

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRONOMICE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ – BUCUREȘTI**

TEZĂ DE DOCTORAT

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA UNOR
PESTICIDE ASUPRA PEȘTILOR DIN
FAMILIA *CYPRINIDAE*

Doctorand: Ing. Marga Grădilă

Conducător științific:

Prof. univ. asociat dr. Pătru Ploaie

**BUCUREȘTI
2005**

CUPRINS

INTRODUCERE	1
1. SITUAȚIA ACTUALĂ PE PLAN MONDIAL ȘI ÎN ROMÂNIA PRIVIND PROTECȚIA MEDIULUI ÎN CONDIȚIILE TESTĂRII ȘI FOLOSIRII PESTICIDELOR	7
1.1. CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA RISCURILOR PREZENTATE DE PESTICIDE	7
1.1.1. TEHNOLOGII ȘI METODE DE APLICARE A PESTICIDELOR	8
1.1.2. DOZELE DE APLICARE ALE PESTICIDELOR	12
1.1.3. AGRODISPONIBILITATEA PESTICIDELOR	15
1.1.4. REZIDUURILE DE PESTICIDE	18
1.1.5. REMANENȚA PESTICIDELOR	23
1.1.5.1. Remanenta insecticidelor	25
1.1.5.2. Remanența fungicidelor	27
1.1.5.3. Remanența erbicidelor	28
1.2. IMPACTUL PESTICIDELOR ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR	32
1.2.1. CONTACTUL DINTRE PESTICIDE ȘI MEDIU	33
1.2.2. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ CONTACTUL DINTRE PESTICIDE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR	36
1.2.3. EFECTE PRODUSE DE PESTICIDE ASUPRA OMULUI ȘI ORGANISMELOR NEȚINTĂ	40
1.2.4. CARACTERE TOXICOLOGICE DETERMINATE DE STRUCTURA CHIMICĂ A PESTICIDELOR	42
1.3. POLUAREA APELOR CU PESTICIDE	49
1.3.1. PREZENȚA REZIDUURILOR DE PESTICIDE ÎN APĂ	52
1.3.2. STABILITATEA PESTICIDELOR ÎN APA	53

1.4. EVALUAREA RISCURILOR ECOTOXICOLOGICE PREZENTATE DE PESTICIDE	55
1.4.1. RISCUL ECOTOXICOLOGIC PREZENTAT DE PESTICIDE FAȚĂ DE FAUNA ACVATICĂ	57
1.4.2. PESTICIDELE CU CEL MAI MARE RISC PENTRU PEȘTI	59
1.5. LOCUL PESTICIDELOR IN AGRICULTURA DURABILA	61
1.6. PRINCIPIILE ECOLOGICE CARE STAU LA BAZA UTILIZĂRII PESTICIDELOR	65
1.7. REGIMUL JURIDIC AL PRODUSELOR DE UZ FITOSANITAR	68
1.7.1. NORMELE DE ÎNCADRARE A PESTICIDELOR ÎN GRUPE DE TOXICITATE	69
1.7.2. DOSARUL TOXICOLOGIC PENTRU OBTINEREA AVIZULUI SANITAR (Art. 11 din OG nr. 4/1995)	71
1.7.3. CRITERII MINIMALE PENTRU CARACTERIZAREA SUB ASPECT ECOLOGIC A PRODUSELOR DE UZ FITOSANITAR	72
1.7.4. REGLEMENTĂRI PRIVIND ELIMINAREA PESTICIDELOR PERICULOASE ȘI A CELOR PERIMATE	74
1.7.5. CONSIDERAȚII PRACTICE PENTRU UTILIZATORII DE PESTICIDE SI AUTORITĂȚI (Mineau și Keith, 1990)	77
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	79
2.1. MATERIALE	79
2.1.1. PESTICIDELE FOLOSITE ÎN EXPERINȚE	79
2.1.2. ERBICIDELE EXPERIMENTATE	79
2.1.3. FUNGICIDELE TESTATE	100
2.1.4. INSECTICIDELE ȘI INSECTOFUNGICIDELE TESTATE	117
2.1.5. MATERIALUL BIOLOGIC UTILIZAT CA TEST	133
2.2 . METODE ȘI TEHNICI DE LUCRU	136
2.2.1. PRINCIPALII INDICATORI ECOTOXICOLOGICI ESTIMAȚI ÎN TESTELE CU ORGANISME ACVATICE	139

