الفصل الثامن
المبيدات

مشكلة الآفات الزراعية وخطورتها على المحاصيل قديمة قدم الزراعة ذاتها، فوجد الجراد وانتشر فى الحضارة الفرعونية من قبل ٤٦٠٠ سنة، وأشارت آيات العهد القديم إلى فقد المحاصيل عن طريق الجراد وما يأكله منها ونقله لأمراض الحبوب فعرفت المجاعات وحالات القحط لتلف المحاصيل منذ عام ٤٣٦ قبل الميلاد فى روما، وفى عام ٣١٠ ميلادية فى انجلترا، وأعوام ٩١٧ - ٩١٨م فى الهند، وعام ١٠٥١م فى المكسيك، وأعوام ١٠٦٤ - ١٠٧٢م فى مصر (٧ سنوات بدون فيضان النيل فأكلت الناس بعضها). وفى أيرلندا (١٨٤٥ - ١٨٤٨م) أصيبت البطاطس بفطر قضى على المحصول كلية مما أدى إلى موت ٢٥٠ ألف مواطن أيرلندى من الجوع، كما هاجر أكثر من ٢,٥ مليون أيرلندى إلى أمريكا (من بينهم كان الرئيس الأمريكى الراحل جون كينيدى)، كما امتدت الكوارث لمختلف المحاصيل ففقدت أوربا ٨٠٪ من محصول العنب بسبب الغزو الفطرى، وانتهت زراعة البن من سيلان بسبب الفطر كذلك ، كما هددت طفيليات القطن (الواردة من المكسيك) زراعة وصناعة القطن فى جنوب أمريكا والتى تعتمد عليه فى اقتصادها، وهكذا تكررت فى كثير من البلدان وحتى اليوم.

أدى ذلك لاكتشاف المبيدات للحماية من الآفات التى تصيب المحاصيل نباتية وحيوانية وحتى التى تصيب الإنسان وتهدد بيئته. فاستخدام المبيدات الزراعية قديم قدم الزراعة ذاتها، فقد تم استخدام المبيدات الفطرية منذ ٣٠٠٠ سنة فى صورة كبريت ومازال يستخدم كقاعدة فى بعض المبيدات الفطرية الحديثة، واستخدم أخضر باريس عام ١٨٦٧م، وحديثا تم إنتاج الـ D.D.T. تجاريا عام ١٩٤٢م وحرمته وكالة حماية البيئة فى الولايات المتحدة عام ١٩٧٢م لخطورته على البيئة (وإن استمر استخدامه فى مصر لتعفير القطن مع الليندان والجاماكسان)، وهذا المبيد هو أهم مركب يخطر على البال عند ذكر المبيدات الحشرية لكثرة ما أجرى عليه من بحوث منذ بداية تخليقه عام ١٨٧٤م فى ألمانيا وتسميته بالنيروزان عام ١٩٣٨م واكتشاف تأثيره المبيد الحشرى عام ١٩٤٨م بواسطة Müller الذى حصل على جائزة نوبل للطب لذلك. وهذا المبيد يزداد تركيزه فى النباتات بزيادة عدد مرات رشه، وتتواجد متبقياته فى الأعلاف المختلفة ومن ثم كذلك فى اللحوم والألبان والمنتجات الحيوانية الغنية بالدهن، ويزداد تركيزه فى دهن الجسم (لذوبانه فى الدهون) بزيادة تركيزه فى عليقة الحيوان وبزيادة عمر الحيوان، ونصف عمر هذا المبيد فى الإنسان

٧٠ - ٩٠ يوما، ويزداد تركيزه فى التربة جدا عنه فى الماء مما يهدد صحة الإنسان عن طريق النباتات والحيوانات.

وتتعدد تسميات المبيدات حسب الكائن الحى الذى تؤثر فيه ، فمنها:

١- المبيدات الحشرية Insecticides
٢- مبيدات حشائش Herbicides
٣- مبيدات فطرية Fungicides
٤- مبيدات بكتيرية Bactericides
٥- مبيدات فيروسية Viricides
٦- مبيدات طحالب Algaecides
٧- مبيدات أكاروس Acaricides
٨- مبيدات نيماتودا Nematicides
٩- مبيدات أسماك ضارة Piscicides
١٠- مبيدات قواقع Molluscicides
١١- مبيدات قوارض Rodenticides
١٢- منظمات نمو نباتية Plant growth Regulators
١٣- جاذبات Attractants
١٤- منفرات حشرية Insect repellents

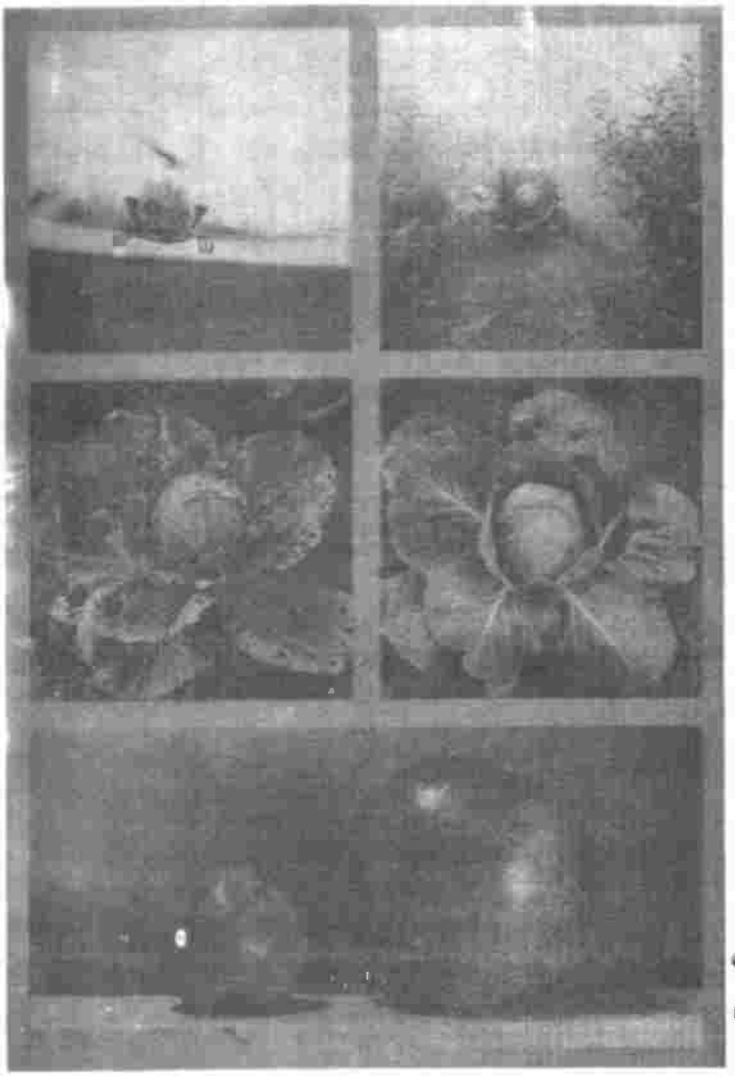
فالمبيدات إما بيولوجية أو كيماوية ، نباتية أو مخلقة، والمبيد مادة أو مخلوط يمنع أو يبيد أو يتحكم فى الآفة التى تضر الإنسان أو الحيوان أو النبات وتؤثر على الصحة العامة أو الإنتاج أو التخزين أو التسويق، ويتضمن المبيد كذلك الأسمدة والمغذيات النباتية والحيوانية والإضافات العلفية والعقاقير البيطرية.

فمن **المبيدات البيولوجية** ما يستخدم فى برامج الصحة العامة لمكافحة البعوض الناقل للملاريا ومنها ما يستخدم فى مكافحة البلهارسيا ومكافحة مسبب عمى النهر River Blindness ومكافحة الحشائش المائية كورد النيل سواء من الأسماك أو الفطريات أو غيرها مما يستخدم فى المكافحة البيولوجية.

وهناك الجاذبات أو الفرمونات Pheromones وهى جاذبات جنسية للحشرات، والمنفرات التى تطارد الحشرات ، إضافة إلى الهرمونات التقليدية، والمعقمات للتربة، ومجففات ومسقطات الأوراق النباتية، ومنظمات النمو النباتية سواء منشطات أو مثبطات نمو وموانع إنبات ومنظمات إثمار (والتى تؤثر على الاتزان الهرمونى الداخلى للنبات).

ومن مبيدات الأعشاب ملح الطعام وحمض الكبريتيك والبوراكس وزرنيخيت الصوديوم وأوكسيد الزرنيخ والداى نيتروأورثوكريزول

والمونوكسون (أحادى كلوروخلات) وغيرها. والمبيدات الفطرية كالثيرام والبنتاكلوروفينول (P.C.P) وغيرها أكثر استخداما من المبيدات البكتيرية والفيروسية لشدة الفقد فى المحاصيل الزراعية التى ترجع أسبابه للأمراض الفطرية (حتى ٨٠٪ من جملة التلف الراجع للأمراض النباتية مختلفة الأسباب). ومبيدات الأكاروس تتضمن كلوربنسيد وفنسون وثنائى فينيل سلفون وكلور بنزيلات وغيرها، وهى عديد من المبيدات الهالوجينية والفوسفاتية العضوية وغيرها.



رش المبيدات

إصابة المحاصيل بالآفات (على اليسار) مقارنة بالمحصول غير المصاب (على اليمين)

مزايا استخدام المبيدات لحماية المحاصيل (على اليمين) من الآفات التى تتلف هذه المحاصيل (على اليسار)

والمبيدات الحشرية قد تكون طبيعية أو مشابهاتها المخلقة صناعيا، فالمبيدات الطبيعية تخلقها أنواع معينة من النباتات والحيوانات. وهناك حوالى ٢٠٠٠ نوع نباتى معروفة باحتوائها على مواد لها تأثير سام على الحشرات إلا أنه قليل منها هو المستخدم عمليا. ومن بين هذه المبيدات البيرثرويد Pyrethroids التى تنتج من مسحوق أزهار وناتج تجفيف أنواع Chrysanthemum والمستخدم منذ أوائل القرن ١٩ فى مقاومة الحشرات المنزلية، ويستورد من إيران واليابان وكينيا. ويبلغ إنتاج العالم عام ١٩٧٢م حوالى ٢٠ ألف طن أزهار جافة وأكثر من نصفها ينتج فى كينيا. وتم الاتجاه حديثا لإنتاج أشباه هذه المبيدات الطبيعية بشكل تخليقى لمركبات كيماوية لها نفس خواص هذه المبيدات.

ومن المبيدات الحشرية الطبيعية كذلك مبيد روتينويد Rotenoids الناتج من جذور Derris والنباتات الشبيهة المنتجة للبروتينون، القلويدات Alkaloids كالنيكوتين الذى يمتص عن طريق الجلد ويؤثر على الأعصاب بعض الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل إيزوبيوتايل أميد، بعض البروتينات السامة مثل الفا، بيتا، جاما إندوتوكسين وسيجا إندوتوكسين السام معديا. هذا بجانب المبيدات الحشرية من الحيوانات كالسموم الدفاعية الناتجة من أنواع النمل والنيريستوكسين من بعض دود البحر وشبيهة كارتاب الذى ينتشر بيعه فى اليابان.

وتتضمن المبيدات الحشرية كل من المعقمات الكيماوية والمنفرات والجاذبات الجنسية والهرمونات الحشرية ومنظمات النمو الحشرية والميكروبات المختلفة من بكتيريا وفيروس ، إضافة للمستخلصات النباتية والمركبات العضوية وغير العضوية، أى المبيدات الحشرية الكيماوية المخلقة والتى قد تكون:

١-مبيدات حشرية هيدروكوبونات مكلورة ومنها د.د.ت ، ديلدرين، كلوردان، هبتاكلور، ميركس، توكسافين، ميثوكسى كلور، ديلان، الدرين ، أندرين، إندوسلفان وغيرها.

٢-مبيدات حشرية فوسفور عضوى مثل الديازينون، ديمثوات، مالاثيون، تريكلورفون ، باراثيون، كومانوس وغيرها.

٣-مبيدات حشرية كاربامات حوالى ٤٠ مركبا تجاريا منها الكاربارايل.

٤-مبيدات حشرية غير عضوية مثل أخضر باريس (مستحضر زنبقى) ، زرنيخات صوديوم (أو نحاس أو رصاص).

ومعظم مستحضرات المبيدات تحتوى مواد ناشرة ومذيبات ومركبات تحسن من الامتصاص إضافة للمواد الفعالة، وقد يكون لكل من هذه المكونات تأثيرات سامة على الصحة تفوق ربما تأثير المواد الفعالة فى مستحضرات المبيدات. وقد تنشأ التأثيرات الضارة من عدم نقاوة المبيدات. وإذا كانت المبيدات ضروريا استخدامها لوقف الفقد فى المنتجات الزراعية التى تسببه

الحشرات والحشائش والآفات والذى قد يصل فى المتوسط إلى ٣٤٪ من إجمالى المحاصيل، فإن الاستخدام غير المرشد للمبيدات يؤدى إلى:

١- فناء الأعداء الطبيعية للآفات المقاومة (المستهدفة) مما يزيد من الانتشار للآفات.

٢-مناعة الكائنات المستهدفة ضد هذه المبيدات (وتدل الإحصاءات على أن أنواع الآفات التى اكتسبت المناعة تقدر بحوالى ٤٥٠ نوعا من الحشرات والحلم، ١٠٠ نوع من كائنات الأمراض النباتية، ٤٨ نوعا من الأعشاب الحقلية).

٣-تلويث الهواء والتربة والماء مما يقضى على النحل والطيور ويؤدى إلى تدهور خصوبة التربة.

٤-انتقالها للإنسان بطرق مباشرة وغير مباشرة عن طريق النباتات والحيوانات والدواجن والأسماك والماء.

٥-تحول الآفات الثانوية إلى آفات رئيسية لحدوث خلل فى التوازن الطبيعى.

٦-إحداث سمية نباتية للعوائل المطلوب حمايتها كتأثيرات جانبية غير مرغوبة.

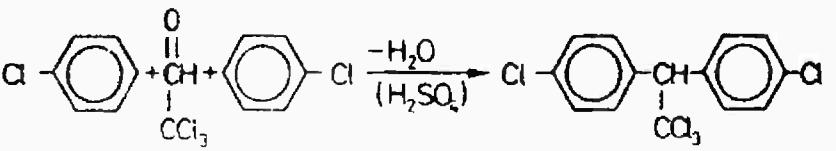
ففى أمريكا وحدها تحدث حوالى ٤٥ ألف حالة **تسمم للإنسان** سنويا منها المميت، كما يفقد من الحيوانات الزراعية من جراء التسمم بالمبيدات ما يعادل ١٢ مليون دولار، بجانب ٢٨٧ مليون دولار أخرى فى شكل أضرار طبيعية، و١٣٥ مليون دولار لتسمم النحل، و٧٠ مليون دولار فقد محاصيل وأشجار و ١١ مليون دولار فقد فى الأسماك والحيوانات البرية، و١٤٠ مليون دولار فقد متنوع.

وتشكل المبيدات حوالى ٤ - ٥٪ من جملة أسباب حوادث التسمم بوجه عام، وهى أعلى فى الدول النامية عن الدول الصناعية لأن الدول النامية أكثر تعدادا واشتغالا بالزراعة (٦٣٪ من القوى البشرية الفعالة مقابل ١١٪ فى الدول الصناعية). ففى الصين مثلا ١٢٪ من التعداد السكانى يستخدم المبيدات ويصاب ١٪ منهم بالتسمم بالمبيدات . ويتعرض ٥ - ١٠٪ من سكان الريف فى بعض الدول النامية للمبيدات ، إذ تبلغ كمية المبيدات المستعملة فى كوستاريكا مثلا ٣,١ كجم/شخص، وفى البرازيل ٠,٣١ كجم/شخص.

