دراسة متبقيات مبيد الديازينون في اسماك الكارب الشائع common carp *Cyprinus carpio* L.

سراب رضا مصطفى* بشرى إبراهيم القيسي**
رسل بهاء الدين حسين* غادة عبد الخالق حسون*

الملخص

استخدمت المؤشرات التالية لمعرفة تأثير مبيد الديازينون في اسماك الكارب الشائع: تضمنت ملاحظات سلوكية Behavior للأسماك المتعرضة للمبيد وقياس تركيز متبقيات المبيد في أنسجة الأسماك، تتعرض الأسماك في الطبيعة أما تعرضا حادا Acute exposure أو تعرضاً شبه حاد Sub acute exposure تراكمي وقد صممت الدراسة الحالية لمعرفة ما يحدث في الطبيعة بتعريض مجاميع من الأسماك بصورة حادة للمبيد لمدة 72ساعة ولتركيز مقدارها 0.050 , 0.025 جزء بالمليون وكذلك درس التأثير شبه الحاد التراكمي للتركيز0.006 جزء بالمليون لمدة 15يوماً، وفيما يأتي أهم نتائج هذا البحث حدوث تغييرات في سلوك الأسماك بعد نصف ساعة من تعرضها للتراكيز الحادة 0.025 ، 0.050 جزء بالمليون تمثلت بصعوبة التنفس وعلامات عصبية مع فقدان التوازن. وبعد مرور 120يوماً بعد انتهاء التعرض للتركيز شبه الحاد التراكمي للمبيد، ظهرت بعض التشوهات الخلقية بنسبة 50% تمثلت بحدوث تقوس العمود الفقري. وقد وجد إن تركيز متبقيات المبيد في العضلات للتعرض السمي الحاد تلاشى كليا في المدة 45 يوما من التعرض ولم يتلاش كلياً في التعرض السمي شبه الحاد التراكمي في المدة 45 يوماً.

المقدمة

أجريت اختبارات خاصة بالتسمم في وادي وسط كاليفورنيا لتحديد نوعية المياه من حيث المسببات الكيمائية ومصادرها ولا سيما المياه التي تستلم التصريف من البساتين ووجد ان هنالك إخفاق بالتسمم بالديازينون (8) وقد لوحظ في السنوات الأخيرة هلاكات في الأسماك في نهر Meuse بسبب الإجهاد الناتج عن وجود مبيد الديازينون (27) وقد استخدمت المبيدات في الصيد الجائر للأسماك (3) ولم يقتصر التلوث على المياه القريبة من الأراضي التي استعمل فيها المبيد للصيد وإنما قد تصل إلى أماكن أخرى (32). ويستخدم المبيد لإبادة الحشرات في أماكن عديدة وواسعة ومنها محاصيل الحقول، والفواكه، وخضراوات ونباتات الزينة والغابات والمواشي والمساكن والأماكن التجارية (26)، فقد وجد أن معدل اخذ وطرح الديازينون ومتأيضاته في اسماك المياه العذبة و العلاقة الخطية ما بين عامل التراكم الحيوي bio accumulation ومحتويات الدهن في جسم السمكة من خلال التعرض المستمر لتيار يحتوي على 0.02 ملغم لكل لتر من الديازينون وان معدل تركيز الديازينون في الأسماك يزداد بسرعة تصل أعلى حد بعد ثلاثة أيام وبعد سبعة أيام يقل تركيز الديازينون ببطء إلى أن يصل حالة التوازن فعامل التراكم الحيوي للكارب وسمك التراوت rainbow trout هو 63 و120على التوالي، حيث يختلف عامل التراكم الحيوي باختلاف أنواع الأسماك كما أشار Tsuda وجماعته (24) وTsuda وجماعته (25)، أما Kanazawa (16)، فقد وجد أن عامل التراكم الحيوي للأسماك أكثر من 7 ايام وهذا ما ذكر في تقرير البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (29) إذ يتم طرح 59–90% من جرعة المبيد اثناء 24 ساعة ويطرح 95–98% في سبعة أيام، وقد اثبت Keizer وجماعته (17) أن الأسماك Zebra fish (*Brachydanio rerio*)تمتلك قابلية تجميع المبيد مقارنة بأسماك Guppy *Poecilia reticulate* التي تقوم بتأيضه، وقد اثبت Sancho وجماعته (22) نسبة طرح وتجميع الديازينون في سمك الانقليس

* وزارة العلوم و التكنولوجيا – بغداد ، العراق.
**كلية الطب البيطري– جامعة بغداد – بغداد، العراق.

