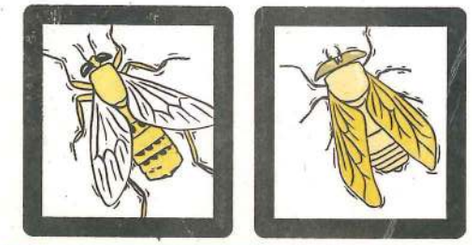
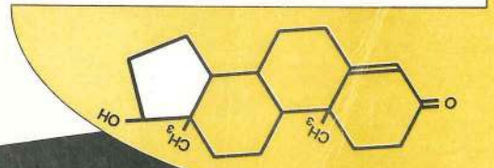
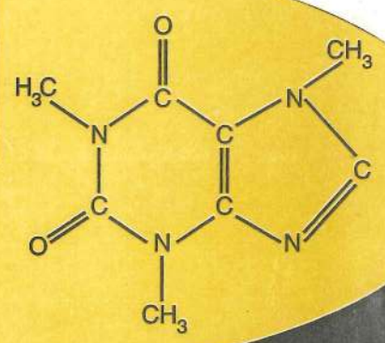
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

المبيدات

الدكتور عواد شعبان
نزار مصطفى الملاح







المبيدات
الدكتور عواد شعبان ✓ نزار مصطفى الملاح

دار ابن الأثير
للطباعة والنشر في جامعة الموصل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل

المبيدات

تأليف

الدكتور عواد شعبان
استاذ مساعد
جامعة تكريت

نزار مصطفى المداح
استاذ مساعد
جامعة الموصل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حقوق الطبع ⓒ محفوظة (١٤١٣ هـ-١٩٩٣م)
لدار الكتب للطباعة والنشر
الموصل

لايجوز تصوير أو نقل او اعادة مادة الكتاب
وبأي شكل من الاشكال الا بعد موافقة الناشر

نشر وطبع وتوزيع
دار الكتب للطباعة والنشر - الموصل
شارع ابن الاثير - الموصل
هاتف ٧٦٣٢٣١
٧٦٣٢٣٥
تلكس ٨٠٩٢

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المحتويات

رقم الصفحة

المقدمة ١١

الفصل الاول : الآفات انواعها واضرارها ١٣

مفهوم الآفة ١٣

الآفات الحشرية واضرارها ١٤

الآفات الحيوانية غير الحشرية ١٧

امراض النبات ٢٤

الادغال ٢٥

الفصل الثاني : طرق مكافحة الآفات ٢٧

المكافحة الطبيعية ٢٨

المكافحة التطبيقية ٣١

الوسائل الميكانيكية والفيزياوية ٣١

الوسائل الزراعية ٣٣

الوسائل التشريعية ٣٦

المكافحة الحيوية ٣٦

المكافحة الكيمياوية ٣٨

الطرق الوراثية ٤٠

المكافحة المتكاملة ٤٠

برامج ادارة الآفات ٤٢

الفصل الثالث : صور تجهيز المبيدات ٤٥

المستحضرات الجافة ٤٦

المستحضرات السائلة ٤٨

المستحضرات الغازية ٤٩

المستحضرات المتفرقة ٥١

المواد المضافة لصور تجهيز المبيدات ٥٢

انواع المواد المضافة ٥٢

الاختبارات الخاصة بالمواصفات الفنية للمبيدات ٦٩

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الرابع : مبيدات الآفات ٧٩
المبيدات ومفهوم السموم والسمية ٨٠
الاسس المعتمدة في تقسيم المبيدات ٨٢
امتصاص وانتقال المبيدات ٨٥
التأثير السام للمبيدات ٩٠
الطرق المتبعة في كتابة التراكيب الكيمياوية للمبيدات ٩٣
الفصل الخامس : المبيدات الحشرية ٩٥
المبيدات الحشرية غير العضوية ٩٦
مركبات الزرنيخ ٩٦
مركبات الفلور ٩٩
المبيدات الحشرية العضوية الطبيعية ١٠١
الزيوت البترولية ١٠١
المبيدات الحشرية النباتية ١٠٥
المبيدات الحشرية العضوية المصنعة ١١٢
مركبات الكلور العضوية ١١٢
الد.د.ت ومشتقاته ١١٣
مركبات الهكسان الحلقية ١١٧
مركبات السايكلودايين ١١٩
مركبات الفسفور العضوية ١٢٢
تقسيم مركبات الفسفور العضوية ١٢٣
ميكانيكية التأثير السام لمركبات الفسفور ١٢٥
ميتابولزم مبيدات الفسفور العضوية ١٢٧
امثلة لمبيدات الفسفور العضوية ١٣٣
المبيدات الحشرية الكارباماتية ١٤١
ميكانيكية التأثير السام للكاربامیت ١٤٢
ميتابولزم مبيدات الكاربامیت ١٤٣
امثلة لبعض المبيدات الحشرية الكارباماتية ١٤٣
البيرثرويدات المحضرة صناعياً ١٤٧
تقسيم مركبات البيرثرويد الصناعية ١٤٧
ميكانيكية التأثير السام لمركبات البايروثريد ١٥٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل السادس : الكيمياويات المثبطة لتكاثر الحشرات ١٥٥
مفهوم المواد المثبطة لتكاثر الحشرات ١٥٥
المواد الطاردة ١٥٦
المواد الجاذبة الجنسية ١٦٠
مانعات التغذية ١٦٦
العاقمات الكيمياوية ١٧١
منظمات النمو ١٧٨

الفصل السابع : المبيدات الفطرية ١٨٥
تقسيم المبيدات الفطرية ١٨٦
ميكانيكية التأثير السام للمبيدات الفطرية ١٨٨
الاختيارية في المبيدات الفطرية ١٨٩
المبيدات الفطرية غير العضوية ١٩٠
الكبريت ١٩٠
مركبات النحاس ١٩٢
مركبات الزئبق ١٩٤
المبيدات الفطرية العضوية ١٩٥
مركبات الزئبق العضوية ١٩٥
مركبات الكبريت العضوية ١٩٧
مركبات الكبريت الحلقية العضوية ٢٠٢
مشتقات النايتروفينول ٢٠٣
الكينونات ٢٠٥
المضادات الحيوية ٢٠٧
المبيدات الفطرية الجهازية ٢١٠

الفصل الثامن : مبيدات الادغال ٢١٥
الاسس المعتمدة في تقسيم مبيدات الادغال ٢١٦
التخصص في مبيدات الادغال ٢١٨
مبيدات الادغال العضوية بالملامسة ٢٢٢
الزيوت البترولية ٢٢٢

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المشتقات الفينولية ٢٢٢
مركبات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية ٢٢٣
مجموعة الـ Bipyridilim ٢٢٦
مبيدات الادغال العضوية الجهازية ٢٢٨
مشتقات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية ٢٢٨
مشتقات حامض البنزويك ٢٣٠
مشتقات الفينوكسي حامض الخليك ٢٣٢
مركبات الكارباميت ٢٣٥
مركبات الـ Dinitroaniline ٢٣٨
مشتقات اليوريا ٢٤٠
مشتقات الترايازين ٢٤٢
مبيدات ادغال متفرقة ٢٤٤

الفصل التاسع : مبيدات الآفات الحيوانية غير الحشرية ٢٤٧
المبيدات الاكاروسية ٢٤٧
المبيدات غير العضوية ٢٤٨
المبيدات العضوية الطبيعية ٢٤٨
المبيدات العضوية المصنعة ٢٤٩
مبيدات الديدان الثعبانية ٢٥٥
معقمات التربة ٢٥٧
المبيدات الجهازية ٢٦٠
مبيدات القوارض ٢٦٣
المدخنات ٢٦٦
الطعوم السامة ٢٦٨
السموم سريعة المفعول ٢٦٨
السموم بطيئة المفعول ٢٧٢
مبيدات الرخويات ٢٨٢

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل العاشر: مقاومة الآفات لفعل المبيدات ٢٨٥
مقدمة ٢٨٥
مفهوم المقاومة ٢٨٦
انواع المقاومة ٢٨٧
انعكاس المقاومة ٢٨٨
العوامل المؤثرة في سرعة تكوين السلالة المقاومة ٢٩٠
ميكانيكية نشوء المقاومة ٢٩٢
امثلة في المقاومة ٢٩٥
حلول مشكلة المقاومة ٢٩٧

الفصل الحادي عشر: المبيدات وتلوث البيئة ٢٩٩
مقدمة ٢٩٩
مصادر تلوث البيئة بالمبيدات ٣٠٠
تأثير المبيدات في البيئة ٣٠١
تلوث الماء بالمبيدات ٣٠٣
الاخطار الناجمة عن تلوث الماء بالمبيدات ٣٠٧
وسائل مكافحة تلوث المياه بالمبيدات ٣٠٩
تلوث التربة بالمبيدات ٣٠٩
الاخطار الناجمة عن تلوث التربة بالمبيدات ٣١٤
وسائل مكافحة تلوث التربة بالمبيدات ٣١٥
تلوث الهواء بالمبيدات ٣١٧
تلوث الغذاء بالمبيدات ٣١٩
تحلل متبقيات المبيدات في البيئة ٣٢١
العوامل المؤثرة في متبقيات المبيدات ٣٢٢
امثلة لتحلل متبقيات بعض مجاميع المبيدات ٣٢٢

الفصل الثاني عشر: الدراسة المختبرية للمبيدات والكيمياويات
المستخدمة في مكافحة الآفات ٣٣١
اهداف الدراسة المختبرية ٣٣١

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الخطوات التمهيدية لاجراء الدراسة المختبرية ٣٣٣
الطرق المستخدمة في تعريض حيوانات الاختبار
للمبيدات والكيمياويات المختلفة ٣٣٨
بعض الاختبارات الخاصة بالمبيدات والكيمياويات المختلفة ٣٤٨

الفصل الثالث عشر: التحليل الاحصائي لنتائج الدراسة المختبرية للمبيدات . . .
والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات ٣٥٥
التحليل الاحصائي لاختبارات السمية. ٣٥٥
استخدام المنحنيات ٣٦٠
خطوط السمية ٣٦٣
التحليل باستخدام طريقة Litchfield & Wilcoxon . . ٣٦٨
امثلة لاستخدام خطوط السمية في دراسة ظاهرة
المقاومة والتنشيط للمبيدات ٣٧٩
التحليل الاحصائي لاختبار المواد الجاذبة والطاردة . . . ٣٨٤
التحليل الاحصائي لاختبارات التنشيط ٣٨٦
التحليل الاحصائي لاختبارات السمية لنحل العسل. . . ٣٨٨

الفصل الرابع عشر: تقدير الكفاءة النسبية حقلياً للمبيدات
والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات ٣٩٥
المقدمة ٣٩٥
النقاط الواجب توفرها لاجراء الاختبار الحقلي ٣٩٦
تصميم وتنفيذ التجربة الحقلية ٣٩٧
نوع التصميم الاحصائي للتجربة ٣٩٨
التوزيع العشوائي ٣٩٩
اختيار حقل التجربة ٤٠٠
تأثير تجاور القطع ٤٠٢
معاملة المقارنة ٤٠٣
المكررات ٤٠٤
طرق حساب التراكيز ومعدلات التخفيف ٤٠٦
تسجيل النتائج وتحليلها احصائياً ٤١١

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الخامس عشر: التحليل الاحصائي لنتائج تقدير الكفاءة النسبية للمبيدات والكيمياويات في الحقل ٤١٣
مقاييس تقييم فاعلية المبيدات في التجربة الحقلية . . . ٤١٣
تقدير الاعداد الحية او الميتة من الآفة ٤١٤
تقدير عدد النباتات المصابة او اجزائها ٤٢٠
طرق حساب وتعديل درجة فاعلية المبيدات الى قيم دقيقة . ٤٢١
امثلة تطبيقية ٤٢٥

الفصل السادس عشر: طرق قياس متبقيات المبيدات في البيئة ٤٣٣
مراحل تقدير المتبقيات ٤٣٦
استخلاص متبقيات المبيدات ٤٣٦
ازالة المواد الغريبة من المستخلص ٤٣٨
التحوير ٤٤١
التقدير النهائي لمتبقيات المبيدات ونواتج تحللها . . . ٤٤١
الصعوبات والمشاكل التي تواجه تقدير متبقيات المبيدات . ٤٥٠
امثلة لتقدير متبقيات المبيدات في البيئة ٤٥٢
المراجع ٤٥٧
الملاحق ٤٦٥

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

لاتزال المكتبة العربية تعاني نقصاً واضحاً في الكتب المترجمة والمؤلفة في مجال المبيدات الكيمياوية بالرغم من اهمية المبيدات في المجالات الزراعية والأقتصادية والأجتماعية والصحية ، خاصة وأن العديد من التقارير والأحصائيات الصادرة عن المنظمات الدولية والعربية العاملة في مجال الزراعة والغذاء تشير الى ضرورة التوسع في استخدام المبيدات لضمان زيادة الانتاج الزراعي كماً ونوعاً ، أن الدعوة الى التوسع في استخدام المبيدات ومايرافق هذا الأستخدام من مخاطر معروفة في الكائنات الحية الاخرى غير المستهدفة في المكافحة ، أضافة الى مشكلة التلوث البيئي والتي تعتبر من أخطر المشكلات التي تواجهها البشرية اليوم تتطلب منا جميعاً ، وخاصة المهتمين في مجال المبيدات الى التأكيد على ضرورة نشر الوعي في مجال السموم والسمية ، والأستخدام الأمثل للمبيدات التي تشكل كما نعلم سلاحاً ذو حدين . لذلك وأسهاماً منا في اغناء المعرفة المرتبطة بالمبيدات بشكل عام للعاملين في مجال مكافحة الآفات من جهة ، وتقديم كتاب منهجي يتناسب والمفردات المقررة لطلبة الدراسات الأولية والعليا لكليات الزراعة من جهة أخرى والتي ضمت الجوانب النظرية والتطبيقية لمبيدات الآفات ، وقد سعينا أن يكون مؤلفنا متكاملاً من حيث التسلسل المنطقي لمفرداته ، ومحاولة اغناء تلك المفردات بالمادة العلمية بما يجعلها أكثر شمولية مبتدئين بالآفات واضرارها ، ومنتهين في الطرق المستخدمة لتقدير متبقيات المبيدات في البيئة معتمدين في ذلك اللغة البسيطة الواضحة والمترابطة مبتعدين جهد الأمكان عن ذكر اسماء الباحثين والمؤلفين الذين تم الأستشهاد بارائهم ونتائج دراساتهم لما يسببه ذلك من ارباك للقارىء .

أن القارىء سيلاحظ بلا شك أننا سعينا الى محاولة بناء مفهوم أكثر شمولية للمبيدات وذلك بأعتبار المواد الكيمياوية الطاردة والجاذبة ، والعاقمات الكيمياوية ومانعات التغذية وغيرها مبيدات لانها تشترك مع المبيدات التقليدية في كونها تؤدي في النهاية الى خفض أعداد الآفات أولاً ومماثلتها للمبيدات في طرق استخدامها ثانياً . وهي مسألة أردنا من خلالها استباق الاستخدام التطبيقي والواسع لهذه الكيمياويات كبديل للمبيدات التقليدية بما يضمن لنا المعرفة المسبقة بالأضرار التي قد تسببها هذه الكيمياويات للأنسان وللبيئة .

وأخيراً نرجو أن نكون قد وفقنا في تقديم أضافة جديدة ثرية ومتطورة في مجال المبيدات للمكتبة العربية .

والله ولي التوفيق

المؤلفان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل الاول

الآفات أنواعها وأضرارها

مفهوم الآفة

يمكن تعريف الآفة بأنها اي كائن حي تزداد اعداده بالطبيعة بصورة غير أعتيادية بما يؤدي الى حدوث ضرر بالبيئة التي يعيش فيها أو هي أي كائن غير مرغوب فيه لاسباب مادية أو صحية . أن الضرر الذي يمكن أن تحدثه الآفات يتناسب وطبيعة العلاقة بين الآفة والكائنات الأخرى التي تجاورها والكائن الذي يعد آفة في منطقة ما نتيجة مهاجمته محصولاً اقتصادياً قد لايعد آفة في منطقة أخرى لانه يعيش على نباتات لاتستخدم من قبل الأنسان . والآفات عموماً اما أن تنتمي الى المملكة الحيوانية أو المملكة النباتية لذلك فأنه يمكن تقسيم الآفات الى المجاميع الآتية : -

١ -) الآفات الحشرية .
٢ -) الآفات الحيوانية غير الحشرية .
٣ -) مسببات أمراض النبات .
٤ -) الأدغال .

سبقت المجاميع أعلاه ظهور الأنسان بملايين السنين . هذه الأسبقية أنعكست في زيادة كفاءة تلك الآفات على التكيف مع البيئة بشكل كبير اصبح معه من الصعب القضاء عليها خاصة بعد زيادة التنافس والصراع بين الآفات والأنسان ، وذلك كنتيجة حتمية للزيادة الحاصلة في أعداد السكان والمساحات المزروعة ولعل خير دليل على ماتحدثه الآفات من اضرار ما اشار إليه العادل من أن حجم الخسارة التي تسببها الآفات المختلفة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

في العالم يقدر بحوالي ثمانين بليون دولار سنوياً. وسنحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على الاهمية الأقتصادية للآفات من خلال استعراضنا للاضرار الناتجة عن مجاميع الآفات المختلفة.

الآفات الحشرية

تعيش الحشرات في مختلف أنواع البيئات ولانكاد نجد اي بقعة من الأرض خالية من الحشرات فهي تعيش في الغابات والصحارى والأراضي المزروعة، والمناطق السكنية، وفي تجمعات المياه العذبة والمالحة وتمارس أنشطة غذائية مختلفة حيث تتغذى على النباتات والحيوانات الحية والميتة، كما تهاجم المواد الغذائية المخزونة وتتغذى على الكائنات الدقيقة من بكتريا وفطريات. هذا التنوع في البيئة والغذاء ادى بها الى الصراع باستمرار مع الأنسان الذي يسعى الى رفع مستواه الصحي والغذائي عن طريق مكافحة الحشرات ولكي تكون الصورة أكثر وضوحاً لابد من تحديد اضرار الحشرات والتي يمكن أجمالها بما يأتي :—

آ) بالنسبة للنباتات

تلعب العديد من الحشرات دوراً مهماً في تلف العديد من المحاصيل والنباتات المختلفة بما يلحق ضرراً اقتصادياً كبيراً بالمزارعين وذلك عن طريق :—

(١) التغذية على مختلف اجزاء النبات كالاوراق والسيقان والبراعم والثمار من قبل الحشرات ذات اجزاء الفم القارضة، فأضرار الجراد والديدان القارضة معروفة للجميع والشيء نفسه يمكن قوله بالنسبة لدودة ورق القطن في جمهورية مصر العربية والتي تسبب خسارة سنوية تتراوح بين ٣٠—٦٠ مليون دولار أضافة الى كلفة عملية المكافحة.

(٢) أمتصاص العصارة النباتية بما يؤدي الى ضعف اصفرار الأوراق، وتشوه الثمار نتيجة تغذية الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة. فمثلاً نجد أن مَنّ البرسيم الحجازي *Therioaphis maculatus* (Buc.) سبب خسارة في الولايات المتحدة الامريكية قدرت بـ ٤٢ مليون دولار في احدى السنوات.

(٣) نخر وحفر الأجزاء النباتية كالاوراق والسيقان والثمار والذي تسببه مجموعة كبيرة من الحشرات الناخرة، والحفارات كحفار ساق الذرة. *Sesamia cretica* Led، ودودة الجوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* (Saund) التي تعد من أخطر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الآفات على القطن ويقدر ضررها بحدود ٢٥ – ٣٠ ٪ من كمية المحصول سنوياً . اما ناخرات الأوراق فأنه على الرغم من عدم توفر أحصاءات حول مقدار الضرر الذي تسببه إلا انه من الواضح أن هذه الناخرات تلحق خسارة كبيرة بنباتات الزينة الورقية منها خاصة حيث أن أصابتها بالناخرات يفقدها قيمتها الجمالية والاقتصادية .