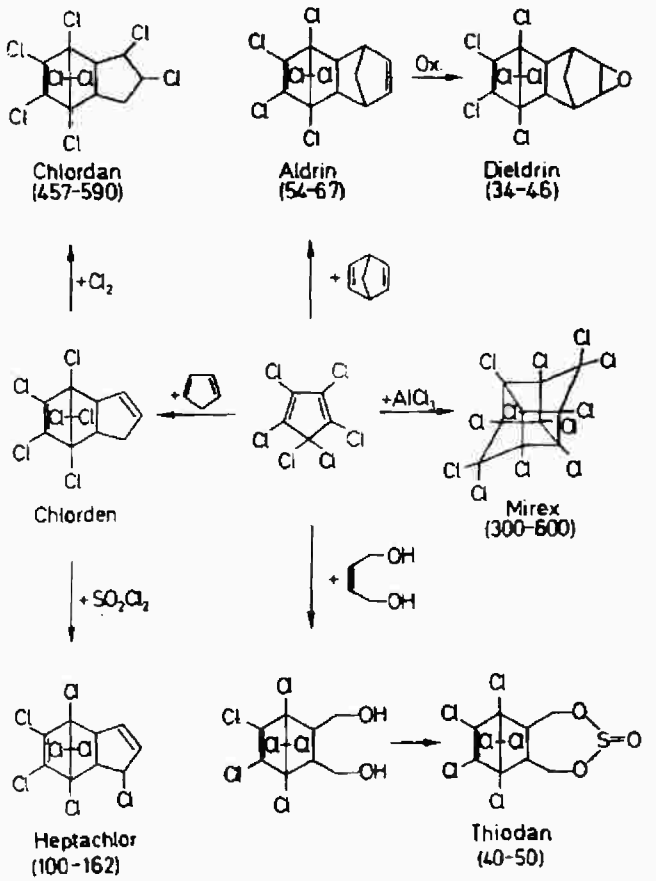
ويرجع تسمم الإنسان بالمبيدات لأسباب مهنية Occupational كما فى مصانع المبيدات وعمال الرش، وهى تشكل ٠,٣ - ١٨ حالة/١٠٠ ألف نسمة سنويا (متوسط ١٧ دولة)، ومعظم هذه الحالات سببها مبيدات عالية السمية (الجرعة نصف المميتة لها حتى ٥٠ مجم/كجم وزن جسم ونصف عمرها فى أنسجة الإنسان أطول من شهر). ومن التسممات غير المهنية الحادة ما حدث فى العراق أعوام ١٩٧٢/٧١م من تسمم أكثر من ٦٠٠٠ مواطن، مات منهم أكثر من ٤٠٠ شخص بسبب التغذية على خبز مصنوع من حبوب معاملة بمبيد فطرى يحتوى ميثيل زئبق، وتكررت هذه التسممات فى العراق كذلك

أعوام ١٩٥٦م (٢٠٠ حالة مات منها ٧٠) ثم عام ١٩٦١م (٣٢١ حالة مات منها ٣٥). وحدثت حالات مشابهة فى مصر عام ١٩٥٨م، وفى قطر أعوام ١٩٦٧، ١٩٧٠م، وفى السعودية عام ١٩٦٧م وغيرها من دول العالم.

نماذج للمبيدات الحشرية - الهيدروكربونات المكلورة



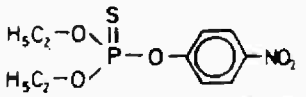
تخليق الـ D.D.T من الكلوربنزين وثلاثى كلور أسيتالدهيد



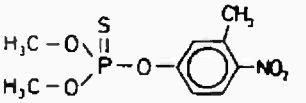
إنتاج الهيدروكربونات المكلورة بتفاعلات إضافة حلقية إلى سداسى كلورسيكلو بنتادين

نماذج لمبيدات حشرية فوسفورية

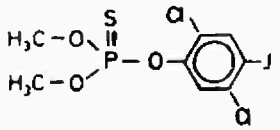
باراثـــيون



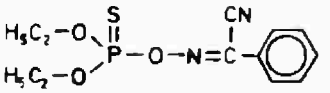
فنتروثيون



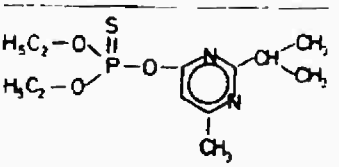
بودوفنفوس



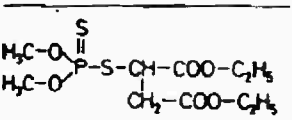
فوكســـيم



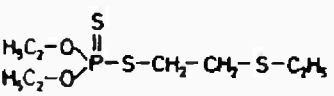
دنازينـــون



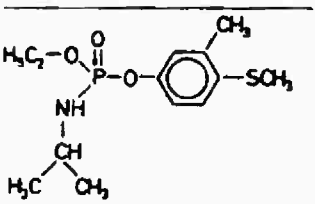
مالاثيـــون



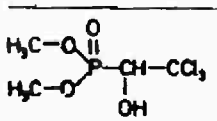
ديسلفوتون



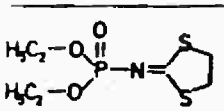
فنامفـــوس



ثلاثي كلورفون

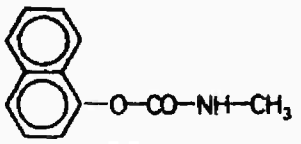


فوســـفولان

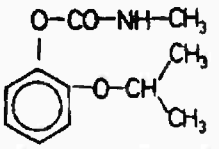


نماذج للمبيدات الحشرية - كاربامات

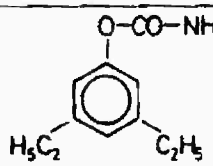
كاربارِيل



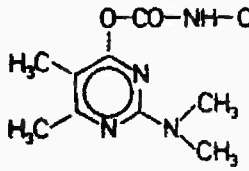
بروبوكسور



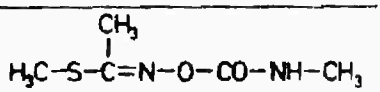
فنتكارب



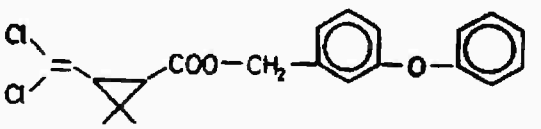
بيريميكارب



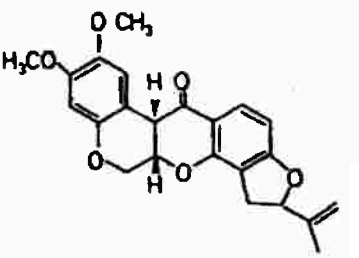
مثوميـل



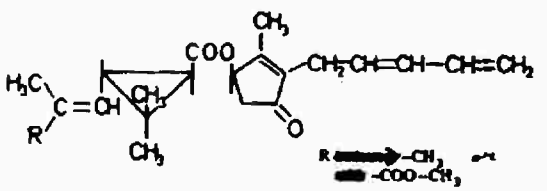
نماذج لمبيدات حشرية طبيعية



برمثرين



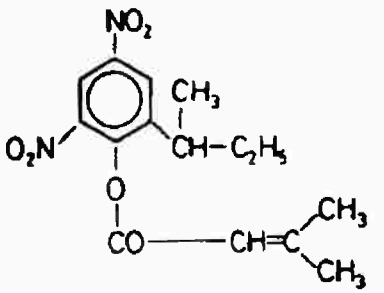
روتينون



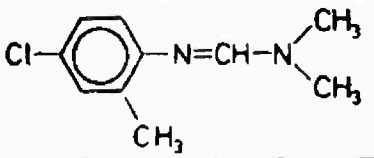
بيرثرين

نماذج لمبيدات الأكاروس

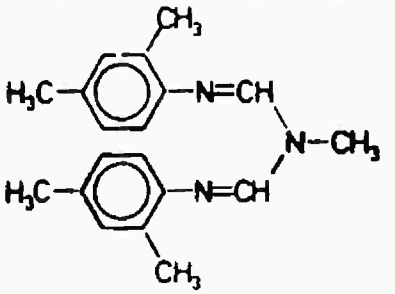
بينابأكريل



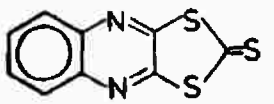
كلورفناميدين



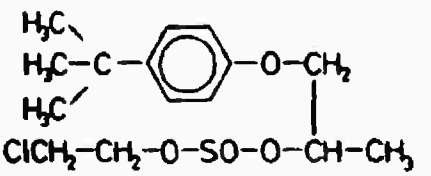
أميتراز



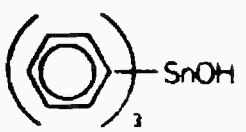
ثيوكوينوكس



أراميت

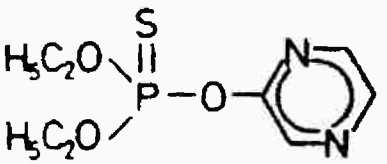


بليكتران

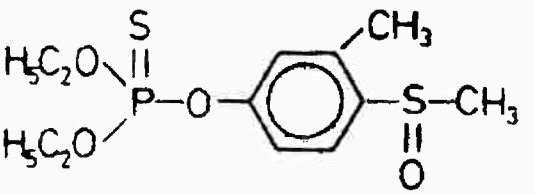


بعض نماذج لمبيدات النيماتودا

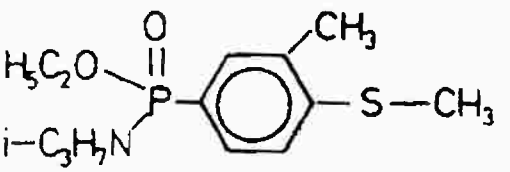
ثيونازين



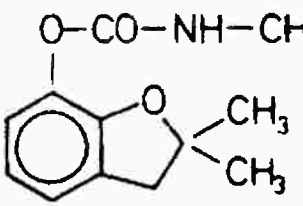
فنسلفوثيون



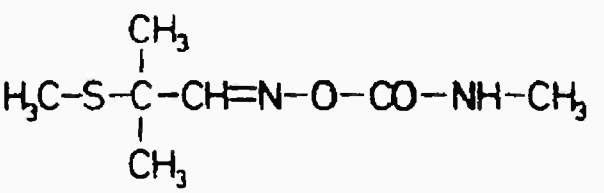
فنامفوس



كاربوفوران

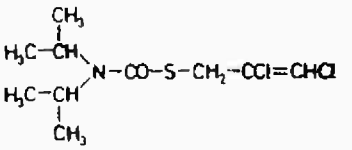


الديكارب

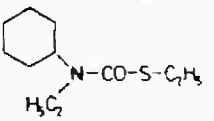


بعض نماذج لمبيدات الحشائش

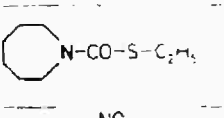
ديالات



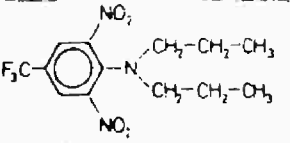
سيكلوات



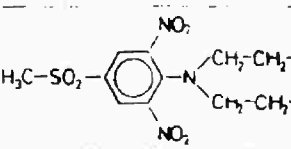
مولينات



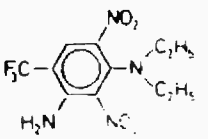
ثلاثى فلورالين



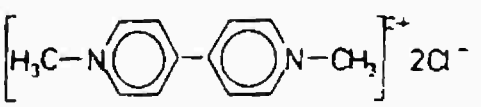
نيترالين



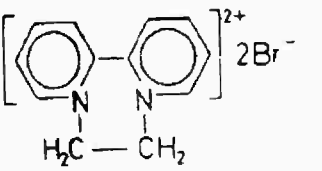
دينيترامين



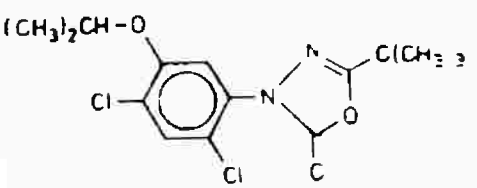
باراكوات



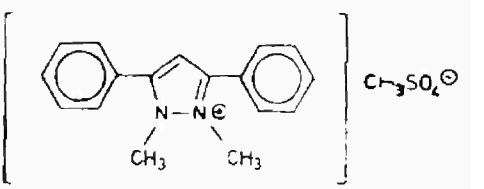
ديكوات



أوكساديازون

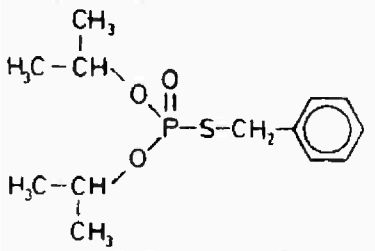


ديفنزوكوات

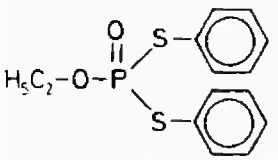


بعض نماذج لمبيدات الفطريات

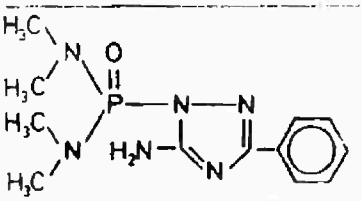
I.B.P



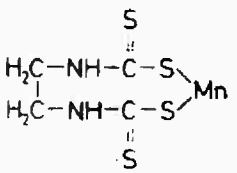
إديفنفوس



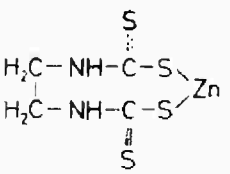
ثلاثى أمفوس



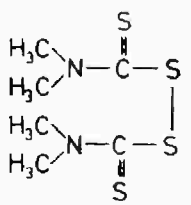
مانب



زينب



ثيورام



وقد يحدث التسمم بالمبيدات لسوء الاستخدام (من حيث الكمية والنوع المناسب للآفة المستهدفة) والتخزين والتداول والنقل، أو لعدم النقاوة وخلط مبيدات معا مما ينتج عنه مشتقات أخطر أو مخاليط أخطر، أو لتعبئتها فى غير أوانيها المميزة، أو لاستخدام فوارغها فى نقل وتخزين ماء الشرب، أو لاستخدامها فى معاملة الأغذية أو لأغراض منزلية، أو بتخزينها ونقلها بجوار أغذية ومشروبات، وهذه العوامل تزيد من تلوث غذاء الإنسان ومشربه وهواء تنفسه مما يركز المبيدات فى لبن صدر الإنسان المصرى عنه فى لبن الماشية (والذى يزيد عن الحدود المسموح بها)، إذ يتركز المبيد من الحيوان إلى الإنسان كما يظهره الجدول التالى:

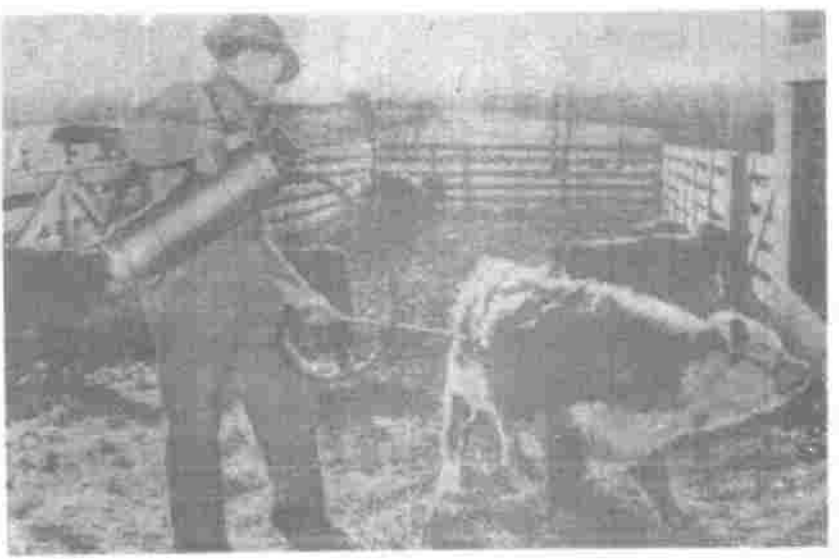
الوسط من : إلى	معامل تركيز المبيدات الحشرية المكلورة في الطبيعة	الحالة
هواء : ماء	$١٠^{٢}$	تركيز
ماء :قواقع وهوائم وسرطانات	$١ - ١٠^{٦}$	تركيز
ماء : سمك	$١ - ١٠^{٥}$	تركيز
أرض أو ماء : نباتات	$١٠^{-٣} - ١٠^{-٥}$	تخفيف
نباتات : أنسجة حيوانية	$١٠^{-١} - ١٠^{-٣}$	تجفيف
أعلاف : لبن	$١ - ١٠^{١}$	تركيز
لبن : أنسجة آدمية	$١٠^{٢}$	تركيز

وقد وجد D.D.T. فى لبن الأمهات النمساويات بتركيز ١٦٢ جزء/بليون بينما فى دهن اللبن ذاته ٤٤٤٠ جزء/ بليون، وفى دمائهن ٢٠,٦ جزء/بليون وفى دماء أطفالهن عقب الولادة ٧,١ جزء/بليون. فالتوزيع النسبى للـ د.د.ت فى أنسجة الجسم كالتالى:

الدم	١	المخ (مادة رمادية)	٢,٦
المخ (مادة بيضاء)	٣,٩	الكبد	٢٧
أنسجة دهنية	٣٠٦		

ونتيجة شدة استخدام هذا المبيد أثناء الحرب العالمية الثانية لمقاومة آفات الإنسان والمحاصيل التى انتشرت حينئذ، فقد قضى على الملاريا فى أوربا وآسيا، وبهذا الاستخدام المنتشر حتى الستينات فتركز المبيد فى دهون جسم الإنسان على النحو التالى:

الدولة	تركيز D.D.T. مجم/كجم دهن جسم
الهنـــــد	٣١,٠
إســـرائيل	١٩,٢
ألمانيا (الشرقية)	١٢,٠
الولايات المتحدة	٩,٦
فرنســـــا	٩,٠
هـولنـــــدا	٧,٠
نـيوزيلنـــدا	٥,٤
كـنـــــدا	٤,٤
دانمـــارك	٣,٣
بلجيـــكا	٣,١
بريطـــانيـا	٣,٠
ألمانيا (الغربية)	٢,٣



رش D.D.T. لمقاومة الحشرات على الحيوانات (الولايات المتحدة عام ١٩٤٦)

كما وجد D.D.T. فى لبن صدر الأردنيات بتركيز بلغ ٧٨ جزء/مليون نتيجة الاستخدام الخاطئ من قبل المزارعين، كما وجد فى لبن صدر الهنديات فى مناطق زراعة القطن حتى ٢٧ جزء/مليون بينما فى المدن ٢ جزء/مليون. ووجد D.D.T. عموما فى الأنسجة الآدمية المختلفة خلاف لبن الصدر والدم ودهن الجسم، فوجد فى الشعر (٦٠ جزء/بليون) كذلك، ويتركز فى دهن منتجى المبيد (١١٣١ جزء/بليون) أكثر مما فى دهن مستخدم المبيد (٣٥ جزء/بليون)، وهو بأقل تركيز فى دهن الإنسان النباتى (٢,٣ جزء/مليون) عن المتوسط العام (٤,٩ جزء/مليون) والمتعرض للبيئة (٦ جزء/مليون) ومستخدم المبيد فى الزراعة (١٧,١ جزء/مليون). كما ثبت وجود المبيدات الحشرية المكلورة الأخرى كذلك (ديلدرين، هبتاكلور إبوكسيد وغيرها) فى لبن الأمهات الآدمية.

ولقد أحصت منظمة الصحة العالمية عام ١٩٨٥م عدد حالات التسمم بالمبيدات بحوالى ثلاثة ملايين حالة سنويا يموت منها حوالى ٢٢٠ ألف حالة (إنسان). وقد بلغ نصيب الفرد على مستوى العالم عام ١٩٨٧م من المبيدات ٠,٥ كجم، ورغم انخفاض ما تستهلكه الدول النامية (٢٠٪ من الإنتاج العالمى) إلا أن ٧٥٪ من حالات الوفاة من التسمم بالمبيدات تحدث فى الدول النامية (حوالى ٥٠٠ ألف حالة يتوفى منها ١٠٠ ألف حالة سنويا). وتظهر أعراض التسمم بالمبيدات على الإنسان فى صورة أو أكثر مما يلى:

١-أضرار جلدية كالطفح والحساسية والضمور والخدوش الغائرة، وسقوط الشعر، وعدم انتظام الأظفار وبهتانها وفقدانها.
٢-أضرار عصبية وسلوكية وعرق وصداع وغثيان وتدفق الدموع واضطراب فى الرؤية وإظلام العين، وشلل.
٣-أضرار بجهاز المناعة وحدوث سرطانات كسرطان البنكرياس وأنيميا، وتأثر النخاع العظمى.
٤-اضطرابات بيوكيماوية (فى النشاط الإنزيمى) قد تؤدى إلى الوفاة.
٥-اضطرابات تناسلية كعدم انتظام الدورة الشهرية فى الإناث وعقم الرجال.
٦-اضطرابات وراثية بتلف الكروموسومات والتأثير على الأحماض النووية فتؤدى لتشوهات الأجنة وحدوث الأورام.
٧-اضطرابات تنفسية كالربو وتليف الرئة المزمن وصعوبة التنفس.
٨-آلام بطنية ويرقان وقىء وإسهال وتضخم الكبد.
٩-إدماء باللعاب والكبد والكلى والرئة والأنف والشفاه والجلد.

ولذلك قام المجلس الأوربى وكذلك منظمة الصحة العالمية بتصنيف المبيدات من حيث درجة خطورتها على الإنسان أو سميتها الحادة كما هو موضح بالجدول التالى:

التصنيف (درجة الخطورة)	الجرعة القاتلة لنصف عدد الفئران (مجم/كجم وزن جسم)			
	عن طريق الفم		عن طريق الجلد	
	مبيدات صلبة	مبيدات سائلة	مبيدات صلبة	مبيدات سائلة
خطيرة للغاية (I a)	٥ أو أقل	٢٠ أو أقل	١٠ أو أقل	٤٠ أو أقل
عالية الخطورة (I b)	٥ - ٥٠	٢٠ - ٢٠٠	١٠ - ١٠٠	٤٠ - ٤٠٠
متوسطة الخطورة (II)	٥٠ - ٥٠٠	٢٠٠-٢٠٠٠	١٠٠-١٠٠٠	٤٠٠-٤٠٠٠
قليلة الخطورة (III)	أكبر من ٥٠٠	أكبر من ٢٠٠٠	أكبر من ١٠٠٠	أكبر من ٤٠٠٠

وكلما زادت درجة سمية المبيد كلما زادت تأثيراته السامة والمسرطنة والمشوهة خلقياء وهناك درجة سمية صفر (O) لها جرعة نصف مميتة فمية أعلى من ٢ جم/كجم وزن جسم (مواد صلبة) أو أعلى من ٣ جم/كجم وزن جسم (سوائل).

والمبيدات الحشرية المخلقة (ونواتج تمثيلها الغذائى) تأثيراتها البيولوجية فائقة فتؤثر على عمليات الأكسدة والاختزال وتعيق وظائف الأعضاء وتغير من الخلايا فتنتشر الأمراض الخبيثة. والمبيدات الهيدروكربونية المكلورة ثابتة ومسرطنة، بينما المبيدات الفوسفورية العضوية أسرع تحللا لكن تزيد سميتها لو تواجد أكثر من سم معا فى آن واحد حتى ولو بالجرعة المسموح بها وذلك بسبب الفعل المشترك (وهذا ربما يحدث فى طبق سلاطة يكون كل مكون فيه مرشوش بمبيد فوسفورى عضوى مختلف)، وبتكرار تناول كميات بسيطة من المبيدات قد تؤدى إلى الوفاة.

وتتعرض **الحيوانات الزراعية** المختلفة للمبيدات بشكل مباشر (المقاومة الديدان والطفيليات) أو لتناول حشائش ومراعى (كأعلاف) مرشوشة بالمبيدات، فتصاب الحيوانات بحمى قاتلة أو بأورام خبيثة أو بتشوهات فى أجنتها، فتؤدى المبيدات إلى تغييرات فى نشاط الإنزيمات وتغييرات فى الكبد ونكرزة الخصى والكلى والكبد، وقد تظهر أعراض تنفسية عضلية عصبية تؤدى إلى الاختناق والنفوق طبقا لنوع المبيد (أو المبيدات) وتركيزها وحالة الحيوان (نوعه وعمره وجنسه وإنتاجه وصحته وحمله). وتؤدى المبيدات الحشرية المكلورة إلى خفض هضم الدهون بمعدل متزايد بتزايد تركيز المبيد، كما تزيد المبيدات المختلفة من محتوى الكبد من الدهون. وللمبيدات الحشرية الهيدروكربونية المكلورة قابلية للتخزين فى دهن جسم الحيوانات بمعدل يتوقف على مستوى المبيد فى العلف ونوع الحيوان كما يوضحه الجدول التالى:

تخزين الديلدرين من العليقة فى دهن جسم أنواع مختلفة من الحيوانات:

محتوى الغذاء جزء فى المليون	محتوى دهن الجسم بالجزء فى المليون			
	حملان	خنازير	عجول	دجاجات
٠,١	٠,١	٠,٤	٠,٤	٤,١
٠,٢٥	٠,٤	٠,٤	٠,٨	١٠,٢
٠٧٥	٠,٦	٢,٨	٣,٥	٣٥,٧
٢,٢٥	١,٧	٤,٣	٨,٧	–
نسبة ما فى الدهن: ما فى الغذاء	٠,٢٩	٠,٨٣	١,٨٣	٩,٣٦

فتركيز المبيد فى الخنازير أقل مما فى العجول لكثرة دهن الخنازير فيخفف المبيد فى هذا الدهن الكثير، كما أنه أقل كذلك فى الماشية الحلابة لخروجه فى اللبن. كما وجدت متبقيات المبيدات الحشرية كذلك فى دهن الكلى وفى الكبد والكلى والعضلات وفى غدد الدرقية والأدرينال والطحال والغدد اللبنية والرئات والجلد والشعر ودهن الشعر. ويزيد محتوى اللبن من المبيدات بزيادتها فى العليقة ويقل تدريجيا بمرور الوقت بعد آخر جرعة تم تناولها. وتبلغ الجرعة المميتة من المبيدات الحشرية المكلورة الهامة إذا بلغت التركيزات التالية (مجم/كجم وزن جسم):

المبيد	فى العجول الصغيرة	فى الماشية
الدرين	٢,٥	٢٥
لندان	٥	٢٥
ديلدرين	١٠	٢٥

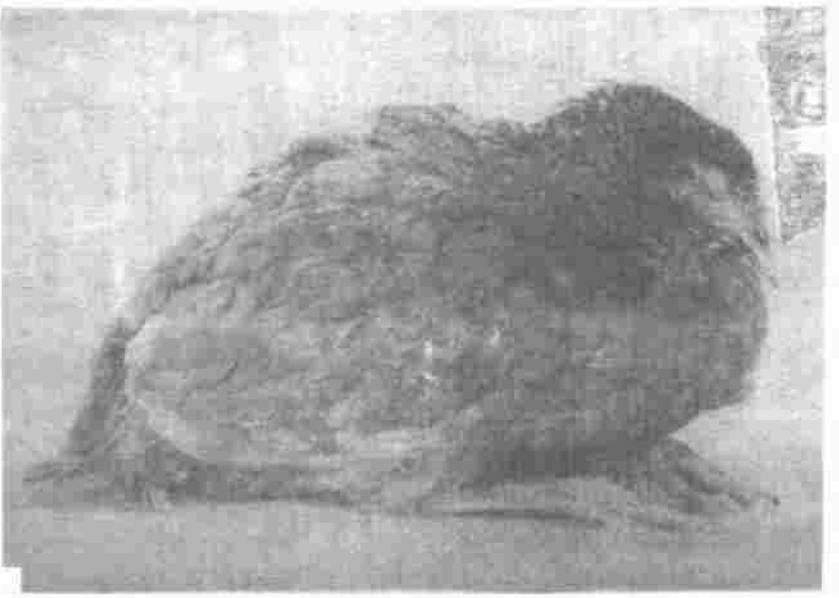
ويبلغ الحد المسموح بتواجده من هذه المبيدات فى دهون الحيوانات طبقا لهيئة حماية البيئة الأمريكية United States Environmental Protection Agency (U.S.E.P.A) ما يلى (جزء فى المليون):

الهيدروكربونات المكلورة	ماشية بالغة	عجول	خنازير	أغنام	ماعز	دواجن
ديلدرين	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
كلوردان	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
بنزين هكساكلوريد	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
الدرين	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
د.د.ت	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠ (وللحم ٥,٠)

اندريـــن	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
هبتاكلور	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
هكساكلورينزين	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥
لينـــدان	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠
توكسافين	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٧,٠
بـولـى كلورينـاتد باى فينيل	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥

ولقد وجدت متبقيـات المبيدات فـى لحـوم نيجيريـا وثبـت وجـود الليندان والهكساكلوروبنزين فى لحوم المغرب (ومنها ٧,٥٪ مـن العينـات بتركيـز أعلـى من المسموح به)٠ وقد حددت منظمتـا F.A.O/W.H.O حـد السـماح لمتبقيـات D.D.T فى منتجات الألبان بمقدار ١,٢٥ جـزء/مليـون (علـى أسـاس الدهـن) أو ٠,٠٥ جزء/مليون (على أساس اللبن الكامل) ووجد أن محتوى معظم عينات لبن الماشية الهندية أعلى مـن هـذا الحـد المسـموح بـه٠ ووجـدت متبقيـات المبيـدات الحشرية الهيدروكربونية المكلورة المختلفة فى عديد من أنواع الحيوانـات البريـة من غزال وخنازير وأرانب فى ألمانيا وهى لحد كبير داخل المـدى المسـموح بـه طبقا للقانون الألمانى، إذ أن الحيوانات المستأنسة تحتوى على تركيزات أعلى من المتبقيات عما فى الحيوانات البرية٠

وكذلك **الطيور** المختلفـة تعـانى مـن المبيـدات خاصـة بتوسـع اسـتخدامها ورشـها بالطائـرات، ففـى ربـيع ١٩٦٠م ظهرت مئـات الطيـور ميتـة، ثـم فـى ربيع ١٩٦١م ظهرت عشرات الألوف من الطيور النافقـة فـى الريـف الأمريكـى لاستخدام المبيدات الحشرية الهيدروكربونية المكلورة٠ وهذا يفسر اندثار الطيور البرية (عصـافير، غـربـان، صـقور، حدأة) كما يفسر انتشار أمراض السـرطان المختلفة، وذلك لتراكم المبيـدات فـى الطيـور الناضحـة عنـه فـى الأفـراخ، كمـا تتركز متبقياتها فى الأنسجة الدهنية والكلى والكبـد والقانصـة والمـخ وغـدد فـوق الكلية والعضـلات والجلد وصفـاء البيـض٠ وتـؤدى المبيدات إلـى اضطرابـات الحركة والرعشة وانخفاض النمو وتتأثر وظائف الكبد والدرقية والخصـى والقلـب والطحـال، ويقـل إنـتاج البيض وفقسـه وخصـوبته وتظهر تشـوهات فـى جنيـن البيض وتنخفض جـودة البيـض، كمـا يظهـر النـزف فـى الكبـد والكلـى وتتضخـم المرارة والكبد واحتقان الجسم وزيادة النفـوق٠ وتسـتخدم مركبـات الـكاربامات لمقاومة الطفيليات الخارجية فى الدواجن ومنها السيفين Sevin الذى يؤدى إلـى الرقاد على الصدر وارتخاء الجناحين واحتقان الأمعاء والبنكريـاس كمـا توضـح ذلك الصـورتان التاليـتان:



CONT.