Eel حين تعرضها الى تراكيز دون القاتلة (0.042 ملغم/لتر) وكانت أكثر الأعضاء قابلية لتجميع مبيد الكبد، ونسيج العضلات اذ يصل عامل التراكم الحيوي في الكبد 1859 وفي الغلاصم 875 وفي العضلات 775 بعد 96ساعة من مدة التعرض وعند نقل الأسماك الى ماء غير ملوث بالمبيد يتم التخلص من المبيد بصورة سريعة وتكون نسبة الطرح للكبد 0.018 نانوغرام/ساعة و0.016 نانوغرام/ساعة للعضلات، وقد سجل Tsuda وجماعته (21) معامل التراكم الحيوي في اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. وكان في العضلات 20.9 وفي الكبد 60.0 وفي الكلية 11.1 وفي كيس الصفراء 32.2 في 168 ساعة من مدة التعرض للمبيد بينما كانت نسبة الطرح للمبيد – 0.024 0.002 نانوغرام/غرام بالساعة للعضلات و0.001 –0.020 نانوغرام/غرام بالساعة للكبد و 0.0004 – 0.004 نانو غرام /غرام بالساعة لكيس الصفراء.

اما Tsuda وجماعته (23) فقد وجدوا ان هنالك علاقة بين تركيز المبيد ونسبة التراكم اذ يزداد عامل التراكم الحيوي بازدياد مستوى تركيز المبيد، وقد لاحظ Sancho وجماعته (22) في عامل التراكم الحيوي في دراسة لسمكة الانقليس Eel عند تعرضها للمبيد لمدد زمنية مختلفة ان لذلك اثرا على عامل التراكم الحيوي في مختلف الأعضاء حيث انخفض عامل التراكم الحيوي بازدياد فترة التعرض، وبصورة عامة يختلف عامل التراكم الحيوي ما بين مبيدات الفسفور العضوية فقد بلغ عامل التراكم الحيوي للديازينون 247.9 اثناء 168 ساعة من مدة التعرض.

أما نسبة الطرح فقد كانت 0.07 ملغم/ساعة (24). وقد اثبت Howard (14) أن للأسماك بصورة عامة قابلية تراكمية للمبيد لذلك يكون تركيز الديازينون في جسم الأسماك 200 مرة أكثر من الماء أما Tsuda وجماعته (24) فقد وجدوا ان تركيز الديازينون في الكلية أكثر من بقية الأعضاء، فقد ذكرت منظمة الصحة العالمية (26) أن الديازينون يتحطم بسرعة في نسيج الحيوان بصورة عامة. وهذا يقلل من العواقب التي يتعرض لها الإنسان، ولم يحدد اي متبقيات لمبيد الديازينون في الأسماك من خلال مسوح أجريت سنة 1966 – 1988 (10، 18، 19، 20).

هدفت الدراسة الحالية قياس متبقيات مبيد الديازينون في اسماك الكارب الشائع وانعكاسه في سلوك الأسماك ومظهرها الخارجي.

المواد وطرائق البحث

اسماك التجربة

تم إجراء التجارب في ظروف مسيطر عليها في المختبر في الدائرة الزراعية التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا حيث استخدمت (200) سمكة من اسماك الكارب الشائع common carp خالية من الإصابات الطفيلية الخارجية والداخلية أو أي أعراض مرضية أخرى ومأخوذة من أمهات نقية تم الحصول عليها من مزرعة الزعفرانية التابعة لقسم الأسماك، وكانت أعمار الأسماك اقل من سنة (سبعة أشهر) وفق طريقة عبد الرزاق (1) وكان معدل أوزانها بين 100–120غم وتراوحت أطوالها الكلية بين 15–20سم، حيث وزعت الأسماك بصورة عشوائية على أحواض زجاجية معقمة بأبعاد 60 سم×30سم× 30سم ووضع في كل حوض 36 لترا من الماء وجهزت بالأوكسجين بواسطة مضخات هوائية وكانت كمية الأوكسجين التي قيست بواسطة جهاز Oxygen meter بحدود 7.5ملغم/لتر قبل التجربة قيس الاس الهيدروجيني pH وكان 7.5 قبل التجربة وكانت درجة حرارة الماء طول مدة التجربة 15±2 م°. وقبل البدء بالتجربة تركت الأسماك لغرض التأقلم Adaptation لمدة 14يوما اذ غذيت اثناء هذه المدة على علائق اصطناعية خاصة بالأسماك.

