دور المبيدات في التلوث البيئي

أولاً ـ تلوث المياه

تتلوث المياه السطحية والجوفية بالمبيدات بعدة طرق أهمها :

مياه الصرف الزراعي تسهم في تلوث مياه الأنهار بالمبيدات كما تتسرب إلي المياه الجوفية .

إلقاء مخلفات مصانع المبيدات في الماء .

طائرات الرش تسهم بطريقة مباشرة في تلوث الأنهار .

دفن نفايات المصانع في مياه البحر.

ثانياً ـ تلوث المحاصيل والخضر والفاكهة

ثبت علمياً أنه برغم الامتناع عن استخدام بعض المبيدات لأكثر من 10 سنوات في بعض الأراضي إلا أن أي نبات يزرع في هذه الأراضي ما زال يحتوي علي بقايا هذه المبيدات، ومن أكبر المشاكل التي تواجه تصدير الحاصلات احتواؤها علي بقايا مبيدات، فالتربة التي يتواجد بها مبيد سوف ينتقل منها إلي الجذور فالساق فالثمار ومنها إلي الحيوان والإنسان. لذا يصعب الحصول علي عينة من المنتجات النباتية لا تحتوي علي بقايا من المبيدات. كما تتعرض المواد الغذائية للمبيدات أثناء مرحلة التخزين والحفظ نتيجة لرش المخازن بالمبيدات أو تبخيرها بالمبيدات الغازية أو خلط البذور بتركيزات عالية من المبيدات مما يشكل خطورة بالغة عند استعمال الأغذية.

ثالثاً ـ تلوث اللحوم الحمراء والبيضاء والبيض والأسماك

بقايا المبيدات أصبحت تدخل في السلسلة الغذائية أي تنتقل من التربة إلي النبات ومنها إلي الحيوان، وتصل إلي الدم ومنه إلي اللبن وتركز في اللحوم والدهون نتيجة لعدم قدرة أجهزة الهدم بالجسم علي تكسير بقايا المبيدات أو لعدم قدرة وسائل الإخراج علي إخراجها. ولقد أوضحت النتائج أن نسبة عالية من اللحوم تحتوي علي بقايا مبيدات كلورينية لم يتم استخدامها من عدة سنوات، فلقد تم رصد مبيد الألدرين والديلدرين والأندرين واللندين ومعظم مشابهات ال DDT وغيرها. وعمليات الطهي أو التصنيع المختلفة لهذه اللحوم (بتحويلها إلي بسطرمة أو لحوم مدخنة أو مصنعة) لم تخلص اللحوم من بقايا تلك المبيدات .

وبأخذ عينات من لحوم الدواجن اتضح أن لحومها تحتوي علي تركيزات من بقايا المبيدات ذات مستوي أقل من اللحوم الحمراء. والعجيب أنه بفحص عينات اللحوم البرية التي لا تتغذى عادة علي نباتات معاملة بالمبيدات وجدت أيضاً آثار من بقايا المبيدات. وهذا قد يعجب له الإنسان عندما يكتشف العلماء أن معظم الطيور البرية تحتوي لحومها علي بقايا الـ DDT حتى أن طائر البطريق في القطب الجنوبي والشمالي أصبح يعاني التركيز العالي لمركبات الـ DDT . كما توجد بقايا المبيدات في بيض الدجاج وفي الدهون وفي أنسجة الدجاج نتيجة لتغذيتها علي أعلاف ملوثة بتلك المبيدات.

أما بالنسبة الأسماك فتنتقل المبيدات عبر الصرف الزراعي لتلوث مصادر المياه العذبة ومن ثم تلوث الثروة السمكية. فمعظم الأسماك قادرة علي تركيز المبيدات في لحومها، فبينما يتواجد مبيد اللندين في الماء بتركيز 8 جزئيات في البليون فإن تركيزه في لحوم الأسماك يتضاعف عشرات المرات عما هو موجود في المياه ليصل التركيز إلي 80 جزيئاً .

الاتجاهات التطبيقية لكيفية التخلص من مخلفات المبيدات

أولاً ـ سبل التخلص من مخلفات المبيدات في الأغذية

أصبحت مخلفات المبيدات في المواد الغذائية من أخطر المشاكل التي ترتبط بصحة الإنسان وتمثل المبيدات الحشرية المشكلة الرئيسية في الماد الغذائية.فمن الجدير بالذكر أنه قبل استخدام معظم المبيدات الحديثة كانت مشكلة المخلفات في المواد الغذائية تشمل مخلفات الزئبق والزرنيخ، فقد سجلت حوادث تسمم زرنيخي من جراء تناول بعض الأغذية الملوثة، حيث تبين أن استخدام زرنيخات الرصاص في مكافحة الحشرات خاصة علي الخضراوات الورقية والفاكهة تترك مخلفات ذات مستوي عال في الأجزاء التي تؤكل طازجة.وبتطوير استخدام المبيدات الكلورينية علي نطاق واسع في الزراعة تأكدت أهمية معرفة مخلفاتها في الغذاء، مما دعي إلي ضرورة إجراء دراسة المخلفات والسمية قبل السماح بتسجيل أي مركب جديد.