ويعانى **الأوز والبط** من سباحته فى مياه الترع والمصارف من وجود المبيدات التى تعامل بها قواقع البلهارسيا والنباتات المائية (كورد النيل) فيؤدى المبيد إلى تراكم كميات منه فى كبد وكلى وقلب وحوصلة ولحوم الطيور واستمر وجود متبقياته حتى بعد ٣ أسابيع من سحب المبيد من العليقة.

وتتعرض **الأسماك** للمبيدات المختلفة (حشرية، حشائش، قواقع، وغيرها) والتى تتركز فى عضلاتها وأكبادها بمعدل حوالى ٢٠، ٢٥٠ ضعف تركيزها فى الماء فيتأثر الكبد وإنزيماته وميتابوليزمة للدهون، كما يركز السمك متبقيات المبيدات فى دهن الجسم، لذا ينتشر السرطان فى كبد الأسماك.

وقد أدى رش D.D.T بالطائرات على غابات شمال ميراميشى فى كندا إلى نفوق كل الأسماك الصغيرة فى نهر ميراميشى، وكذا نفوق الكائنات المائية التى تتغذى عليها هذه الأسماك مما أدى إلى ندرة أسماك السالمون فى سنوات الرش وما تلاها. وفى كاليفورنيا تم رش بحيرة كلير لمقاومة الهاموش بمبيد D.D.T فتركز المبيد فى البلانكتون بمعدل ٢٥ ضعف تركيزه فى الماء، بينما تركز فى السمك آكل النبات بمعدل ٨ - ٦٠ ضعف محتوى البلانكتون، وفى السمك آكل اللحوم بمعدل ٨ - ٦٢ ضعف تركيزه فى الأسماك آكلة البلانكتون. وأدى رش القطن لمقاومة آفات اللوز بالتوكسافين فى الولايات الجنوبية الأمريكية وحدوث أمطار غسلت الحقول وتدفق الماء إلى نهر فلينت بألاباما فنفقت أسماكه وطفت على سطح الماء. وهكذا فاستخدام المبيدات بالمقررات التى يدعون أنها آمنة لمقاومة البعوض والذباب أدت إلى نفوق الأسماك فى كثير من الأنهار والبرك على مستوى العالم (نهر كلورادو بتكساس وبرك ضحلة فى الفلبين والصين وفيتنام وتايلاند وأندونيسيا والهند وروديسيا). كما هلكت الكابوريا والجمبرى ويرقات الرخويات لشدة حساسيتها للمبيدات. وخطورة الرخويات البالغة أشد على الإنسان لأنها تؤكل كاملة وربما بدون طهى وهى تركز المبيدات فى جهازها الهضمى وأنسجتها الأخرى دون أن تتسمم هى بالمبيد. وقد وجدت متبقيات المبيدات الحشرية الهيدروكربونية المكلورة المستخدمة فى أمريكا فى كل عينات الكابوريا والسمك المدروسة. ولقد وجد أن أكثر من ٩٠٪ من جملة الـ D.D.T المستخدم منذ عام ١٩٤٠م مازال باقيا فى المحيط الحيوى، وقد وجدت بقاياه فى أجسام حيوانات المناطق المتجمدة الشمالية على بعد آلاف الأميال من أقرب موقع تستخدم فيه المبيدات. فتبقى المبيدات وتتراكم مع الزمن فى البيئة ومكوناتها.

وبفحص **أغذية** السوق الأوربية وجدت متبقيات المبيدات بالحدود الموصى بها فى ١٨٪ من العينات وبأعلى من المسموح به فى ١-٢٪ من العينات، ووجد الهبتاكلوربنزول فى ٩٥٪ من عينات النمسا من الأعلاف النجيلية والبراسيم وكانت ١١٪ منها تحتوى على أعلى من الحد المسموح به، ووجد D.D.T فى ٢٤٪ من العينات و ٩٪ منها احتوت على أعلى من الحد المسموح به.

فقد أدى الإنتاج المكثف لتزايد الآفات وانتشار استخدام المبيدات مما جعلها تتركز على وفى المحاصيل وحولها لمنتجات سامة وغير صالحة للاستخدام ، إذ يفوق تركيز المبيد فى المحصول الزراعى عدة مرات عن تركيزه فى التربة، ويستمر تلوث النباتات لسنوات عديدة رغم عدم استخدام المبيد إلا أن متبقياتـه فـى التربـة تنتقل إلى النباتات.

وتؤثر المبيدات على كائنات التربة فيختل الاتزان الطبيعى وتفنى أنـواع وتنتشر أنواع أخرى بما يؤثر على خواص وطبيعـة التربـة والنباتـات. وتـؤدى بعض مبيدات الحشائش (مثل ٢، ٤ - د) إلى زيادة تركيز النترات فـى النباتـات (ذرة، بنجر سكر، عباد شمس، وغيرها) فيجعلها سامة للحيوان والإنسـان. وأدرجت منظمة F.D.A الهرمونات النباتية (الجبريللينات) ضمن قائمة المبيدات، وذلك لأن حمض الجبريلليك مسرطن للكبد والكلى (للضفادع) فيخشـى مـن متبقياته على المحاصيل الزراعية المختلفة لكثرة استعماله. كثيرا ما تستخدم المبيدات الحشرية المحتوية على الزرنيخ أو الزئبق أو القصدير كما فى المبيـدات الفطرية الزئبقية كثيرة الاستخدام مع الحبـوب فتؤدى لتسمم الحيـوان والإنسان، فتوجد المبيدات الحشرية ليندان فى ٩٢٪ من البطـاطس الجافة، وفـى ٧١٪ مـن نباتات الزيت ومخلفات المطاحن، وفى ٣٢٪ مـن الحبـوب النجيليـة فـى ألمانيـا. كما تتركز الهيدروكربونـات المكلـورة (٦٦ - ٨٠٪ مـن المتبقيـات) فـى الدهـن السايح من الطبخ أى فـى المرق والدهن. وفـى وسط أوربـا احتـوت أغذيـة الإنسان على D.D.T بالتركيزات التالية (مجم/كجم):

الغـــذاء	تركيز المبيـد
أسـماك مـياه عذبة	١ - ٣
أسـماك بحـرية	٠,٠٠١ - ١٠
فاكهـة وخضـراوات	٠,٠٠١ - ١
ألبـان وزبـد وجبـن	٠,٠١ - ١
مـاء شـرب	حتى ٠,٣ ميكروجرام/لتر

وعليه فيتناول الإنسان يوميا ١٠ - ٣٠ ميكروجرام D.D.T. وعموما فحوالى ٩٠٪ من المبيد المستخدم ينفذ إلى البيئة المحيطة (بفعل التبخير ودرجة الحرارة والرياح والتسرب والأمطار والرى) ويصـل إلـى السلسلة الغذائيـة دون الاستفادة المرجوة من استخدامه، وتستمر تأثيراته حسب متوسط مدة هدم المبيد (إلى ٥٪ من مخزونه فى الأرض) التالية:

المبيـــــــد	متوسط مدة هدمه (بالسنة)
د٠د٠ت	١٠
ديلدرين	٨
ليـــدان	٦,٥
تيلودرين	٤
كلوردان	٤
هبتاكلور	٣,٥
الدريـن	٣

حيث إن متوسط نصف عمر بعض المبيدات الهيدروكربونية المكلورة فى البيئة بالشهر كالتالى:

المبيـــــــد	نصـف عمـــره
الدريـــن	٣
هبتاكلور	٨
كلوردان	١٠
ليندان	١٢
ديلدرين	٢٠
د٠د٠ت	٣٠ وأطول

وضعت لوائح لاستخدام المبيدات سواء بين الأقطار ، أو إقليميا كما فى الدول الأوربية، أو عالميا كما وضعتها لجنة غذائية لدستور منظمتى الأغذية والزراعـــة والصحـــة العالميـــة F.A.O/W.H.O Codex Alimentarius Commission ولجنتها لدستور متبقيات المبيدات C.C.P.R٠ وقد تضمن دستور متبقيات المبيدات C.C.P.R ما يزيد عن ١٥٠ مبيدا، ووضعت مستويات قصوى للمتبقيات Maximum Residue Levels (M.P.Ls) فى عدد كبير من المنتجات التى تتضمنها التجارة الدولية سواء من أغذية الإنسان أو أعلاف الحيوان٠ وهذا الدستور عبارة عن رصيف تلاقى الدول المصدرة والمستوردة تحت مظلة الأمم المتحدة والذى يوحد كذلك الحلول لاهتماماتهم المتبادلة٠ وبرامج النظم واللوائح فى الإطار الدولى يجب اختبارها ببرامج متابعة، كما هوالحال فى برنـامج البيئة للأمـم المتحـــدة (U.N.E.P)، وبرنـــامج متابعـــة تلـــوث الغـــذاء العـــالمى (G.E.M.P/Food) كـــأحد مكونـــات نظـــام متابعـــة بيئـــة العـــالم Global Environment Monitoring System والذى أسسه برنامج البيئة للأمم المتحدة United Nations Environment Programme ، ومصر عضو فى كليهما٠

فالحد الأقصى لمتبقيات المبيدات الحشرية على الفاكهة والخضراوات (منظمة الأغذية والزراعة، منظمة الصحة العالمية) كما يلى:

المبيـــــــد	مجم/كجم
الدرين ٠ ديلدرين	٠,٠٥ - ٠,١٠
بروموفـــــوس	٠,٥ - ١,٠٠
كابتـــــــان	١٠,٠٠ - ٢٥,٠٠
كاربارييـــــل	٥,٠٠ - ١٠,٠٠
كلـــــوردان	٠,٠٢ - ٠,١٠
د٠د٠ت	١,٠٠
ديازينون	٠,٥
دايكلورفوس	٠,١ - ٠,٥
فينيثوثيون	٠,١ - ٠,٥
هيبتاكلور	٠,٠٢ - ٠,٠٥
ليـــدان	٠,١٠ - ٠,٥٠
مفينفوس	٠,٠٢ - ٠,٥٠

كما وضع الحد الأقصى المسموح به من الليندان فى الأغذية الألمانية النباتية كالتالى:

٢,٠ جزء/مليون فى الخضراوات الورقية٠
١,٥ جزء/مليون فى الخضراوات الثمارية والفاكهة والبذور٠
٠,١ جزء/مليون فى النجيليات وبنجر السكر والبقوليات٠

بينما فى المنتجات الحيوانية (بالنسبة للدهن):

٢,٠ جزء/مليون فى اللحوم ومنتجاتها٠
٠,٧ جزء/مليون فى الدواجن ومنتجاتها٠
٠,٢ جزء/مليون فى اللبن ومنتجاته٠
٠,١ جزء/مليون فى البيض بدون قشر ومنتجاته٠

والليندان معروف منذ عام ١٨٢٥م لكنه استخدم كمبيد حشرى فى نفس الوقت مع الـ D.D.T بداية من ٤١ - ١٩٤٢م، ففى عام ١٩٤٠م كانت المبيدات الزراعية حوالى ٥٠ نوعا بينما فى عام ١٩٦٠م بلغ عدد الكيماويات الأساسية المسجلة للمبيدات أكثر من ٢٠٠ تدخل فى أكثر من سبعة آلاف تركيبة٠ والحد الأقصى المسموح بتواجده من مجموعة الـ D.D.T الكلية فى أغذية ألمانيا بالجزء فى المليون كالتالى:

الغـــــذاء	الحـــد الأقصـــى
كبد السمك/الحنطة	٠,٥
كبد ثعبان السمك	٣,٥
اللحوم ومنتجاتها/الدهون الحيوانية	٣,٠
الأسماك الأخرى	٢,٠
الألبان ومنتجاتها	١,٠
البيض (بدون قشرة) ومنتجاته	٠,٥

وفيما يلى أمثلة لبعض الأقطار التى لها لوائح للحد المسموح به من فضلات المبيدات الحشرية فى الأغذية (جزء/مليون):

المبيد	كندا	إيطاليا	اليابان	هولندا	ألمانيا	السوق الأوربية	الولايات المتحدة	روسيا
كاربارايل	٢,٠	٣,٠	–	٣,٠	٣,٠	٣,٠	١٠,٠	–
كلوردان	٠,٣	٠,٢	–	٠,١	صفر	٠,١	٠,٣	صفر
د.د.ت	٠,٧	١,٠	-٠,٥ ١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	٠,٥
مالاثيون	٤-٨	٣,٠	–	٣,٠	٠,٥	–	٨,٠	٨,٠
باراثيون	١,٠	٠,٥	٠,٣	٠,٥	٠,٥	٠,٥	١,٠	١,٠
ديلدرين	٠,١	٠,٢	–	٠,١	صفر	٠,١	٠,٠٥	صفر
ليندان	١٠,٠	٢,٠	٠,٥	٢,٠	٢,٠	٢,٠	١٠,٠	–
الدرين	٠,١	٠,٢	–	٠,١	صفر	٠,١	٠,٠٥	صفر

وتحتوى الدساتير الغذائية لهذه الأقطار تفاصيل الحد المسموح به من كل مبيد مستخدم فى السلع الغذائية المختلفة المعاملة بهذا المبيد، وعلى سبيل المثال ففيما يلى:

قانون نمساوى صادر فى ١٩٧٦/٨/٢٦م ليطبق من ١٩٧٧/١/١م بشأن تجريم التجارة فى السلع الغذائية التى يزيد محتواها من المبيدات المختلفة عن الحد الأقصى المسموح به كالتالى:

المبيد	الحد الأقصى المسموح به مجم/كجم	السلع الغذائية النباتية
أكريل نيتريل	٠,٥	كلها
أوكسيد إثيلين	٥٠,٠	الحبوب

الأكلور	٠,١	كرنب - حبوب - بذور زيتية
	٠,٠٢	ماعدا ذلك
الديكارب	٠,٠٥	فراولة - بنجر سكر
إميديثيون	٠,٧	خضراوات - فاكهة
أنيلازين	١,٠	خضراوات - فاكهة
أترازين	١,٠	سبرجل
	٠,٥	أذرة
	٠,١	خضراوات أخرى - فاكهة
إثيل وميثيل ازينفوس	٠,٠٥	كلها
أزيبروترين	٠,٢	كرنب - بسلة - بصل
بـــاربـــان	٠,١	خضراوات - فاكهة - حبوب - بنجر سكر
	٠,٠٥	ماعدا ذلك
بنازولين	٠,٠١	كلها بما فيها البذور الزيتية والحبوب والتوابل والبن الخام والشاى
بينوميل	٧,٠	الموالح
	٣,٠	عنـــب
	٢,٠	الفواكه حجرية النواة والأناناس
	١,٥	الكمثـــرى
	١,٠	خضـــراوات عـدا الخيـــار - موز موالح مقشرة
	٠,٥	حبوب - خيـــار
	٠,٢	موز مقشـــــر
	٠,١	ماعدا ذلك
إيثيل بنزويل بروب	٠,٢	حبـــوب
بيناباكريل	٠,٣	حبوب - فاكهة
حمض سيانيك	١٥,٠	حبوب عدا الأرز - توابل
	٦,٠	تفاح - فـول سودانى - أرز - بقـول - كاكـاو - بـذور زيتيـة - حبـوب بن - شـاى - خضـراوات جافـة - فاكهـة جافة