مبيد الديازينون

استخدم مبيد الديازينون بتركيز (60)% تم شراؤه من الأسواق المحلية. دراسة تأثير مبيد الديازينون في الأسماك من خلال اجراء التجارب التالية:

التأثيرات السمية الحادة وشبه الحادة للمبيد

مجموعة التعرض السمي الحاد للمبيد Acute toxicity exposure

قسمت الأسماك الى مجموعتين كل مجموعة ضمت عشر اسماك ،عرضت المجموعة الأولى للتركيز 0.050 جزء بالمليون لمدة 72ساعة، وتركت الثانية كمجموعة سيطرة ومن ثم نقلت الأسماك بعد انتهاء مدة التعرض إلى أحواض ماء خالية من المبيد و تمت مراقبة الأسماك لمدة 120 يوماً.

مجموعة التعرض السمي شبه الحاد التراكمي sub acute accumulative toxicity exposure

قسمت الأسماك إلى مجموعتين ضمت كل مجموعة عشر اسماك كارب عادي عرضت المجموعة الأولى للتركيز 0.006 جزء بالمليون من المبيد اذ تم تحضير أنموذج stock من المبيد بتركيز 200 جزء بالمليون واستخرج مقدار الجرعة التي تمثل 0.006 جزء بالملون و كانت 1.08 مل أضيفت يومياً ولمدة 15يوماً وتركت المجموعة الثانية كمجموعة سيطرة ونقلت الأسماك بعد انتهاء مدة التعرض إلى أحواض مائية خالية من المبيد وتمت مراقبة الأسماك لمدة 120 يوماً.

مقاييس التركيز السمي الحاد و شبه الحاد التراكمي للمبيد:

تمت دراستها من خلال الملاحظات السلوكية للاسماك عموماً اثناء مراقبة حركتها داخل الحوض وحركة غطاء الغلاصم مع ملاحظة توازن الجسم بصورة عامة واتجاه السباحة وتمت ملاحظة سلوك الأسماك مباشرة بعد التعرض للمبيد يومياً لحين انتهاء التجربة، كذلك تبين من خلال قياس متبقيات المبيد في الأنسجة بعد انتهاء مدة التعرض السمي الحاد و شبه الحاد التراكمي للتركيزين 0.050، 0.006 .تم بعدها معاملة الأسماك المعرضة للمبيد وعلى النحو التالي:

استخلاص مبيد الديازينون من السمكة بصورة عامة : قطعت الأسماك بكاملها إلى شرائح صغيرة جدا وأضيف لها 150 مللتر هيكسان Hexane ووضعت في خلاط كهربائي حديدي مقاوم للصدأ لتهرس بصورة جيدة لمدة 15دقيقة وبسرعة 18000دورة/دقيقة، رشح الأنموذج واستخلص المتبقي مرة ثانية بإضافة 100مللتر من الهيكسان لمدة 5 دقائق تلتها عملية الترشيح ثم جمع الراشح (المستخلص) وبخر المذيب بواسطة جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator في درجة حرارة 100م° تحت الضغط المخلخل للحصول على حجم 1مللتر من الانموذج وحقن 1مايكروليتر في جهاز الكروموتوغراف الغاز السائل GLC.

التحليل بجهاز الكروموتوغراف الغاز السائل (GLC) الموجود في مركز سلامة الغذاء في وزارة العلوم والتكنولوجيا: قدرت كمية المذيب في النسيج باستعمال جهاز الكروموتوغراف الغاز السائل باستعمال كاشف التأين الحراري Flame Ionization Detector (FID) وعمود فصل زجاجي 2.1م طولاً و2 ملم قطرا ومعبأ بمادة 3% سلر (Silar ioc) محملة على مادة chromosorp/DMCS)-DWA) بقطر حبيبة (80-100) مايكروميتر. كما استعمل غاز الهيليوم بسرعة 30 مل/دقيقة، وكانت الحرارة الابتدائية 140م° ثم رفعت الى200م° وبمعدل 10م°/دقيقة. أما حرارة الكاشف وموقع حقن العينة فقد نظمت على حرارة 250م° واستعمل للحصول على اللهب من غاز الهيدروجين والهواء بسرعة 30 و300 مل/دقيقة على التوالي. وجرى التعرف على المبيد بمقارنة زمن

ظهوره **Retention time** بزمن ظهور المبيد القياسي اذ حقن **1** مايكروليتر من العينة في الجهاز وتسلمت النتائج بالطابعة الخطية.