(٤) تسبب مجاميع من الحشرات خاصة الزنابير العديد من الأورام والتشوهات على النبات فمثلاً تعد حشرة الـ *Phylloxera vitifoliae* Pl. من أخطر الآفات الحشرية على العنب في أوربا حيث تؤدي الاصابة بهذه الحشرة الى تكوين أورام عقدية على الأوراق والجذور حيث تنتشر هذه الأورام وبما يؤدي الى ضعف الشجرة وموتها .

(٥) نقل العديد من مسببات الأمراض من النباتات المصابة الى السليمة كالفطريات والبكتريا والفايرس. فمرض التقرح المعمر والذي يصيب التفاح ويسببه الفطر *Glocosporium perennans* Beck ينقله مَنّ التفاح الصوفي المسمى *Eriosoma lanigerum* Hausm. . كذلك تلعب الذبابة البيضاء ، وأنواع المَنّ ، وقفازات الأوراق دوراً مهماً في نقل مجموعة كبيرة من الفايروسات المسببة لأمراض النبات ، فمثلاً نجد أن مَنّ الخوخ الأخضر *Myzus persicae* Sulz. ينقل أكثر من ١٠٠ فايروس .

ب)بالنسبة للأنسان والحيوان

وتنحصر أضرار الحشرات بالنسبة للأنسان والحيوان بالنقاط الآتية : –

(١) المضايقة وفقد الدم : أن وجود أعداد كبيرة من الذباب أو البعوض داخل المنزل يسبب مضايقة شديدة للأفراد كذلك فأن فقد الدم نتيجة لعض الحشرات مهم جداً بالنسبة لحيوانات المزرعة حيث يؤدي ذلك الى أنخفاض أنتاجية هذه الحيوانات .

(٢) التسمم : – تحقن بعض الحشرات مواد سامة تسبب اضراراً وآلاماً شديدة كما في حالة لسع النحل والزنابير كذلك بواسطة الشعيرات السامة في يرقات بعض الفراشات .

(٣) الالتهابات والتهيجات الجلدية : –وتحدث نتيجة لوخز الحشرات او دخولها جلد الانسان او الحيوان كما في حالة البعوض والبراغيث والقمل.

(٤) التدويد Myiasis : – وتسببه اليرقات من ذوات الجناحين حيث تصيب هذه اليرقات الاعضاء والانسجة الحية من الانسان والحيوان .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(٥) الحساسية Allergy : – لبعض الاشخاص حساسية عالية لانواع من بروتينات الحشرات خاصة عند تعرض هؤلاء الاشخاص لمسحوق الحشرات او حراشيف الفراشات.

(٦) تنقل الحشرات العديد من المسببات المرضية كالديدان الطفيلية ، والأ والي ، والريكتسيا ، والبكتريا والفايروسات.

حـ) بالنسبة للمواد المخزونة

بالرغم من عدم وجود مصادر او ابحاث كافية تشير بصورة دقيقة الى نسبة الخسائر التي تسببها الحشرات للمواد المخزونة ، الا ان بعض المصادر تشير الى ان هذه الخسائر تتراوح بين ٥ – ١٠ ٪ من الأنتاج العالمي. وفي بعض الاقطار الاستوائية وشبه الاستوائية قد تصل الخسارة الى ٥٠ ٪ بينما يشير تقرير اعدته المنظمة العربية للتنمية الزراعية الى ان ١٣٠ مليون نسمة يمكن ان يعيشوا لسنة واحدة على الحبوب التالفة في المخازن من جراء إصابة الحشرات لها خلال عام واحد . ومن اهم الاضرار التي تحدثها الحشرات للمواد المخزونة مايأتي : –

(١) تلف السويداء والجنين وذلك نتيجة تغذية الحشرات على السويداء كما هو الحال في سوسة الحبوب *Sitophilus granarium* (L.) وسوسة الرز *S. oryzae* (L.) وثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* Fab. بينما تتغذى عثة الجريش الهندية *Plodia interpunctella* Hbn. على أجنة الحبوب . أما خنافس الجلود *Dermestes Spp.* وخنفساء الكادل *Tenebroides mauritanicus* (L.) فتتغذى على الأجنة والسويداء معاً.

(٢) تلويث الحبوب : – تؤدي الأصابة بحشرات الحبوب المخزونة الى تلوث الحبوب بجلود الانسلاخ ، والحشرات الميتة والحية باطوارها المختلفة وبرازها وتسببها ايضا في اكتساب الحبوب لرائحة كريهة مما يقلل من القيمة الاقتصادية والغذائية للحبوب لعدم قبولها من قبل المستهلكين.

(٣) طحن الحبوب : – ينشأ عن تغذية الحشرات على الحبوب تكسيرها وطحنها حيث يعمل الطحين على عرقلة إنتشار الأبخرة والغازات السامة في عمليات المكافحة هذه الظاهرة تسببها بدرجة رئيسة ثاقبة الحبوب الصغرى *R. dominica* Hbn.

(٤) تعمل الحشرات المخزنية على تلف الاخشاب والاكياس بانواعها المختلفة مما يزيد من الخسارة الاقتصادية في مخازن الحبوب.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(٥) ارتفاع درجة حرارة الحبوب نتيجة نشاط الحشرات مما يؤدي الى تبخر الماء من الحبوب وتكثفه على سطح الحبوب مما يؤدي الى حدوث انبات للبذور وتعفنها نتيجة نمو فطريات وبكتريا العفن عليها. كذلك تعمل الحشرات على نقل المسببات المرضية نتيجة حركتها بين الحبوب المخزونة.

الآفات الحيوانية غير الحشرية

اذا كانت الحشرات من ابرز الآفات الحيوانية واكثرها شيوعا في الحاق الضرر بالمحاصيل الزراعية فان الآفات الحيوانية الاخرى قد اصبحت في الفترة الاخيرة تحتل مركزاً ينافس الحشرات بل قد تتفوق عليها في احيان كثيرة من حيث كمية الخسارة والضرر الذي تحدثه في مجال الزراعة والصحة العامة ومن اهم الآفات الحيوانية غير الحشرية التي تنضوي تحت هذه المجموعة مايأتي : -

اولاً -) الأوالي Protozoa

وتعرف بأنها حيوانات وحيدة الخلية ، وهي كائنات كاملة عموما وتقوم بجميع الوظائف المتعلقة بالحياة الا انها تعد من ابسط الحيوانات واكثرها بدائية ، وهي تعيش في بيئات مختلفة وتعتبر الرطوبة من اهم العوامل المساعدة على نمو وتكاثر الأوالي ويمكن تلخيص اضرارها بالنقاط الآتية : -

(١) تتطفل بعض انواع الاوالي على النباتات مكونة لها العديد من الامراض النباتية ومعظم هذه الاوالي تعود الى رتبة Mycetozoida ورتبة Protomondina.

(٢) تهاجم الاوالي العديد من حيوانات المزرعة والدواجن والنحل مسببة لها العديد من الامراض بما يؤدي في النهاية الى خفض انتاجية تلك الحيوانات وموتها في النهاية ، ومن اهم الامراض التي تسببها لحيوانات المزرعة :-

آ) مرض حمى الساحل الشرقي في افريقيا والذي يصيب المواشي ويسببه الطفيل *Theileria parva* Kotl. حيث تبلغ نسبة الوفيات فيه ٨٠- ٩٠٪.

ب) مرض ناجانا على المواشي والاغنام والخيول ويسببها الطفيل *Trypanosoma vivax* Ziem.

جـ) مرض دورين ويسببه الطفيل *T.epuiperdum* Dolf. الذي يصيب الخيول والحمير.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اضافة لذلك فان الاوالي تهاجم الدواجن مسببة لها العديد من الامراض منها : –

(آ) مرض الرأس السوداء ويسببه الطفيل الوسطي *Histomonas meleagris* Smith وتزداد خطورة هذا المرض عند اصابته للدجاج الرومي الصغير السن حيث تنتقل الاصابة من الامعاء الى انسجة اخرى مثل الكبد وسمي بالرأس السوداء، لان رأس العائل تصبح زرقاء مسودة وتؤدي الاصابة الى هلاك عدد كبير من الطيور المصابة .

ب) مرض معوي يصيب الفراخ ويؤدي الى موتها ويسببه الطفيل من نوع *Eimeria tenella* Raill.

كما تهاجم بعض الأوالي الأسماك مسببة لها بعض الامراض ، فمثلا الطفيل *Costia necatirx* Fan. يؤدي الى تبقع الجلد وانسلاخ النسيج الظهاري وتفككه في الاطوار النهائية . كذلك نجد ان الحشرات النافعة تكون في كثير من الاحيان عرضة للاصابة بانواع مختلفة من الاوالي التي تسبب لها امراضا خطيرة جدا ومنها على سبيل المثال : –

آ) مرض النوزيما على نحل العسل ويسببه الطفيل *Nosema apis* Lou.

ب) مرض الاميبا Amoeba disease

ح) مرض البيرين على دودة الحرير Peprine disease.

ثانيا) الديدان الثعبانية Nematodes

وهي ديدان اسطوانية مغزلية الشكل احيانا وفي بعض الأجناس تأخذ الانثى الناضجة شكل الكيس او الكمثرى او الشكل الكلوي ، والجسم مكون من انبوبتين متداخلتين تمثل الخارجية منها جدار الجسم والداخلية القناة الهضمية وتحصران بينها تجويف الجسم الكاذب المملوء بسائل . تهاجم الديدان الثعبانية العديد من المحاصيل المختلفة مسببة خسائر كبيرة عند اشتداد الاصابة بها ، ومن اهم الاضرار الناتجة عن اصابة النباتات بالديدان الثعابية مايأتي : –

(١) موت او تلف البراعم مع تشوه والتفاف أوراق البادرات.
(٢) تكوين الثآليل او الحبوب المشوهة في سنابل القمح المصابة بالديدان الثعبانية.
(٣) تبقع الاوراق وانتشار هذه البقع على سطح الاوراق وتكوين العقد الورقية .
(٤) اورام وتعقد الجذور كما يحدث عند الاصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne sp*.
(٥) التقرحات الجذرية وعفن المجموع الجذري .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

فضلاً عن ذلك فان العديد من الدراسات اشارت الى مقدرة بعض انواع الديدان الثعبانية على نقل العديد من الفايروسات المسببة لأمراض النبات ، إضافة الى تسهيل هذه الديدان عملية دخول العديد من المسببات المرضية الاخرى نتيجة احداثها للجروح في النباتات .

ثالثاً) الحَلَّمْ وَالقَرادْ Mites and Ticks

تنتمي الاكاروسات (الحَلَّمْ والقرَادْ) الى صنف العناكب وتضم هذه المجموعة كائنات صغيرة ومعظمها لايصل طوله الى اكثر من ملميتر واحد ، وقد يصل البعض منها الى احجام تزيد عن ملميتر ويمكن تمييز افراد هذه المجموعة باجسامها التي تتكون من قطعة واحدة وينعدم فيها التقسيم الاولي بينما يظهر في بعضها التقسيم الثانوي بصورة دروز، او حفر تتوزع على خطوط مستعرضة وتغيب في افرادها الحلقة الشفوية الثانية ، وزوائدها والعيون ان وجدت تكون بسيطة ، ويحمل الحيوان البالغ بصفة عامة اربعة ازواج من الأرجل ، وتحمل اليرقات ثلاثة ازواج من الارجل اما مجموعة الحلم الأريوفي فتحمل زوجين من الارجل فيما عدا بعض الأنواع .

لقد ازدادت الاهمية الاقتصادية للاكاروسات في العقود الثلاثة الاخيرة وظهرت بشكل آفات مهمة للعديد من المحاصيل الاقتصادية كنتيجة لاستخدام المبيدات غير المتخصصة لفترة زمنية طويلة ، والتي ادت الى خفض تعداد الاعداء الحيوية ومن اهم الاضرار التي تسببها الاكاروسات مايأتي :

١-) بالنسبة للنباتات

تعتبر الانواع التابعة لعائلتي العنكبوت الاحمر الأعتيادي Tetranychidae وعائلة الحلم الأريوفي Eriophyidae من أهم الأكاروسات نباتية التغذية والتي تهاجم العديد من المحاصيل الاقتصادية ، وتتغذى عليها بامتصاص العصارة النباتية بما يؤدي الى تبقع الاوراق ، واصفرارها ثم جفافها ، وتساقطها علاوة على تراكم الاتربة نتيجة وجود الغزل العنكبوتي ، والتي تعيق عملية التركيب الضوئي ، والذي يؤدي في النهاية الى ضعف النباتات وتدهورها . كما يقوم افراد الحلم التابع لعائلة الحلم الاريوفي باحداث العديد من التشوهات التي تظهر بشكل اورام ونموات غير طبيعية على النباتات المصابة . فضلا عن ذلك مقدرة الأكاروسات على نقل العديد من المسببات المرضية للنباتات كالفايرس والبكتريا والفطريات مما يزيد من ضررها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢-) بالنسبة للانسان والحيوان

تتطفل أنواع عديدة من الاكاروسات على الانسان وحيوانات المزرعة وخاصة مجموعة القراد التي تهاجم حيوانات المزرعة ، وتسبب لها الازعاج وفقر الدم مما يؤثر على انتاجية ابقار الحليب . كما تلجأ الحيوانات المصابة في الغالب الى حك جلدها بجدران الحظائر بما يؤدي الى حدوث جروح تكون مدخلا للعديد من المسببات المرضية . كما تنقل بعض انواع القراد عدداً من الأوالي الطفيلية ، ومن الامثلة على ذلك نقلها لمسبب حمى البول الدموي في الماشية كما وجد ان العديد من انواع القراد التابعة للجنس Dermnyssus تصيب الدجاج وتسبب له الهزال والضعف وعند ازدياد الاصابة او عدم توفر العائل فانها تنتقل لتهاجم الانسان ، وتمتص دمه وتنقل له بعض الامراض كما تهاجم بعض انواع الحلم الانسان مسببة له العديد من أمراض الجرب والحساسية والحكة كما في الانواع التابعة لمجموعة حلم الغبار المنزلي Pyroglyphidae وحلم الجرب التابع لعائلة Sarcoptidae والتي تصيب الانسان والحيوان على السواء .

٣-) بالنسبة للمواد الغذائية المخزونة

من الملاحظ ان هناك العديد من الاكاروسات التي تهاجم المواد الغذائية المخزونة ، والحبوب بما يسبب اضراراً بليغة لها خاصة أنواع الأجبان ، واللحوم ، والاسماك المجففة وغيرها من المواد المخزونة ومن أقدم انواع الاكاروسات المعروفة النوع *Acarus Siro* (L.) الذي يصيب الجبن والحبوب ، والطحين ، والفواكه المجففة ، والخضراوات .

رابعا) البزاقات والقواقع Slugs and Snails

تنتمي البزاقات والقواقع لشعبة الرخويات ، وتعد من الآفات الحيوانية التي تعيش بشكل مجاميع ، وهي حيوانات خنثية ، يتوقف ضررها بالدرجة الاساس على نوع المحصول والظروف البيئية السائدة وهي تشكل حين تزداد اعدادها آفات زراعية تتسبب في احداث خسائر كبيرة للمحاصيل الحقلية ، وكثير من انواع الخضراوات ، كما تهاجم الحدائق المنزلية ، والبيوت الزجاجية حيث تهاجم البادرات الصغيرة ، والنباتات العصارية ، ونباتات الزينة . ولايقتصر ضرر هذه المجموعة من الرخويات على تغذيتها على الازهار ، ونباتات الزينة بل انها تترك ايضا مواد مخاطية على النباتات نتيجة حركتها مما يقلل من قيمتها الجمالية والاقتصادية كما ان هناك انواعا اخرى من البزاقات تتغذى تحت

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

سطح التربة حيث تصيب جذور النباتات ، ومنها النوع (L.) *Milax gagates* الذي يوجد دائما تحت سطح التربة ، اضافة لذلك فان وجود البزاقات في المطابخ ، والمجاري والمنازل القديمة غالباً مايكون مبعثاً للقلق خاصة انه يعتقد بأن لها اهمية من الناحية الصحية . وفي الولايات المتحدة يوجد اكثر من ٣٢ نوعاً من البزاقات علاوة على انواع عديدة جداً من القواقع تهاجم مختلف انواع المحاصيل ، وفي العراق وجد ان هناك ثلاثة انواع من البزاقات هي :

١ – *Limax marginatus* L., Limacidae

٢ – *Limax flavus* L, Limacidae

٣ – *Arion circumscriptus* L. Arionidae

والنوع الثاني هو الاكثر شيوعا وانتشارا في المنطقة الشمالية من القطر اما بالنسبة للقواقع فقد تم تسجيل النوعين : –

١ – *Monacha robusta* (Pfei.)

٢ – *Monacha abstructa* (Pfei.)

وكلاهما يهاجمان العديد من محاصيل الخضر ، ونباتات الزينة ، ويعتقد ان هناك انواعا عديدة غير مشخصة ، فضلا عن وجود العديد من القواقع المائية التي تعد عوائل وسطية للعديد من الطفيليات التي تصيب الانسان والحيوان على السواء .

خامساً) القوارض *Rodents*

تضم القوارض مايزيد على ثلث ثدييات العالم ومعظمها آكلة أعشاب صغيرة الحجم ، وهي تعيش في بيئات متعددة . وتعد القوارض من الآفات الخطيرة التي تهدد المحاصيل الحقلية والمواد المخزونة وبالرغم من سرعة تكاثر القوارض وكثرة ذريتها فان الاعداء الحيوية تقضي على جزء كبير من نسلها مما يقلل من اضرارها الى حد كبير. وفي الفترة الاخيرة بدأت اعدادها بالزيادة كنتيجة لاختفاء وموت العديد من اعداءها الحيوية كالطيور الجارحة حتى اصبحت تشكل خطراً كبيراً ومن اهم اضرار القوارض على النباتات هو تغذيتها على الفواكه في بساتين المشمش والرمان كما تقوم بازالة قلف الاشجار والتغذية عليها ، كذلك تتغذى على الخضراوات ، وبذور الرقي والبطيخ ، والمحاصيل الحقلية مثل بذور القطن وعباد الشمس وتقرض سيقان الحنطة والشعير وفي الغابات تأكل البذور والبراعم وتقرض الشتلات الصغيرة. كما تسبب القوارض اضرارا عديدة جدا للانسان والحيوان منها مايأتي : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(١) مهاجمتها لحقول الدواجن واكلها للبيض والفراخ الصغيرة علاوة على الاضرار التي تلحقها بالمواد العلفية التي تتغذى عليها الدواجن والحيوانات الداجنة .

(٢) تنقل القوارض للانسان العديد من الامراض الخطرة منها مرض التهاب السحايا غير الصديدي اللمفاوي وحمى وادي رفت المتسببة عن فايروسات وامراض اخرى كالطاعون ، السل الكاذب ، التريبانوسوما وغيرها كثير.

(٣) تهاجم المناحل وتلحق اضراراً كبيرة بخلايا النحل .

(٤) مهاجمتها للابنية والاثاث والاسلاك الكهربائية بما يحدث الكثير من الاضرار للأبنية والمنشأت المختلفة .

وفي مخازن المواد الغذائية تتمثل اضرار القوارض بالنقاط الآتية : —

(١) التغذية المباشرة فالجرذ النرويجي يتغذى يوميا بما يعادل ٢٤ غم للفرد الواحد في اليوم . وفي العراق قدرت الخسارة بالنسبة للحبوب بـ ٧,٥٪ من الانتاج وهذا مايعادل اكثر من مليون دينار سنويا حسب تقديرات عام ١٩٧١ .

(٢) الاضرار التي تلحقها بالأكياس ومواد التغليف .

(٣) تلوث المواد الغذائية بالبراز والبول بالدرجة الاولى والشعر، وبذلك تفقد الحبوب قيمتها الاقتصادية .