بروم	٤٠٠,٠	توابل - عيش غراب جاف
	٥٠,٠	حبوب ومنتجاتها - خيار - كاكاو - لوز - بندق - بذور زيتية - تابيوكا - شاى - خضراوات جافة - فاكهة جافة
	٣٠,٠	موالح - فجل - خس - طماطم - أبو ركبة - بقدونس
	٥,٠	ماعدا ذلك
بروموفونكسيم	٠,١	حبوب
	٠,٠٥	ماعدا ذلك
بروموفوس	١,٥	كمثرى - فاكهة ذات نواة - عنب - خضراوات ورقية
	٠,٦	فاكهة ذات نواة حجرية - خضراوات ثمرية وجذرية -
	٠,٢	أذرة - بذور زيتية
بروموبروبيلات	٥,٠	موالح
	١,٥	فاكهة أخرى
بيوتيورون	٠,١	فاكهة - حبوب
	٠,٠٥	ماعدا ذلك
بيوتيلات	٠,١	أذرة
كامفيكلور	٠,٤	خضراوات - فاكهة
(توكسافين)	٠,١	ماعدا ذلك
كابتافول	٣,٥	خضراوات ثمرية - فاكهة
	٠,٢	ماعدا ذلك
كابتان	١٥	فاكهة وخضراوات
	٠,١	فيما عدا ذلك
كاربارىل	٢,٥	تفاح - كمثرى - فاكهة ذات نواة حجرية - عنب - كرنب
	١,٢	فاكهة أخرى - خضر أخرى
	٠,٨	أرز

	٠,٢	بطاطس (مغسولة)
	٠,١	فيما عدا ذلك
كاربوفينوثيون	٠,٠٥	موالح (بدون قشر) وبذور زيتية
كاربوكسين	٠,٢	حبـــوب
شينومثيونات	٠,١	فاكهة وخضر
كلوربنسيد	٠,٥	فاكهة وخضر
	٠,٠٥	ماعدا ذلك
كلوربرومورون	٠,٢	خضر وبطاطس
كلوربوفام	٠,٠٥	جميع الأغذية
كلورفينزوبمثيل	٠,١	حبوب - بنجر سكر
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
كلورفنون	٠,٥	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
كلورفنفينفوس	٠,٤	جزر
	٠.١	خضر وبطاطس وبنجر سكر وبذور زيتية
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
كلورميكوات	٥	حنطة - شعير
	٣	قمـــح
كلوروبنزيلات	١,٥	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
كلورودى ميفورم	٣	فاكهة
	٢	خضـــر
	٠,٢	بنجـر ســكر
كلوروبروبيلات	٢	فاكهة حجرية
	١	طماطم
كلوروتولورون	٠,١	حبـــوب
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
كلوروكسورون	٠,٢	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
بروفام	٠,٥	بطاطس (مقشرة)
كلور بيريفوس	٠,٠٥	خضر (عدا البطاطس) وفاكهة
كلور ثال دى ميثيل	٠,١	خضر وفراولة

كلورثيامید	٠,١	كل الأصناف
كلورثيون	٠,٥	خضر (عدا الجزرية) وفاكهة
ساينازين	٠,٠٥	بسلة - أذرة - حبوب
سيهكساتين	٢	فاكهة حجرية
٢-٤-د	٠,١	كل الأصناف
دالافون	٠,١	كل الأصناف
د.د.ت	٠,٢	كاكاو
	٠,١	خضر وفاكهة (موالح وموز مقشرة)
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
ديميتون ميثيل	٠,٤	خضر (عدا البطاطس) وفاكهة وبنجر سكر
	٠,٢	حبوب وبطاطس
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
ديسميترين	٠,١	كرنب
	٠,٠٢	فيما عدا ذلك
ترياالات	٠,٠٥	جميع السلع
دايازينون	٠,٣	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
ديكامبا	٠,٠٥	كلهـا
ديكلوبنيل	٠,٢	بطاطس (مغسولة)
	٠,١	خضر وفاكهة وحبوب
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
ديكلوفلوانيد	١٥	عنب
	١٠	فراولة - كرنب سلطة
	٥	فاكهة أخرى
	٣	بقول وخيار وطماطم
	١	بصـل
ديكلوران	٠,١	جميعهـا
ديكلوربروب	٠,١	حبوب
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك
ديكلورفوس	٢	حبـوب
	٠,٥	منتجات حبوب
	٠,١	خضر وفاكهـة وبذور زيتية

		وبنجر سكر
ديكوفول	٥	شاى
	٢	فاكهة (موالح مقشرة)
	٠,٥	خضـــــر
أوميثوات	١,٥	خضر وفاكهة
	٠,٢	حبوب وبنجرسكر
	٠,١	خلافها
دينوبوتون	١	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	خلافها
دينوكاب	١	خضر وفاكهة
دينوسيب	٠,٠٥	جميعها
ديوكساكارب	٠,٠٥	جميعها
ديوكساثيون	٠,٢	خضر وفاكهة (موالح مقشرة)
ديفينيل	٧	موالح (مقشرة)
ديفينيل أمين	٢	موالح (مقشرة)
ديكوات	٠,٧	بذور زيتية
	٠,١	بطاطس (مغسولة)
	٠,٠٥	خلافهـا
ديسولفوتون	٠,٢	بطاطس (مغسولة)
	٠,١	حبـــوب
ديثيانون	٣	فاكهة حجرية وذات بذور
	٠,١	خلافهـا
ديثيوكاربامات	٢	فاكهة وخضر
	٠,٥	خلافهـا
ديورون	١	سـبرجل
	٠,٠٥	خلافهـا
د٠ن٠ أو٠ س	٠,٠٥	كلهـــا
دودين	١	فاكهة
إندوسولفان	٠,٥	خضر عدا الجزر - فاكهة
	٠,٢	جزر وبذور زيتية
	٠,١٥	أذرة
	٠,١	فيما عدا ذلك
أثيون	٠,١	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	فيما عدا ذلك

إثيريمول	٠,٠	حبـــوب
أثوبروفوس	٠,٠٢	بطاطس (مغسولة)
إثوكسيكوين	٣	تفاح وكمثرى
فيناز افلور	١	فاكهة بذرية
فنكلورفوس	٠,٥	خضر وفاكهة
فينيتروثيون	٠,٥	خضر وفاكهة
فينثيون	١	فاكهـــة
فينتينهيدروكسيد	٠,٢	بنجر ســكر
	٠,١	بطـاطس (مغســولة) وجـزر وكاكاو وبذور زيتية وبن
فلورينول	٠,٠٥	حبـــوب
فولبت	١٥	خضر وفاكهة
	٠,١	فيما عدا ذلك
فونوفوس	٠,١	خضر وأذرة
فورميتانات	٤	فلفل - طماطم - موالح
	١	فاكهة - (موالح مقشرة)
	٠,٥	خضر أخرى
فورموثيون	٠,١	فاكهة وخضـــر
هكساكلوربنزول	٠,١	خضـــــر
	٠,٠١	حبـــوب
	٠,٠٠٥	خلافهـــا
هكساكلورسيكلدوهكسان	٠,٠٢	جميعهـــا
إيوكسينيل	٠,٠٥	حبـــوب
مركبات نحـاس	١٥	خضر وفاكهة
	١٠	خلافهـا
ليناسيل	٠,١	كلهـــا
ليندان	١,٥	خضر عدا الجزر - فاكهة - بذور زيتية
	٠,١	جزر - بنجـر سكر - بقـول - حبـــوب - بطـــاطس (مغسولة)
لينورون	٠,٢	جزر - سبرجل - حبوب
	٠,١	خلافهـــا
ملاثيون	٣	خضر عدا الجزرية
	٠,٥	خضر جزرية وفاكهة

مكوبروب	٠,١	جميعهـا
ميـتـالدهـيد	١	بعض أنواع الكرنب للسلاطة
	٠,٤	ماعداها
ميثوميل	٠,٢	خضـــر
ميثوبروترين	٠,١	كلهـــا
ميثوكسيكلور	١٠	خضر وفاكهة
	٢	حبوب وبذور زيتية
ميتوبرومورون	١	سلاطة
	٠,١	بقول وبطاطس (مغسولة) وأذرة
	٠,٠٥	ماعداها
ميتوكسورون	٠,٢	جـــزر
	٠,١	ماعداهـــا
ميتريبوزين	٠,١	بطاطس (مغسولة) - طماطم
ميفينفوس	٠,٣	ســـبانخ
	٠,١	خضر أخرى - فاكهة
	٠,٠٥	ماعداها
مونوكروتوفوس	٠,٢	فاكهـة
	٠,١	خضـــر
مونولينورون	١	سبرجل
	٠,٢	خضر ورقية وثمرية وفاكهـة وبطاطس (مغسولة)
	٠,١	حبـــوب
	٠,٠٥	ماعداها
مونورون	١	ســـبرجل
	٠,٢	خضر ورقية وثمرية وفاكهـة وبطاطس (مغسولة)
	٠,١	حبـــوب
	٠,٠٥	ماعداها
ناليـــد	٠,٢	خضر وفاكهة
	٠,١	حبوب وبطـاطس (مغسـولة) - بنجر سكر وبذور زيتية
	٠,٠٥	ماعداها
نيبورون	٠,١	كلهـــا

نيكوتين	٠,٥	خضر عدا الجزرية - فاكهة
نيتروفين	٠,٠٢	بصـــل
	٠,٠٥	ماعداها
اوميثوات	٠,٤	خضر وفاكهة وبنجر سكر
	٠,٠٥	ماعداها
باراثيون	٠,٥	خضر وفاكهة
	٠,١	ماعداها
بيرثان	١٠	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	ماعداها
فينكابتون	٠,٤	فاكهـة
فينميديفام	٠,١	بنجر أحمر - بنجر سكر
أورثوفينيل فينول	١٠	موالح
فورات	٠,١	جميعها
فوسالون	٢	فاكهة
	٠,٥	بذور زيتية
	٠,٠٢	ماعداها
فوسفاميدون	٠,١٥	خضر وفاكهة
	٠,٠٥	ماعداها
فوسفيد	٠,١	حبـــوب
	٠,٠١	منتجات حبوب- بذور زيتيـة - توابل - بن - شاى
فوكســـيم	٠,٠٥	جميعهـــا
بيبيرونيل بوتوكسيد	١٠	حبـــوب
	٣	خضر عدا الجزرية - فاكهة - بذور زيتية - توابل - بن- شاى
	٠,٥	ماعداها
بروميكارب	٠,٢	فاكهة
	٠,٠٥	ماعداها
بروميترين	٠,٥	خضر وفاكهة
	٠,١	ماعداها
بروبارجيت	١	فاكهـة
بروبوكسور	٥	سلاطة
	٤	بعض أنواع الكرنب
	٣	خضر وفاكهة وبنجر سكر

	٠,٥	ماعداها
	٠,١	أرز شـــعير
بيرازون	٠,٣	بنجر ســكر
	٠,١	بنجر أحمــر
	٠,٠٥	ماعداها
بيريثرين	٣	حبــوب
	١	خضر عدا الجزرية
	٠,٠٥	ماعداها
كوينتوزين	١	كرنب سلاطة
	٠,٣	سريس
	٠,٠٣	بذور زيتية
	٠,٠١	موز (مقشــر)
روتينون	٠,٠٥	كلهـــا
كبريت	٥٠	خضر عدا الجزرية - فاكهة
سيكبوميترون	١	بطاطس (مغسولة) - أذرة
سيمازين	١	سبرجل
	٠,٥	أذرة
	٠,٠٥	ماعداها
سلفوتيب	٠,٥	سلاطة (خس - كرنب)
	٠,٢	خيار - طماطم - فلفل
	٠,١	ماعداها
ثلاثـــــــــى كلوروحمـــــض الخليك	١	بنجر سكر - سريس
	٠,١	ماعداها
ديكنازين	٠,٣	فراولــة - ســلاطة (خــس - كرنب)-طماطم-سريس - فلفل
	٠,٠٥	ماعداها
تيرباسيل	٠,١	فاكهة وموالح (مقشرة)
تيربوترين	٠,٠٥	كلهــا
تتراكلورفينفوس	٣	فاكهة بذرية
	٢	فاكهة حجرية - عنب
	٠,٥	خضر عدا البنجر الأحمر
	٠,٣	بنجر أحمر - أذرة
تترادیفون	١,٥	خضر عدا الجزرية - فاكهة

	٠,٠٥	ماعداها
ثيابندازول	٦	موالـــح
	٣	مـــوز
	٠,٤	موز (مقشـــر)
ثيوميتون	٠,٥	فاكهـــة
	٠,١	بطاطس (مغسولة)
ثيونازين	٠,١	بنجر ســـكر
ميثيل ثيوفانات	٧	مـــوالـــح
	٣	عنـــب
	٢	فاكهة بذرية - أناناس
	١,٥	فراولة
	١	خضر عدا الخيار - موز - موالح (مقشرة)
	٠,٥	خيـــار - حبـــوب
	٠,٢	موز (مقشـــر)
	٠,١	ماعداها
توليفلوانيد	٥	فاكهة بذرية
ترياميفوس	٠,٠٣	تفـــاح
تريكلورفون	٠,٥	خضـر وفاكهة
	٠,١	ماعداها
تريديمورف	٠,١	كلهـــا
تريفلورالين	١	جـــزر
	٠,١	بذور زيتية
	٠,٠٥	ماعداها
فاميدوثيون	٠,٤	تفاح - كمثرى

المبيـــــد	حد أقصى مجم/كجم	الأغذية الحيوانية الأصل
ديلدرين	٠,٢	لحـــم - منتجـــات لحـــوم - دهون حيوانية عدا دهن اللبن
	٠,١٥	لبن ومنتجات ألبان
	٠,١	بيض (بدون قشرة) ومنتجات بيض
كاسفيكلور (توكسافين)	٠,٤	لحـوم ومنتجاتهـا - دهـــون حيوانية عدا دهن اللبن

كاربارىل	٠,٢	لحـــــــــوم
كلوردان	٠,٠٥	لحـوم - منتجـات لحـوم - دهون عدا دهن اللبن
	٠,٠٢	بيض (بدون قشر) ومنتجاته
كلورميكات	٠,١	منتجات لبن
كلوز -ى ميفورم	٠,٥	منتجات لبن
	٠,٠٥	لبن
د٠د٠ت	٥	كبد أسماك وبطارخ
	٣,٥	حنشان وأسـماك ومنتجاتهـا عدا البطارخ
	٣	لحوم ومنتجاتها - دهون عدا دهن اللبن
	٢	حيوانات أخـرى ذوات دم بـارد ورخويات ومنتجاتها عـدا الكبد والبطارخ
	١	لـــبن ومنتجـــــاته
	٠,٥	بيض (بدون قشر) ومنتجاته
دىازينون	٠,٥	لحـــــــــوم
اندرين	٠,٢	لحوم ومنتجاتها ودهـون عدا دهن اللبن
	٠,١	بيض (مقشر) ومنتجاته
	٠,٠٢	لـــبن ومنتجـــــاته
هكساكلورسيكلو هكسان	٠,٣	لحوم ومنتجاتها ودهـون عدا دهن اللبن
	٠,١	بيض (مقشر) ومنتجاته
هبتاكلور	٠,٢	لحوم ومنتجاتها ودهـون عدا دهن اللبن
	٠,١٢٥	لـــبن ومنتجـــــاته
	٠,٠٥	بيض (مقشر) ومنتجاته
هكساكلوربنزول	٠,٥	لحوم ومنتجاتها ودهـون عدا دهن اللبن - لبن ومنتجاته