تحضير المنحنى القياسي **Standard Curve**: استعمل مبيد الديازينون **100%**، وحضرت تراكيز معلومة مع الهكسان من هذا المبيد القياسي بحيث يتناسب مع التركيز المتوقع للمبيد في الأنسجة المعاملة، وحقن بجهاز الكروموتوغراف الغازي السائل بنفس الطريقة والظروف السابقة نفسها وكما يلي: **0.025، 0.050، 0.100، 0.150 ، 0.200** جزء بالمليون.

كفاءة طريقة تقدير المبيد: للتعرف فيما إذا كان جهاز الكروموتوغراف الغازي السائل كفوءاً في تحديد كمية المبيد في الأنسجة، فقد تم تقدير النسبة المئوية للاسترجاع (**Recovery%**) إذ تمت إضافة كمية معلومة من المبيد **0.1** جزء بالمليون إلى أنسجة الأسماك غير المعرضة للمبيد واجري استخلاص المبيد من الأنموذج الأسلوب الذي اتبع في تحضير النماذج الملوثة بالمبيد نفسه وبعد تركيز النماذج اجري الحقن بجهاز الكروموتوغراف الغازي ثم تم حساب التركيز للمبيد بالاعتماد على المنحنى القياسي و حسبت نسبة الاسترجاع على النحو التالي:

النسبة المئوية للاسترجاع = تركيز المبيد بعد الاستخلاص/تركيز المبيد قبل الاستخلاص (س) × **100**

التحقق من المبيد المشخص بواسطة جهاز الكروموتوغراف الغازي السائل: فصل المبيد بواسطة جهاز الكروموتوغراف الغازي السائل وحدد زمن ظهوره (**Retention time**) في الانموذج القياسي وفي الانموذج المستخلص، تمت اضافة كمية من المبيد القياسي الى الانموذج المستخلص وحقنت في جهاز الكروموتوغراف الغاز السائل. وتحت الظروف نفسها، وقد بينت ارتفاعاً في مستوى المنحنى القياسي والانموذج المستخلص للمبيد في النماذج المعاملة به وهذا يؤكد دقة تشخيص المبيد بهذه الوسيلة.

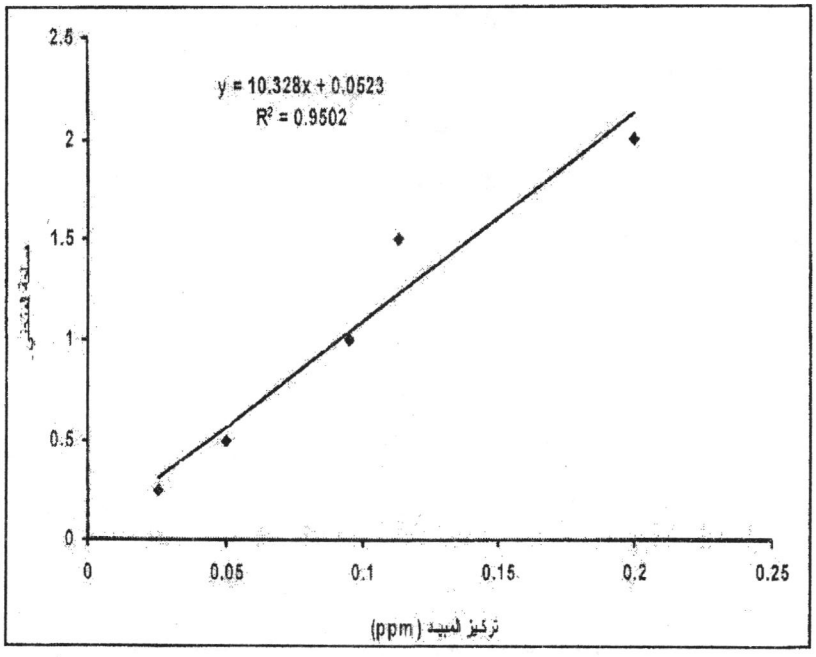
النتائج والمناقشة

الملاحظات السلوكية التي ظهرت على الاسماك وبينها الجدول (**1**) التي تمثلت بسرعة السباحة والسباحة الضالة. فقد لوحظت مثل هذه الحالة من قبل **Ferrando** وجماعته (**13**) الذي فسر ذلك الى الاجهاد في العمليات الحيوية المسؤولة عن الحالة الفسلجية للجسم لتعويض الاجهاد الناتج من التاثير السمي، كما سجلت الحالة نفسها من قبل **Dehn** و**Schirf** (**6**)، **Demeal** وجماعته (7)، **Ferrando** و**Andreu** (**11**) و**Ferrando** و**Andreu** (**12**) اما العلامات العصبية المتمثلة بالارتعاش العضلي والتشنج وانقلاب السمكة فهي ناجمة عن التأثير السمي العصبي **Neurotoxic effect** والناتج من ارتباط المبيد مع انزيم الاستيل كولين استريز **AchE** وإعاقة عمله في تحطيم **Ach** مؤدية الى تجمعه في الوصلات العصبية (**15**).