سادساً) الطيور Birds

الطيور حيوانات تعيش حيث يوجد الانسان والحيوانات الاخرى ، وتمتاز بمقدرة معظمها على الطيران مما سهل عملية انتشارها . وفي السنوات الاخيرة اصبحت الطيور تشكل خطراً اقتصادياً على الانتاج الزراعي ، وفي العراق اصبح الزرزور والزاغ والوز البري والعصفور وابو الخضير من الطيور التي يجب مكافحتها للتقليل من اضرارها ، وقد يكون ضرر الطيور موسميا او دائمياً او ضاراً بمنطقة زراعية دون غيرها ولايكاد طور من اطوار حياة النبات والمحاصيل ان ينجو من الطيور التي تهاجمها ، فالضرر يبدأ من البذار وحتى الاستهلاك وبمجرد ان يضع الفلاح البذور في التربة تبدأ الطيور بالبحث عنها والتقاطها في فترة وجيزة وتقضي على نسبة عالية منها . كما تعد الطيور من أهم عوامل نقل الآفات الحشرية والامراض النباتية وبذور الادغال من النباتات والحقول المصابة الى السليمة كذلك تتغذى بعض الطيور على الحشرات النافعة ، مثل طائر ابو الخضير الذي يتغذى على النحل وتعد الطيور آكلة الحبوب من أهم الآفات التي تسبب خسائر كبيرة للذرة ، والرز، والحنطة والشعير وفي بعض المناطق الصحراوية لاتقل اضرار الطيور عن اضرار الجراد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الصحراوي. كما تشوه بعض انواع الطيور منظر الاشجار والشجيرات والمسطحات الخضراء في الحدائق العامة وحدائق بعض المؤسسات بواسطة برازها .

الاضرار التي تسببها الطيور للمحاصيل الزراعية المختلفة :

الاضرار التي تسببها للفواكه : – تتغذى الطيور على التمر في جميع اطواره وخاصة بعد عقد الازهار حينما تكون صغيرة ، كما تهاجم الطيور الرطب وكذلك التمر المعد للتجفيف. كما ان العنب يعد من اكثر الفواكه تعرضاً لفتك الطيور وخاصة العصافير التي تهاجمه في طور النضج. كذلك تتعرض جميع انواع الفواكه مثل التين ، والرمان ، والكمثرى ، والخوخ والمشمش لهجوم الطيور.

(٢) الاضرار التي تسببها لمحاصيل الخضر: – يهاجم الحمام البري والفاختة والقبرة والعصافير البادرات الصغيرة لمحاصيل الخضر في المشاتل والحقول وخاصة بعد الانبات مباشرة كما تتعرض البزاليا وثمار القرعيات وخاصة الخيار والرقي وثمار الطماطة الناضجة للضرر في بعض الاحيان .

(٣) الاضرار التي تسببها للمحاصيل الحقلية : – تشكل الحبوب كالحنطة والشعير والرز والعدس الغذاء الرئيس للطيور حيث تهاجمها عند البذار والنضج والحصاد.

(٤) الاضرار التي تسببها للحبوب المخزونة : – تتعرض الحبوب المخزونة الى هجمات الطيور وخاصة اذا كانت مخزونة بصورة سائبة (فل) او في مخازن مكشوفة او أكياس غير سليمة .

علاوة على ماسبق تعد الطيور عائلا وسطيا للعديد من المسببات المرضية الصعبة التشخيص مثل مرض حمى الرئة الذي يسببه فايروس وتنتقل عن طريق براز الطيور المصابة ويعد الحمام وانواعا اخرى من الطيور ناقلا جيدا لمرض سحايا الدماغ الذي ينقله البعوض الى الانسان كما ان الحمام والزرازير تنقل مرض العفن الفطري بالاجهزة الداخلية وامراضا اخرى كثيرة تسببها البكتريا والأوالي..

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مسببات الامراض النباتية

يمكن تعريف المرض في النبات : بانه ظاهرة فسيولوجية قد يحدثها عامل أو اكثر من عوامل البيئة ، او ونتيجة هجوم كائنات حية متطفلة ويؤدي ذلك الى ضعف النبات المصاب كليا او جزئياً او موته الامر الذي يؤدي الى إنخفاض القيمة الاقتصادية للمحصول سواء من حيث الكم او الجودة . كما تعد امراض النبات في كثير من الاحيان من اهم العوامل التي تحدد انتاجية بعض المحاصيل الزراعية في مناطق عديدة من العالم . ففي الولايات المتحدة الامريكية قدرت الخسائر السنوية التي تسببها أمراض النبات بـ ٧٪ من مجموع قيمة الانتاج الزراعي . ومن اهم مسببات الامراض النباتية الفطريات ، البكتريا ، والفايروسات حيث تؤدي الاصابة بهذه المسببات الى حدوث العديد من الامراض النباتية والتي تظهر في كثير من الاحيان بشكل وبائي عند توفر الظروف البيئية المناسبة لها . ويمكن تلخيص الخسائر المباشرة التي تسببها الامراض النباتية بما يأتي :

بالنسبة للمحاصيل الزراعية

(١) تلف او عفن التقاوي بعد الزراعة مما يتطلب اجراء عمليات الترقيع او اعادة الزراعة .

(٢) انخفاض انتاجية المحصول نتيجة الاصابة بالمرض جزئياً او كلياً كما في حالة اصابة القمح بمرض الصدأ او القطن بمرض الذبول .

(٣) تحديد زراعة محصول معين نتيجة اصابته بمرض معين كما في حالة اصابة الموز بمرض تورد القمة في الموز في بعض مناطق زراعته في استراليا ، والتي ادت الى خفض انتاج ذلك المحصول بشكل كبير وحدت من زراعته في تلك المناطق .

(٤) خفض القيمة التجارية للمحصول وذلك لحدوث تشوهات في شكل الثمار او تبقعات ومناطق مسحوقية على المحصول الناتج كما في حالة امراض الجرب .

بالنسبة للمحاصل المخزونة

(١) تعمل على تلف كميات كبيرة من الحبوب المخزونة نتيجة اصابتها بفطريات العفن وحدوث الانبات، كما يمكن ان تفرز سموما فطرية Mycotoxins يمكن ان يكون لها مخاطر صحية .

(٢) تتعرض جميع الثمار والاجزاء النباتية من الفاكهة ، والخضر وكورمات وابصال الزينة للاصابة بامراض العفن والضرر الناتج عن هذه الامراض في المخزن يفوق كثيراً

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الضرر الناتج عنها في الحقل وذلك لتوفر العوامل المساعدة على انتشار الاصابة من حرارة ورطوبة وتكدس للثمار فوق بعضها البعض.

بالنسبة للانسان والحيوان

لوحظ ان اصابة المحاصيل ببعض الامراض النباتية تؤدي الى عدم صلاحية المحصول المصاب لتغذية الانسان او حيوانات المزرعة فمثلا نجد ان اصابة القمح والشوفان بمرض الارجوت الذي يسببه الفطر *Claviceps purpurea* (Fi). ادى الى حدوث حالات تسمم خطيرة للانسان عند استخدامه لتلك المحاصيل المصابة في صناعة الخبز ويطلق على هذه الحالة بالتسمم الارجوتي. كما ان استخدام حبوب الشعير المصاب بمرض الجرب المتسبب عن الفطر *Gibberella zeae* (Sch.) في تغذية الحيوانات يؤدي الى اضطرابات هضمية قد تسبب موتها عند استخدام كمية كبيرة منها.

الأدغال

يمكن تعريف الدغل بانه اي نبات ينمو في غير محله اي غير مرغوب بوجوده مع محصول معين مثال ذلك نبات طماطة ينمو في حقل للبطاطا يعد من ضمن نباتات الادغال التي ينبغي مكافحتها وتسبب الادغال اضراراً اقتصادية عديدة منها:

بالنسبة للمحاصيل الزراعية

(١) تنافس الادغال مع النباتات الاقتصادية على الضوء والمواد الغذائية والماء والمكان فتؤدي بذلك الى خفض نوعية وكمية الحاصل الزراعي.

(٢) تفرز جذور كثير من الادغال الحية والأجزاء الميتة في التربة مواد سامة او مثبطة لنمو النباتات الاقتصادية مما يؤدي الى تدهورها وهلاكها.

(٣) ان وجود بذور الادغال مع المحصول يؤدي الى خفض قيمته التسويقية كذلك فان بذور الادغال غير الناضجة المخلوطة مع بذور المحاصيل تسبب الاسراع في تعفنها وتلفها.

(٤) تعد الكثير من نباتات الادغال وبذورها عائلا وسطيا للآفات الحشرية او مصدرا للعدوى بالامراض النباتية الفطرية والفايروسية.

(٥) تنمو بعض الادغال في قنوات الري والبزل او السدود فتسبب فيضان الماء وفقدانه من الضفاف مما يساعد ذلك على تكاثر القوارض.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بالنسبة للانسان والحيوان

(١) تحتوي بعض نباتات الادغال على مركبات سامة جدا للانسان والحيوان كالمواد القلوية والصمغية والراتنجية .

(٢) ان تربية المواشي والاغنام على بعض انواع الادغال يؤدي الى ظهور رائحة غير مستحبة في الحليب واللحم.

(٣) لمس بعض الادغال او حبوب لقاحها يسبب الحساسية في كثير من الاشخاص والحيوانات.

اذا يتضح من خلال ماسبق عرضه لانواع الآفات والاضرار التي تسببها على المستويين الاقتصادي والصحي ، ان مسألة الصراع بين الانسان والآفات المختلفة مرشحة للمزيد من التصاعد كنتيجة حتمية للزيادة المطردة الحاصلة في سكان الارض وما تتطلبه هذه الزيادة من غذاء لايمكن توفيره الا بزيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل ومكافحة الآفات بكل الوسائل الممكنة لتحقيق الامن الغذائي الذي اصبح اليوم حاجة ملحة لجميع الدول والامم .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الثاني

طرق مكافحة الآفات

Pest Control Methods

طرق مكافحة الآفات

وهي مجموعة الوسائل التي من شأنها الحد من تعداد الآفات وانتشارها وتكاثرها لتقليل الخسارة التي تسببها للانسان وممتلكاته من نبات او حيوان، وتقودنا المحاولات العديدة التي بذلها الانسان في مكافحة الآفات وعبر قرون عديدة الى حقيقة هامة وهو انه من المستحيل القضاء على نوع معين من الآفات في جميع انحاء العالم ، وانما يمكن فقط وتحت ظروف خاصة بالغة التعقيد استئصال آفة ما من مكان محدد او تحويل حشرة ما من آفة رئيسة الى آفة ثانوية . كذلك فانه من الضروري القول ان المقصود بعملية مكافحة الآفة هو تقليل اضرارها باي وسيلة كانت سواء بقتلها مباشرة او بصورة غير مباشرة عن طريق خفض كثافتها العددية او العمل على طردها لكي تكون اضرارها قليلة او معدومة .

وعليه فانه يمكن تقسيم طرق مكافحة الآفات الى ماياتي : —

اولاً) المكافحة الطبيعية Natural Control

ثانياً) المكافحة التطبيقية Applied Control

وتضم : —

١) المكافحة الميكانيكية والفيزياوية Mechanical and Physical Control

٢) المكافحة بالطرق الزراعية Agricultral Control Methods

٣) المكافحة بالوسائل التشريعية Legislation Control

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) المكافحة الحيوية	Biological Control
٥) المكافحة الكيمياوية	Chemical Control
وتضم : —	
آ) مبيدات الآفات	Pesticides
ب) المواد الكيمياوية العاقمة	Chemosterilants
حـ) المواد الكيمياوية الجاذبة.	Chemical Attractants
د) المواد المحفزة والضابطة	Stimulants and Arrestants
هـ) المواد المانعة للتغذية	Antifedant
و) المواد الهرمونية المصنعة	Synthetic Hormone Mimics
ز) المواد الكيمياوية الطاردة	Chemical Repellent
٦) الطرق الوراثية	Genetic Methods
٧) المكافحة المتكاملة	Integrated Control
٨) برامج أدارة الآفات	Pest Management Programe

المكافحة الطبيعية **Natural Control**

وهي مجموعة العوامل الطبيعية التي تعمل على الحد من إنتشار الآفة وزيادة أعدادها دون تدخل الأنسان ، وتقوم المكافحة الطبيعية على مبدأ هام هو أنه لايمكن لكائن ما أن تزداد أعداده الى مالا نهاية بل لابد من وجود عوامل تحد من هذه الزيادة عند مستوى معين يعرف بمستوى الأتزان Equilibrium Position والذي يتذبذب حوله مستوى تعداد الآفة على طول الموسم ويعرف هذا بالتوازن الطبيعي Natural Balance وهو توازن يحدث بين العوامل الحيوية الـ Biotic factors والتي تمثل مجموعة العوامل التي تساعد الآفة على الزيادة والتكاثر وبين عوامل المقاومة البيئية Environmental Resistant Factors والتي تمثل العوامل التي تحد من زيادة أعداد الآفة وانتشارها. أن التوازن الطبيعي وجد منذ بداية الخليقة بين العوامل الحيوية ، وعوامل المقاومة البيئية بحيث لم يطغَ اي نوع على وجود النوع الاخر. الا أن تدخل الانسان من خلال مكافحته لاحدى الافات التي تهاجم محاصيله أو ممتلكاته ادى الى حدوث خلل في التوازن الطبيعي حيث ادى الى ظهور العديد من الآفات بشكل وبائي ، وتحول العديد من الآفات الثانوية الى آفات رئيسة مدمرة وللتدليل على أهمية عوامل المقاومة البيئية في خفض تعداد الحشرات نفترض وجود زوج واحد من الذباب المنزلي في بداية آذار من أحد الاعوام وان كل زوج

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يضع ٥٠٠ بيضة وأن دورة الحياة لاتستغرق أكثر من ٨ أيام وعلى أساس أن كل الأفراد الناتجة تبقى حية ، ففي منتصف أب من نفس العام سيصل تعداد الذباب الناتج الى عدد يكفي لتغطية سطح الكرة الأرضية لارتفاع تسعة أقدام .

العوامل الحيوية Biotic Factors

وهي مجموعة العوامل التي تساعد الآفة على الزيادة والتكاثر وتشمل

١) الكفاءة التناسلية Reproduction Potential

ويقصد بالكفاء التناسلية عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة ، ونسبة الفقس في البيض كذلك عدد الاجنة في البيضة الواحدة مضافاً اليها طول مدة الجيل ، وعدد الأجيال في السنة ، وكذلك النسبه الجنسيه ، ووجود ظاهرة التكاثر العذري جميع هذه العوامل تلعب دوراً مهماً في زيادة الكفاءة التناسلية للآفة فكلما زاد عدد البيض ونسبة الفقس فيه ، وكانت النسبة الجنسية تميل لصالح الأناث أضافة الى قصر مدة الجيل زادت الكفاءة التناسلية للآفة وبالعكس .

٢) القدرة البقائية Survival Potential

وهي مجموعة العوامل التي تتمكن بها الآفة من حماية نفسها في البيئة التي تسكنها ضد أعدائها الحيوية وغيرها وتختلف القدرة البقائية باختلاف الآفات ففي الحشرات مثلاً نجد أن بعض الحشرات تزود بوسائل خاصة ترفع من كفاءتها البقائية فبعض أنواع الحشرات تفرز روائح كريهة طاردة للأعداء ، أو قد تمتلك الة لسع ، أو قد يغطي جسمها غطاء سميك شمعي ، أو جلدي وغيرها من الوسائل الدفاعية كما تتمكن بعض الحشرات من محاكاة الطبيعية في الوانها فيصعب تمييزها من قبل الأعداء . وعلى العموم فقد لوحظ بأن هناك نوعا من التوازن بين الكفاءة التناسلية والبقائية فالآفات ذات الكفاءة التناسلية العالية تكون كفاءتها البقائية ضعيفة والعكس هو الصحيح . وأن حاصل جمع الكفاءة التناسلية والقدرة البقائية يسمى بالقدرة الحيوية للافة Biotic Potential .

٣) العوامل الغذائية Trophic Factors

أن توفر الغذاء الجيد في البيئة التي تعيش فيها الآفة يؤدي الى زيادة أعدادها ، وبذلك فأن الآفات ذات العوائل الغذائية المتعددة تكون أوفر حظاً في البقاء من الآفات وحيدة العائل .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عوامل المقاومة البيئية Environmental Resistant Factors

وهي مجموعة العوامل التي تحد من زيادة الكثافة العددية للآفات وأنتشارها وتضم : —

١) العوامل الجوية Climatic Factors

وتشمل الحرارة والرطوبة ، والأمطار، والرياح والضغط الجوي وأهمها الحرارة والرطوبة ، حيث أن لكل آفة مدى حرارياً معيناً تزاول فيه الآفة نشاطها وتعرف بمنطقة الحرارة الملائمة أو منطقة النشاط وتبلغ فيه الآفة أوج نشاطها عند درجة حرارة معينة تقع في وسط المنطقة الحرارية الملائمة وتسمى بدرجة الحرارة المثلى Optimum Temperature واذا ماأرتفعت درجة الحرارة أو أنخفضت تدخل الآفة في منطقة الخمول أو عدم النشاط المؤقت حيث تتوقف الآفة عن نشاطها بصورة مؤقتة نتيجة لأرتفاع أو انخفاض درجات الحرارة أما اذا أرتفعت درجة الحرارة عن مدى أو منطقة الخمول فأن الآفة تدخل في المنطقة الحرارية المميتة وفيها تحدث تغيرات بايوكيميائية تؤدي الى موتها . أما اذا أنخفضت الى منطقة البرودة الدنيا المميتة فأن ذلك يؤدي الى أنجماد سوائل الجسم ، وتمزق الأنسجة كنتيجة لزيادة حجم السوائل أثناء الأنجماد . وماينطبق على الحرارة ينطبق على الرطوبة بل أن هناك علاقة مباشرة بين تأثير درجات الحرارة والرطوبة ولايمكن فصلها لأن تأثير درجة الحرارة العالية يشتد كثيراً على الحشرة في الجو الجاف ويقل في الجو الرطب حيث أن وجود الرطوبة يقلل من فقدان الماء من الجسم .

٢) عوامل التربة Soil Factors

وتشمل نوع التربة وتركيبها الكيمياوي والفيزياوي ومقدار ماتحويه من رطوبة ، وعوامل التربة تكون ذات أهمية كبيرة بالنسبة للآفات التي تعيش في التربة أو التي تقضي طوراً من أطوار حياتها فيها .

٣) العوامل الجغرافية Geographical Factors

وهي مجموعة الحواجز والتضاريس الطبيعية والتي تعمل على منع أنتقال وانتشار الآفات من منطقة الى أخرى كالمحيطات والبحار والسلاسل الجبلية والصحاري .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) الأعداء الحيوية Biological Enemies

وتشمل المفترسات Predators كالأسماك ، والطيور، والزواحف والضفادع وأنواعاً عديدة من الحشرات مثل ابو العيد واسد المن وغيرها كثير ومن الاعداء الحيوية المهمة ايضاً الطفيليات Parasites من أوالٍ ومسببات مرضية مختلفة ، والطفيليات الحشرية Parasitoids المختلفة والتي تلعب دوراً مهماً في خفض أعداد الآفات .