	٠,٣	بيض (مقشر) ومنتجاته
ليندان	٢	لحوم ومنتجاتها عدا الدواجن ومنتجاتها - دهون عدا دهن اللبن والدواجن
	٠,٧	لحوم دواجن ومنتجاتها ودهونها
	٠,١	لبن ومنتجاته - بيض (مقشر) ومنتجاتها
ميثوكسى كلور	٣	لحوم ومنتجاتها ودهون عدا دهن اللبن
تريكلورفون	٠,٥	لحوم دواجن ومنتجاتها ودهنها
	٠,١	لحوم ومنتجاتها عدا لحوم الدواجن ومنتجاتها - دهون عدا دهن اللبن والدواجن
	٠,٠٥	لبن

وفيما يلى الجرعة السامة فميا للإنسان من المبيدات المختلفة:

المبيد الحشرى	مجم/كجم
د.د.ت	٥٠ - ٤٥٠
باراثيون	٤ - ١٥
ليندان	٢٠ - ١٥٠
نيكوتين	٠,٦ - ١,٥
بيريثروم	١٠٠٠ - ٢٠٠٠

لذلك حدد المستهلك اليومى المقبول (A.D.I) من المبيدات الحشرية المكلورة للإنسان طبقا لمنظمة الصحة العالمية (مجم/كجم وزن جسم) كالتالى:

الدرين	٠,٠٠٠١
الديكارت	٠,٠٠٥
كلوربنزيد	٠,٠١
كلوردان	٠,٠٠١
كلوربنزيلات	٠,٠٢

كلوربرويلات	٠,٠١
د٠د٠ت	٠,٠٠٥
ديلدريـــــن	٠,٠٠٠١
إندوسولـــفان	٠,٠٠٧٥
هبتاكلـــــور	٠,٠٠٠٥
هبتا كلوربنزول	٠,٠٠٠٦
ليـــــندان	٠,٠١٢٥
مثوكسى كلور	٠,١
أندريـــــن	٠,٠٠٠٢
باراكـــوات	٠,٠٠٤
باراثـــيون	٠,٠٠٥
٢-٤-٥- ت	٠,٠٣

وكذلك وضعت دساتير العلف فى الدول المتقدمة المختلفة حدودا قصوى لايسمح بتعديها فى الأعلاف المتداولة حسب كل مبيد ونوع العلف والحيوان، فمثلا يبلغ الحد المسموح بتواجده من المبيدات فى علف الدواجن ما يلى:

المبيـدات	العلـف	المسموح به جزء/مليون
اسيفات	كسب قطن	٨,٠
	كسب فول صويا	٤,٠
الديكارب	قشور ثمار القطن	٠,٣
	مخلفات عصير موالح جافة	٠,٦
فوسفين	علف مخلوط	٠,١
بنوميل	مخلفات عصير موالح جافة	٢٠,٠
	سرس أرز	٤٠٠,٠
بروميد	أعلاف حيوانية	١٢٥,٠
	مخلفات عصير موالح جافة	٩٠,٠
بيوتاكلور	سرس أرز	١,٠
	رجيع أرز	٠,٥
دالابون	مخلفات عصير موالح جافة	٢٠,٠
داميتوزيد	مخلفات طماطم جافة	٦٠٠,٠
	كسب فول سودانى	٩٠,٠
ديميتون	مخلفات بنجر السكر	٥,٠
داى ميثوات	مخلفات عصير موالح جافة	٥,٠
داى أوكساثيون	مخلفات عصير موالح جافة	١٨,٠
دايرون	مخلفات عصير موالح جافة	٤,٠

أثيون	مخلفات عصير موالح جافة	١٠,٠
مالاثيون	مخلفات عصير موالح جافة	٥٠,٠
فورات	مخلفات بنجر سكر جافة	١,٠
سيمازين	مولاس سكر القصب	١,٠
تيبدثيورون	مولاس سكر القصب	٣٣,٠
ثيابندازول	مخلفات بنجر سكر جافة	٣,٥
	مولاس موالـــــــح	٢٠,٠
	مخلفات عصير موالح جافة	٣٥,٠
	مخلفات تصنيع بطاطس	٣٠,٠
	ســـــــــرس أرز	١٢,٠

أما عن وضع المبيدات فى **الدول العربية** فيكفى أن نعرف من تقارير جامعة الدول العربية بيانات التسمم الناشئ عن المبيدات، سواء فى المغرب عام ١٩٥٩م، وفى مصر أعوام١٩٦٠، ١٩٧١، ١٩٧٣، ١٩٧٦م، والعراق ١٩٧٢م، والسعودية ١٩٧٥م، والسودان فى السبعينات، وسوريا فى الثمانينات، والإمارات ١٩٨٢م، واليمن ١٩٨٢م، وصاحبها خسائر اقتصادية ونفوق حيوانات عديدة ووفاة آدميين ومرض كثيرين وانتشار السرطانات والاضطرابات المختلفة، مما دعى هذه الدول إلى وقف استخدام بعض المبيدات.

ففى **مصر** أوقف استخدام D.D.T لأنه مسرطن وإن كان مازال يصنع فى مصر لحساب دول أخرى وسبق استخدامه لمقاومة بعوض الجامبيا فى بحيرة ناصر مما يهدد ماء النيل وكائناته المائية لتراكمه فى السلسلة الغذائية. وعموما تختلف نسب التلوث بمتبقيات المبيدات من عام لآخر ومن سلعة لأخرى ومن محافظة لأخرى. فتستخدم فى مصر حوالى ٢٠٠ نوع من المبيدات أنفق على استيرادها فى عام واحد (١٩٨٨م) حوالى ٣٠٠ مليون دولار أمريكى أدت إلى تسممات حادة ومزمنة وحساسية الجهاز التنفسى وأمراض عصبية ونفسية وخلل فى وظائف الكبد والكلى وأضرار وراثية وأمراض الأطفال والسرطانات.

وللأسف يساء استخدام مبيدات آفات القطن لضراوتها فتوجه لمقاومة آفات الخضر والفاكهة مما يسىء للإنسان صحيا واقتصاديا ، لرفض الدول المستوردة هذه المحاصيل لمحتوياتها من متبقيات المبيدات غير المتخصصة أو غير المسموح باستخدامها ولعدم مراعاة الفترة اللازمة لانقضائها بين آخر رشة والحصاد. ولذلك انخفضت صادراتنا بمعدل ٣٥ - ٥٠٪ بسبب رفض صادراتنا من البطاطس والخوخ والمشمش والبرقوق والكمثرى والمانجو والبطيخ والبرتقال والنباتات الطبية. ولذلك حذر وزير التموين من استهلاك البطاطس المعاملة بالـ د.د.ت (لحفظها) لما يؤديه المبيد من سرطان وفشل كلوى وأمراض معوية. وللأسف الشديد ينتشر استخدام الهرمونات (المصنفة

على أنها مبيدات طبقا لمنظمة الأغذية والزراعة) المهربة من إسرائيل ويستخدمها الخبراء اليهود فى النوبارية وغيرها فيستخدم الدرومكس لرش العنب والفواكه الأخرى، بجانب هرمونات تلوين الثمار كمادة T.B. 245 الملونة للتفاح، وكلها مسرطنات ومؤديات للفشل الكلوى.

وفى دراسة على منطقتى الفيوم وبنى سويف وجد أن لبن الجاموس قد احتوى حتى ١٣,٦ جزء/مليون من المبيدات بينما السمك (قراميط وبلطى) قد احتوى حتى ٢,٢ جزء/مليون (وهى تركيزات أعلى من المسموح بها فى معظم الدول) وكانت أهم المبيدات وجودا هى اللندان ود.د.ت والدرين وديلدرين وهبتاكلور وهبتاكلور إيوكسيد وهكساكلوروبنزين وأوكسيكلوردان ، وكانت محتويات القراميط أقل من محتويات البلطى من المبيدات. كما وجدت متبقيات المالاثيون فى أسماك البحيرات المصرية بأعلى تركيز فى وادى الريان (٨١٨ جزء/بليون) ووجد د.د.ت بأقصى تركيز (١٧,٤ جزء/بليون) فى أسماك المنزلة. وبلغت نسبة تلوث أسماك بحيرة البرلس بمبيد د.د.ت ١٠٠٪، بينما فى أسماك المنزلة بنسبة ٨٧,٥٪ بجانب المبيدات الأخرى التى انتشرت فى أسماك البحيرات الشمالية الأربعة بنسبة ١٤ - ٨٣٪ من الأسماك.

وأمكن الكشف عن وجود المبيدات ألدرين وداى ألدرين فى ٤٠٪ من عينات ماء النيل (من محافظات مصر من قنا وحتى الأسكندرية) بتركيزات ١٠ - ١١٠ جزء/بليون، وأعلى التركيزات فى محافظات الوجة البحرى (الشرقية ، المنوفية، دمياط، الغربية على الترتيب). أما مياه الشرب فاحتوت بعضها على تركيزات أقل عن ١٠ جزء/بليون من المبيدين. واحتوت عينات ألبان الحيوانات المختلفة على المبيدين بنسب أعلى من ٦٠٪ من عينات كل الأنواع الحيوانية بأعلى تركيز ٢و١ جزء/مليون فى لبن الجاموس (قليوبية)، ٠,٧٠ جزء/مليون فى لبن أغنام (الغربية)، ٠,٤٨ جزء/مليون فى لبن بقرى (المنيا)، ٠,٤٥ جزء/مليون فى لبن ماعز (قليوبية)، ٠,٣ جزء/مليون فى لبن الأتان (غربية).

وفى دراسة على بيض الدجاج فى محافظة الجيزة وجد أن البيض الخام يحتوى على تركيزات مرتفعة من البنزين هكساكلوريد (٠,٠٥ - ٠,٨٤) والكلوردان (٠,٠١ - ٠,٠٧) والـ د.د.ت (٠,٠٥ - ٠,٦٩ جزء/ مليون) بالإضافة إلى تركيزات منخفضة من كل من اللندان (٠,٠١ - ٠,١١) والهبتاكلور (٠,٠٠٢ - ٠,٠٣) والألدرين (٠,٠٠١ - ٠,٠١٣ جزء/مليون). وبوجه عام وجد أن البيض البلدى يحتوى على نسب مرتفعة من بقايا المبيدات الحشرية عن بيض الدجاج الأبيض، وكانت تركيزات اللندان والكوردان والـ د.د.ت فى البيض البلدى والكلوردان فى بيض الدجاج الأبيض أعلى من الحد المسموح به وأكبر من حد الاستهلاك اليومى المقبول. ويتحصل الإنسان فى القاهرة على ٠,٠٩٦ ، ٠,٠٦٢٤، ٠,٥٢٨، ٠,٥٧٦ مجم/يوم من الألدرين ،

ديلدرين ، ليندان، د٠د٠ت كلى من الخبز فقط ، بينما إجمالى المتحصل فى اليوم مجم/يوم على الترتيب ٠,١٦٧١ ، ٠,٠٩٥٥ ، ٠,٧٠١٨، ٠,٩٥٧٨ وهذا يفوق الحد المقبول للاستهلاك اليومى (على الترتيب ٠,٠٠١٤، ٠,٠٠٧، ٠,٧، ١,٤ مجم/شخص) للأندرين والديلدرين٠

وفى مصر يتم استخدام المبيدات دون أى رقابة لا على تداولها ولا تجارتها ولا احتياطات تقليل أخطارها فى التداول والتخزين والاستخدام، كما لاتوجد متابعة لمتبقياتها ولايوجد مسح لآثارها الجانبية، ولا تستخدم بالجرعات الموصى بها بل قد تخلط (بما لم يوص به) مع مبيدات أخرى للحصول على تأثير فتاك ليس فقط على الآفات بل على البيئة بمكوناتها ككل دون وعى من مستخدميها٠ فمشكلة المبيدات الحشرية فى مصر أخطر من أى مكان آخر للأسباب الآتية:

- الاستخدام المنتشر والمتزايد للمبيدات٠
- نقص إجراءات الحماية الخاصة أثناء التداول والاستخدام٠
- عدم وجود رقابة على متبقيات المبيدات فى الأغذية والأعلاف٠
- استمرار استخدام مبيدات حشرية عالية الثبات رغم منع استخدامها من معظم الدول الأخرى لتأثيرها المسرطن٠
- زيادة الوفيات فى مصر بسبب السرطان نتيجة زيادة استخدام المبيدات، وكانت الوفيات من السرطان أكثر فى المحافظات التى يزيد استخدام المبيدات فيها، وفى الريف أكثر مما فى المدن، وبين الذكور أكثر مما فى الإناث، أى أن الموت والسرطان يكون بمعدل أكبر فيمن يتعرضون أكثر للمبيدات وأساسا فى ذكور الريف٠

ويشارك المبيدات فى أثرها المسرطن عوامل أخرى كالبلهارسيا التى تشجع حدوث سرطان المثانة، كما أن المبيدات قد تشجع عوامل أخرى مسرطنة على إحداث أثرها المسرطن، فمعروف أن المبيدات تؤدى إلى إتلاف الكبد وجعله أقل مقاومة للمرض، كما أنها تؤثر على الأعصاب فتصيب الجهاز العصبى المركزى فتؤثر على الأطراف وعلى الحالة الذهنية، مما يؤدى إلى التهيج وعدم القدرة على القيام بأى عمل وشعور بالعجز الذهنى مع التوتر العصبى، وبعضها يؤدى إلى ضعف عضلى وشلل وتلف أعصاب الحبل الشوكى وحالات من الأمراض العقلية من تلف الذاكرة إلى الشيزوفرانيا والانطواء، ولكن هذه الحساسية تختلف فهى أكثر فى النساء عن الرجال، وفى الصغار عنها فى الكبار، وفيمن يقومون بالأعمال المكتبية عنها فيمن يمارسون حياة العمل فى الخلاء، كما أن هناك اختلافات فردية كذلك داخل كل مجموعة من هذه المجاميع الحساسة للمبيدات٠ وهناك خطر مضاعف من التعرض لأكثر من مبيد معا أو لفعل المبيدات مع العقاقير المختلفة أو المواد المخلقة والإضافات الغذائية والمواد المختلفة من الأعداد اللانهائية من صنع الإنسان٠ وهناك من الأبحاث ما يثبت

تأثير المبيدات على الغدة النخامية وعلى الكلى فيثبط بعض هرمونات النخامية ويتلف الكلى مما يوضح الأثر البيولوجى الرهيب للمبيدات.

فمشكلة الدول النامية فى الانفجار السكانى وسوء نظم الرى، وضعف التشريعات المتحكمة فى استعمال المبيدات، وعجز التقنية البينية وانتشار الفقر والمرض، وقصور دعم الهيئات، وعدم وجود رغبة سياسية للعون والعجز الاقتصادى ، مما يضاعف محتوى متبقيات المبيدات ١٠ - ٢٠ ضعف المسموح به من قبل F.A.O/W.H.O فى منتجات بعض دول العالم الثالث. وأساس تقدير الحدود المسموح بتواجدها من المتبقيات محسوب على قدر سمية المبيد، أى حسب الجرعة المميتة لنصف عدد الحيوانات التجريبية ($L.D_{50}$)، مع اعتبار عامل أمان ومتوسط وزن الإنسان ومتوسط استهلاكه من الغذاء وذلك لتقدير المستوى من المبيد عديم التأثير (NEL) ومنه يحسب الاستهلاك اليومى المقبول (ADI).

