

# STRESZCZENIE

## Ocena toksycznego wpływu wybranych fungicydów na organizm ryb.

Fungicydy są ważną grupą środków ochrony roślin stanowiącą drugą, pod względem ilości sprzedawanych preparatów, klasę pestycydów. Szeroka skala stosowania tych związków stwarza potencjalne niebezpieczeństwo wystąpienia niekorzystnych skutków dla środowiska i żyjących w nim organizmów. Fungicydy dostają się do wód powierzchniowych w sposób niezamierzony, głównie w wyniku znoszenia kropli cieczy opryskowej w czasie wykonywania zabiegów agrochemicznych oraz na drodze spływu powierzchniowego. Pomimo niewielkiej toksyczności dla ssaków, fungicydy stanowią realne zagrożenie dla fauny wodnej, w tym ryb. Celem pracy było zbadanie wpływu wybranych, często stosowanych w rolnictwie fungicydów na organizm karpia.

Badania zostały wykonane na rybach z gatunku karp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), o masie ciała  $60 \pm 10$  g, w warunkach akwaryjnych. Ryby podzielono na trzy grupy doświadczalne (eksponowane na wybrane fungicydy) i jedną kontrolną. Ryby eksponowano przez okres 14 dni na mankozeb, prochloraz i tebukonazol w stężeniu  $1 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $1 \text{ mg l}^{-1}$  i  $2,5 \text{ mg l}^{-1}$ , odpowiednio. Następnie ryby przeniesiono do czystej wody na 30-dniowy okres rekonwalescencji. Po uprzedniej dekapitacji ryb, pobierano próbki narządów po 3. dniach (skrzela) i 14. dniach ekspozycji (skrzela, wątrobę i nerkę tułowiową) oraz po okresie rekonwalescencji (skrzela, wątrobę i nerkę tułowiową). Przyżyciowo próbki krwi obwodowej pobierano do analiz wielokrotnie w trakcie trwania ekspozycji oraz po 30. dniach rekonwalescencji. Wykonano szereg oznaczeń parametrów metabolicznych i hematologicznych. W osoczu krwi oznaczono stężenia: kortyzolu, glukozy, trójglicerydów oraz białka ogólnego. Ponadto oznaczono aktywność aminotransferazy asparaginianowej (AST) i alaninowej (ALT). We krwi pobranej z serca zwierząt oznaczono liczbę krwinek czerwonych (RBC) i białych (WBC), stężenie hemoglobiny (Hb), hematokryt (Ht) oraz wyliczono wskaźniki czerwonek: MCV, MCH, MCHC. Natomiast w badaniu mikroskopowym oceniono rozmazy krwi obwodowej ryb oraz

wyznaczono leukogramy. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu STATISTICA 10.0 PL. W ocenie statystycznej przyjęto poziom istotności statystycznej  $\alpha = 0,05$ .

Na podstawie wyników badań wykazano przejściowy na ogół wpływ wybranych fungicydów na większość badanych wskaźników fizjologicznych w okresie doświadczalnym. Najistotniejsze zmiany obserwowano w przypadku stężenia glukozy i trójglicerydów. Wykazano również wpływ wybranych fungicydów, w subtoksycznych ich stężeniach, głównie na: liczbę krwinek czerwonych i białych, poziom hematokrytu oraz stężenie hemoglobiny. Przeprowadzone badania aktywności AST i ALT oraz badania histopatologiczne wątroby wykazały, że wybrane fungicydy, w zastosowanych stężeniach, nie wykazują wyraźnego działania hepatotoksycznego. W hepatocytach obserwowano wpływ badanych fungicydów na mitochondria i RER komórek.

W oparciu o uzyskane wyniki obserwacji zmian patologicznych wykazano, że fungicydy wpływają destrukcyjnie na strukturę blaszek oddechowych listka skrzelowego, a przede wszystkim na komórki nabłonka oddechowego. Działanie fungicydów na tkankę manifestowało się obrzmieniem komórek nabłonka oddechowego i zanikiem w nich mikrofałd oraz znacznym rozszerzeniem naczyń włosowatych. W nerce tułowiowej obserwowano wpływ fungicydów przede wszystkim na nabłonek kanalików nerkowych w formie obrzmienia komórek. W tkance krwiotwórczej nerki tułowiowej obserwowano rozluźnienie podścieliska łącznotkankowego i destrukcję pojedynczych komórek hematopoetycznych.

Ekspozycja ryb na badane fungicydy wydaje się być przyczyną przejściowych zmian fizjopatologicznych w organizmie karpia, niezależnie od zastosowanego fungicydu. Wpływ pestycydów na zmiany poszczególnych parametrów metabolicznych, hematologicznych i patomorfologicznych oraz czas ich utrzymywania się wydają się zależeć od rodzaju zastosowanego fungicydu.

pathomorphology seem to depend on the type of fungicide.