2.2.2. TESTE DE TOXICITATE ACUTĂ	140
2.2.3. TESTELE DE TOXICITATE CRONICĂ	141
2.2.4. PREZENTAREA ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR	142
3. REZULTATE SI DISCUTII	144
3.1. REZULTATE PRIVIND TOXICITATATEA ACUTA A PESTICIDELOR FAȚĂ DE CRAP	144
3.1.1. REZULTATE PRIVIND TOXICITATATEA ACUTA A ERBICIDELOR FAȚĂ DE CRAP	144
3.1.2. REZULTATE PRIVIND TOXICITATEA ACUTĂ A FUNGICIDELOR FAȚĂ DE CRAP	163
3.1.3. REZULTATE PRIVIND TOXICITATEA ACUTĂ A INSECTICIDELOR ȘI INSECTOFUNGICIDELOR FAȚĂ DE CRAP	181
3.2. REZULTATE PRIVIND TOXICITATEA CRONICĂ A PESTICIDELOR FAȚĂ DE PEȘTI	196
4. CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	203
BIBLIOGRAFIE	209

INTRODUCERE

Recunoașterea faptului că specia umană este dependentă de existența tuturor celorlalte specii, plante și animale care îi asigură existența, materii prime pentru economie, dar și condițiile esențiale de supraviețuire (apă, aerul), a devenit în ultimii ani criteriul de schimbare a politicilor de mediu în multe țări.

Conceptul dezvoltării durabile are în vedere găsirea acelor mijloace prin care să controlăm și să monitorizăm în permanență toate activitățile care pot modifica într-un fel sau altul starea mediului, păstrarea echilibrului natural al ecosistemelor și obținerea de produse agroalimentare care să nu afecteze sănătatea consumatorilor (Barnea și Papadopol, 1975; Blondel, 1976; Brill, 1981; Brown, 1988; Anon, 1991 a și b; Barret și Harisson, 1994; Bartlett, 2000).

Protecția plantelor constituie, în prezent, unul din domeniile cele mai importante ale agriculturii, datorită limitării drastice a producției agricole de către agenții fitopatogeni, dăunatori și buruieni.

Combaterea chimică reprezintă și astăzi principalul mijloc pe care practica agricolă îl are la dispoziție pentru a micșora aceste pierderi.

Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (F.A.O.) estimează că pierderile anuale curente produse de boli și dăunători se ridică la peste 300 miliarde de dolari pe tot globul.

Kramer H. (citată de Anghel și colab., 1972), aprecia în 1967, că pe plan mondial buruienile produc pagube de 9,5%, (calculate prin diferența dintre recolta reală și cea potențială), în timp ce Ciorlăuș (1988), arată că în țările cu tehnologii agricole moderne pierderile pot ajunge la 22 – 42% din recolta potențială, în timp ce în țările slab dezvoltate pierderile pot depăși 50%. Wilson și Peters (1982), arată că într-o cultură de orz de primăvară s-au găsit 662 plantule de buruieni / m² iar producția a fost diminuată cu

72%. Chiar o singură specie poate produce pagube însemnate. Astfel, Spencer (1984) a arătat că în SUA au înregistrat pagube de 343 milioane de dolari anual în culturile de soia și porumb datorită speciei *Abutilon teophrasti*.

De asemenea produsele agricole sunt infestate în perioada depozitării de numeroși dăunători specifici care produc atât pierderi cantitative cât și deprecieri calitative. În prezent gradul de infestare la cerealele utilizate în industriile de prelucrare este în medie de 30% dar crește în timpul depozitării (Letelier și Gaspar, 1994). Rezultatele confirmă studiile realizate în Marea Britanie, unde 40% din cerealele puse în vânzare conțineau dăunători (Wilkin și Hurlock, 1986).