الجرعة نصف المميتة للجرذان فميا (مجم/كجم وزن جسم) من بعض المبيدات:

المبيدات	LD_{50} عن طريق الفم Mg/Kg Rat
استر حمض الفوسفوريك	
باراثيون (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	١٣ - ٣,٦
فينيتروثيون (مبيد حشرى ويرقى)	٥٠٠ - ٢٥٠
يودوفنفوس (مبيد حشرى ويرقى)	٢١٠٠
فوكسيم (مبيد حشرى ويرقى)	٢١٧٠ - ١٩٨٠
ديازينون (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	٦٠٠ - ١٥٠
ميثيل أزينفوس (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	١٥ - ٢٥
ميثيداثيون (مبيد حشرى ويرقى)	٢٥ - ٤٨
دى ميثوات (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	٣٨٠ - ٢٥٠
مالاثيون (مبيد حشرى ويرقى)	٢٨٠٠ - ١٥٠٠
دى سلفوتون (مبيد حشرى وأكاروسى)	١٢,٥ - ٢,٦
رابع كلورفينفوس (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	٥٠٠٠ - ٤٠٠٠
فيناميفوس (مبيد للنيماتودا)	١٥ - ١٩
ثالث كلورفون (مبيد حشرى ويرقى)	٦٣٠ - ٥٦٠
فوسفولان (مبيد حشرى وأكاروسى ويرقى)	٨,٩
الكاربامات	
كاربارايل (مبيد حشرى ويرقى)	٨٥٠ - ٥٠٠

بروبوكسور (مبيد حشرى ويرقى)	١٢٨ - ٩٠
فينيتكارب (مبيد حشرى)	٣٠٠٠
بيريميكارب (مبيد حشرى)	١٤٧
ميثوميل (مبيد حشرى وأكاروسى ونيماتودى)	٢٤ - ١٧
مبيدات طبيعية	
نيكوتين	٥٥
روتينون	٣٠٠٠
بيريثرين	٨٠٠
بيرميثرين	١٣٠٠
مشتقات الفينول (مبيدات أعشاب ، وأكاروس ، وفطريات)	
DNOC	٤٠ - ٢٥
خلات دينوسيب	٥٥
نيتروفين	٣٠٥٠ - ١٤٧٠
2,4,5 - T	٨٠٠ - ٣٠٠
CMPP	٦٥٠
2,4-DB	٥٠٠
مشتقات اليوريا (مبيدات أعشاب)	
ديورون	٣٤٠٠
ميتوبرومورون	٣٠٠٠
بوتورون	٣٠٠٠
نورورون	٤٠٠٠ - ٢٠٠٠
ميثابنزثيازورون	٢٥٠٠
أملاح حمض الكربونيك وأميد حمض الكربونيك (مبيدات أعشاب)	
TCA	٥٠٠٠
دالابون	٩٣٣٠
كلورامبين	٣٥٠٠
بيكلورام	٨٢٠٠
RH - 315	٨٣٥٠
بروبانيل	٢٢٧٠

أناكلـــور	١٢٠٠
ثيوكاربامات، دينيتروأثيلين (مبيدات أعشاب)	
ديـــــالات	٣٩٥
ســـــيكلوات	٣١٦٠
موليـــــنات	٧٢٠
ثالث فلورالين	١٠٠٠٠
نيترالـــــين	٥٠٠٠
ثنائى نيترامـين	٣٠٠٠

مبيـدات فطـريـة	
إيثيل زنبق باراتولول سلفانيليد	١٠٠
خلات فينيل زئبق	٤٠
فينتين هيدروكسيد	١٠٨
خلات فينتين	١٢٥
ترياميفوس	٢٠
ماتيب	٦٧٥٠
زينيب	أعلى من ٥٢٠٠
ثيورام	٧٥٠
حمض بروبيونيك	٤٢٩٠
٢-أمينو بيوتان	٣٨٠
دودين	١٠٠٠
دى فينيل	٣٢٨٠
كوينتوزين	١٢٠٠٠
بنتاكلوروفينول (PCP)	٢١٠
دينوكاب	٩٨٠
ترى أديميفون	٥٠٠
ترى أريمول	٦٠٠
فينكلوزولين	١٠٠٠٠
فيورميتاميد	حوالى ٣٥٠٠
ميتا أكسانين	٦٦٩ - ١٤٣٨
كابتان	٩٠٠٠
شينو ميثيونات	٢٥٠٠ - ٣٠٠٠
كاربوكسين	٣٨٢٠

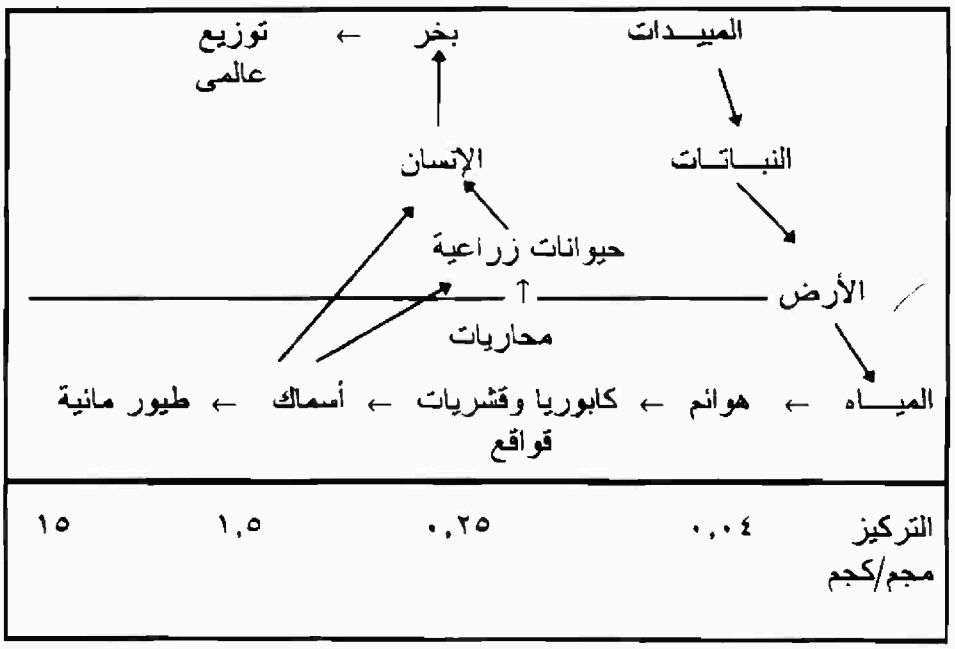
ترى ديمورف	١٢٥٠
ترى فورين	أكثر من ٦٠٠٠
أثيريمول	٤٠٠٠
منظمات نمو وتمثيل غذائي في النباتات	
كلورمكواتكلوريد	٦٧٠ - ١٠٢٠
حمض ماليك هيدرازين	٦٩٥٠
دامينوزيد	٨٤٠٠
تيبا	٨١٣
فلوريكول بيوتيل	أكثر من ٥٠٠٠
جليفوسين	٣٩٢٥

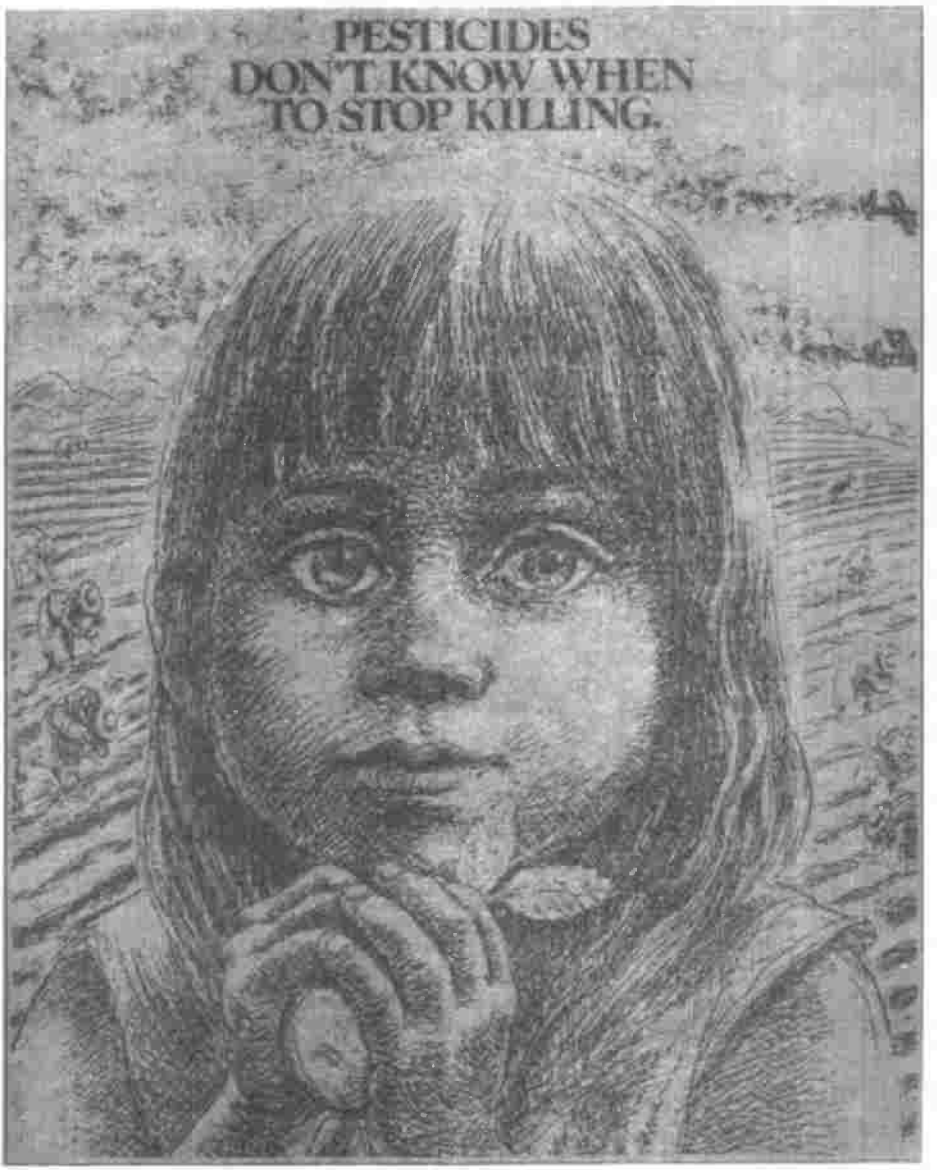
هـــــــرمـــــونات	
ميثوبرين	١٠٢٠٠
دى فلوبنزيورون	١٠٠٠٠
مبيـــدات مختلفـــــة	
د.د.ت	٢٥٠
ميثوكسى كلور	٥٠٠٠
الدرين	٥٠
ديلدرين	٥٠
إندوسلفان	٥٠
ليندان	١٠٠
هكساكلور زيكلو هكسان (خلاف الليندان)	٦٠٠
برومونوس	٤
ديميتون	١٠
ديكلورفوس	٧٠
ديميثوات	٣٠٠
أيزولان	٢٠
باراكوات	١١٠
ديكوات	٢٠٠

وحسبت الجرعة المقبول استهلاكها يوميا للإنسان من المبيدات كالتالى:

المقبول استهلاكه يوميا (مجم/كجم وزن جسم)	المبيـــــــــــد
من صفر إلى ٠,٠٠٠٣	ديمتون - كبريتى - ميثيل وشبيهاته
من صفر إلى ٠,٠٠١	دينوكاب ، فلوسيلازول
من صفر إلى ٠,٠٠٦	إندوسلفان
من صفر إلى ٠,٠٠٨	سيهكسان ، ليندان
من صفر إلى ٠,٠٢	بروبوكسور
من صفر إلى ٠,٠٣	ميثوميل
من صفر إلى ٠,٠٥	ثلاثى أديمينول
من صفر إلى ٠,١	أنيلازين ، أزوسيكلوتين
من صفر إلى ٠,٢	بروسيميدون
من صفر إلى ٠,٥	داميتوزيد