المكافحة التطبيقية Applied Control

وتضم مجموعة الوسائل وطرق المكافحة التي استخدمها واستحدثها الأنسان لخفض تعداد الآفات مستفيداً من العوامل الطبيعية ، والبيئية في هذا المجال مما ادى الى اختلاف وتنوع الأساليب للسيطرة على الآفات وهذه الوسائل هي : —

أولاً) المكافحة الميكانيكية والفيزياوية Mechanical and Physical Control

تعد من اقدم طرق المكافحة التي عرفها الأنسان حيث أتبعها المزارعون منذ أمد بعيد وما زالوا يستخدمونها في مكافحة الآفات الا أنه لايمكن الأعتماد عليها في حالة الاصابة الشديدة ويمكن تقسيمها الى مجموعتين : —

آ) الوسائل الميكانيكية

وتضم مايأتي : —

١) الجمع واللقط

وهي عملية أزالة وجمع الآفات بأطوارها المختلفة من النباتات المصابة . تستخدم هذه الطريقة في الغالب في البلدان التي تتوفر فيها الايدي العاملة الرخيصة ، حيث أتبعت هذه الطريقة وما زالت في مكافحة دودة ورق القطن في مصر عن طريق جمع البيض واليرقات باليد ، وكذلك الحال بالنسبة لأزالة الأدغال من الحقول . كذلك تستخدم هذه الطريقة في المساحات الصغيرة والحدائق المنزلية . كما يمكن في حالة عدم توفر الأيدي العاملة استخدام نوع من آلات الشفط التي تشتغل بمحرك لجمع الآفات من على النباتات الموجودة في الحقل ، أو هز النباتات وقتل مايسقط على الأرض من أطوار الآفة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) **الحراثة** : — تؤثر عملية الحراثة بصورة مباشرة على الآفات التي تعيش في التربة ، أو تقضي طوراً من أطوار حياتها في التربة وذلك أما بقتلها ميكانيكياً نتيجة عملية تقليب التربة ، أو بتعريضها الى اعدائها الحيوية أو الى الظروف الجوية غير الملائمة أو بدفنها عميقاً في التربة . كما تعمل الحراثة على هدم أنفاق ومستعمرات حشرات الارضة والكاروب والقوارض كما تؤدي الحراثة الى التخلص من الأدغال وبقايا المحاصيل الموجودة في التربة والتي تعد ملجأ مناسباً للعديد من الآفات . وتتحدد كفاءة عملية الحراثة بعمق الحراثة أولاً حيث وجد أن الحراثة السطحية تفيد في مكافحة عذاري دودة درنات البطاطا ، ودودة ورق القطن بينما تعمل الحراثة العميقة على مكافحة القوارض والأرضة والكاروب والجعالات التي تعيش عميقاً في التربة . وتوقيت عملية الحراثة ثانياً حيث من الضروري أن تتم الحراثة في الوقت الذي توجد فيه الآفة أو احد أطوارها في التربة لكي تكون عملية الحراثة ناجحة ومؤثرة .

٣) **الحواجز** : وتستخدم عادة لمنع انتقال الآفات الحشرية والقوارض الى اماكن المنتجات الغذائية والمساكن أو المخازن وذلك بوضع شبكات من السلك عند النوافذ كما يتم استخدام هذه الوسيلة في المشاتل لحماية النباتات الصغيرة من الطيور والقوارض والآفات الحشرية .

٤) في الحدائق المنزلية والمساحات الصغيرة يمكن استخدام تيار الماء القوي لازالة وغسل الآفات الحشرية والاكاروسية من الاشجار والنباتات الأخرى حيث يعمل تيار الماء على أزالة وقتل تلك الآفات .

٥) استخدام المصائد الميكانيكية والفخاخ لمكافحة القوارض البرية والمخزنية وصيد الطيور وغيرها من الآفات التي قد تهاجم الحقول والبساتين .

ب) الوسائل الفيزياوية

وتضم : —

١) الحرق : — تعد مخلفات كثير من المحاصيل بيئات خصبة للكثير من الآفات او احد أطوارها والتي قد تتغذى على هذه المخلفات ، أو تتخذها ملجأ لها لقضاء فترة الشتاء فيها . لذلك فأن حرقها يعد من أفضل الوسائل للقضاء على هذه الآفات . كذلك يمكن استخدام قاذفات اللهب لحرق الأدغال والتخلص منها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) التحكم في درجات الحرارة :- وتستخدم هذه الطريقة غالباً في مخازن الحبوب والسايلوات حيث يمكن رفع درجة الحرارة الى الحد الذي يؤدي الى موت الآفات الحشرية. أو خفض درجات الحرارة لمنع أنبات فطريات العفن على الفواكه والحبوب المخزونة.

٣) التفريغ الهوائي :- وتتبع هذه الطريقة في المخازن المحكمة الغلق والسايلوات حيث أن تفريغ الصوامع من الأوكسجين لفترة محدودة يؤدي الى القضاء على جميع الآفات الموجودة في تلك المخازن.

٤) استخدام المصائد اللونية والضوئية :- وتعتمد هذه المصائد في عملها على اساس أن بعض الآفات تنجذب لالوان معينة ، أو لموجات ضوئية معينة حيث تم تصميم العديد من المصائد لجذب الآفات ثم قتلها نتيجة وجود صواعق كهربائية بداخلها تصعق الآفات الحشرية وتقتلها أو لصقها بمواد لاصقة.

٥) الأشعاعات العاقة :- حيث يتم أحداث العقم في ذكور أو أناث الآفات وذلك بتعريضها لجرعات معينة من الاشعة واطلاقها في الحقل لغرض خفض أعداد الآفات عن طريق منع تكاثرها.

٦) استخدام الطاقة الكهرومغناطيسية والموجات فوق الصوتية لقتل الآفات أو استخدام الاصوات لأخافة الآفات وطردها وخاصة الطيور.

ثانياً-) المكافحة بالطرق الزراعية Cultural Control Methods

أن التخطيط السليم يقضي بأتباع أفضل الطرق لزراعة المحصول والتي تؤدي الى خفض الاصابة بالآفات أو على الاقل تسهيل عملية مكافحتها باستخدام وسائل اخرى وقد لاحظ المزارعون أن بعض العمليات الزراعية التي تستخدم لتحسين التربة وزيادة الحاصل تؤدي الى القضاء على أعداد لابأس بها من الآفات. لذلك يمكن القول أن المقصود بالمكافحة بالطرق الزراعية ، هو استخدام الوسائل التقنية والخدمات الزراعية كافة بغية التقليل من أعداد الآفات والحد من أضرارها وذلك عن طريق اجراء تغيير في بيئتها لجعلها غير ملائمة لنموها وتكاثرها. ومن اهم طرق المكافحة الزراعية مايأتي :-

١) طريقة الزراعة :- أن لطريقة الزراعة دوراً مهماً في خفض نسبة الاصابة بالآفات حيث أن الزراعة الكثيفة مثلاً تؤدي الى صعوبة مكافحة الآفة علاوة على أنها توفر الحماية لها. كذلك يجب مراعاة مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) عمق الزراعة حيث لوحظ أن زراعة درنات البطاطا على عمق ٣–٥ سم يعرضها للاصابة بدودة درنات البطاطا والبزاقات وخاصة في الأراضي الخفيفة والمتوسطة .

ب) موعد الزراعة :– أن الزراعة المبكرة أو المتأخرة أو في المراحل التي تصلح لتفادي الاصابة بآفة معينة تعد من الطرق الجيدة في تقليل الكثافة العددية للآفات فمثلاً التبكير بزراعة الذرة الصفراء يخفض الاصابة بحفارات ساق الذرة الى حد كبير وذلك لعدم توافق فترة خروج الحشرة أو طورها الضار مع طور النبات الملائم لها وبذلك يتمكن النبات من الهروب من الاصابة .

٢) التسميد :– أن الأعتدال في أضافة الأسمدة يؤدي الى قلة الاصابة بالآفات الحشرية اذ أن السماد النايتروجيني الذي يشجع النمو الخضري وجعل الأوراق غضة وملائمة للاصابة الحشرية مما يجذب كثيراً من انواع الحشرات . كما ان استخدام الاسمدة العضوية يعد وسيلة جيدة لنقل العديد من الآفات أو أحد أطوارها كالآفات الحشرية والاكاروسية وبذور الأدغال مما يؤدي الى تلوث الحقل . كما اشارت بعض الدراسات الى أن تسميد الحنطة بالسماد الكيمياوي بغزارة يقيها من الاصابة بالديدان الثعبانية .

٣) الدورة الزراعية :– أن الأستمرار في زراعة محصول معين في الحقل ولعدة سنوات تعد من اهم الاسباب المساعدة على تكاثر وأنتشار آفاته وذلك لتوفر الغذاء المفضل لها على مدار السنة ، ولعدة سنوات متتالية لذلك فأنه يفضل أتباع دورة زراعية يتم فيها تعاقب محاصيل تعود لعوائل نباتية مختلفة وافضل الدورات الزراعية هي الدورات الثلاثية والتي يتم فيها زراعة محصول معين كل ثلاثة سنوات في نفس الحقل ، وعادة ماتتبادل البقوليات والنجيليات في تلك الدورة وهذا يؤدي الى قلة الاصابة بالآفات نظراً لأختلاف أنواع الافات التي تصيب كلاً من البقوليات والنجيليات والدورة الزراعية تكون ناجحة جداً في التخلص من الاصابة بالآفات وحيدة العائل ، اما المتعددة العوائل فأن الدورة الزراعية قد لاتجدي معها كثيراً .

٤) تنظيم الري :– ان زيادة نسبة الرطوبة في التربة نتيجة الأكثار من الري يؤدي الى زيادة الاصابة بالآفات المرضية نتيجة تكون بيئة مناسبة لتكاثر مسببات الأمراض والحشرات والحلم . لذلك فأن تقليل الري والتعطيش أحياناً يؤدي الى خفض أعداد الآفات في التربة .

٥) زراعة أصناف مقاومة :– يقصد بالنبات المقاوم ذلك النبات القادر على تحمل الاصابة مقارنة بغيره تحت الظروف الطبيعية في الحقل وذلك لأسباب وراثية . ولقد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تضاربت التفسيرات حول الأسباب التي تعزى اليها مقاومة النباتات للآفات الحشرية ، الا أنها لاتزيد عن احد العوامل الآتية والتي عرفت بمثلث Painter وهي : —

آ) عدم التفضيل **Non Preference**

ويقصد بها عدم ملاءمة الخواص النباتية لتغذية الآفة ، أو لوضع البيض ، أو الأختفاء ويتدخل في هذه الخاصية عوامل معينة كطبيعة الغذاء (رحيق أوعصارة نباتية أو نسيج نباتي) فمثلاً وجد أن ذبابة الفاكهة لاتفضل ثمار الحمضيات التي تزداد فيها الغدد الرحيقية في وحدة المساحة عن حد معين. كما أن صفات سطح الورقة سواء أكان ناعماً أم خشناً أو به شعيرات ونوعية الشعيرات . فمثلاً وجد أن بعض أنواع القطن المقاومة لحشرة الـ Jassids ذات أجزاء الفم الخادشة تحوي أوراقها على شعيرات طويلة بحيث لاتتمكن الحشرة من ايصال أجزاء فمها الى سطح الورقة لذلك فهي لاتفضل التغذية على مثل هذه النباتات .

ب) التضاد **Antibiosis**

وهي وسيلة النبات الأيجابية لمحاولة قتل الآفة ومنعها من اكمال دورة حياتها ، فقد وجد مثلاً أن ذبابة هشيان المرباة على صنف حنطة مقاوم كانت أصغر حجماً وأضعف في كفاءتها التناسلية من تلك المرباة على صنف الحنطة الحساس . ويعتقد أن هذه النباتات تنتج مواد سامة أو أنها خالية من العناصر الغذائية الضرورية للآفة .

جـ) التحمل **Tolerance**

وهي قدرة النبات على الانتاج الوفير في وجود الاصابة بالآفات وهذا يعني قدرة النبات على تحمل الاصابة ، كذلك فأن قدرة النبات على التحمل ترتبط هي الأخرى بالظروف الجوية والبيئية المحيطة بالنبات .

٦) المصائد النباتية

ويعتمد عمل هذه المصائد بالأساس على ظاهرة تفضيل الآفة لنوع معين من النباتات مثال ذلك زراعة الذرة في حقول القصب كمصائد نباتية حيث تنجذب حفارات ساق

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الذرة الى نبات الذرة الذي تفضله أكثر من القصب حيث يتم بعد ذلك إزالة نباتات الذرة والتخلص منها .

ثالثاً) المكافحة بالوسائل التشريعية Legislative Control

وهي مجموعة التعليمات والقوانين والأنظمة التي تصدرها السلطات المختصة للحد من تكاثر وأنتشار أو انتقال الآفات الزراعية ، ففي العراق مثلاً تصدر السلطة من حين لاخر بعض التعليمات والتشريعات القانونية لكي تتماشى مع التوسع الحاصل في اعمال دوائر الحجر الزراعي الموجودة في نقاط الحدود بالكمارك والموانيء والمطارات لتسهيل عملية استيراد وتصدير النباتات والمنتجات الزراعية بين العراق ودول العالم الاخرى وفقاً لقوانين الحجر الزراعي الدولية والاتفاقية الدولية لوقاية النبات الموقعة في ٦ أيلول سنة ١٩٥١ في روما وتبعاً لقرارات لجنة الحجر الزراعي في وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي بالقطر والتي شكلت بالقرار (١٧) لعام ١٩٦٦ واستحدث قسم الحجر الزراعي سنة ١٩٦٨ بعد ان كان شعبة تابعة لقسم وقاية المزروعات . ومن اهم واجبات دوائر الحجر الزراعي منع أنتقال وانتشار الآفات من منطقة لاخرى داخل القطر، وكذلك منع دخول البضائع النباتية المحظورة أو المصابة بالآفات . ومن الأمثلة على بعض تعليمات الحجر الزراعي نجد أنه يمنع ري البرسيم في مصر بعد ١٠ أيار حيث يؤدي ذلك الى خفض اصابة القطن بدودة ورق القطن ، لأن البرسيم في الدورة الزراعية يزرع قبل القطن وقبل ١٠ أيار توجد عذارى دودة ورق القطن في حقول البرسيم والتي تستعد للخروج بشكل حشرات بالغة ، ومنع الري يقلل من الرطوبة في التربة ويمنع خروج الحشرات البالغة .

رابعاً) المكافحة الحيوية Biological Control

يقصد بالمكافحة الحيوية من وجهة النظر البيئية ، تأثير الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض المختلفة في حفظ الكثافة العددية لكائن حي أخر في مستوى اقل مما تكون عليه الآفة في حالة عدم وجود تلك الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض . اما من الناحية التطبيقية فيمكن تعريف المكافحة الحيوية ، بأنها عملية دراسة الأعداء الحيوية للآفات ومحاولة استخدام هؤلاء الأعداء في السيطرة على الآفات المختلفة وذلك بتربيتها واطلاقها باعداد كبيرة في الحقول . وتتميز المكافحة الحيوية عن بقية طرق المكافحة بما يأتي : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) تعد مكافحة مستمرة ودائمية وذلك لأن الأعداء الحيوية لها القابلية على التكيف مع ظروف الآفة بالرغم من الأختلافات الموجودة في كفاءتها وقابليتها في البحث والتفتيش عن عائلها.

٢) لاتترك آثاراً جانبية في البيئة كما هو الحال عند استخدام المبيدات.

٣) أنها طريقة أقتصادية على المدى البعيد.

الا أنه يأخذ على هذه الطريقة بطء تأثيرها في التقليل من الآفات وحاجتها الى التوقيت الدقيق في اطلاق الأعداء الحيوية ضد الاطوار الحساسة للآفة ويمكن تقسيم الأعداء الحيوية الى ثلاثة مجاميع هي :-

١) المفترسات Predators

تتوفر في البيئة العراقية العديد من المفترسات التي تلعب دوراً مهماً في خفض أعداد الآفات فبالنسبة للآفات الحشرية هناك العديد من المفترسات التي تهاجمها منها أبو العبد ذو النقاط السبع *Coccinella septempunctata* L. واسد المن *Chrysopa vulgaris* Steph. والعديد من الزنابير وأنواع النمل. وذباب السيرفس *Syrphus Sp* علاوة على ماتلعبه الزواحف والطيور والاسماك من دور في خفض أعداد الآفات الحشرية وغيرها.

ب) الطفيليات Parasites

أن معظم الطفيليات المستخدمة في عمليات المكافحة الحيوية تتبع رتبة غشائية الأجنحة التي تضم العديد من العوائل المهمة والتي تتطفل حشراتها على العديد من الآفات مثال ذلك الطفيل *Aphidius transcaspicus* Telenga الذي يتطفل على حشرات المن ومن أهم عوائل الطفيليات الحشرية Encyrtidae ، Chalcididae و Aphelinidae وغيرها كثير.

ج) مسببات الأمراض Pathogens

أن استخدام مسببات الأمراض على شكل مبيدات مايكروبية جاء نتيجة حتمية لتطور علم امراض الآفات الحشرية وغيرها والذي شجع على ذلك قدرتها على احداث الاصابات المرضية في الآفات دون اصابتها للانسان والنباتات الأقتصادية. حالياً يوجد أكثر من الف نوع من الجراثيم الضارة للحشرات تتضمن ٩٠ نوعاً من البكتريا ، و ٢٦٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نوعاً من الفايروسات والركتيسيا ، و ٤٦٠ نوعاً من الفطريات ، و ٢٢٥ نوعاً من البروتوزوا و ١٠ أنواع من الديدان الثعبانية . ومن البكتريا المستخدمة بنجاح في المكافحة الحيوية بكتريا الـ *Bacillus thuringensis* وتستخدم لمكافحة يرقات حرشفية الأجنحة ، ومن الفطريات فطر الـ *Cordyceps sp* من الفطريات الكيسية وغيرها كثير.

خامساً) المكافحة الكيمياوية Chemical Control

ويقصد بها استخدام مجموعة المواد الكيمياوية التي تعمل على قتل الآفات او منعها من التكاثر بما يؤدي في النهاية الى خفض اعدادها. وتشمل المكافحة الكيمياوية مايأتي :-

١) مبيدات الآفات Pesticides

يعرف المبيد بصورة عامة بانه مادة كيمياوية او خليط من مواد كيمياوية طبيعية او صناعية تستخدم في قتل الآفات . والمبيد الذي يستخدم لقتل الآفات الحشرية يسمى بالمبيد الحشري ، والذي يقضي على القوارض يسمى مبيد قوارض Rodenticide ، والمبيد الذي يقتل الديدان الثعبانية يسمى بالـ Nematicide وهكذا .

٢) المواد الكيمياوية العاقمة Chemosterilants

وهي المواد الكيمياوية التي تستخدم للتأثير على خصوبة وتكاثر الآفات وذلك للحد من كثافتها العددية عن طريق تعريضها اوتغذيتها على تلك المواد التي تسبب العقم . ولحد الان لم تسجل اي من هذه المواد في اعمال المكافحة وذلك لخطورتها العالية على الانسان والبيئة ومن هذه المواد : -

آ- المواد المضادة للعمليات الحيوية Antimetabolites

وهي مواد تحدث العقم في اناث الحشرات لكنها لاتؤثر على الذكور مثال ذلك الـ aminopterin.

ب- المواد المانحة للجذر الألكيلي Alkylating Agents

وهي مواد كيمياوية غير مشعة تحدث العقم غير القابل للاصلاح في كلا الجنسين عن طريق تاثيرها على خلايا الجهاز التناسلي في الذكر والانثى ومنها مادة الـ tepa, apholate.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) المواد الكيمياوية الجاذبة Chemical Attractants

وهي مجموعة من المواد الكيمياوية المنبهة التي تحدث تغيراً في سلوك الآفات فتنجذب الى المصدر وقد يكون سبب الانجذاب لاجل الغذاء او لوضع البيض او لغرض التزاوج. ومن المواد الجاذبة للآفات الحشرية الفواكه المتخمرة وبعض الزيوت الطيارة والتي تجذب الذباب للتغذية كما تعد مادة Skatol مادة جاذبة لبعض الخنافس الجعالية لوضع البيض.

٤) المواد المحفزة والضابطة Stimulants and Arrestants

وهي مواد كيمياوية تسبب التعجيل في الاستجابة بتغير سلوك الآفة للتقرب او الابتعاد عن مصدر المادة ، ويمكن القول بصورة عامة ان المواد الجاذبة للتغذية او لوضع البيض او للتزاوج هي مواد محفزة للتغذية وضابطة فالسكر مادة محفزة وضابطة لذباب البيت.

٥) المواد المانعة للتغذية Antifeedant

وهي مواد تعمل على منع تغذية الآفة ، او تقليل من ميل الافة للتغذية على النبات المعامل ومن هذه المواد مادة الـ Du–ter والـ acatanilide.

٦) المواد الهرمونية المصنعة Synthetic Hormone Mimics

وهي مشابهات كيمياوية للعديد من الهرمونات المنظمة للنمو منها مثلا هرمون الانسلاخ وهرمون الشباب في الحشرات ومن الهرمونات المصنعة والمشابهة في تاثيرها لهرمون الانسلاخ الـ Cyasterone الذي ينبه العذارى المعاملة به بانتهاء الطور فتحول العذراء الى حشرة كاملة غير ناضجة. كما قد توثر هذه المواد عن طريق زيادة عدد الاعمار اليرقية او حدوث تشوه معين في الحشرة.

