

## سمية المبيدات: Toxicity

تعنى السمية التأثير الضار أو المعاكس الذي تحدثه أى مادة أو مخلوط من عدة مواد على الكائن الحى وتنقسم إلى:  
**السمية الحادة** : وهى التأثير الضار الذى يحدث فى الكائن الحى بعد التعرض للمبيد لفترة قصيرة ولمرة واحدة أو مرات متعددة خلال فترة قصيرة.

**السمية تحت الحادة** : وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد لمدة 30 إلى 90 يوماً.

**السمية المزمنة** : وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد مدة أطول من نصف فترة حياة هذا الكائن.

وبصفة عامة يمكن اعتبار جميع المبيدات مواداً سامة، وتختلف درجة سمية مركب ما تبعاً للجرعة وحساسية الكائن الحى سواء كان إنساناً أو نباتاً أو حيواناً كما تختلف القدرة على إحداث التسمم والخطورة باختلاف العمر والجنس والنوع والحالة الصحية والتغذية وصورة المستحضر. ويتم قياس سمية المادة الكيميائية بمعيار الجرعة النصف مميتة LD50 ويعبر عنها بوحدات مجم/كجم من وزن الجسم وهى الجرعة التى تقتل % 50 من مجتمع حيوانات التجارب. وتستخدم فئران المعمل البيضاء كحيوانات تجارب لتحديد تلك الجرعة ويتم مقارنة السمية للمواد المختلفة بناء على قيم LD50 لها عن طريق الفم والجلد والاستنشاق.

ويمكن إيضاح أهمية هذه القيم فى مقارنة السمية عن طريق الفم لبعض المواد المعروفة على النحو التالي:

قيمة الجرعة النصف مميتة لمخ الطعام LD50 = 3320 مجم/كجم من وزن الجسم

قيمة الجرعة النصف مميتة للأسبرين LD50 = 1240 مجم/كجم من وزن الجسم

قيمة الجرعة النصف مميتة للاستركنين LD50 = 1,25 مجم/كجم من وزن الجسم

وكلما زادت قيمة LD50 دل ذلك على الأمان النسبي للمركب والعكس صحيح.

ولا تتمثل خطورة المبيد فقط بتناوله عن طريق الفم ولكن يمكن أن يمتص من خلال الجلد والعين والرئتين وترتبط خطورة المبيد باختلاف صورة المستحضر وتزداد خطورته مع زيادة تركيز المادة الفعالة. وكقاعدة عامة فإن مستحضر المبيد المجهز فى صورة سائلة أو مركز قابل للإستحلاب يكون أكثر خطورة عما إذا كان المستحضر لنفس المادة الفعالة فى صورة مسحوق قابل للبلل أو محبيبات وبناء على ذلك يمكن ترتيب خطورة مستحضرات ذات المبيدات تنازلياً: مراكز قابلة للإستحلاب < مساحيق قابلة للبلل < محبيبات.

**جدول يوضح تقسيم المبيدات حسب درجة سميتها على التدييات طبقاً لجدول منظمة الصحة العالمية.**

التقسيم	لون بطاقة البيانات الإستدلالية	العلامة الإرشادية	السمية على التدييات
Ia	حمراء	جمجمة وعظمتين	شديدة السمية
Ib	حمراء	جمجمة وعظمتين	سام جداً
II	صفراء	علامة X	ضار
III	زرقاء	علامة X	تحذير
U	خضراء	علامة X	تحذير

ويتم تحديد لون البطاقة على أساس السمية الحادة للمادة الفعالة وفقاً لما جاء فى كتاب إرشادات مخاطر المبيدات لمنظمة الصحة العالمية فى 2009.

### العوامل التي تؤثر على قيمة ج.ق.50%

#### 1- نوع الكائن الحى المستخدم فى التجربة

تختلف الأنواع الحشرية فى تحملها للمادة السامة نتيجة لاختلافات تركيبية وفسلجية وراثية تسبب اختلافات فى امتصاص المبيد ونفاذيته أو اختلاف القدرة على تحويله إلى مركبات غير سامة داخل الأنسجة ونتيجة لاختلاف فى طريقة تخزينه داخل الأنسجة المختلفة:

فوجد أن ج.ق.50% من مبيد DDT كانت 2 ميكروغرام/غرام بالنسبة للذباب فى حين كانت 114 ميكروغرام/غرام بالنسبة لنحل العسل. وتحت نفس الظروف

#### 2- الجنس المستخدم فى التجربة

بصورة عامة تكون الذكور أكثر حساسية من الإناث للمواد السامة بسبب الاختلافات الفسيولوجية في الهرمونات واحتواء الأنثى على المبايض ونسبة عالية من المواد الدهنية التي قد تلعب دورا مهما في خزن كميات من المادة السامة وبذلك تقلل من كمية المادة السامة اللازمة لإحداث التأثير السام ولقد وجد أن التجارب العديدة اختلافات في حساسية ذكور وإناث الذباب المنزلي للمبيدات DDT ولنديين و براثيون كما أن LD50% للمبيد DDT للفئران كان 113 ملغرام للذكور 118 ملغرام للإناث عند إعطائه لها عن طريق الغذاء

### 3- السلالة والعمر والطور للكائن المختبر

تختلف سلالات النوع الواحد في تحملها للمادة السامة.