انتشار الـ د.د.ت عالميا لاتساع استخدامه زراعيا



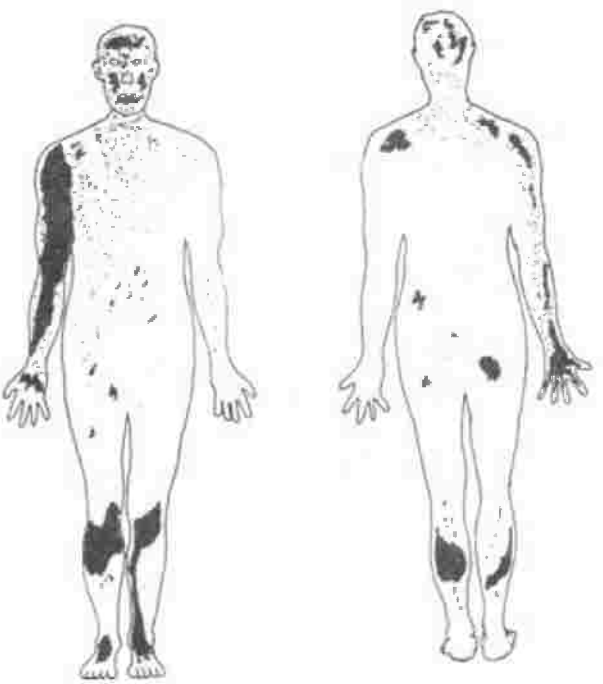


متى تتوقف المبيدات عن القتـــل ؟

عمال الرش يستخدمون الملابس الواقية

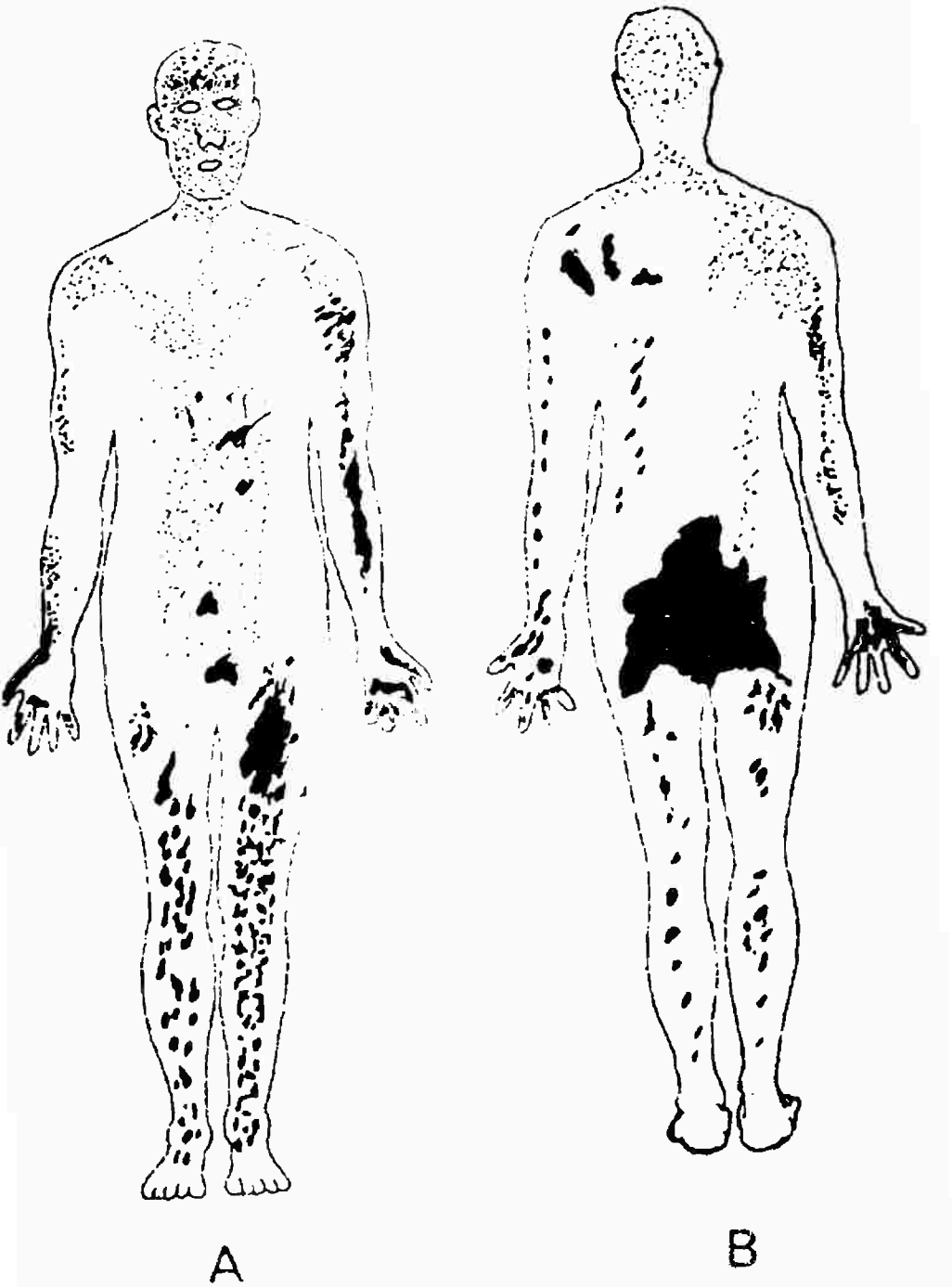
وسائل الوقاية من أخطار المبيدات

تعليق إنذار على الحقول المرشوشة بالمبيدات السامة لتجنب المخاطر

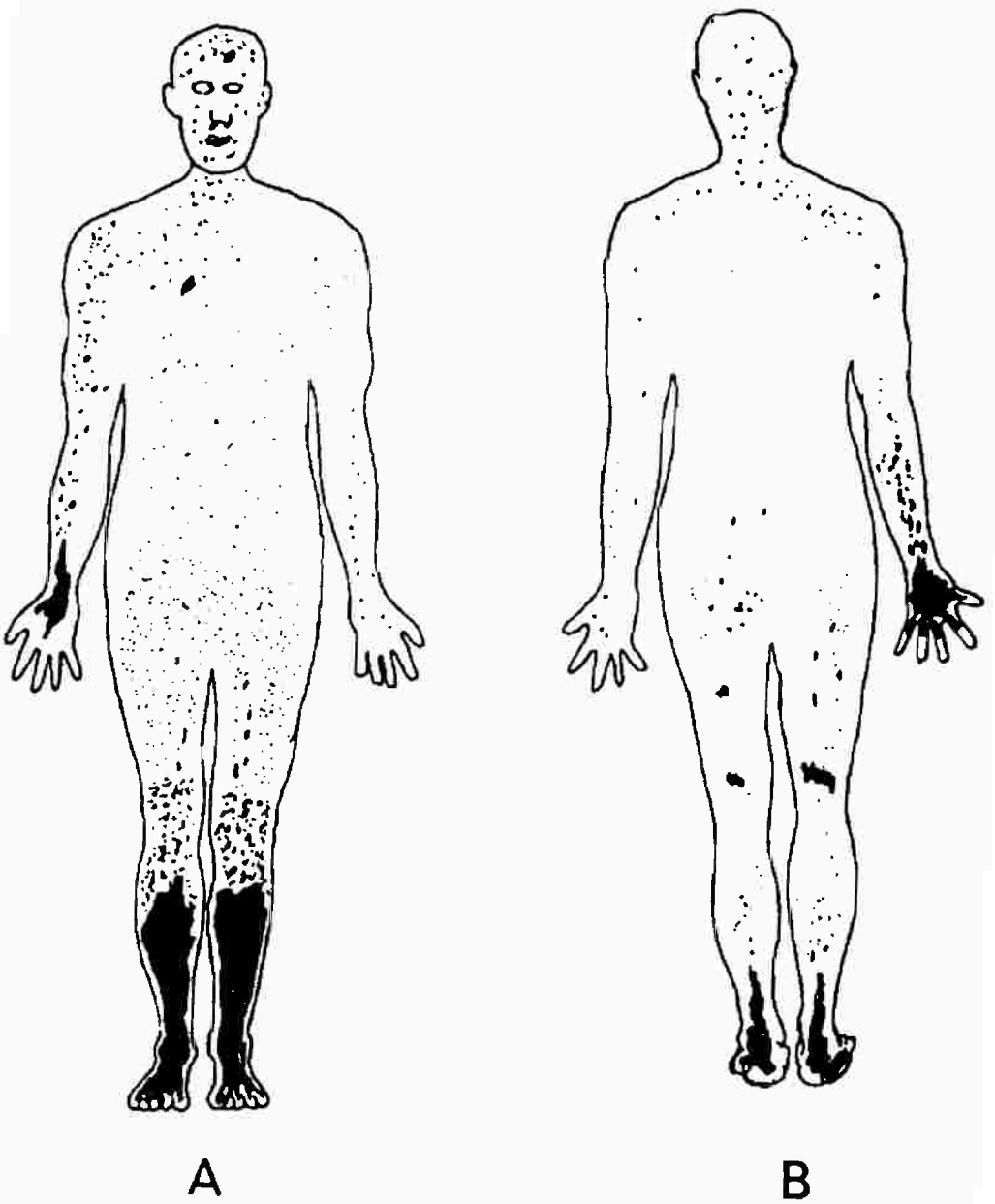


A B

تمام تلوث العمال أثناء رش النباتات بالمبيدات: A من الأمام، B من الخلف



نظام تلوث جسم عمال رش المبيدات للفاكهة من الأمام (A) والخلف (B)



نظام تلوث أجسام عمال رش المبيدات للحشائش من الأمام (A) والخلف (B)

وللحد من سمية المبيدات اتجهت الدولة إلى الحد من استخدامها وطبقت نظام المكافحة المتكاملة في خدمة محصول القطن باستخدام المصايد الجنسية والمكافحة البيولوجية والأعداء الطبيعية لخفض استخدام المبيدات الكيماوية. وقد يفيد الحيوان المغذى على علائق ملوثة بالمبيدات أن يضاف إليها الكربون النشط ومركب الفينوباربيتال لخفض امتصاص ومتبقيات المبيدات. كما قد تفيد المعاملات التحضيرية والتصنيعية في خفض متبقيات المبيدات ، فتجفيف اللبن على درجات حرارة مرتفعة يزيل كمًا كبيرًا من محتواه من المبيدات بفعل التقطير مع بخار الماء، فيحتوى ذلك اللبن المكثف على تركيزات أقل عما فى اللبن الكامل. وكذلك تؤدى الأشعة فوق البنفسجية والمعاملة بفوق أكسيد الهيدروجين (٠,٠٦٪) إلى خفض متبقيات المبيدات. ويؤدى تجفيف البرسيم المشبع بالماء إلى هدم المبيدات بنسبة كبيرة. والمعاملات التصنيعية تخفض من تركيز المبيدات، سواء فى الطهى أو القلى أو التحمير أو إزالة دهون اللحوم (المحتوية على المبيدات)، وقد تتحول D.D.Tبحرارة التصنيع إلى D.D.D (أى T.D.E). كما يخفض من مستوى المبيد كل من التخزين بالتجميد للحوم والشى فى الفرن الكهربى على ٢٠٠ °م والسلق تحت ضغط ، ويستخلص المبيد من مرقة اللحم المطهى. ويؤدى الغسيل إلى إزالة المتبقى السطحى من المبيد. كما يؤدى قلى البيض إلى خفض تركيز المبيدات، ويؤدى تخزين البطاطس ٣ أشهر إلى خفض كبير فى محتوى المبيدات يفوق ما يزيله الغسيل والسلق والتحمير. ويفيد تقشير الفاكهة والخضر فى خفض تركيز متبقيات المبيدات، كما تزيل عمليات تصنيع الزيت متبقيات المبيدات، وتؤدى ميكروفلورا تسوية الجبن إلى خفض نسبة المبيد باستمرار فترة التخزين للجبن.

والخلاصة بعد هذا الإسهاب فى مخاطر المبيدات على المحاصيل النباتية والحيوانية والطيور والحيوانات البرية والكائنات المائية والإنسان والبيئة، وبعد انتشار السرطانات المختلفة (ثدى - رحم - جلد - مرىء - كبد - كلى - رئة - أمعاء - مستقيم - دم - عظم - مثانة) والكآبة والإجهاد وغيرها، ولسهولة الحصول على أى مبيد وسوء استخدامه حتى فى المنازل (رش ، أقراص ، سبراى) وكذب الادعاء بأنها آمنة الاستخدام (لأغراض تجارية بحتة)، لذلك كله نادت جمعيات المحافظة على البيئة وحذرت من استخدام المبيدات وطالبت بتقييد استخدامها وتسجيلها لدى الهيئات المختصة والتأكيد على أن المبيد المطروح للبيع يحمل بطاقة بيانات باللغة المحلية تحتوى تفاصيل الاستخدام الآمن وتحذيرات من الخطر المحتمل وطريقة الإسعافات فى حالة التسمم، مع وضع علامة تشير بلونها ورسمها إلى درجة خطورة المبيد مثل رمز الجمجمة والعظمتين للمبيدات من الدرجتين الأولى والثانية (I_b,I_a) شديدة السمية ، والصليب للمبيدات من الدرجة الثالثة (II) من حيث السمية، وكلمة "احذر" على المبيد من درجة السمية الرابعة (III) وهذا النظام من الرموز والكلمات موصى به من W.H.O/F.A.O.

كما ينبغى تعليم من لايقرؤون عن طريق الإذاعة والتليفزيون والمرشدين الزراعيين وغيرهم. كما ينبغى على الحكومات مراقبة مصانع المبيدات وجودة المبيد وكيفية تصريف نفايات المصانع، وأن توفر إمكانيات تحليل المبيد ودراسة سميته وتتبع إمكانات التعرض للمبيد. كما يجب حظر استخدام الرش الهوائى لمساحات واسعة بالمبيدات، وأن تستخدم طرق مقاومة بديلة للطرق الكيماوية ومنها:

١- استخدام الفرومونات ، وإن كانت متخصصة فلكل آفة فرومون مختلف.
٢- تعقيم ذكور بعض الآفات.
٣- انتخاب محاصيل مقاومة للآفات.
٤- استخدام محاصيل صيادة للآفات.
٥- اتباع طرق التحميل (زراعة مختلطة).
٦- اتباع نظام الدورات الزراعية.
٧- اختيار محاصيل وحيوانات تلائم ظروف الإقليم البيئية.
٨- تطوير طرق الزراعة.
٩- تحسين جودة التربة.
١٠- تحسين إدارة المزارع ومخلفاتها (جمع ميكانيكى، تحسين توزيع رش المبيدات وخفض تطايره).
١١- استخدام الأعداء الطبيعية (زنابير، قطط، أبو قردان).

وأخيرا ينصح باستبعاد الأوراق الخارجية للخضراوات الورقية (خس، كرنب) وتقشير الفاكهة والخضر واستبعاد القشر، أو غسيل الخضر والفاكهة بالماء أو الخل أو الصابون، ويراعى انقضاء الفترات اللازمة بين آخر رش وموعد الحصاد. كما ينصح بإنتاج خضر وفاكهة بيولوجية أى غير معاملة بالكيماويات سواء مبيدات أو أسمدة كما هو متبع فى دول أوربا. وتستبعد رؤوس الأسماك عند الأكل لتركيز المبيدات فى رأس السمك. ولا ترش عيدان القصب (فى المعاصر ومحلات العصير) ولا اللحوم (فى محلات الجزارة) والخبز والفاكهة (مع الباعة) بالمبيدات لمقاومة الحشرات الطائرة.

مراجع الباب الثامن :

١- أحمد عبد المنعم عسكر، محمد حافظ حتحوت (١٩٨٨م). الغذاء بين المرض وتلوث البيئة. الدار العربية للنشر والتوزيع.
٢- داكيل كارسون (١٩٧٤م). الربيع الصامت. ترجمة د. أحمد مستجير عن طبعة ١٩٧٢م (الطبعة الأصل صدرت فى ١٩٦٢م) مطبعة العلوم -القاهرة.
٣- محمد عبد الفتاح القصاص (١٩٩٦م). مؤتمر "التلوث الغذائى وصحة الإنسان المصرى" - المنصورة ٢٦ - ٢٧ نوفمبر.

4-Abbassy, M.A.; *et al.* (1979). Proc. 3rd Arab Pesticide Conf.,Tanta Univ. Kafr El-Sheikh, p: 43.

5-Anon. (1979). Umwelt und Chemie von A-Z. 2. Auflage, Chemie Österreich, Wien.

6-Archer, T.E. (1976). Residue Reviews, 61: 29.

7- Bandal, S.K. *et al.* (1981). The pesticide chemist and modern toxicology. American Chemical Society, Washington, D.C.

8-Bates, J.A.R. (1974). In: Irvine, D.E.G. & Knights, B. editors of: Pollution and the use of chemicals in agriculture. Butterworths, London, p: 89.

9-Black, W.D. (1977). Poult. Sci., 56: 1430.

10-Borady, A.M.A. *et al.* (1983). Egypt. J. Anim. Prod., 23 (1-2) 33.

11-Büchel, K.H. (1983). Chemistry of pesticides. John Wiley & Sons, New York (translated by G. Holmwood).

12-Buchholz, H. (1978). 5. Seminar der landw. Chem. Bundesversu-chsanstalt, Linz/Donau.

13-Calderbank, A. (1974). In: Irvine, D.E.G. & Knights, B. editors of: Pollution and the use of chemicals in agriculture. Butterworths, London. p: 26.

14-Dogheim, S.M. *et al.* (1988). J.A.O.A.C., 71: 872.

15-Dogheim, S.M. *et al.* (1990). J.A.O.A.C., 73: 19.

16-Duursma, E.K. *et al.* (1991). Marine Chemistry, 36: 215.

17-El-Dib, M.A. & Badawy, M.I. (1985). Bull. Environ. Contam. Toxicol., 34: 126.

18-El-Mofty, M. *et al.* (1987). Nutr. Cancer, 9(2 & 3) 103.

19-El-Mofty, M.M. & Sakr, S.A. (1988). Oncology 45: 61.

20-Emara, A.M. (1985). 2nd Int. Con. for soil pollution and protection from pesticide residues, 7-12 Sep. Zagazig Univ.

21-Ezz, E. & Abdel-Gawad, A.A. (1985). 2nd Int. Con. for soil pollution and protection from pesticide residues, 7 - 12 Sep. Zagazig Univ.

22-FAO/WHO (1989). Pesticide residues in food-1989- Evaluations 1989 - Part II- Toxicology. FAO Plant Production and Protection Paper 100/2, 265 p.

23-Georghiou, G.P. & Langunes - Tejeda, A. (1991). The Occurrence of Resistance to Pesticides in Arthropods. FAO, Rome.

24-Greve, P.A. (1990). Int. Symp. and Workshop on Food Contamination, Mycotoxins and Phycotoxins, Nov. 4 - 15, Cairo.

25-Hammer, H.O. *et al.* (1978). Der Chemieunterricht, 9(3).

26-Leibetseder, J. (1978). 5. Seminar der landw. Chem. Bundesversu-chsanstalt, Linz/Donau.

27-Leibetseder, J.(1981). Wien. tierärztl. Mschr., 68(10) 355.

28-Mason, H.C. (1974). In: Irvine, D.E.G. & Knights, B. editors of: Pollution and the use of chemicals in agriculture. Butterworths, London p: 1.

29-Metwalli, S.M. & Adam, F.A. (1989). J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 14: 274.

30-Moriarty, F. (1975). Pollutants and Animals. Page Bros Ltd, London.

31-Tiews, J. (1973). Aktuelle Themen der Tierernährung und Vered-elungswirtschaft Tagung vom 9.u.10. Nov. 1972, Cuxhaven.

32-Varela, G. *et al.* (1975). Proc. Nutr. Soc., 34: 93 A.

33-W.H.O, World Health Organization (1990). Public Health Impact of Pesticides used in Agriculture. WHO, Geneva.