تعود زيادة حركة الغطاء الغلصمي والصعود الى سطح الماء وصعوبة التنفس الى تأثير المبيد في الغلاصم اذ يعمل على تحطيم الخلايا الظهارية للغلاصم فضلاً عن حصول فرط التنسج **hyperplasia** لزيادة مساحة الانتشار وزيادة إفراز المخاط والتغييرات جميعها تعد وسائل دفاعية لحماية السمكة من الماء الملوث بالمبيد وذلك يعكس تأثيره على تنفس السمكة وتقليل التبادل الغازي (**9**، **28**).

أظهرت اسماك التعرض السمي شبه الحاد التراكمي **0.006**جزء بالمليون قلة شهيتها والتي أعقبت انتهاء التعرض الذي ادى الى اجهادها وحدوث الضرر في أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة ومنها الكبد الذي له عمل كبير في عمل الجهاز الهضمي وكفاءته (**5**، **21**). الشكل (**1**) يوضح المنحنى القياسي لمبيد الديازينون، فقد كانت العلاقة طردية

بين مساحة المنحني للمبيد والتركيز عند الحقن لمبيد الديازينون في جهاز الكروموتوغراف الغازي السائل للتراكيز التالية: 0.025 , 0.050 , 0,100 , 0.150 0.200 جزء بالمليون.



شكل 1: المنحنى القياسي لمبيد الديازينون.

بينت نتائج حقن مبيد الديازينون في جهاز الكروموتوغراف ظهور منحنيين له، فقد ظهر المنحنى الأول عند الدقيقة (2.5) Retention time. أما المنحنى الثاني فقد ظهر عند الدقيقة (5.5) من بداية الحقن بالجهاز.

أظهرت عضلات اسماك التعرض السمي الحاد وجود متبقيات للمبيد بعد مدة ثلاثة أيام من التعرض للتركيزين 0.025 ,0.050 جزء بالمليون اذ كانت 0.005 ,0.008 جزء بالمليون على التوالي، بينما وصل تركيز متبقيات المبيد في المدة 15يوماً من التعرض الى0.007 ,0.015 جزء بالمليون، على التوالي. أما تركيز متبقيات المبيد فقد كان 0.009 جزء بالمليون في عضلات اسماك التعرض السمي شبه الحاد التراكمي في المدة 15 يوماً من التعرض.

جدول 1 : المشاهدات السلوكية للأسماك للتركيزين السميين الحاد و تحت الحاد

المدد	التركيز السمي الحاد		التركيز السمي تحت الحاد	
	التركيز/ جزء بالمليون	المشاهدات	التركيز/جزء بالمليون	المشاهدات
30 دقيقة	0.050	زيادة سرعة حركة الغطاء الغلصمي ،السباحة غير المنتظمة، صعوبة بالتنفس، ارتعاش الجسم وتشنجه وانقلاب السمكة على احد جانبي الجسم والتفاف السمكة بحركة دائرية ثم الشلل وبقائها في قعر الحوض	0.006	لم تلاحظ أي أعراض
24 ساعة	0.050	وجود مواد مخاطية بكميات غزيرة	0.006	لم تلاحظ أي إعراض
15 يوماً	0.050	فقدان التوازن والشهية مع الإفراط في طرح الفضلات والخمول والسباحة في قعر الحوض	0.006	علامات خمول وسباحة في قعر الحوض
45 يوماً	0.050	لا توجد أي أعراض	0.006	عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية
120 يوماً	0.050	عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية	0.006	عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية

كانت نتائج حقن النماذج المستخلصة لعضلات اسماك التعرض السمي الحاد 0.025 , 0.050 جزء بالمليون قد أظهرت وجود متبقيات في مدة 30 يوماً من التعرض إلى 0.008 جزء بالمليون.

لم تظهر اسماك لدى التعرض السمي الحاد في المدة 45 ,120يوماً من التعرض للمبيد أي متبقيات للمبيد في عضلاتها، في حين أظهرت اسماك التعرض السمي شبه الحاد التراكمي متبقيات للمبيد في عضلاتها للمدة 45 يوما حيث وصلت 0.006 جزء بالمليون. أما في مدة 120 يوما من التعرض للمبيد فقد وصل تركيز المبيد في عضلات اسماك التعرض السمي شبه الحاد التراكمي 0.003 جزء بالمليون جدول (2).

