علم السموم البيئيه Environmental Toxicology

تعريف علم التسمم البيئى أو السموم البيئية Environmental Toxicology:

علم السموم البيئية أو التسمم البيئى هو فرع من علم السموم Toxicology الذي يهتم بدارسة سمية الكيماويات التي تلوث الغذاء ، الماء ، التربة والهواء ، كما أنه يهتم بدارسة المواد السامة التي تدخل المجاري المائية مثل البحيرات والأنهار والبحار والمحيطات. وفيه يتم رصد وتقدير مستوى التلوث بهذه المواد السامة بصفة دورية وكذلك قياس الميل التراكمي لهذه الملوثات في مكونات البيئة .

السمية البيئية يمكن فهمها بسهولة من خلال وظائف ثلاثة.

الأولى تمثل تداخل المادة الكيميائية محل الاعتبار أو المادة الغريبة **Xenobiotic** مع البيئة . هذا التداخل يتحكم في كمية السم أو الجرعة المتاحة للأحياء في البيئة.

الثانية تمثل تداخل المادة الغريبة مع موقع التأثير على المستوى الجزيئي. هذا الموقع غالبا يكون عبارة عن بروتين خاص أو أي جزئ حيوي يتداخل مع السم.

الثالثة تمثل تداخل المادة الغريبة مع مكان الفعل على المستوى الجزيئي منتجا تأثيرات على مستويات عالية من النظام البيولوجي. إذا تمكن رجل السمية البيئية من تحديد الوظائف المناسبة التي تصف نقل التأثير من مكان التداخل مع جزئ مستقبل متخصص إلى التأثيارات التي تظهر على مستوى المجتمع يصبح في الإمكان التنبؤ الدقيق بالتأثيارات التي تحدثها الملوثات في البيئة. مازلنا بعيدين عن الفهم الكامل والمناسب لهذه الوظائف. حقيقة الأمر أنه يصعب علينا فهم كيفية انتقال التأثيارت من التداخلات الجزيئية وحتى المجموع والتعداد.

التعاريف المهمة فى علم السموم:

***السم Toxin :** يعرف انه سم ذو مصدر طبيعي ويمكن الإشارة الية بالذيفان الحياتي Biotoxin الذي يشمل الذيفان النباتي phytotoxinوالبكتيري bacterial toxinوالحيواني zootoxinوالفطريmycotoxin .

Ashraf Saddik Alias

***السم Toxicant: يقصد بتعبير toxicant أو الـ poison بأنه المادة السامة المنتجة طبيعياً أو المحضرة بواسطة الإنسان.**

يعرف السم :هو أي مادة صلبة او سائلة أو غازية يمكن ان تتداخل بشكل مضر مع الأفعال الحيوية للكائن الحي بدون أي فعل ميكانيكي او حراري والذي يؤدي غالبا الى الموت.

علم السموم البيئية (Environmental toxicology):
يعني بالتلوث والترسبات الكيميائية في انسجة الجسم فضلا عن علاقته بالصحة العامة .

و عليه فان علم السموم يدرس طبيعة المادة السامة و دخولها الى الجسم و توزعها و استقلابها و آلية تأثيرها والاعراض و العلامات التي تحدثها و الآليات التي سببت هذه الاعراض و طرق علاجها و كيفية الكشف عن هذه المواد.

السمية: toxicity

وهي كمية السم التي تحدث حالة التسمم تحت ظروف معينة وتمثل الجرعة السامة toxic dose التي تؤدي الى ظهور علامات التسمم في الانسان او الحيوانات او تؤدي الى الموت بعد فترة محددة من اخذها.

التسمم poisoningاو toxicosis:

يعني به حالة التسمم. ويوجد فرق جوهري بين سمية مادة معينة وحالة التسمم الناشئة من المادة، اذ ان السمية متعلقة بكمية السم او الجرعة.

الجرعة السامة الدنيا Minimum toxic dose

هي اقل جرعة ممكنة تسبب تأثيرا ساما في الحيوان.

الجرعة المميتة الوسطية (جم- 50) median lethal dose (LD50)
هي الجرعة التي تهلك 50% من الحيوانات المعاملة بالمادة السامة.

الجرعة Dose :

***الجرعة** Dose **: هي كمية المركب الكيماوي المحسوبة الفعلية التي تدخل جسم الكائن الحي ويعبر عنها كـ ميلي جرام من المركب/ كيلوجرام من وزن الجسم.**

- **الجرعة السمية Toxic Dose** : هي كمية المادة التي اذا دخلت الجسم تؤدي الى ظهور تأثيرات سمية
- **الجرعة القاتلة Lethal Dose** : هي الجرعة التي تؤدي الى الموت في اغلب الاحيان و تقدر mg/Kg او g/Kg او mol/Kg

تدرس السمية عادة على حيوانات التجربة كالجرذان و الفئران و الكلاب و الأرانب و لقياس السمية الحادة تتبع الخطوات التالية:

1 – استعمال نوعين على الأقل من الحيوانات (جرذان و فئران او جرذان و كلاب)

2 – اعطاء السم للحيوانات بطريقتين مختلفتين على ان تكون احدهما هي الطريقة التي تدخل فها المادة السامة الى الجسم (اذا كانت المادة السامة تدخل عن طريق الفم يجب قياس السمية عن طريق الفم , اما اذا كانت تدخل عن طريق الجلد فيجب قياس السمية عن طريق الجلد).