وقد يؤدي تعريض الخضراوات والفواكه لعمليات إزالة المواد الضارة منها إلي تقليل مخلفات المبيدات، كما تتعرض معظم المواد الغذائية عند التصنيع لعدد من العلميات التي تؤثر بدرجة كبيرة علي مخلفات المبيدات تتمثل في الغسيل والسلق والتقشير والبسترة. وتتوقف كفاءة أي طريقة في إزالة مخلفات المبيدات علي العديد من العوامل خاصة نوع المادة الغذائية لأنها تحدد نوع الطريقة التي يجب إتباعها في هذا الخصوص وتأتي بعد ذلك عدة عوامل متعلقة بالمبيد مثل الصفات الكيميائية وطريقة ومعدل الاستخدام. لذا يجب التحكم في استخدام المبيدات بعدم الإسراف في استخدامها في رش المزروعات خاصة قبل الجمع بفترة لا تقل عن 15 يوماً، وعدم استخدامها في حفظ البذور إلا التي يستخدم في الزراعة، وإزالة مخلفات المبيدات من النبات واللحوم بعدة طرق منها:

في حالة الخضر والفاكهة

عملية الغسيل

يعتبر الغسيل أحد العمليات الشائعة عند تجهيز الفواكه والخضراوات ولقد أشارت بعض البحوث إلي أن عملية الغسيل نجحت في إزالة 17% من مخلفات DDT و7% من مخلفات الكاربايل من علي نبات الإسفاناخ المعاملة، بينما لم تنجح في إزالة أية كمية من الباراثيون، فقد أشارت البحوث إلي إمكانية إزالة جميع مخلفات الـ DDT بالغسيل إذا تجمع المحصول خلال يوم واحد من المعاملة، وكلما طالت الفترة بعد المعاملة زادت صعوبة التخلص من المخلفات بالغسيل. ويفضل غسل أو نقع الخضراوات بالماء المضاف إليه خل أو منظفات صناعية.

التقشير

يفيد التقشير في التخلص من الملوثات السطحية، وقد وجد أن التقشير الكيميائي أزال 75% من مخلفات DDT بينما وصلت النسبة إلي أكثر من 90% في التقشير اليدوي. وقد أكدت الأبحاث الحديثة كفاءة عملية تقشير الطماطم في التخلص من بعض مخلفات DDT والملاثيون والكاربايل

التبييض والتجهيز

التبييض عبارة عن التسخين في درجة حرارة متوسطة أو الطهي الجزئي (السلق) وعادة تستخدم مع الخضراوات ، ثبت أن السلق في الماء يزيل 50% من مخلفات الكاربايل عن الفول الأخضر، بينما كان السلق بالبخار غير ذي قيمة في إزالة مخلفات هذه المبيدات، ولقد حدث تطور مذهل في عملية السلق مثل السلق السريع ، والسلق بالموجات الدقيقة والسلق بالهواء الساخن.

والتجهيز هي عملية تسخين المواد الغذائية في درجة حرارة عالية بهدف التعقيم (البسترة) أو الحفظ بأساليب متعددة. وقد أشارت بعض الأبحاث إلي التأثير البسيط لعملية التجهيز علي إزالة مخلفات DDT وتحوله إلي TDE خلال تجهيز الأسفاناخ للتعليب وأثناء التخزين. ولقد أشار بعض الباحثين إلي أن عملية التجهيز

والحفظ لثمار الطماطم والتفاح والبلح تزيل 50% من مخلفات مبيدات CIPC و IPC ووجد آخرون أن عملية التعليب وتجهيز العصائر تزيل مخلفات DDT والملاثيون والكاربايل.

في حالة اللحوم والأسماك

التخلص من جلد الدجاج والكبد والدهون قبل الطهي حيث تتركز المبيدات فيها.

عمل نظام تجويع أو إضافة بعض المواد التي تذيب المبيدات وتفرزه مع الإخراج مثل الفينوباربتيال والتي تزيد من إنزيمات الأكسدة.

تقدير بقايا المبيدات في اللحوم والأسماك المستوردة.

ثانياً ـ سبل التخلص من بقايا المبيدات في البيئة

التفاعلات الضوء كيمائية

يمثل الانهيار الضوئي طريقة فعالة لتحطيم المبيدات والتخلص منها مع الأخذ في الاعتبار أن ضوء الشمس متوفر في معظم الأحيان ومن الصعوبة تخليق مركب كيميائي يقاوم فعل الشمس والضوء والهواء لمدة طويلة ، ولقد أمكن تنقية الماء بواسطة الهواء والشمس.

العديد من الكيميائيات السامة تنهار بفعل الأشعة فوق البنفسجية وتتحول إلي مركبات أقل سمية وخطراً علي البيئة من المركبات الأصلية. ومعدل انهيار المبيدات في المسطحات المائية يكون عالياً بالقرب من السطح ويقل كلما زاد العمق، وهذا ينعكس علي نصف فترة الحياة وتلعب شدة الضوء ومدة سطوع الشمس دوراً هاماً في هذا الخصوص حيث تختلف معدلات انهيار مركب DDT في المواسم المختلفة. وتشمل التفاعلات الضوء كيميائية عدة اتجاهات مثل:

التحلل المائي في وجود الضوء Hydrolysis حيث يحدث إحلال لذرة الكلور الموجودة علي حلقة البنزين بإحدى مجموعات الهيدروكسيل (OH) .

فقد المجموعات الهالوجينية Dehalogenation كما في الكلوردين والهبتاكلور.

الأكسدة الضوئية وتحدث بالتفاعل بين الأكسجين وجزيئات المبيد النشطة ضوئياً، لذلك تحدث التفاعلات في الجو العادي وليس في المحاصيل المائية.

تكوين المشابهات الضوئية Isomoerization كما في المركبات الكلورينية الحلقية .