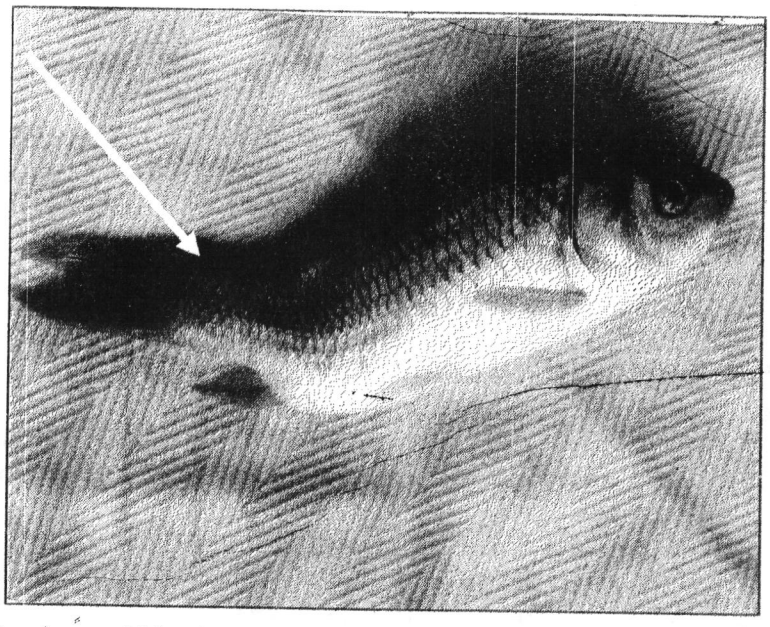
جدول 2 : تركيز متبقيات مبيد الديازينون (جزء بالمليون) في عضلات الأسماك مع المدد الزمنية من نهاية التعرض

المدة (يوم)	التركيز السمي الحاد (جزء بالمليون)		التركيز السمي شبه الحاد التراكمي (جزء بالمليون)	السيطرة
	0.025	0.050	0.006	
3	0.005	0.008	*	
15	0.007	0.015	0.009	0
30	0.004	0.005	0.008	0
45	0	0	0.006	0
120	0	0	0.003	0

* لم تؤخذ نماذج للقياس في هذه المدة بل اجرى القياس لاحقاً بعد انتهاء مدة التعرض الحاد (15 يوماً)

أظهرت نماذج العضلات المستخلصة من اسماك التعرض السمي الحاد وجود متبقيات للمبيد في عضلاتها في المدة 3 , 15 يوما من نهاية التعرض وحين بدا منحنيا المبيد في الانخفاض في المدة 30يوماً من نهاية التعرض يتلاشى في المدة 45 يوماً من نهاية التعرض، وحينها عكست أكباد وكلى هذه الأسماك تغيرات مرضية عيانية ونسجية تمثلت بالتنكس والتنخر في أنسجتها. يعد الكبد والكلية من الأعضاء الرئيسية و المهمة في إزالة السمية **Detoxification** وإصلاح الضرر **Regeneration** في الخلايا والناجم عن المبيد في المدتين 45 ,120 يوما من نهاية التعرض مؤديا الى انخفاض في مستويات تركيز مبيد الديازينون، كما أكد عبد الاحد (4) إن الجرعة الحادة للمبيدات الكيميائية كالدانتول تتلاشى بعد مرور شهر من التعرض وقد يعزى السبب إلى عملية التأيض التام للمبيد ومتبقياته.

أما في اسماك التعرض السمي شبه الحاد التراكمي فقد لوحظ أعلى ارتفاع لمنحني متبقيات المبيد في المدتين 30, 15 يوما من نهاية التعرض مع انخفاض مستوياته للمدتين 45 ,120 يوماً من نهاية التعرض دون أن يتلاشى، لوحظ في هذه المدد التلف الشامل لخلايا الكبد من خلال فرط التنسج وتكاثر القنوات الصفراوية لتحل محل نسيج الكبد الطبيعي مؤدية بذلك إلى قصور في وظيفة خلايا الكبد لإزالة السمية، كما وجد القيسي (2) إن تعرض اسماك الكارب إلى جرع قليلة وطويلة الأمد من مبيد السومسدين يؤدي إلى تأثير أكثر خطورة من الجرع العالية وتمثلت بظهور متبقيات للمبيد في الأسماك في المدة 120يوما من نهاية التعرض. وقد أظهرت اسماك التعرض السمي الحاد وشبه الحاد التراكمي للمدة 120يوماً تقوس العمود الفقري (شكل 2) بنسبة 50% فقد أشار **Wilson وPoe** (31) الى أن التقوس ناتج من نقص فيتامين C الذي تتعرض له الأسماك من خلال استهلاكه بعملية إزالة سمية المبيد وأيضا سوء التغذية الناجم من فقدان شهية الأسماك بسبب تعرضها للمبيد يؤثر في نمو عظام السمكة وتكوينها إذ إن الأسماك ليس لها القدرة على تصنيع هذا الفيتامين في جسمها لذا فان قلته يؤدي في قلة الكولاجين في العظام واضطراب نموها. وقد تبين أن لحوم الأسماك المعرضة للمبيدات ولو بنسب بسيطة أعلى من 0.1 جزء بالمليون لكل كيلوغرام لا تصلح للاستهلاك البشري إذ إن المبيدات الموجودة في هذه اللحوم تتراكم في أنسجة الجسم.