3 – استعمال عدة تراكيز من المادة السامة و ذلك حسب سميتها

4 – استخدام مجموعة المراقبة Control group و التي تعطى فقط المادة التي استخدمت في اذابة المادة السامة

5 – استعمال 5-10 حيوانات للجرعة الواحدة على الأقل حسب نوع الحيوان

6 – تسجل الوفيات التي تحصل بين الحيوانات خلال 24 ساعة الاولى من تناول السم

7 – تحسب الجرعة القاتلة لخمسين بالمئة من حيوانات التجربة 50LD

تصنف السموم حسب شدتها باستخدام 50LD كما في الجدول التالي:

الفئة	LD50 ملغ/كغم من وزن الجسم	امثلة نوع
سام فوق العادي supertoxic	اقل من 0,1	دايوكسين TCDD
شديدة السميةExtremely Toxic	اقل من 1	ستريكنين و نيكوتين و باراثايون parathion
عالية السميةHighly Toxic	50 – 1	بيكروتوكسين والزرنيخ arsenic
متوسطة السمية Moderately Toxic	500 – 50	فينوباربيتال, DDT
قليلة السميةSlightly Toxic	5 – 0.5 غم	كبريتات الحديد والنترات nitrate
غير سامة عمليا Practically Nontoxic	15 – 5 غم	ملح salt وايتانول
غير ضارة نسبيا Relatively Harmless	اكثر من 15 غم	الماء او البلاستيك والذرة corn

اما اهم العوامل التي تؤثر على السمية:

1 – عوامل ذات علاقة بالمادة السامة:

- التركيب الكيميائي و الفيزيائي مثل الوزن الجزيئي و التركيب الصيدلاني
- وجود الشوائب مع المادة السامة
- مقدار ثبات المادة لعوامل التخزين و البيئة من حرارة و ضوء و رطوبة
- مقدار انحلال المادة بالماء او بالسوائل العضوية

2 – عوامل تتعلق بظروف التعرض:

- مقدار الجرعة المستخدمة و تركيزها
- طريقة التعرض للمادة السامة
- عدد مرات التعرض
- طريقة ادخال السم الى جسم الكائن الحي
- وقت التعرض (الساعة – اليوم – الفصل – السنة)

3 – عوامل تتعلق بالكائن الحي:

- نوع الحيوان
- عمره و وزنه
- جنس الحيوان ذكر او انثى
- وضع الحيوان السمي والغذائي

4 – عوامل تتعلق ببيئة الكائن الحي:

- درجة الحرارة
- الرطوبة النسبية
- شدة الاضاءة و فترة التعرض لها
- الضغط الجوي
- عدد الحيوانات في القفص الواحد و كيفية معاملتها كاعطاء الطعام و الشراب

تصنيف المواد السامة:

يمكن تصنيف السموم بعدة طرق:

1 – حسب المنشأ : حيواني – نباتي – معدني – عضوي..

2 – حسب مكان التأثير : دموية – تنفسية – كبدية – قلبية.....

3 – حسب آلية التأثير : تثبيط انزيمات – تضاد فيزيولوجي.....

4 – حسب الشكل الفيزيائي : غازية – طيارة – صلبة.....

5 حسب الصفات الكيميائية : حمضية – قلوية....

6-حسب السمية : قوية – متوسطة – خفيفة...

سنعتمد في دراستنا التصنيف التالي للمواد السامة:

1 – السموم الغازية : CO , CO2 , H2S , SO2 , CL2 , F2.....

2 – السموم الطيارة : ايثانول , ميثانول , حمض سيان الماء(هيدروجين سيانيد) يمكن وجوده في اللوز الفاسد (يكون لونه مسودا) ، وطعمه مر ، تناوله قد يؤدي إلى القيء وألم البطن وقد يتسبب في التسمم. لهذا يجب الحذر من أكل اللوز الفاسد ، ويكون طعمه غير مقبولا. , كلوروفورم.....

3 – السموم القابلة للجرف ببخار الماء : فينول , انيلين , نتروبنزن...

4 – السموم المعدنية : مثل الرصاص و الزرنيخ و الزئبق.....

5 – السموم العضوية الثابتة مثل DTTو والدايوكسين