٧) المواد الكيمياوية الطاردة Chemical Repellants

وهي مواد كيمياوية يطلقها العائل في الغالب تسبب طرد الآفات ونفورها من العائل او المادة المعاملة بها فتمنع بذلك حصول الضرر وهي مواد غير سامة او قليلة السمية للآفات كما يجب ان تكون غير مزعجة برائحتها وغير ضارة للملابس.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

سادسا) المكافحة بالطرق الوراثية Genetic Control Methods

وتعتمد هذه الطريقة على تحوير الجينات الوراثية باستخدام الهندسة الوراثية ، ان معظم الاساليب والافكار الخاصة بهذه الطريقة مازالت قيد الدراسة والتجربة. الا ان جميع الوسائل الوراثية تقوم على اساس ادخال صفات غير مفيدة ، او احداث طفرات وراثية غير ضارة بحياة الآفة تمكنها من الحياة في المختبر ولكنها تعيش في الطبيعة بصورة او باسلوب اقل كفاءة من الآفات الطبيعية بما يؤدي الى خفض اعدادها . ومن الصفات التي يمكن نقلها الى الآفات الحشرية مثلا هي صفة عدم القدرة على التشتيه او نقل طفرات شبه قاتلة او نقل صفة عدم القدرة على الطيران .. الخ من صفات قد تؤدي الى خفض اعداد الآفات. ومن الاساليب الحديثة والتي اعطت نتائج مشجعة هو اسلوب عدم التوافق السايتوبلازمي الذي استخدم على البعوض ، حيث وجد ان التزاوج بين سلالتين من البعوض مختلفتين جغرافيا ينتج عنه بيض غير مخصب ولايكون جنينا ، وذلك لعدم تجانس السايتوبلازم في الكميت الانثوي والذكري للسلالتين وكان سبب عدم التوافق هذا راجعاً الى وجود مايشبه الفايروسات في نسيج التكاثر للسلالات غير المتوافقة سايتوبلازميا . كذلك وجد ان اسلوب الهجين العقيم كان ناجحا ايضا في مكافحة البعوض حيث تكون الذكور ضامرة الخصى ولكنها ذات سلوك جنسي طبيعي حيث يتم تربية هذه الافراد مختبريا وباعداد كبيرة واطلاقها في منطقة تحتوي على اناث للتزاوج .

ان احدى معوقات استخدام الاساليب الوراثية في مكافحة الآفات تأتي من الحاجة الى توفر امكانيات فنية وتقنية ضخمة .

سابعا) المكافحة المتكاملة Integrated Control

وتستند المكافحة المتكاملة على امكانية استخدام اكثر من طريقة من طرق المكافحة في وقت واحد دون ان يؤثر اتباع احد هذه الطرق على طريقة اخرى ، والمكافحة المتكاملة تعني اساسا استخدام المكافحة الكيمياوية والحيوية معا ولكي يتحقق هذا الهدف لابد من مراعاة الاسس الآتية : —

١) ضرورة النظر الى طبيعة المشكلة الحشرية من ناحية النظام البيئي المتكامل Ecosystem وليس كاجزاء منفصلة ، وهذا معناه دراسة النظام البيئي للحشرات والكائنات الحية بصورة عامة ، اضافة الى العوامل البيئية الاخرى من ظروف حيوية وعلاقة مكونات النظام البيئي مع بعضها ومدى تاثرها بالمؤثرات الاخرى .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) ضرورة تحديد قيمة الحد الحرج للاصابة لكل آفة ومن ثم توجيه العناية للمحافظة على اعداد الآفات الى مادون هذا المستوى كبديل للتفكير الذي كان سائدا ومازال ينظر الى ضرورة القضاء على الآفة او استئصالها تماما من البيئة والتي لم يحقق فيها الانسان اي نجاح لحد الان.

٣) ضرورة عدم تأثير المكافحة الكيمياوية على عناصر المكافحة الحيوية كالمفترسات والطفيليات وذلك نظرا لدور المكافحة الحيوية في برامج المكافحة المتكاملة لذلك لابد من إستنباط مبيدات متخصصة Seleoctive pesticides ويمكن ان يتحقق هذا عن طريق :-

آ) المبيدات المتخصصة بيئياً

ويتم هذا عن طريق استخدام المبيد في بيئة تختلف عن البيئة التي توجد فيها الآفة. فمثلا لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة على الاجزاء الخضرية يمكن اضافة مبيد حشري جهازي الى التربة ، حيث يمتص من قبل النبات ليؤثر بصورة مباشرة على الحشرات ذات اجزاء الفم الثاقبة الماصة ولكنه في نفس الوقت لايؤثر على الاعداء الحيوية.

ب) المبيدات المتخصصة فسيولوجيا

وهي مجموعة المبيدات التي يرجع تخصصها الى اختلاف تأثيرها في الكائنات المختلفة ويعد هذا التخصص من أرقى انواع التخصص في المبيدات ومن الامثلة على ذلك هو تغليف جزيئات المبيد بمادة الـ Zein هذه المادة تذوب بالانزيمات الهاضمة للانسجة النباتية، وهي نفس نوع الانزيمات الموجودة في الحشرات ولكنها لاتذوب بفعل الانزيمات الهاضمة للحوم، وهي نفس الانزيمات الموجودة في الحشرات المفترسة لذلك فان تناول الاعداء الحيوية للمبيد المعامل بمادة الزاين Zein لايؤثر عليها حيث تطرحه خارجا من جهازها الاخراجي. اما عند تناول هذا المبيد من قبل الآفات الحشرية فان مادة الـ Zein تذوب بفعل الانزيمات ويتحرر منها المبيد ليحدث تأثيره السام عليها.

حـ) استخدام المبيدات بتراكيز منخفضة لاتؤثر على مكونات البيئة والاعداء الحيوية ولكنها تؤثر على الآفة المراد مكافحتها.

ومن الصعوبات التي تواجه برامج المكافحة المتكاملة مايأتي :-

١) الحاجة الى وجود مبيدات متخصصة فالموجود منها حاليا قليل لايفي بالغرض.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) ان الحد الاقتصادي الحرج المنخفض لبعض الآفات لايحبذ استخدام المكافحة الحيوية حيث لابد من استخدام المبيدات الكيمياوية فقط.
٣) قلة الاعداء الحيوية في بعض المناطق بحيث لايمكن الاعتماد عليها.
٤) ان الالمام التام بمكونات النظام البيئي المختلفة تحتاج الى دراسات مستفيضة وامكانيات علمية ومادية كبيرة قد لاتتوفر في الكثير من دول العالم.

ثامنا) برامج ادارة الآفات *Pest Management Programes*

ان تعقد المجتمع البشري يجعل من الصعب استبعاد مشاكل الآفات عن طريق ايقاف اوجه النشاط المؤدية الى ظهورها خاصة ان كلمة آفة بحد ذاتها هي من مبتكرات الانسان وهي غير موجودة من وجهة النظر البيئية وعلى هذا الاساس فان ادارة الافات تدعو الى تحمل الافة لمستوى معين والتعايش معها كحقيقة قائمة وكجزء من النظام البيئي. وعلى ضوء ماسبق يمكن تعريف ادارة الآفات بانها فلسفة تقوم على الاختيار والاستخدام الذكي لطرق المكافحة المختلفة، بما يضمن عدم التاثير على اقتصاديات الانتاج الزراعي وعلى النظام البيئي والاجتماعي فهي اذا من وجهة النظر الزراعية فلسفة تدعو الى الانتاج الزراعي المتطور مع حماية البيئة، ومن وجهة نظر الصحة العامة هي فلسفة لضمان حماية الانسان وحيواناته الاليفة. كما يمكن تعريف ادارة الآفات من وجهة النظر التطبيقية بانها دعوة لتحديد كيفية تحوير نظام حياة الآفة لغرض خفض اعداد الآفة الى مادون مستوى الحد الحرج للاصابة اضافة الى تطبيق المعرفة البايولوجية والتكنولوجية للوصول الى التحوير المطلوب لخفض اعداد الآفة.

الأسس المعتمدة في ادارة الآفات

١) الفهم الجيد للبيئة الزراعية **Agricultural Ecosystem**

تختلف البيئة الزراعية عن البيئة الطبيعية من حيث انها اقل اختلافا في عدد انواع النباتات ومايرتبط بها من كائنات حية كما يتضح الجهد البشري في البيئة الزراعية والمتمثل بالعمليات الزراعية المرتبطة بعملية الانتاج الزراعي، واستثمار الارض بينما تعتبر البيئة الطبيعية متروكة لادخل للجهد البشري فيها هذا الاختلاف كان السبب في ظهور الآفات بصورة وبائية في البيئة الزراعية نظراً لملاءمة الظروف البيئية لها، وان فهم هذا الواقع هو

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من الاهمية بمكان في مجال ادارة الافات التي تعتمد في كثير من طرقها على العمليات الزراعية لخفض اعداد الآفات.

٢) تخطيط البيئة الزراعية **Planing the Agricultural Ecosystem**

ان التخطيط العلمي للعملية الزراعية ضروري جدا في مجال ادارة الآفات حيث ان تحديد طريقة الزراعة والري ونوع المحصول له دور كبير في استباق الآفة ومنعها من الظهور بصورة وبائية

٣) معرفة اقتصاديات عملية الانتاج الزراعي والمكافحة **Economics**

وذلك لغرض اتخاذ القرار السليم للقيام بعملية المكافحة او عدم القيام بها.

٤) قدرة النبات على تحمل الاصابة بالآفة **Tolerance**

وتعتمد على نوع النبات ونوع الافة من حيث الجزء الذي تتغذى عليه وعلى ضوء ذلك يتم تحديد الحد الحرج للاصابة ومستوى الضرر الاقتصادي.

٥) ترك افراد من الآفة في الحقل **Pest Residue**

تدعو ادارة الآفات الى التخلي عن مبدأ الابادة للآفات وتنادي بالدعوة الى اقناع المستهلكين بضرورة تقبل المواد الزراعية المصابة . كما ان وجود اعداد من الآفة سيحافظ على الاعداء الحيوية الموجودة في الحقل.

٦) توقيت عملية المكافحة **Timing of Treatment**

ان التوقيت المناسب لعملية المكافحة هو هدف رئيس واساس في برامج ادارة الآفات لما له من دور في اختزال عدد مرات المكافحة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل الثالث

صور تجهيز المبيدات

Pesticides Formulations

صور تجهيز المبيدات

تعتمد البرامج الناجحة لمكافحة الآفات على تقديم المبيد بصورة تسمح له بأن يلتقي مع الآفة المطلوب مكافحتها ولتحقيق هذا الهدف لابد من تقديم المبيد بصورة جاهزة للأستخدام الحقلي ، ويقصد بعملية تجهيز المبيد جميع الخطوات التي تهدف الى اعداد المبيد للاستخدام الحقلي أو التطبيقي والتي تتضمن أولاً تخفيف المبيد بمواد مخففة ، أو حاملة،سائلة ، أو صلبة لتغطية أكبر مساحة ممكنة بالجرعة المطلوبة ولتلافي الضرر الذي يحدث للنباتات عند معاملتها بالمبيدات بدون تخفيف . وثانياً أضافة المواد المساعدة لتحسين فاعلية المبيد كالمواد المبللة والناشرة واللاصقة والمستحلبة وغيرها بما يزيد من كفاءة المبيد في عملية المكافحة . وفي العراق تتوفر العديد من المواد الأولية كالزيوت البترولية ، ومخلفات الكثير من الصناعات البترولية لاستخدامها كمواد مخففة ، او مواد مضافة وهي من العوامل المشجعة لاقامة مراكز تقوم بتجهيز المبيدات تجارياً في القطر.

وعلى العموم يمكن تقسيم صور تجهيز المبيدات الى المجاميع الآتية :

أولاً) المستحضرات الجافة **Dry Formulations**

وتضم : —

١) مساحيق التعفير Dusts

٢) المساحيق القابلة للبلل Wettable Powder

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) المساحيق المركزة Concentrated Dusts

٤) المحببات Granules

ثانياً) المستحضرات السائلة Liquid Formulations

وتضم : —

١) المواد المركزة القابلة للذوبان في الماء Water Soluble Concoentrate

٢) المركزات المائية Aqueous Concetration

٣) المركزات القابلة للاستحلاب Emulsifiable Concentrate

٤) المحاليل الزيتية المركزة Oil—Soluble Concentrate

٥) محاليل معلقة كثيفة القوام Flowable Concentrte

ثالثا) المستحضرات الغازية Gas Formulations

وتضم

١) الايروسولات Aerosoles

٢) مواد التدخين Fumigants

رابعا) مستحضرات متفرقة Miscellaneous Formulations

وتضم : —

١) الطعوم السامة Poisoned Baits

٢) العجائن Pastes

٣) المستحضرات الطلائية Smears

المستحضرات الجافة

ويقصد بالمستحضرات الجافة وجود المبيد بشكل مساحيق او حبيبات جافة والتي تزيد درجة انصهارها عن ٥٠° م وتضم هذه المجموعة من المستحضرات مايأتي : —

١) مساحيق التعفير Dusts

وهي عبارة عن الصور التي تخفف فيها المادة الفعالة بمادة صلبة حاملة على شكل مسحوق فهي اذا خليط لمواد جافة صلبة كما يضاف الى الخليط مواد مفرقة او مواد تمنع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تجمع حبيبات المسحوق anticaking agents وبصورة عامة يتراوح قطر حبيبات مسحوق التعفير ١ – ٤ مايكرون ومن اهم مميزات مساحيق التعفير: –

آ) عدم الحاجة الى الماء لتخفيف المبيد.
ب) مساحيق التعفير معدة للاستخدام مباشرة في الحقل.
حـ) آلات واجهزة التعفير ارخص ثمنا من ادوات الرش.
د) استعمال مساحيق التعفير يقلل من احتمال الاشتعال الذي قد يصحب المركزات القابلة للاستحلاب المذابة في مذيبات عضوية سريعة الالتهاب.
هـ) اقل ضرراً على الكائنات الحية وذلك لان المذيبات العضوية في صور المستحلبات تساعد على زيادة القدرة على النفاذية مما يهيئ الفرصة لدخول كميات اكبر وبصورة اسرع.

ومن مساوئ استخدامه هو انجرافه بالهواء الى اماكن غير مقصودة بالمكافحة.

٢) المساحيق القابلة للبلل Wettable Powder

المسحوق القابل للبلل عبارة عن مسحوق مركز من المبيد مضافا اليه مواد تساعد على البلل والانتشار Dispersing and Wetting agents لتساعد على بقاء حبيبات المبيد معلقة في الماء، وتكوين محلول رش على صورة معلق، وتحضر هذه المساحيق برش محلول المبيد على مسحوق المادة الحاملة ثم بعد الجفاف تضاف اليها المواد المبللة والناشرة، وتخلط المكونات جيدا حتى يتم تجانس المسحوق اليها وتصل نسبة المادة الفعالة في المسحوق عادة الى اكثر من ٨٥٪. كما قد تضاف اليها في كثير من الاحيان مواد تساعد على التصاق المبيد بالسطح المعامل ومن مساوئ استخدام المساحيق القابلة للبلل هو تركها لترسبات المادة الصلبة على الأوراق النباتية لذلك لايفضل استخدامها على الخضراوات، ومن الافضل ان تستخدم هذه المساحيق في معاملة نباتات الزينة ومعاملة الجدران في البيوت والمخازن وغيرها، كذلك فان المساحيق القابلة للبلل غالبا ماتسد فتحات اونوزلات الرش في المضخات المستخدمة لاغراض المكافحة.

٣) المساحيق المركزة Concontrated Dusts

وهي مساحيق جافة تكون نسبة المادة الفعالة بها مرتفعة تتراوح بين ١٠ – ٥٠٪ وتحضر بطحن المبيد مع المادة الحاملة او المخففة وتستخدم بالحقل بتخفيفها بمادة مخففة للحصول على التركيز المطلوب للاستخدام في الحقل واحيانا تخلط مع الاسمدة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) المحببات Granules

وتتميز عن بقية المستحضرات الجافة بكبر حجم حبيباتها وتتراوح نسبة المادة الفعالة بين ١ – ٢٥٪ وتحضر المحببات من رش محلول المبيد على حبيبات المادة الحاملة بطريقة تشبه طريقة تحضير المسحوق القابل للبل ماعدا ان المادة الحاملة هي من الطين وعادة يعبر عن حجم الحبيبات بالمستحضر التجاري برقمين من الفتحات فمثلا ٣٠/٦٠ ، وتعني ان غالبية الحبيبات تستطيع المرور من خلال منخل قياسي عدد فتحاته بالانج الطولي ٣٠ فتحة بينما يمر قسم قليل منها من خلال منخل قياسي عدد فتحاته بالانج الطولي ٦٠ فتحة ، وتتوفر المحببات بحجوم اخرى ايضا. تستخدم المحببات في معاملة التربة وغيرها بنثرها او خلطها مع الاسمدة لمكافحة آفات التربة.

ثانيا) المستحضرات السائلة Liquid Formulations

وهي صور المبيد الجاهزة للاستخدام الحقلي والموجود بشكل سائل عند درجة حرارة الجو. وتضم مايأتي : –

(١) المركزات القابلة للذوبان في الماء Water – Soluble Concentrate

وهي المبيدات المجهزة بشكل سائل مركز قابل للتخفيف بالماء قبل عملية الرش في الحقل.

(٢) المركزات المائية Aqueous Concentrates

وهي عبارة عن محاليل مائية مذاب فيها المادة الفعالة بنسبة مرتفعة ويستخدم الماء في هذه الحالة كمذيب نظرا لارتفاع قطبية المادة الفعالة ومن مميزات المركزات المائية ، عدم استخدام المذيبات العضوية او الزيوت المعدنية فيها بما يجنب النباتات الاثار الضارة والسامة التي قد تسببها الزيوت والمذيبات العضوية.

(٣) المركزات القابلة للاستحلاب Emulsifiable Concentrates

وهي الصورة الشائعة الاستعمال حاليا وتضم كل المستحضرات الحاوية على صورة واحدة هي الزيت المعدني او المذيب مذابا فيه المادة الفعالة والمادة المستحلبة وهي قابلة للاستحلاب عند تخفيفها بالماء ، ومن مميزاتها سهولة تداولها في اقل حيز وارتفاع ماتحويه

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من الزيت المعدني او المذيب العضوي مما يزيد من فترة تغطية السطوح المعاملة بصوره جيدة الا ان من عيوبها ، هو حدوث ظاهرة كسر المستحلب نتيجة عدم استقرارها فيزياويا مما يؤدي الى انفصال مكونات المستحلب ويمكن تقسيم المستحلبات الى مجموعتين : –

آ) مستحلب الزيت في الماء Oil/Water وهو الصورة الشائعة

ب) مستحلب الماء في الزيت Water/ Oil وتسمى ايضا بالمستحلب المقلوب Invert emulsion

٤) المحاليل الزيتية المركزة Oil – Soluble Concentrate

وهي محاليل زيتية تذوب فيها المادة الفعالة بنسبة مرتفعة وهي مبيدات مذابة في المذيبات العضوية العطرية او في الزيوت البترولية وتكون نسبة المادة الفعالة فيها مرتفعة وتتراوح بين ١٠ – ٥٠ ٪ وتتوقف هذه النسبة على قابلية الاذابة في المذيب ، وتستخدم المركزات الزيتية بعد تخفيفها في مقاومة الآفات المنزلية . كما تستخدم هذه المركزات بعد تحميلها على الاسمدة او المواد الحاملة في صناعة المحببات كذلك تستخدم في عمل الايروسولات ولاتستخدم المحاليل الزيتية على النباتات الا نادراً لانها تسبب حروقاً بالاجزاء النباتية .

(٥) معلقات كثيفة القوام Flowable Concentrtes

وهي عبارة عن سوائل معلقة كثيفة القوام ويتم تخفيفها بالماء مباشرة لعمل محاليل معلقة تستخدم في مكافحة الآفات .