Utilizarea pesticidelor se dovedeste a fi rentabilă și din punct de vedere al bilanțului energetic, reprezentând cca. 2% din consumul de energie în agricultură și având un aport de cel puțin 10% din producția agricolă (Melnikov, 1989; Pană, 1994).

Evoluția cercetărilor pentru pesticide a parcurs două etape principale. În prima etapă, din punct de vedere al selectivității, s-a pus accentul pe planta de cultură, animale domestice, vânat și om. În cea de-a doua etapă s-a impus în plus o selectivitate mai mare față de organismele utile (entomofagi) iar în prezent cerințele de selectivitate se extind pentru multe alte organisme: pești, păsări, alge, albine, râme, inclusiv pentru unele microorganisme cum ar fi bacteriile fixatoare de azot (OECD – Guideline for testing of chemicals – 1992).

Literatura de specialitate consemnează în prezent peste 600 de substanțe active cu efect pesticid pe baza cărora se obțin peste 100.000 de produse comerciale cu o producție anuală de aproximativ 2 milioane tone (Zakharenko și Melnikov, 1996).

În vederea obținerii unor pesticide ecologice acceptate, se cheltuiesc, pe produs, 15 – 30 miliarde dolari SUA, în 8 – 10 ani de cercetare și selectare a unei singure substanțe, din 10 – 15 mii de produși chimici, care

să îndeplinească cerințele deosebit de severe de eficacitate biologică și de protejare a naturii.

Eforturile uriașe care se fac pentru introducerea de noi molecule active și noi produși, în condițiile în care presiunea contra utilizării pesticidelor devine din ce în ce mai mare, se justifică prin efectele deosebit de mari pe care le provoacă. Protecția chimică a plantelor cultivate a contribuit în ultimele 2 – 3 decenii la creșterea producției cu peste 20% la grâu, 25 – 30% la cartofi și legume, 40 – 60% la sfeclă, 60 – 90% la pomii fructiferi și vită de vie.

Ar fi ideal să ne imaginăm că există un pesticid “model” care, adus printr-un tratament într-un ecosistem, să acționeze exclusiv asupra organismelor țintă, după care să dispară din mediu, fără nici o altă implicație secundară. Există numeroase încercări de a ne apropia de un asemenea model, dar efectele secundare nu pot fi evitate și ele se referă la: toxicitatea ridicată, remanența prelungită a reziduurilor, distrugerea parțială a faunei și florei solului, poluarea apelor freactice și de suprafață etc.

Aceste efecte secundare au condus la retragerea multor produse de pe piață cum ar fi: insecticidele organoclorurate (DDT, Lindan, bromura de metil și erbicidul Atrazin).

Abuzul de pesticide a determinat apariția fenomenului de rezistență a insectelor: (Attia și colab., 1981; Beeman și Spiers, 1982; Subramnyam și Harein, 1981).

În cazul folosirii iraționale a erbicidelor, în mod repetat pe aceeași suprafață de teren se selectează biotipuri de buruieni rezistente (Fryer și Evans, 1970; Lubenov și Topalov, 1979; Stryckers, 1979; Prică și Șarpe, 1980; Barralis și colab., 1988; Pulker și Hurle, 1984; Otte, 1984; Ulvoczki și colab., 1986; Diaconu, 1988; Orlando și colab., 1992; Boutsalis și Powels, 1993; Fritea și colab., 1996; Iagăru și Vilău, 1997; Fritea, 1998).

În consecință, grija pentru protecția mediului trebuie să meargă înaintea omologării pesticidelor, producerea și utilizarea acestora devenind

una din cele mai serioase probleme a guvernelor, organismelor naționale și internaționale de protecție a drepturilor omului și consumatorului. Omenirea trebuie să primească hrană suficientă și de calitate bună (Berca și colab., 1992)

Agricultura, declarată ca ramură prioritară în strategia de dezvoltare a economiei României, trebuie să se dezvolte pe coordonatele economiei de piață, dar să asigure în același timp protecția și ameliorarea mediului înconjurător, răspunzând atât nevoilor naționale cât și exigențelor cerute pentru a ne putea integra în Comunitatea Europeană.

