Baromfikeltező Kft. (Sármellék, Magyarország) üzeméből származó Farm (*Gallus gallus f. domesticus*) típusú vegyes hasznosítású házityúkfajta tojásain végeztük. A kísérletben összesen 160 termékeny házityúkot használtunk. A kezelések megkezdése előtt a tojásokat véletlenszerűen négy különböző csoportba osztottuk, amelyeket a tojásméret és tömeg szempontjából homológgá alakítottunk. Csoportonként 40 db tojást használtunk a kezelésekhöz. Az egyedi kezeléseknél a vizsgálati anyagokból készült emulziót és szuszpenziót 0,1-0,1 ml végtérfogatban, míg a kombinációs kezelések alkalmával együttesen 0,2 ml növényvédő szert injektáltunk a tojások légkamrájába.

A tojások kezelését megelőzően, azok tompa végét fertőtlenítettük, a meszes tojánhéjba lyukat fűrtünk, hogy a vizsgálati anyagot mikropipetta segítségével a légkamrába juttassuk (Budai és mtsai., 2003). Az injektálást követően a lyukat paraffinnal lezártuk. Ugyanezt a módszert alkalmaztuk a kontroll csoportnál is, de a tesztanyagot desztillált vízzel helyettesítettük (Várnagy és mtsai., 2003). A tojásokat a keltetőgépbe helyeztük (Ragus típusú asztali inkubátor Bécs, Ausztria), majd 19 napig inkubáltuk 37-38°C keltetési hőmérséklet és 65-75%-os relatív páratartalom mellett. A feldolgozás napjáig naponta kétszer forgattuk a tojásokat. A kórbonctani vizsgálatot az inkubáció 19. napján végeztük. A tojásokat felbontottuk és a következő paraméterek alapján vizsgáltuk azokat: az embrionális elhalások száma és napja, a fejlődési rendellenességek száma és típusa, az élő embriók testtömege. Az embriómortalitás azonosításának, becslésének napját a Hamburger és Hamilton tyúkembrió fejlődési szakaszainak részletes leírása alapján határoztuk meg (Darnell és Schoenwolf, 2000). Az embriómortalitás és fejlődési rendellenességek adatainak statisztikai elemzését Fisher-féle egzakt teszttel végeztük. A testtömeg-adatokat egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) értékeltük, miután Comparison-Quantile Plot segítségével ellenőriztük a megoszlásukat. A különböző csoportok eredményeinek összehasonlító értékelését Tukey és Dunnett tesztekkel végeztük.

## Eredmények

1. táblázat Embrionális testtömeg (g) az inkubáció 19. napján

	Kontroll	Pyrinex 48 EC	Chorus 50 WG	Pyrinex 48 EC+ Chorus 50 WG
<b>Az élő embriók száma (db)</b>	37	28	34	20
<b>Testtömeg átlag (g) és szórás</b>	22,71±1,89	20,80 <sup>a</sup> ±1,89	20,86 <sup>a</sup> ±1,56	19,89 <sup>a</sup> ±1,77

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva (\*p<0,001)

2. táblázat A rendellenes embriók, illetve az elhalások számának és arányának alakulása a Pyrinex 48 EC és a Chorus 50 WG injektálásos kezeléssel elvégzett egyedi és együttes méreg hatásának vizsgálatában

	Rendellenes fejlődésű embriók száma/élő embriók száma (db)	Elhalt embriók száma/termékeny tojások száma (db)	Rendellenes fejlődésű embriók aránya (%)	Elhalt embriók aránya (%)
<b>Kontroll</b>	1/37	3/40	2,70	7,50
<b>Pyrinex 48 EC</b>	4/28	12/40 <sup>a1</sup>	14,29	30,00
<b>Chorus 50 WG</b>	3/34	6/40	8,82	15,00
<b>Pyrinex 48 EC + Chorus 50 WG</b>	6/20 <sup>a</sup>	20/40 <sup>a2; b</sup>	30,00	50,00

*Elhalások:*

<sup>a1</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva (<sup>a1</sup>p<0,01; <sup>a2</sup>p<0,001)

<sup>b</sup>Szignifikáns eltérés a Chorus 50 WG-vel kezelt csoporthoz viszonyítva (<sup>b</sup>p<0,001)

*Fejlődési rendellenességek:*

<sup>a</sup>Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva (<sup>a</sup>p<0,01)

### Eredmények értékelése

A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy az 1%-os Pyrinex 48 EC inszekticid egyedileg alkalmazva szignifikáns mértékű mortalitás-emelkedést és embrionális testtömeg-csökkenést eredményezett a kontroll csoporthoz viszonyítva (1-2. táblázat). Más szerzők hasonlóan embrionális testtömeg-csökkenést és az embriómortalitás növekedését tapasztalták klórpírifosz hatóanyagú rovarölő szerrel végzett madárteratológiai kísérleteikben (Lehel és mtsai., 2014; Szabó és mtsai., 2022).

A Chorus 50 WG 0,125%-os koncentrációban alkalmazva statisztikailag igazoltan csökkentette az embriók testtömegét a kontrollhoz képest, illetve növelte az embriómortalitási arányt, a növekedés azonban nem volt szignifikáns mértékű (1-2. táblázat). Hasonló kísérletben szintén triazol típusú peszticid (Mystic 250 EW) 0,1%-os emulziójának és a 0,01%-os kadmium-szulfát és 0,01%-os ólom-acetát oldatának egyedi és együttes formában elvégzett bemelegítési kezelése szignifikáns testtömegcsökkenést eredményezett (Szemerédy és mtsai., 2018). Vizsgálatunkban a felhasznált peszticidek kombinált alkalmazása embriótoxikusnak bizonyult házityúk-embrión: szignifikánsan növelte az embrionális mortalitás arányát, a fejlődési

rendellenességek előfordulását, csökkentve a testtömeget. A Pyrinex 48 EC és a Chorus 50 WG addíciós toxikus hatást gyakorolt a házityúk-embriók fejlődésére.

### Irodalom

- Budai, P., Fejes, S., Várnagy, L., Somlyay, I. M. and Kulcsár-Szabó, Z. 2003. Teratogenicity test of dimethoate containing insecticide formulation and Cd-sulphate in chicken embryos after administration as a single compound or in combination. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 68. 795-798.
- Damalas, C. A. and Eleftherohorinos, I. G. 2011. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International journal of environmental research and public health* 8(5). 1402-1419.
- Darnell, D. K. and Schoenwolf, G. C. 2000. The chick embryo as a model system for analyzing mechanisms of development. *Developmental Biology Protocols* pp. 25-29.
- Lehel, J., Szabó, R., Gajcsi, D., Jakab, C., Grúz, A., Kormos, E. and Budai, P. 2014. Investigation of toxic interaction of copper sulphate and chlorpyrifos on chicken embryo. *Magyar Állatorvosok Lapja* 136(8). 494-500.
- Szabó, R., Major, L., Lehel, J., Saidon, N. B. and Budai, P. 2022. Teratogenicity testing of chlorpyrifos and tebuconazole in chicken embryos after simultaneous administration. *Agrofor International Journal* 7(1). 40-47.
- Szemerédy, G., Kormos, E., Somody, G., Buda, I., Szabó, R., Lehel, J. and Budai, P. 2018. Teratogenicity test of individual and combined toxic effects of tebuconazole fungicide and lead-acetate on chicken embryos. *Acta Agraria Kaposváriensis* 22(2). 25-32.
- 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. 807-811.