ثالثا) المستحضرات الغازية Gas Formulations

وتضم :–

١) الايروسولات Aerosols

وهي قطرات او جزيئات دقيقة من المبيد بحجم يتراوح بين ١ – ٥٠ مايكرون ومن ميزاتها ان كمية المبيد المستخدمة فيها تكون قليلة نسبيا كذلك تفضل في الايروسولات استخدام المبيدات ذات الضغط البخاري العالي مثل مبيد الـ Nogose ويشيع استخدام هذه المستحضرات في الاماكن المقفلة كالبيوت الزجاجية والبلاستيكية وفي المنازل لمكافحة الذباب والبعوض ، لذلك يفضل استخدام مبيدات تمتاز بانخفاض سميتها للبائن . ولكن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

هذا لايمنع من استخدامها في الاماكن المفتوحة لمكافحة البعوض والذباب والحشرات الاخرى ، ويمكن تجهيز الايروسولات بالطرق الآتية : -

آ) الايروسولات الغازية **Liquifide –Gas Aerosols**

حيث تنتج الايروسولات في علب صغيرة تحوي المبيد مذابا في احد المذيبات العضوية مضافا اليه العديد من المواد المنشطة ثم يضاف اليه الغاز الدافع بصورة سائلة تحت الضغط ، وتستخدم هذه الايروسولات في المنازل ضد الحشرات المنزلية ، وتتوفر حاليا في الاسواق تحت اسماء تجارية مختلفة منها عشتار و Flykiller وغيرها .

ب) الايروسولات الضبابية **Steam Aerosol Fog**

ويستخدم هذا النوع من الايروسول في مكافحة الحشرات الضارة والمزعجة خارج البيوت والحدائق والمستنقعات ويمكن توليد الضباب بالطرق الآتية : -

) استخدام الحرارة لتوليد الضباب وذلك باستخدام مولدات الضباب وتعمل هذه المولدات عن طريق سحب الهواء وتسخينه لدرجة عالية ثم يدفع الى فوهة الرش التي ترشح المحلول الزيتي للمبيد فيخرج الضباب .

) الايروسول البارد Cold aerosols وينتج باستخدام مولدات ميكانيكية مختلفة الانواع وتشتغل بالوقود او الكهرباء ، وتعمل على تجزئة سائل المبيد المركز ميكانيكيا بواسطة اقراص دوارة ويفعل ضغط الهواء تخرج جزيئات محلول الرش من نوزلات بشكل ضباب .

حـ) الايروسولات الدخانية **Thermal Aerosol Smokes**

وهي مستحضرات غازات او أدخنة تنتج عن حرق المبيد او المبيد المخلوط مع مواد قابلة للاحتراق لتوليد الدخان السام للحشرات ، وقد يتم ذلك باستخدام المضببات ايضا او قد توجد بشكل فتأيل جاهزة للحرق .

٢) مواد التبخير **Fumigants**

وهي مجموعة المواد الكيمياوية ذوات الضغط البخاري العالي حيث تتسامى بدرجات الحرارة الاعتيادية مكونة غازات سامة وتستخدم في الغالب لمكافحة الآفات في الاماكن المغلقة كمخازن المواد الغذائية والحبوب والسفن وتوجد مواد التبخير بالصورة الآتية : -

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ- **الصورة الغازية** : - وهي عبارة عن غاز سائل مضغوط في قنان صغيرة او في اسطوانات كبيرة ويخرج منها الغاز عند فتح الصمام مثال ذلك بروميد المثيل Methybromide وغاز اوكسيد الاثيلين

ب) **الصورة السائلة** : - وهي مجموعة المبيدات التي توجد بصورة سائلة في درجات الحرارة الاعتيادية ولكنها سرعان ماتتبخر عند تعرضها للهواء بدرجة حرارة الغرفة او عند تسخينها ومن هذه المواد رابع كلوريد الكاربون والكلورويكرين .

حـ) **الصورة الصلبة** : - وهي المبيدات المجهزة بشكل اقراص او مساحيق او محببات ينطلق منها الغاز السام عند تفاعلها مع الرطوبة الجوية مثال ذلك اقراص الفوستوكسين ومحبب الباساميد .

رابعا) **مستحضرات متفرقة** **Miscellaneous Formulations**

وتضم عددا من مستحضرات المبيدات الخاصة والتي تستخدم لاغراض خاصة في عمليات المكافحة ومنها : -

١) **الطعوم السامة** **Posoined Baits**

وتستخدم في الحالات التي لايجدي معها استخدام الصور السابقة من مستحضرات المبيدات، او في حالة كون المبيد المناسب لمكافحة الآفة لايمكن استخدامه رشا او تعفيراً لتسببه في حدوث ضرر بالنبات ، وتتكون الطعوم السامة من المبيد مضافا اليه مادة حاملة ومادة جاذبة وتستخدم في الطعوم غالبا المبيدات التي تؤثر كسموم معدية .

٢) **الكبسولات** **Capsules**

حيث يوضع المبيد في كبسولات جيلاتينية وقد تخلط مع الاسمدة ايضا وتضاف الى التربة لتذوب ببطء لتحدث تأثيرها على افات التربة وتستخدم هذه الصورة مع المبيدات الجهازية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المواد المضافة لصور تجهيز المبيدات
Pesticides Formulations Additives

وهي مجموعة المواد التي تخلط مع المبيد بهدف تخفيفه او تحسين صفاته وزيادة كفاءته في عملية مكافحة الآفات ويمكن تقسيم هذه المواد الى ثلاث مجاميع : –

١) المواد المخففة Diluents

٢) المواد المالئة او الحاملة Filler or Carrier

٣) المواد المساعدة Adjuvants

المواد المخففة Diluents

وهي مجموعة المواد المستخدمة في تخفيف المبيد في المستحضرات السائلة كالماء والزيوت البترولية او المذيبات العضوية والاخيرة تستخدم ايضا في تخفيف المادة الفعالة للمبيد او نماذج المبيدات التي ترسلها الشركات لغرض اجراء الدراسات والاختبارات عليها ، وهي بصورتها الفنية كما تستخدم المذيبات العضوية في تخفيف المبيدات السائلة في العديد من الدراسات والاختبارات الخاصة بالمبيدات في المختبر.

المواد المالئة او الحاملة Filler or Carrier

وهي مجموعة المواد التي تعمل على توزيع المادة الفعالة للمبيد على النباتات والسطوح المراد معاملتها وهي في الغالب مواد خاملة وتستخدم لتحضير مساحيق التعفير والحبيبات بشكل رئيس ومعظم هذه المواد تحوي سليكات الالمنيوم والمغنيسيوم ومن هذه المواد مايأتي : –

١) اكاسيد الكالسيوم Calcium Oxides

وتحضر بحرق الدولومايت عند استخدامها مباشرة كمواد مالئة او مواد مخففة لمساحيق التعفير حيث يفضل ان تكون على صورة الجير المطفأ او هيدروكسيد الكالسيوم ، وللجير المطفأ تأثير قاتل على الحشرات لان تأثيره القلوي القوي يمكن ان يؤثر على الطبقة الشمعية التي تكسو طبقة الكيوتكل الخارجي للحشرة ، كذلك يجب عدم استخدامه لتخفيف المبيدات التي تتحلل في الوسط القلوي كبعض المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة والعضوية الفسفورية والمبيدات النباتية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) الدياتومايت Diatomite

وهو المكون الرئيس للمادة الناتجة من تحلل الكائنات الحية في التربة وهو احد صور السليكا والتي تشكل الدعامة المكونة للعظام والهياكل ، وهي مادة هشة كثافتها منخفضة وتتركب اساسا من اوكسيد السيليكون والسيليكات وهناك صورتان من الدياتوم : —

آ) **الدياتوم الطبيعي Celites:** — وهو مادة غير خادشة وتصل كثافتها الى ٥ كغم / قدم مكعب وهي ذات تأثير حامضي.

ب) **الدياتوم الصناعي Silica aerogel :** — وله تأثير خادش حيث ثبت ان له تأثيراً على الحشرات نتيجة تسببه في خدش كيوتكل الحشرات وموتها نتيجة فقدان ماء الجسم وتتراوح كثافته بين ١٣ — ٢٠ كغم / قدم مكعب من المادة.

٣) الدولومايت Dolomite

وهي عبارة عن كاربونات الكالسيوم التي يمكن استخدامها كمساحيق تعفير لابادة الحشرات على صورة مسحوق طباشيري وهي ذات تاثير قلوي ضئيل.

٤) الجبس Gypsum

وهي كبريتات الكالسيوم المائية وتستخدم احياناً كمدادة حاملة للعديد من مساحيق التعفير الا ان من عيوبها هو ان كثافتها الشاملة للحيز عالية نسبياً.

٥) البيروفيلت Pyrophyllite

ويتركب من سيليكات الالمنيوم المائية وتركيبها يشبه لحد كبير انواع معادن الطين وهي مادة غير قلوية لذلك يفضل استخدامها في تجهيز مساحيق التعفير المخففة للمبيدات النباتية كالروتينون والبايرثرم ونادراً مايكون لهذه المادة تأثير خادش على الحشرات خاصة ان حبيباتها تكون بشكل صفائح او رقائق مسطحة.

٦) الاتابولجيت Attapulgite

وتركيبه الكيمياوي $Mg_5si_7(OH)6-4\ H_2O$ تسمى بال Altaclay واحيانا تسمى بال Fullers earth وحبيباتها ذات شكل خيطي او شوكي وهي ذات تأثير خادش على الحشرات وتستخدم بكثرة كمادة حاملة في تحضير المحببات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٧) البنتونايت Bentonite

وهو احد معادن الطين وتركيبه الكيمياوي $Al_4Si_8O_{10}(OH)4nH_{20}$ ويتميز مسحوق هذه المادة بانتفاخه في الماء والمسحوق قد ثبت انه يحتفظ بمواد البيرثيرين بصورة جيدة وليست لها تأثير قاتل على الحشرات.

٨) التلك Talc

ومعظمه يتكون من ميتا سيليكات المغنيسيوم المائية وحبيبات المسحوق تتخذ عدة اشكال فمنها الصفائحي والخيطي وابري والمحبب ومساحيق التلك تمثل تلك المساحيق الصلبة المستخدمة كمواد حاملة لمساحيق التعفير.

٩) مساحيق الاجزاء النباتية Plants Parts Powders

تستخدم العديد من مساحيق الاجزاء النباتية كمواد حاملة للمبيدات المستخرجة من النباتات ومن هذه المساحيق دقيق القمح وفول الصويا ومسحوق اغلفة الجوز وقلف الاشجار والاخشاب وغيرها من النفايات النباتية.

المواد المساعدة Adjuvants

وهي مجموعة المواد الكيمياوية التي تمتلك القدرة على احداث بعض التغيرات الفيزياوية على سطوح السوائل وهذا التغير يحدث عادة بين سطحي سائلين او بين سائل ومادة صلبة او غازية ، ولذلك فهي تسمى بالمواد ذات النشاط السطحي Surface active agents وهي بذلك تعمل على تحسين صفات المبيد وزيادة كفاءته الا بادية وقد اظهرت العديد من الدراسات ان هذه المواد تزيد من فاعلية المبيد بحوالي ٥٠ ٪ وذلك بالمساعدة على الاستحلاب وانتشار المبيد وزيادة قابليته على البلل والنفاذ الى السطوح المعاملة ، ويمكن تقسيم المواد المساعدة الى عدة مجاميع بحسب الوظيفة التي تؤديها الى مايأتي: —

اولاً) المواد اللاصقة Sticker Agents

وتضم مجموعة من المواد التي تساعد على زيادة قدرة بقاء كمية المبيد فوق النموات الخضرية او المواد المعاملة لاطول فترة ممكنة ، حيث ان ارتباط حبيبات المبيد بالسطوح المعاملة هو ارتباط ضعيف عند مقارنته بقوة الالتصاق الناتجة عن المواد اللاصقة المختلفة ،

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كما قد تعمل المواد اللاصقة على تقليل نشاط المبيد وذلك لان حبيبات المبيد الملتصقة بقوة بالسطوح المعاملة يصعب التقاطها من قبل الحشرات لذلك ينبغي تحقيق توازن بين مدى مقاومة حبيبات المبيد المتخلفة للعوامل الجوية وبين مدى حرية المتخلفات في الوصول الى الحشرة. وتتضح اهمية المواد اللاصقة من خلال نتائج العديد من الدراسات التي اشارت الى ان الهواء بمفرده يمكن ان يخفض كمية المبيد المترسب على اوراق النباتات المعاملة الى ٥٠٪ بعد مرور ٢٧ يوما من المعاملة فيما تعمل الامطار على غسل متبقيات المبيد بطريقة اسرع كثيرا من الهواء وهذا يدل على ان زهاء نصف الكمية المستخدمة من المبيد في عمليات المكافحة تذهب هدراً.

العوامل المؤثرة في قوى الالتصاق

١) **حجم حبيبات المبيد** : – حيث وجد ان التصاق المبيد يزداد بانخفاض حجم حبيبات المبيد.

٢) **مساحة السطح المعامل** : – ان قوى الالتصاق تتناسب طرديا مع سطح التماس بين الحبيبات وبين الاوراق في وحدة السطوح.

ولخفض كمية الفقد في المبيد نتيجة عدم التصاقه بالسطوح المعاملة لابد من استخدام بعض المواد اللاصقة المناسبة والتي تعود الى احدى المجموعتين الآتيتين : –

آ) **مواد لاصقة طبيعية** : – وتضم هذه المجموعة الزيوت كزيت بذور القطن وطحين فول الصويا والاصماغ.

ب) **المواد اللاصقة الصناعية** : – وتضم عدداً كبيراً من المستحضرات الصناعية التي تضاف للمبيدات اثناء تجهيزها في المصانع او قد تضاف في الحقل خلال عملية خلط وتخفيف المبيد . ومن اهم المواد اللاصقة الصناعية مايأتي : –

١) **Bond** : – مادة لاصقة ومثبتة صناعية وتختلف كفاءتها باختلاف نوع المبيد وصورة التجهيز لذلك فان نسبة خلطها مع المبيدات غير ثابتة ويفضل ان تستخدم على الاقل قبل ساعة من سقوط الامطار للسماح لسائل الرش بالتبخر وبقاء المبيد ملتصقا بالسطوح المعاملة وتتكون هذه المادة من

Synthetic Latex 45%
Primary Aliphatic Oxyalkylated Alcohol 10%
Inert Ingredients 45%

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) Chevron Spray Sticker :- مادة لاصقة تستخدم مع المستحضرات السائلة للمبيدات كالمركزات القابلة للاستحلاب وكذلك مع المساحيق القابلة للبلل وتتركب من الـ Alkyl Olefin Aromatic Polymers وتستخدم بعمل محلول الرش اولا ثم تضاف مع التقليب ومن عيوبها انها تسبب احمرار وتهيج العيون.

٣) Nu-Film-P :- وهي مادة لاصقة قوية تستخدم مع جميع انواع المبيدات حيث تعمل على تكوين طبقة رقيقة لاصقة تمسك بقوة بحبيبات المبيد مانعة اياه من الانجراف بسبب الري بالرش او نتيجة سقوط الامطار وتتركب من الـ

Poly 1-P- Methene
Inert Ingredients 4%

ثانيا المواد المفرقة Dispersing Agents

وتمتاز هذه المواد بقدرتها على استمرار انتشار حبيبات المعلق طول فترة استخدام المبيد في الحقل حيث ان المحافظة على استمرار انتشار حبيبات المعلق منتشرة لاينفع معه الاستمرار بعملية التقليب ولمنع حدوث ترسيب لحبيبات معلق الرش لابد من اضافة مواد حافظة للنظام الغروري والمعلق ومن هذه المواد يأتي :-

AD-Spray 101

وهي مادة مساعدة متعددة الاغراض الا انها تعمل بدرجة رئيسة كمادة مفرقة مع مبيدات الادغال والحشرات والفطريات ، كما انها تستخدم كمادة محسنة للري وهي في الاساس مادة غير ايونية وتتركب من الـ Alkyl Aryl Poly alkoxylated Alcohol

٢) Neptune

مادة مفرقة للمادة الفعالة في سائل الرش وتعمل على تاخير عملية انفصال مكونات محلول الرش وهي مادة غير ايونية وتتكون من Alkylaryl Polyoxyethylene Glycols و Propyl Carbinol وهي ذات تأثير مهيج للعيون والجلد.

٣) SA - 24 مادة مفرقة تستخدم مع مبيدات الادغال والحشرات والفطريات وتتركب هذه المادة من

Alkyl aryl Polyalkoxylated Alcohols 23.6%
Sodium EDTA 20%

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Citric acid 0.08%
Water 76.12%

ميكانيكية عمل المواد المفرقة

ترجع قدرة المواد المفرقة على منع تجمع او ترسب حبيبات المعلق الى مايأتي :-

١) زيادة لزوجة الوسط السائل حيث من المعروف ان هذه اللزوجة تتناسب عكسيا مع سرعة سقوط الحبيبات.

٢) الامتصاص السطحي على الحبيبات الصلبة حيث تغلف الحبيبات بطبقة من السائل له نفس كثافة السائل المحيط.

ثالثاً) المواد المبللة والناشرة Wetting and Spreading Agents

وهي مجموعة المواد التي تعمل على تسهيل عملية ملامسة محلول الرش للسطوح المعاملة حيث من المعروف ان الماء الذي يسقط على الاوراق النباتية يتجمع بشكل قطرات كبيرة تنزلق بعيداً عن سطح الورقة وذلك بسبب ظاهرة الشد السطحي العالي بين سطح الورقة وقطرات الماء. لذلك فان المواد المبللة والناشرة تعمل على تهيئة سطح اتصال بين سطح الورقة وقطرات الرش وذلك بخفض التوتر السطحي ، وعلى العموم يمكن القول ان عملية الابتلال والانتشار يمكن ان تتم بالوسائل الآتية :-

١) **خواص الابتلال** :- والاساس في الابتلال هو تكوين سطح بيني ثابت بين السائل والسطح المعامل بحيث لاينسحب السائل متجمعا «او منزلقاً» من فوق السطح المعامل والصورة المثالية هي بقاء السائل على صورة غشاء متصل ثابت رقيق يغطي السطح الصلب اما اذا كان الابتلال غير كامل فان سائل الرش سينسحب من فوق السطح المعامل على صورة قطرات محدثة قيما عالية لزاوية التماس وهي الزاوية الناتجة عن انسحاب قطرات السائل التي وصلت السطح المعامل وتسمى ايضا بزاوية تماس الانسحاب اوزاوية الانحدار ويتم الابتلال عندما تكون هذه الزاوية تساوي الصفر. وتعتمد قيمة هذه الزاوية كوسيلة لتحديد درجة الابتلال.

٢) **خواص الانتشار فوق السطح المعامل** :- وهي قدرة السائل على الانتشار فوق السطح المعامل وتقاس بالمساحة التي تغطيها قطرات ذات حجم معين وهي قيمة ثابتة عند ثبات العوامل الاخرى.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) خواص التغلغل : – ان لسرعة التغلغل اهمية كبيرة وذلك بسبب التبخر السريع لسائل الرش وقد وجد بان سرعة التغلغل او النفاذ خلال الجسم الصلب المعامل تتناسب عكسيا مع اللزوجة المطلقة لسائل الرش.

من خلال ماسبق يتضح ان المواد المبللة والناشرة هي التي تضاف الى المستحضر التجاري للمبيد للمساعدة على تبليل السطوح المعاملة واستقرار قطرات المبيد فوقه كما تساعد على نشر تلك القطرات لتغطي مساحة اكبر حيث تمتد القطرة بشكل غشاء رقيق. يمكن تقسيم المواد المبللة والناشرة الى مجموعتين رئيستين هما : –

آ) مواد ناشرة مستخرجة من مصادر طبيعية

١) الصابون الصوديومي او البوتاسيومي

وهي املاح الصوديوم والبوتاسيوم للاحماض الطويلة السلسلة وهي قابلة للذوبان في الماء وقد استعمل منذ وقت مبكر كمادة ناشرة ومبللة مع سلفات النيكوتين لمكافحة حشرات المن ومن عيوبه ترسبه بوجود الكالسيوم والمغنيسيوم الى صابون كالسيومي او مغنيسيومي غير قابل للذوبان في الماء، وليس له نشاط سطحي لذلك فان الصابون لايصلح كمادة ناشرة ومبللة بوجود الماء العسر. كما ان ذوبانه في الماء يحدث تأثيراً قلوياً ضعيفاً يتعارض وثبات الكثير من المركبات التي تتحلل في البيئة القلوية مثل البيرثرينات.