شكل 2: مظهر خارجي لسمكة معرضة للتركيز تحت الحاد لمبيد الديازينون لمدة 120 يوماً يظهر انحراف العمود الفقري للسمكة.

يستنتج مما سبق إن مبيد الديازينون له تأثير تراكمي في أنسجة الأسماك المعرضة له مما أدى إلى ظهور تقوس في العمود الفقري.

المصادر

1- احمد، هاشم عبد الرزاق (1987). بيولوجية الأسماك . مطبعة جامعة البصرة ، 355 صفحة .

2- القيسي، بشرى ابراهيم (2000). دراسة تجريبية للتأثير السمي لمبيد السومسدين ومتبقياته على التغيرات المرضية النسيجية و الخلوية الوراثية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الطب البيطري، جامعة، 209 صفحة.

3- بلاسم، عباس ناجي؛ جودت مجيد؛ كاظم عبد الصاحب علي؛ قاسم رضيوي اسمر وصالح اعياد مجيد (1999). التأثيرات الصحية المحتملة الناتجة عن تناول اسماك ملوثة بالدانيتول. مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) 14(5) تشرين الثاني، ص 151 – 157.

4- عبد الاحد، سحر أمير (1996). تأثير مبيد الدانيتول على اسماك الكارب الاعتيادي رسالة ماجستير ، جامعة بغداد.

5- **Bradburg, S. P.; J. M. Mckim and J. R. Coast (1987). Physiological response of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) to acute fenvalerate in toxication . Pestic. Biochem. Physoil., 27:175-288.**

6- **Dehn, P. F. and V. R. Schirf (1986). Energy metabolism in large mouth bass (*Mieropterus floridanus almoides*) from stressed and non-stressed environments:Adaptations in the secondary stress response. Comparative Biochemistry and Physiology, 84A:523-528.**

7- **Demeal, A.; D. Lepont; M. Lossarini and G. Monod (1987). Effect of hexachlorocyclo-hexan (Lindane) on carp, *Cyprinus carpio* Ecotoxicology and Environmental Safty, 13:346-351.**

8- De–Valming, V.; V. Connor; C. Digiogio; H.C. Bailey; L. A. Deanovic; D. E. Hinton (2000). Application of whole effluent toxicity test procedure to ambient water quality assessment, Environ. Toxicol. and Chem.,19(1):42- 62.

9- Dutta, H. M.; C. R. Richmonds; T. Zeno (1993). Effect of diazinon on the gills of bluegill sunfish, Lepomis macrochirus: J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol., 12 (4):219 – 227.

10- Egan, H. and R.E. Weston (1977). Pesticide residues: food surveys in the United Kingdom . Pestic. Sci.,8:110 – 116.

11- Ferrando, M. D. and E. Andreu (1992). Lindane induced changes in carbohydrate metabolism in *Anguilla Anguilla*. Comparative Biochemistry and physiology, 101C (2):437-441.

12- Ferrando, M. D. and E. Andreu (1991).Effects of lindane on fish carbohydrate metabolism. Ecotoxicology and Environmental Safty 22:17-23.

13- Ferrando, M. D.; E. Sancho; E. Andreu-Moliner (1991). Comparative acute toxicities of selected pesticides to *Anguilla Anguilla*, J. Environ. Contam. Agric. Wastes., B26 (5-6):491-498.

14- Howard, P. H.(ed.)(1991). Handbook of environmental fate and exposure data for organic chemicals.3. Pesticides. Chelsea, MI: Lewis publishers.

15- Jennifer, H.; W. Christina; E. Robert and H. Stephen (1998). Organophosphate and Carbamate:insecticide Poisining. Review.