فالسلالات المقاومة من الذباب المنزلي للمبيد DDT و ملاثيون تتحمل جرعات عالية مقارنة بسلالات الحساسية أو غير المقاومة ويرجع ذلك إلى اختلاف قابلية السلالة على تحويل المبيد السام إلى مركبات غير سامة وتعتبر السلالة من الذباب المنزلي مقاومة للمبيد DDT إذا كان لها القابلية على تحويل نسبة عالية من المبيد الممتص إلى مركب DDE غير السام بفعل أنزيم خاص وتوجد طريقة مختبرية لتعيين درجة المقاومة في سلالات الذباب المنزلي للمبيد DDT عن طريق معاملة جدار جسم الحشرة ب 68 ميكروجرام/ذبابة ثم تقاس نسبة التحول للمبيد الممتص وتحدد درجة المقاومة النسبية في السلالة.

كذلك يزداد درجة تحمل الحشرة للمبيد بتقدم العمر في الطور الواحد لكن عند حساب الجرعة على أساس وحدة الوزن قد لا توجد فروقات في تحمل الأطوار المختلفة من الناحية الأخرى قد يكون تأثير المبيد بالملامسة عالي في الطور اليرقي بعد الانسلاخ مباشرة وقبل أن يتصلب الكيوتكل

### 4- نوع المذيب المستخدم في إذابة المبيد

قد يؤثر نوع المذيب العضوي المستخدم في إذابة المبيد عند المعاملة على قيمة LD50% نتيجة لتأثيره على نفاذ المبيد إلى جسم الكائن المختبر فمذيب الأسيتون يزيد من سمية الجرعات المنخفضة ويقلل من سمية التركيزات العالية نتيجة لتطايره السريع مما يسبب في ترسيب المبيد بسرعة فلا تأخذ منه إلا نسبة صغيرة في حين نجد أن استخدام الزيوت المعدنية والمذيبات يؤدي إلى خفض LD50% لأن هذه الزيوت قليلة التطاير وتساعد على انتشار وتوزيع المبيد

### 5- الظروف المحيطة للكائنات المختبرة أثناء التربية وبعد المعاملة

قد تؤثر الكثافة العددية والظروف التغذوية ودرجات الحرارة والرطوبة والضوء تأثير مباشر أو غير مباشر على تقديرات الجرعة للمتوسطة للموت للمادة السامة فتزاحم أثناء عملية التربية والمعاملة يؤدي إلى كمية الغذاء الذي يتناوله الفرد وقلة الأوكسجين في المحيط فيزيد التنفس ويؤدي هذا إلى زيادة معدل الميتابولزم وان الغذاء المقدم أثناء التربية دور أساسي في زيادة التحمل أو الحساسية في المادة السامة حيث وجد إن الفئران المعطاة غذاء غني بالبروتينات والفيتامينات تتحمل أكثر من الفئران التي تعاني في تغذيتها من نقص هذه المواد نتيجة لقابلية الأولى على صناعة مستوى عالي من الأنزيمات المحللة للمبيد أولا ولاكتسابها مواد دهنية تساعدها على تحمل الجرعة وخاصة في حالة المبيدات التي تخزن في مواد دهنية كالهيدروكاربونات الكلورة ومن الناحية الأخرى وجد إن حساسية الصرصور الأمريكي تزداد للمبيد DDT عند تغذيته على غذاء غني بالبروتين ودرجة الحرارة أهمية كبيرة في تجارب تقدير سمية المبيدات للأسباب التالية

- إن هناك علاقة وثيقة بين زيادة تحمل الحشرة لجرعة معينة من المبيد ودرجة الحرارة المثلى وقد يعتمد ذلك على نوع المبيد الكيماوي المستعمل في تجربة حيث وجد انه عند معاملة الصرصور الأمريكي بجرعة معينة من مبيد DDT أدت إلى ظهور علامات التسمم بشكل واضح على درجة 15 مئوية في حين كانت الحشرة الطبيعية عند معاملتها بنفس الجرعة من المبيد على درجة 35 مئوية وتتصف بعض المبيدات الشبيهة من المبيد DDT بمعامل حراري سالب أي إن السمية تزداد عندما تنخفض درجة الحرارة وتقل بزيادتها في حين لا تلاحظ هذه الظاهر في المبيدات الحشرية الفسفورية كملاثيون.

- إن للحرارة تأثير كبير على نشاط الأنزيمات المسؤولة عن تحطيم المبيد detoxification أو تنشيطه activation

- تؤثر الحرارة ذلك على الخواص الفيزيائية والكيماوية للمواد السامة

تؤثر درجة الحرارة أثناء التربية على النمو الحجمي والسلوك الفسيولوجي للكائن في المختبر حيث وجد أن حساسية الصرصور الأمريكي وذبابة الدروسيفيلا تزداد للمبيد الكيماوي بزيادة درجة الحرارة أثناء تربية وذلك لصغر حجم الحشرات النسبي وقلت المواد الدهنية التي تحتويها أجسامها أما درجة الحرارة أثناء المعاملة وبعدها تؤثر على سرعة نفاذ المبيد وإثارة المتبقية وميكانيزم وتأثيره السام ويلعب عامل الضوء والرطوبة دور اقل أهمية من عامل الحرارة في تجارب السمية ولقد أكدت بعض الأبحاث العلمية أن حساسية الذباب المنزلي لمبيد DDT تزداد في الضوء عن الظلام بسبب تأثيره على العمليات الحيوية كذلك وجد إن لرطوبة دور في تقليل سمية بعض المبيدات وزيادة سمية البعض الأخر نتيجة لتأثيرها على بقايا المبيد الموجودة على سطح الحشرة إضافة لدورها في نفاذيه المبيد خلال جدار الجسم