٢) الزيوت

ان الكفاءة العالية للزيوت في انتشارها على سطوح النباتات يرجع الى التماثل في التركيب الهيدروكاربوني غير القطبي بين الزيوت والمادة الشمعية التي تغطي سطح الاوراق النباتية مما يزيد من كفاءة هذه الزيوت في النفاذية وتقليل الشد السطحي ، اضافة للصابون والزيوت هناك مواد اخرى عديدة مبللة وناشرة منها سائل لب الخشب والكيزين والجيلاتين والسابونين وجميعها لاتستخدم حاليا الا على نطاق ضيق ومحدود.

ب) مواد ناشرة ومبللة صناعية

وتضم ثلاثة مجاميع هي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) المشتقات الأنيونية Anionic

وهي مركبات متأينة وقابلة للذوبان في المحاليل المائية ونشاطها السطحي يرجع الى الانيون الناتج. وهي عبارة عن مركبات ذات سلسلة هايدروكاربونية تنتهي بمجموعة طرفية انيونية ولذلك سميت بالمشتقات الانيونية واول مجموعة ظهرت من هذه المشتقات كانت كبريتات الالكيل وهي على صورة املاح الصوديوم وحديثا يوجد العديد من هذه المواد منها المادة الناشرة المسماة Herb–AD من انتاج شركة J.R.Simplot حيث تستخدم هذه المادة بصورة رئيسة مع مبيدات الادغال وتعمل على تفريق حبيبات المبيد من محلول الرش ، كما تحسن من صفات المبيدات الجهازية وتتكون هذه المادة من : –

Dialkyl polyethoxye thanol, propanetriol, petroleum hydrocarbons, alkyl amino Salts, alkylaryl Sulfonates.

٢) المشتقات الكاتيونية Cationic

وهي مواد ذات سلسلة هيدروكاربونية طويلة تنتهي بكاتيون محمل بشحنة موجبة لذلك فهي تسمى بالمشتقات الكاتيونية ومن عيوب هذه المشتقات كمواد ناشرة هو اشتراكها في تفاعلات مع المبيدات كما انها قد تترسب بواسطة اية مشتقات انيونية تحتويها مثل هذه المستحضرات لذلك فهي لاتصلح لاستخدامها في تجهيز صور المبيدات. ومن هذه المواد مايعرف بال Sapamine وهو عبارة عن ملح ذي نشاط سطحي ناتج من اتحاد ال Ethylene diamine مع حامض الاوليك حيث يتكون عنه قاعدة تذوب في الاحماض المخففة لتكون املاحاً منها ال Sapamine.

٣) المشتقات غير الايونية Nonionic

هذه المجموعة ظهرت كبديل للمشتقات الايونية والكاتيونية وذلك للتخلص من تأثير الماء العسر على المجموعتين السابقتين ، حيث يعمل كمادة مجمعة او مرسبة لحبيبات المعلق حيث تختفي في هذه المجموعة المجاميع الطرفية الانيونية والكاتيونية وهذه الصفة تتيح للمركبات ان تكون مقاومة لتأثير الماء العسر كمادة مجمعة للمواد الناشرة والمبللة ، لذلك فقد ازداد عدد المركبات التي تعود الى هذه المجموعة ومن هذه المركبات مايأتي :–

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) Activate Plus:- مادة ناشرة غير ايونية ويمكن اضافتها لمبيدات الادغال والحشرات والفطريات حيث تعمل على تسريع عملية البلل وتوزيع قطرات المبيد بشكل متجانس ويتركب من ال .Alkylarylpolyoxyethylen Glycols.

ب) Aqua – Zorb :- مادة مبللة وناشرة غير ايونية هذه المادة تتحلل تماما بالعوامل الحيوية غير سامة ولها استخدامات عديدة منها انها تساعد في نفاذية سائل الرش وتقلل من تكاليف عملية الري وتتركب هذه المادة من :-

Fatty Ester of Alphahydro Omega
Hydroxypoly.

ج) Di Aqua :- مادة مبللة عضوية غير ايونية وهي ذات فاعلية جيدة مع مبيدات الادغال والحشرات والفطريات حيث تعمل على زيادة التلامس والمساعدة في تغلغل المبيد ، كما انها تساعد في تغطية الاجزاء المعاملة بصورة متجانسة .

وتتركب هذه المادة من :-

Alkyl Polyoxyethyelene ether 80%
Dimethyl carbinol 14%
Inert Ingredients 6%

ميكانيكية عمل المواد الناشرة والمبللة

تحدث المواد الناشرة تأثيرها في المساعدة على الابتلال والانتشار والتغلغل لخفض التوتر السطحي للماء وبالتالي لسائل الرش هذه المقدرة على خفض التوتر السطحي تكون للمركبات العضوية ذات السلسلة الهيدروكاربونية الطويلة غير القابلة للامتزاج بالماء ولكنها تمتلك مجموعة طرفية قابلة للذوبان في الماء وتسمى المجموعة القطبية وهي محبة للماء لخواصها الكهربائية الايونية . وقد ثبت ان هذه المواد ذات النشاط السطحي تتركز في السطح البيني بحيث تكون الجزيئات مرتبة بما يسمح للمجموعة القطبية ان تنغمس في الماء، وكنتيجة لتكون هذا الغشاء بين السطحين ينخفض التوتر السطحي للماء في سائل الرش حيث يتم الابتلال والانتشار، ويبدو ان النشاط السطحي يظهر بدرجة واضحة فقط عندما يزداد طول السلسلة الهيدروكاربونية عن ١٢ ذرة كاربون ، كذلك فان موقع الجزء المحب للماء Hydrophilic او الكارة له Hydrophobic ضمن السلسلة له تأثير كبير على خواص وصفات المادة الناشرة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رابعا) المواد المستحلبة Emulsifier Agents

من المعروف ان العديد من المواد الفعالة للمبيدات لايمكن خلطها او اذابتها في الماء لذلك فهي تذاب اولا بصورة مركزة في الزيوت البترولية المشبعة او في المذيبات العضوية ، وبما ان هذه المذيبات لايمكن خلطها بالماء فعليه من الضرورة اضافة مواد اخرى تسمى بالمواد المستحلبة لكي تعمل على ثبات جزيئات المبيد وتكوين محلول مستحلب عند خلطه مع الماء حيث تعمل هذه المواد على خفض التوتر السطحي بين المذيبات العضوية والماء. ويمكن الاشارة هنا الى ان معظم المواد المبللة والناشرة هي مواد مستحلبة جيدة. ويمكن تقسيم المواد المستحلبة الى المجاميع الآتية :-

١) مواد مستحلب ايونية Ionic Emulsifiers

مثل انواع الصابون والعديد من المنظفات الصناعية ومنها المادة المستحلبة المسماة Riversidc Emulsifying Agent حيث تعمل هذه المادة على منع تشتت الزيوت النباتية كما تمنع تراكم الزيوت في ادوات الرش كما تساعد في الحصول على مستحلب جيد وهي مزيج من ال

Sorbitol Polyoxyethylene Fatty acid Esters

Alkyl Phenol Ethoxylates

٢) مواد مستحلبة كاتيونية Cataionic Emulsifiers

منها المادة المستحلبة Cetyltrimethyl Ammonium Bromide

٣) مواد مستحلبة غير ايونية Non-Ionic Emulsifiers

وهي المواد الاكثر شيوعاً في الوقت الحاضر وتباع تحت العديد من الاسماء التجارية المختلفة منها :-

آ) Sta-Rite 120:- مادة مستحلبة غير ايونية صنعت لاستخدامها مع العديد من المركزات الزيتية وتتركب من ال

Paraffinic Petroleum Oil 83%

Oxyethlene Esters of aliphatic acids, Alkylaryl

Sulfonic acids and their Salts 17%

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) Citrufilm:– مادة مستحلبة غير ايونية تستخدم مع محاليل الرش الزيتية وتستخدم مع مبيدات الآفات بصورة عامة وتتركب من ال

Paraffin base Petroleum oil

Polyol Fatty acid esters

Poly ethylated polyol fatty acid esters.

جـ) CDA/ ULV oil:– وهي مادة مستحلبة حاملة للزيوت النباتية تخلط مع معظم المبيدات وكذلك مع منظمات النمو حيث تعمل على خفض تطاير المبيدات والتحلل بالضوء وتعمل على زيادة نفاذية المبيد خاصة مبيدات الادغال ويتركب من

Cotton Seed oil

Alkylaryl Polyether Ethanol

٤) مواد مستحلبة غير ذائبة Non – Soluble Emulsifiers

ومن هذه المواد البنتونايت والسليكا.

ميكانيكية عمل المواد المستحلبة

بالنسبة للمواد المستحلبة الذائبة بانواعها الثلاثة الايونية ، والكاتيونية وغير الايونية فان ميكانيكية عملها ترجع الى ان السلسلة الهيدروكاربونية الطويلة والمحبة للزيت تتجه لتنغمس في الزيت والمجموعة الطرفية القطبية المحبة للماء تتجه للماء مما يؤدي الى خفض التوتر السطحي.

اما بالنسبة لميكانيكية عمل المواد المستحلبة غير الذائبة فنجد مثلا ، ان البنتونيت له قابلية الابتلال في كل من الزيت والماء والسائل الذي يبلل المادة اكثر من الاخر هو الذي يكون وسط الانتشار والاخر المادة المنتشرة وهكذا.

خامسا) مزيلات الرغوة Defoamers

يحدث في كثير من الاحيان عند تخفيف او خلط المبيدات لعمل محاليل الرش ان تتكون رغوة كثيفة في خزان الرش مما يسبب بعض المشاكل المرتبطة بمعرفة كمية محلول الرش الموجود في الخزان. فضلا عن تحديد درجة مزج المبيد او ذوبانه بصورة جيدة. وتتوفر حالياً العديد من المواد المساعدة التي تضاف الى المبيدات لمنع او زالة الرغوة عند تكوينها ومن هذه المواد : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) Anti–Foam :– وهي مادة تمنع تكوين الرغوة في معظم محاليل الرش الزراعية وتتكون من مادة Dimethyl polysiloxane

٢) De–foam:– مادة خافضة للرغوة ومانعة لتكونها ويفضل اضافتها لمحلول الرش قبل تكون الرغوة وتتكون من الـ Silicon Solids تفقد هذه المادة فاعليتها في الجو البارد ويفضل تقليبها بصورة جيدة قبل الاستخدام.

٣) Foamgard:– وهي مادة مانعة لتكوين الرغوة وتعمل على ازالة الرغوة عند تكونها في المستحلبات والمساحيق القابلة للبلل وتتركب من الـ Silicon 10%.

سادساً) محسنات التوافق Compatibility Agents

ان عمليات المكافحة تقتضي في كثير من الاحيان مكافحة اكثر من آفة حيث ان رش مبيدات حشرية وفطرية في وقت واحد اصبح اليوم من العمليات الاساسية لخفض تكاليف عملية المكافحة ، كما يتطلب العمل الزراعي في احيان اخرى رش المبيدات مع محاليل الاسمدة والمواد المغذية للنبات . الا ان احد العوامل المعيقة لعملية الخلط هذه هي مسألة التوافق بين المبيدات او بين المبيدات والمواد الزراعية الاخرى حيث من المعروف مثلا ان خلط مبيدات حشرية مع مبيدات فطرية قلوية التأثير قد يعمل على تحلل المبيد الحشري . لذلك فان هناك اليوم بعض المواد المساعدة التي تعمل على تحسن التوافق بين المبيدات ومن هذه المواد :–

١) Blendex:– مادة مساعدة للتوافق تضاف عادة للاسمدة التي تستخدم عادة نخلطها مع المبيدات المستحلبة حيث انها تعمل على انتشار المستحلب في السماد السائل لتكون مزيجا متجانسا وتتركب هذه المادة من

Alkyl Aryl Polyethoxy Ethanol Phosphate Esters

كما تستخدم هذه المادة عند خلط مبيدين او اكثر مع الماء.

٢) Buffet:– مادة مثبتة لـ PH ومحسنة للتوافق حيث تعمل هذه المادة الى تثبيت درجة الـ PH نحو الحامضية لغرض تقليل عملية الترسيب كما تساعد في توافق خلط المبيدات مع الاسمدة او مع المبيدات الاخرى . وتتركب من الـ :–

Alkyl ArylPolyethoxyEthanol Phosphates and

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Organic Phosphatic Acids 42.5%
Inert Ingredients 57.5%

سابعا) معلمات الرش Spray Marking Agents

يحدث في كثير من الاحيان اعادة رش بعض المساحات او المناطق التي سبق رشها وذلك بسبب سرعة تبخر سائل الرش خاصة في الايام الحارة مما يضطر القائمين بعملية المكافحة الى اعادة الرش ثانية لضمان دقة العمل ولتجنب الوقوع في مثل هذه المشاكل ، فان هناك العديد من المواد التي تضاف لصور تجهيز المبيدات او قد تضاف في الحقل اثناء عمل محاليل الرش حيث تعمل هذه المواد على ترك مايشير الى رش تلك النباتات او المواد المراد معاملتها بالمبيد ويمكن تقسم هذه المواد الى مجموعتين هما : -

آ) مكونات الرغوة Foam Maker

وهي مواد تعمل على تكوين الرغوة فوق النباتات او السطوح المعاملة لتشير بذلك الى معاملتها بالمبيد ومن هذه المواد

١) Easy Spot:- مادة مكونة للرغوة قابلة للذوبان بالماء وتمتاز هذه المادة بتكوينها لرغوة لها درجة ثبات عالية وتتركب هذه المادة من

Sodium Lauryl Ether Sulfate 46%
Inert Ingredient 54%

وتستخدم بنسة غالون واحد لكل ١٠٠ غالون محلول رش

٢) Fomark:-مادة مكونة للرغوة غير بروتينية قابلة للذوبان بالماء حيث تنتج رغوة سريعة الانتشار ويمكن رؤيتها بسهولة وتتركب من ال

d-Alkyl-omega-hydroxypoly sulfat, bis Sodium
1,4-butanedioate,d-hydro-omega-hydroxypoly.

ب) الاصباغ Indicator dye

مواد صبغية تستخدم ايضا لتحديد النباتات او الاماكن التي تم معاملتها بالمبيدات ومنها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) Lesco Tracker:– صبغة غير مؤذية تستخدم كدليل تضاف عادة الى خزان الرش لتميز المناطق او المساحات التي تم رشها وهي مادة غير سامة قابلة للذوبان بالماء، وهي لاتصبغ الاجزاء المعاملة ويختفي اللون بالامطار او الري بالرش ، او بتأثير اشعة الشمس وهي مادة خاملة لاتتفاعل مع المواد الموجودة في خزان الرش.

٢) Spray Tracer:– وهو خليط مركز صنع خصيصا لاستخدامه مع مبيد الادغال Roundup لتلوين المساحات التي سبق معاملتها بالمبيد، كما انه يستخدم لتحديد الاماكن المرشوشة في الاغراض الزراعية الاخرى وهو قابل للذوبان بالماء.

ثامنا) المرسبات Drift Control and Deposition Agents

غالبا مايرافق عمليات رش المبيدات او عمليات التعفير انتقال او تطاير قسم من رذاذ الرش او من مساحيق التعفير الى مناطق اخرى غير مقصودة بعملية المكافحة وهو مايسمى بال Drift ، ويحدث هذا اما نتيجة لتيارات الهواء اوكنتيجة لصغر حجم قطرات الرش او حبيبات المساحيق بما يؤخر من سقوطها على الاهداف المعاملة مما يؤدي الى ازاحتها الى مناطق اخرى. ولمنع حدوث مثل هذه الظاهرة فان هناك العديد من المواد المساعدة والمانعة للـ Drift والتي يمكن اضافتها لصور تجهيز المبيدات ومنها :–

١) Aid Drop

مادة صنعت اساسا لتقليل الـ Drift الناتج عن المركزات القابلة للاستحلاب والمساحيق القابلة للبلل وتتركب من الـ Polyethlene oxide Polymer

٢) Dg – Plus

مادة مساعدة مرسبة تستخدم مع المركزات القابلة للاستحلاب وتتركب من الـ
Octyl Phenoxy Polyethoxyl Ethanol
Containing 5 moles Ethylene Oxide
Polyacrylamine Polymer
Polysaccharide Polymer

٣) Chem – Trol

مادة مرسبة ، ومانعة للـ Drift ، وهي سهلة الاستخدام لتحسين الترسيب ومنع الـ drift في عمليات الرش ، وهي متوافقة للخلط مع معظم المبيدات التي تذوب في الماء

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والمساحيق القابلة للبلل . كما تستخدم كمادة مخففة ولعمليات خف المحاصيل وتتركب من ال Polyvinyl Polymer.

تاسعا) المواد المنشطة Synergists

وهي مواد عديمة النشاط او السمية عند استخدامها بمفردها في المدى المحدد من التراكيز المستخدمة ولكنها تستطيع اظهار زيادة في نشاط مركب اخر ذي نشاط معين. او هي مواد غير سامة عند استخدامها لوحدها ولكنها تزيد من سمية المبيد عند خلطها معه. وقد اخذت هذه المجموعة من المواد المساعدة اهتماما متزايدا من قبل الباحثين في الوقت الحاضر، وذلك لما تشكله مسألة التلوث البيئي بالمبيدات من خطورة على البيئة والصحة العامة لذلك فان محاولة البحث عن مواد منشطة جيدة ورخيصة الثمن اصبح اليوم احد المحاور المهمة للتخفيف من مسألة التلوث ومن اهم المواد المنشطة مأياتي :-

١) الزيوت المعدنية Petroleum Oils

بالرغم من شيوع استخدام الزيوت المعدنية كمبيدات لمكافحة العديد من الآفات الحشرية وخاصة الحشرات القشرية والبق الدقيقي اضافة الى استخدامها للمكافحة اطوار التشتية . الا ان استخدامها بتراكيز منخفضة مع العديد من المبيدات يؤدي الى تنشيط تلك المبيدات ومن اهم الزيوت المعدنية المنشطة مايأتي :-

آ) **Agicide Activator :-** خليط من زيت بارافيني ومادة مستحلبة لتنشيط المبيدات حيث تعمل على زيادة نفاذية المبيد وتتركب من ال

Paraffin Base Petroleum Oil

Poly Fatty Acid Easters and Polyethoxylated Derivatives

ب) **Post-Oil:-** مادة منشطة تباع بصورة مخلوطة مع بعض المواد المساعدة حيث تعمل على زيادة فاعلية المبيد وتتكون هذه المادة من ال

Paraffin Base

Petroleum Oil 83%

Surfactant Blend 17%

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) الزيوت النباتية Vegetable Oils

زيت السمسم هو من اول الزيوت التي اختبر تأثيرها التنشيطي مع العديد من المبيدات وكانت النتائج مشجعة بحيث دفعت الباحثين الى اجراء المزيد من الدراسات حول الزيوت المستخرجة من النباتات كزيت عباد الشمس، فول الصويا، وزيت بذور القطن وقد اظهرت هذه الزيوت تأثيرا منشطا للعديد من المبيدات وعلى العموم فان التأثير التنشيطي لهذه الزيوت يعزى اما بزيادة نفاذية المبيد خلال كيوتكل الحشرة او انها تعمل على تثبيط الانزيمات الهادمة للمبيدات وتتوفر اليوم مجموعة كبيرة من هذه الزيوت تحت اسماء تجارية مختلفة منها :-

آ) **Ev Concontrate** :- زيت نباتي منشط يستخدم بالدرجة الاساس مع مبيدات الادغال حيث يعمل على زيادة نفاذية المبيد الى الانسجة النباتية ويباع هذا الزيت مع مادة مساعدة على الاستحلاب

Vegetable Oil 94.5%

Emulsifiers 5.5%

ب) **Cote** :- زيت بذور القطن وهي مجهزة بصورة تعمل على زيادة كفاءة مختلف الكيمياويات المستخدمة في الزراعة.