În iulie 1992, Organizația Europeană pentru Cercetare și Dezvoltare (OECD) a elaborat un "*Ghid pentru testarea substanțelor chimice*" inclusiv a produselor de uz fitosanitar asupra diferitelor componente biotice: păsări, pești, albine, râme, bacterii, etc. Acest ghid impune obligativitatea efectuării de testări pentru orice produs de uz fitosanitar care urmează să primească avizul de mediu în vederea omologării: testări de eficacitate, testări de toxicitate acută și cronică, testări asupra reproducerii diferitelor specii, testări privind remanența reziduurilor.

În scopul evitării producerii unor riscuri ecologice ca urmare a fabricării, utilizării și comercializării produselor de uz fitosanitar în România, Legea protecției mediului nr. 137-1995 și Ordonanța de Guvern nr. 4/1995 legiferează faptul că produsele de uz fitosanitar se produc numai prin tehnologii și biotehnologii autorizate potrivit prevederilor legale (articolul 26) în conformitate cu normele Uniunii Europene.

În acest scop persoanele fizice și juridice care produc, comercializează sau utilizează produse de uz fitosanitar sunt obligate să solicite și să obțină avizul de mediu pentru omologarea acestor produse.

Conform art. 4 din OG nr. 4/1995 omologarea constă într-o procedură prin care autoritățile naționale competente aprobă utilizarea pe teritoriul țării a produselor de uz fitosanitar numai după examinarea datelor științifice prezentate de fabricanți și de autoritățile științifice proprii care atestă faptul

că produsul este eficient pentru utilizările prevăzute și nu prezintă riscuri pentru sănătatea umană și animală sau pentru mediul înconjurător.

Având în vedere efectele nocive ale pesticidelor, mi-am propus să studiez influența acestora asupra peștilor din familia *Cyprinidae*, studiile fiind efectuate în Laboratorul de ecotoxicologie din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Plantelor.

Cercetările s-au desfășurat în perioada 1997 - 2004. În teză sunt prezentate rezultatele privind acțiunea toxică față de pești a unui număr de 44 de pesticide, studiile științifice proprii integrându-se în ansamblul cercetărilor care se desfășoară pe plan european și mondial în acest domeniu.

Aduc mulțumiri pentru sprijinul acordat tuturor celor care mi-au fost alături în procesul de cercetare și de realizare a acestui studiu.

Un pios omagiu pentru regretatul doctor Tudorel Baicu, sub îndrumarea căruia am început activitatea de cercetare, fondatorul laboratorului de Fitofarmacie din cadrul ICDPP și continuatorul cercetărilor privind identificarea de noi mijloace de protecția plantelor în România inițiate de Traian Săvulescu și Sever Pătrașcu în Secția de Fitopatologie din Institutul de Cercetări Agronomice al României.

Doresc să exprim mulțumiri și aleasă recunoștință domnului profesor universitar asociat Pătru Ploaie, doctor în biologie, pentru analiza critică a rezultatelor obținute, sugestiilor acordate cu multă bunăvoință, pentru înaltul profesionalism cu care m-a îndrumat pe parcursul cercetărilor, sistematizării datelor și elaborării tezei.

Exprim de asemenea mulțumiri domnului profesor doctor Horia Iliescu directorul Institutului de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Plantelor, pentru condițiile create în vederea realizării și definitivării tezei.

Aduc mulțumiri membrilor Comisiei de Examinare numită de USAMV București, pentru analiza acestei teze și pentru întocmirea referatelor oficiale.

Evoc aici pe toți colegii din laborator și din institut, cărora le mulțumesc pentru sprijinul și susținerea morală manifestată de-a lungul timpului

Nu în ultimul rând, îmi exprim recunoștința și aleasa afecțiune soțului și fiilor mei pentru încurajare și înțelegere.