16- Kanazawa, J. (1978). Bioconcentraion ratio of diazinon by freshwater fish and snail . Bull. Environ. Contam. Toxicol., 20:613-617.

17- Keizer, J.; G. D-Agosttino and L. Vittozzi (1991). The importance of biotransformation in the toxicity of xinobiotic to fish . I. Toxicity and bioaccumulation of diazinon in guppy (*Poecilia reticulate*) and zebra fish (*Brachydanio rerio*), Aquat, Toxicol., 21 (3-4):239-254.

18- MAFF (1989). Report of the working party on pesticide residues (1985-1988). The twenty-fifth report of the steering group on food surveillance. London. Her Majesty's stationary office (food surveillance paper No.24).

19- MAFF (1986). Report of the working party on pesticide residues (1982-1985). The sixteenth report of the steering group on food surveillance. London. Her Majesty's stationary office (food surveillance paper No.16).

20- MAFF (1982). Report of the working party on pesticide residues (1971-1981). The ninth report of the steering group on food surveillance. London. Her Majesty's stationary office (food surveillance paper No.9).

21- Murty, A. S. (1988). Toxicity of pesticides to fish, 11, CRC– Press, Beca Raton:115 pp.

22- Sancho, E.; M. D. Ferrando; E. Andreu; M. Gamon (1993). Acute toxicity, Uptake and clearance of diazinon by the Erupean eel (*Anguilla Anguilla*). J. Environ. Sci. Health, Part – B:-Pestic.,-Food-Contam., Agric.-wastes., B27 (2):209-221.

23- Tsuda, T.; S. Aoki; M. Kojima and H. Harada (1995). Accumulation of diazinon , fenithion and fenitrothion by kill fish from mixture of the three pesticides , Toxicol . Environ. Chem., 47 (3-4):251-255.

24- Tsuda, T.; S. Aoki ; M. Kojima and H. Harada (1991). Pesticides in water and fish from rivers flowing into lake Biwa, Toxicol. Environ. Chem., 34(1): 39-55.

25- Tsuda, T.; S. Aoki; M. Kojima and H. Harada (1990). Bio concentration and excretion of diazinon, IBP, malathion and fenitrothion by carp. Comp Biochem. Physiol., C96: 23-36.
26- U.S. EPA (1986).Office of pesticides program. Pesticides fact sheet. Diazinon, 96, Washington, D.C.
27- Van-Der-Geest, H. G; S. C. stuijfzand; M. H. S. Kraak and W. W. Admiraal (1997). Impact of a diazinon calamity in 1996 on the aquatic macroinvert ebratws in the river Meuse, The notherlands, Neth. J.Aquat. Ecol., 30(4):327-330.
28- Van Waard, G.; Van Thillart and F. Kesbeke (1983). Anaerobic energy metabolism of the European eel, *Anguilla Anguilla*. Journal of Comparative physiology, 149:469-475.
29- WHO (1998).Environmental health criteria 198,diazinon :united nation program ,International program on chemical safty, p. 99.
30- WHO (1986). Environmental health criteria 63,Organophosphorus Insecticide: A general Introduction, International program on chemical safty, Geneva., p.181.
31- Wilson, R. P. and W. E Poe (1973). Impaired collagen formation in the scorebutic channel catfish.J.Nutr.,103:1359-1364.
32- Yang, R. S. H. (1992). Strategy for studying health effects of pesticides fertilizer. mixture in ground water. Rev. Environ. Contam. Toxicol., 27:1-22 (cited by kilgerman, et al., 1993)

STUDY OF RESIDUAL DIAZINON PESTICIDES ON COMMON CARP FISH

S. R. Mustafa* B. E. Al-Qaisi **
R. B. Hussain* G. A. Hassun*

ABSTRACT

In the present study the effect of diazinon on common carp (*Cyprinus carpio* L.) was investigated. The parameters employed: Behavior of fish and determination of residue of diazinon in exposed fish were subjected to diazinon either as acute exposure (0.05 , 0.025 ppm for 72h) or sub acute exposure (0.006 ppm for 15 day). The most prominent results was as following changes in behavior of fishes shortly after acute exposure to (0.025) and (0.050) ppm respectively, these changes manifested by respiratory dyspenia , nervousness signs , loss of balance and flexures of vertebral column after (120) days from the end of exposure during (72) hrs at (15)C° and PH (7.5).The residual of diazinon was completely disappear at (45) days in acute exposure with a trace amount appear in sub acute exposure at the same period.

* Ministry of Sci. and Tech. - Baghdad, Iraq.
** Collage of Vet. Medicine - Baghdad, Iraq.