٣) مركبات متفرقة Miscellaneous Compounds

وتضم هذه المجموعة عدداً من المركبات الكيمياوية المختلفة منها الـ Thanite, Piperonyl butoxide والـ Sulfoxide حيث اشارت العديد من الدراسات الى التأثير التنشيطي لهذه المركبات خاصة مع مبيدات الفسفور العضوية والبيرثرينات ، علاوة على ذلك فان هناك العديد من المركبات التي تعمل على زيادة النشاط الحركي للحشرات بما يؤدي الى زيادة تعرضها للمبيدات والتقاطها كمية اكبر من المبيد. وقد اشارت احدى الدراسات الى ان متبقيات البيريثرينات كانت اكثر فاعلية ضد القراد من نوع *Ornithodoros moubata* عندما استخدمت معها مادة مهيجة من نوع 4-chloro-3-Methyl phenol حيث احدثت هذه المادة تنبيها شديدا للقراد فازدادت حركته بما ادى الى زيادة الكمية التي التقطها من متبقيات المبيد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميكانيكية عمل المواد المنشطة

ان طريقة عمل المواد المنشطة تختلف باختلاف نوع المادة المنشطة، نوع حيوان الاختبار، نوع المبيد المستخدم وطريقة اجراء الاختبار او الدراسة ويمكن تلخيص ميكانيكية عمل المواد المنشطة بالنقاط الآتية :-

١) تثبيت حجم حبيبة الرش.
٢) زيادة النشاط الطيراني او الحركي لحيوان الاختبار.
٣) تقليل سرعة التاثير الصاعق.
٤) زيادة نفاذية المبيد خلال الكيوتكل او جدار الجسم.
٥) تكوين جزيئات معقدة بين المادة المنشطة والمبيد.
٦) العمل على زيادة فاعلية الجرعة المستخدمة من المبيد عن طريق منع تكسيره الى جزيئات غير سامة.

وعلى العموم يتضح ان الميكانيكية الرئيسة لعمل المواد المنشطة هو تثبيط النظم الانزيمية المسؤولة عن تمثيل المواد السامة وازالة سميتها وفي جميع هذه الحالات يكون التأثير عن طريق زيادة الكمية الفعالة من الجزئ السام داخل الكائن الحي . اما اذا كان التمثيل الحيوي لجزئ المبيد يؤدي الى زيادة التأثير السام فان تثبيط عمل النظام الانزيمي المسؤول هنا يؤدي الى تقليل الكمية الفعالة من الجزء السام ويكون التأثير تضاديا وعليه فان درجة التنشيط او التضاد ماهي في الحقيقة الا المحصلة النهائية لجميع عمليات التمثيل الحيوي لجزئ المبيد .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بعض الاختبارات الخاصة بالمواصفات الفنية للمبيدات وصور تجهيزها

لقد اصبحت مسألة اختبار المبيدات وتحديد مواصفاتها الفنية اليوم ضرورة ملحة للعديد من الاسباب منها : —

١) معرفة الغرض الذي من اجله صنع المبيد ولأي الاغراض يستخدم
٢) مدى التزام المصانع بالمواصفات الفنية للمبيدات
٣) شروط السلامة البيئية والصحية وحاجة المستهلك لمبيدات من نوعيات ومواصفات معينة
٤) تأثير الخزن والظروف غير الطبيعية على مواصفات المبيد.

لجميع هذه الاسباب نجد اليوم ان هناك العديد من المنظمات والهيئات الرسمية التي تسعى الى وضع الاختبارات الخاصة بكل مادة وبما يضمن تحقيق الاهداف التي تخدم المنتج والمستهلك وتحمي البيئة من التلوث ، ولعل اول مايصادف العاملين في مجال المكافحة هو عبوة المبيد وعلامة المبيد ولكل من العبوات والعلامات مواصفات وشروط ينبغي توفرها ولاتستطيع الشركات المنتجة للمبيدات من تسويق منتجاتها في حالة مخالفتها للمواصفات الفنية الخاصة بالعبوات والعلامات وهي كمايأتي : —

اولاً) بالنسبة للعبوات يراعى مايأتي :

١) تصنع العبوات من مواد غير قابلة للتفاعل مع مكونات المبيد او محتويات العبوة.
٢) ان تكون محكمة الغلق ولاتسمح بتسرب المبيدات وابخرتها.
٣) ان تصنع العبوات باحجام مختلفة لتسهيل عملية نقلها واستخدامها.

ثانيا) بالنسبة لعلامة المبيد

تعتبر علامة المبيد اداة مهمة جداً في مجال استخدام المبيدات فهي تضم خلاصة مجموعة كبيرة من الدراسات والبحوث المختبرية والحقلية وكلفت الكثير من الاموال لذلك تسعى الهيئات الرسمية باستمرار الى وضع مواصفات خاصة للعلامة منها ضرورة ان تضم كل علامة الفقرات الآتية : —

١) **الاسم التجاري Brand name :** — وهو الاسم الذي تطلقه الشركة المنتجة على المبيد وهذا الاسم يجب ان تتوفر فيه الشروط الخاصة بالدعاية حيث يكون في الغالب لافتاً للنظر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويحتل مساحة كبيرة من العلامة وهو قابل للتغيير بين فترة واخرى مثال ذلك مبيد ال Sevin الذي يباع الان في الاسواق تحت اسم تجاري جديد هو Effaryl.

٢) **الاسم الشائع Common name :-** وهو الاسم الرسمي للمبيد والذي يشتق عادة من اسم المادة الفعالة للمبيد ويسمى ايضا بال generic name وهو غير قابل للتغيير مثال ذلك نجد ان الاسم الشائع لمبيد السيفين هو ال Carbaryl.

٣) **صورة تجهيز المبيد Type of Formulation :-** ويقصد بصورة تجهيز المبيد الطريقة التي يتم بها خلط المادة الفعالة مع المواد الحاملة والمساعدة لكي يصبح جاهزا للاستخدام في الحقل.

٤) **فقرة المحتويات Ingredient Statement :-**وتضم هذه الفقرة الاسم الكيمياوي للمادة الفعالة وتذكر عادة كنسبة بالوزن. اما المواد الحاملة فليس من الضروري ان تذكر باسمائها الكيمياوية.

٥) **اسم وعنوان المصنع :-** من الضروري ان تحتوي علامة المبيد على اسم وعنوان المصنع والذي قد يساعد في عملية الاتصال بالشركة للحصول على معلومات اضافية حول المبيد.

٦) **رقم تسجيل المبيد Registration Number :-** ان احتواء علامة المبيد على رقم تسجيل دليل على ان المبيد قد استوفى الشروط المقرة من قبل وكالة حماية البيئة.

٧) **فقرة تصنيف المبيد بحسب الاستخدام Statement of use Classification:** من الضروري ان تتضمن العلامة فقرة تقول for general use اي للاستخدام العام او For restricted use لاستخدامات محددة والاول اقل سمية وخطورة من الثاني.

٨) **كلمات وعلامات التحذير:** - وهي كلمات وعلامات متفق عليها حيث ان كلمة خطر Danger مع علامة جمجمة وعظمين تشير الى ان المبيد شديد السمية، بينما كلمة Warning تعني ان المبيد متوسط السمية فيما يكون المبيد قليل السمية عند استخدام كلمة Caution.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٩) فقرة التحذير Precautionary Statment :- وهي الفقرة الخاصة بتنبيه العاملين في المكافحة الى الطريقة التي يصبح فيها المبيد اكثر خطورة او سمية .

١٠) فقرة العلاج Statement of Medical treatment :- من الضروري ان تضم العلامة معلومات عن كيفية علاج حالات التسمم بالمبيد وتحديد نوع الجرعة المضادة .

١١) العودة للعمل في الحقل بعد المعاملة Re-entery information :- وهي الفترة التي يمنع خلالها العاملين في الحقل ، وكذلك الحيوانات من الدخول الى الحقل الا بعد مرور فترة زمنية معينة يتم تحديدها على علامة المبيد.

١٢) فقرة المتبقيات Residus Statment :- من الضروري ان تحتوي علامة المبيدات المستخدمة لمعاملة الاغذية ،العلف أو الحيوانات الداجنة على فقرة توضح فترة بقاء المبيد بين اخر معاملة وعملية الحصاد او الجني او ذبح الحيوانات.

١٣) فقرة التقييد Restrictive statement :- في بعض الاحيان قد تحوي العلامة على فقرة تقول مثلا لاتستخدم متبقيات المحصول المعامل بالمبيد لتغذية حيوانات المزرعة .

١٤) ارشادات خاصة بالاستخدام Directions for use :- وتتضمن هذه الفقرة المعلومات الخاصة بكيفية خلط المبيد واستخدامه في الحقل ، ضد اي الافات يستخدم كذلك اين ومتى يمكن رشه في الحقل وغيرها.

١٥) فقرة الخزن والتخلص من بقايا المبيدات Storage and Disposal :- وهي الفقرة الخاصة بكيفية خزن المبيد وكيفية التخلص من المبيدات الفائضة عن الحاجة او العبوات الفارغة.

اضافة لذلك فان هناك العديد من الاختبارات التي تم وضعها من قبل منظمة الصحة العالمية world health organization للمبيدات التي يتم انتاجها ، كما ان نتائج هذه الاختبارات يجب ان لاتزيد عن المستوى او المدى الذي حددته المنظمة ومن اهم الاختبارات الخاصة بالمواصفات الفنية للمبيدات وصور تجهيزها مايلي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اولاً) تحديد نسبة المادة الفعالة للمبيد Content of Active Ingredient

فمثلا لتحديد نسبة المادة الفعالة في مبيد الديازينون نجد ان علامة المبيد تشير الى ان محتوى المبيد من مادة الديازينون هي ٦٠٪ هذه النسبة قد تتغير بحدود ٥٪ زيادة او نقصان اذا كانت نسبة المادة الفعالة اكثر من ٢٠٪ وبحدود ١٪ اذا احتوت اقل من ذلك.

طريقة العمل

١) ضع غراماً واحداً من الديازينون في بيكر سعة ٢٥٠ مل.
٢) اضف ١٠٠ مل من الايثانول ورجها بصورة جيدة.
٣) ضع المحلول في قمع تصل سعته ٢٥٠ مل مع اضافة ٢٠ مل من البترول الخفيف (درجة غليانه ٤٠ – ٦٠).
٤) اضف ٨٠ مل من البترول الخفيف ايضا مع ١٠ مل من محلول كلوريد الصوديوم المشبع ثم رج المكونات لمدة ٣٠ ثانية.
٥) افصل طبقة البترول في قمع فصل ثاني سعة ٢٥٠ مل.
٦) اضف ١٠٠ مل من البترول الخفيف ثانية ورجها لمدة ٣٠ ثانية.
٧) افصل طبقة البترول الثانية في قمع فصل ثالث سعة ٢٥٠ مل.
٨) اغسل المستخلصات البترولية الثلاثة بصورة منفصلة ومتتابعة مستخدما ٣٠مل من الايثانول للمستخلصات الثلاثة على التوالي.
٩) كرر هذه العملية مع ٣٠ مل من الايثانول.
١٠) اغسل المستخلصات الثلاثة بصورة منفصلة ومتتابعة بـ ٣٠ مل من حامض الكبريتيك عيارية ٣ مستخدما نفس الحامض للمستخلصات الثلاثة بالتتابع.
١١) كرر هذه العملية مع ٣٠ مل من حامض الكبريتيك عيارية ٣ ومرة واحد مع ٥٠ مل من الماء المقطر.
١٢) اغسل المستخلصات الثلاثة بـ ٥٠ مل من الماء المقطر المضاف اليه عدة ملليترات من هيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٠٥ مع اضافة دليل الـ Phenolphtalein حتى يصبح لون المستخلص احمر.
١٣ اغسل مرة اخرى بـ ٥٠ مل ماء مقطر مضافاً اليه ١٠ مل من محلول كلوريد الصوديوم المشبع.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٤) اخلط المستخلصات الثلاثة ثم جفف باستخدام كبريتات الصوديوم اللامائية ثم رشح المستخلص.

١٥) اذب المتبقيات في ٢٠ مل من حامض الـ glacial acetic ثم سحح مع حامض الـ Perchloric القياسي عيارية ٠,١ مستخدما محلول تركيز ١٪ من الـ Naph—& thol benzen كدليل الى ان يتحول المحلول الى الاخضر الغامق.

١٦) ولحساب كمية المادة الفعالة يتم استخدام المعادلة التالية

$$\text{Diazinon Content \%} = \frac{a \times 304.4 \times 100}{W \times 10000} = \frac{a \times 3.044}{W}$$

حيث ان حجم حامض الـ Perchloric = a

وزن العينة المستخدمة بالغرام = W

ثانيا) تحديد نسبة المواد الصلبة غير الذائبة في المذيبات العضوية

ويستخدم هذا الاختبار مع المستحضرات الصلبة للمبيدات فمثلا لتحديد نسبة المواد الصلبة غير الذائبة لمبيد اللندين يتم اتباع الخطوات التالية :

١) خذ ١٠ غم من المبيد وضعها في بيكر نظيف سعة ٢٥٠ مل.

٢) اضف اليه ١٥٠ مل من الاسيتون ثم سخن ببطء بوجود الغطاء لحين ذوبان المادة.

٣) رشح خلال قمع ترشيح رقم ٣ مع الغسل بمزيد من الاسيتون.

٤) جفف تحت درجة حرارة ١١٠م لمدة ٣٠ دقيقة واتركه ليبرد ثم اوزن.

يجب ان لاتزيد كمية المواد الصلبة غير الذائبة كنسبة بالوزن عن ٠,١ ٪.

ثالثاً) تحديد الوقت اللازم للابتلال

ويستخدم هذا الاختبار بالدرجة الرئيسية مع المساحيق القابلة للبلل ويتم باجراء الخطوات الآتية : —

١) زن ٥ غم من النموذج المراد اختباره.

٢) اضف هذه الكمية الى بيكر سعة ٢٠٠ مل يحوي ١٠٠ مل من الماء العسر القياسي وتكون الاضافة من حافة القدح وبدفعة واحدة ثم يقاس الزمن اللازم للابتلال.

٣) يتم اجراء نفس العملية باستخدام الماء العادي ايضا.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يجب ان لايزيد الوقت اللازم للابتلال عن دقيقة واحدة. ان الغرض من هذا الاختبار هو تحديد فاعلية المواد المفرقة والناشرة.

رابعا) اختبار درجة تجانس حبيبات المسحوق من حيث الحجم بعد التخزين الاستوائي

ويتم اجراء هذا الاختبار لمعرفة مدى تأثير التخزين تحت الظروف الاستوائية على درجة تجانس حبيبات المساحيق القابلة للبلل. ويتم ذلك بالخطوات الآتية :-

١) ضع عينة من المبيد ٢٥ غم في بيكر سعة ٢٥٠ مل.
٢) ضع فوق العينة قرصا معدنيا ثم ضع بيكر في فرن تحت درجة حرارة ٥٤ ∓ ١م ولمدة ٢٤ ساعة.
٣) اخرج البيكر من الفرن وارفع القرص المعدني ثم اتركه حتى يبرد لمستوى درجة حرارة الغرفة.
٤) خذ ١٠ غم من العينة في الخطوة الاولى وضعها في بيكر سعة ٢٥٠ مل ثم اضف اليها ١٠٠ مل من ماء الحنفية وامزجها بصورة جيدة.
٥) اسكب محتوى البيكر في منخل قياس ٢٠٠ مش مع الاستمرار في غسل المنخل بالماء ولمدة عشر دقائق.
٦) انقل متبقيات المنخل الى بيكر نظيف معلوم الوزن ، جفف العينة في حمام مائي.
٧) اوزن العينة لتحديد نسبة المتبقيات في المنخل.

اذا زادت نسبة المتبقيات عن ٢٠ ٪ فان ذلك يعني ان حبيبات المبيد بدأت بالتكتل والزيادة في الحجم نتيجة التخزين تحت الظروف الاستوائية.

سادسا) اختبار ثبات المعلق تحت الظروف الاعتيادية

يتم اجراء هذا الاختبار لتحديد مدى فاعلية المواد المفرقة والناشرة في المساحيق القابلة للبلل.

خطوات العمل

١) يتم تعيين كمية من مسحوق المبيد القابل للبلل (ك ١) بحيث تعطي محلولاً معلقاً لايقل تركيز المادة الفعالة فيه عن ١ ٪.
٢) ضع الكمية السابقة في بيكر سعة ٢٥٠ مل ثم اضف اليه كمية قليلة من الماء العسر، اترك البيكر لمدة ١٥ دقيقة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) انقل المحلول بعد ذلك الى اسطوانة مدرجة ذات غطاء سعة ٢٥٠ مل اكمل الحجم الى ٢٥٠ مل.
٤) اقلب الاسطوانة بعد تغطيتها عدة مرات بزاوية ١٨٠° م لمدة دقيقة واحدة.
٥) ضع الاسطوانة في حمام مائي عند درجة حرارة ٣٠° م ولمدة نصف ساعة.
٦) يسحب المحلول من الاسطوانة بهدوء بحيث يترك فقط ٢٥ مل منه في اسفل الاسطوانة ثم تنقل هذه الكمية الى بيكر ويخفف باستخدام حمام مائي ثم تعين كتلة المتخلف (ك ٢).
٧) تحسب النسبة المئوية للتعلق باستخدام المعادلة الآتية : -

$$\text{٪ النسبة المئوية للتعلق} = \frac{٩}{١٠} \times \frac{١٠٠\ (\text{ك}\ ١ - \text{ك}\ ٢)}{\text{ك}\ ١}$$

يجب ان لاتقل نسبة التعلق عن ٥٠٪

سابعا) اختبار ثبات المعلق تحت التخزين الاستوائي

ضع ٥٠ غم من مسحوق المبيد القابل للبلل في بيكر سعة ١٠٠ مل ثم يغطى المسحوق بقرص معدني ويوضع البيكر في فرن درجة حرارته ٥٤ ∓ ١ م لمدة ٢٤ ساعة ، ثم يخرج البيكر من الفرن ويترك ليبرد بعد ذلك يتم اخذ عينة منه وتجري عليها الخطوات من ١ – ٧كما في الاختبار السابق. ويجب ايضا ان لاتقل نسبة التعلق عن ٥٠٪.

ثامناً) تحديد درجة الحامضية او القاعدية للمبيد

آ) الحامضية **Acidity**

١) خذ عينة من المبيد مقدارها ١٠ غم وضعها في بيكر سعة ٢٠٠ مل.
٢) اضف الى العينة ٢٥ مل من الاسيتون.
٣) اضف ٧٥ مل من الماء المقطر.
٤) سحح مباشرة باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٠٢ مستخدما احمر المثيل كدليل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) كرر نفس العملية مع معاملة المقارنة الحاوية على الاسيتون والماء فقط ثم احسب درجة الحامضية بالمعادلة الآتية :-

٪ الحامضية كحامض الكبريتيك= ٠,٠٠٩٨ × (آ- ب)

حيث ان :-

آ= حجم هيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٠٢ المستخدمة لمعايرة العينة.

ب= حجم هيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٠٢ المستخدمة لمعايرة المقارنة بالنسبة لمبيد سادس كلوريد البنزين يجب ان لاتزيد الحامضية عن ٠,١ ٪.

ب) القاعدية Alkalinity

١) خذ عينة من المبيد مقدارها ١٠ غم وضعها في بيكر سعة ٢٠٠ مل.

٢) اضف الى العينة ٢٥ مل من الاسيتون.

٣) اضف ٧٥ مل من الماء المقطر.

٤) سحح مباشرة باستخدام حامض الهيدروكلوريك عيارية ٠,٠٢ مستخدما احمر المثيل كدليل.

٥) كرر نفس العملية مع معاملة المقارنة الحاوية على الاسيتون وهيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٠٢ ثم احسب درجة القاعدية بالمعادلة الآتية :-

٪ للقاعدة كهيدروكسيد الصوديوم= ٠,٠٠٨ × (حـ- د)

حيث ان :-

حـ= حجم حامض الهيدروكلوريك عيارية ٠,٠٢ المستخدم لمعايرة العينة.

د= حجم حامض الهيدروكلوريك عيارية ٠,٠٢ المستخدم لمعايرة المقارنة.

ملاحظة :- في حالة المركزات القابلة للاستحلاب لايستخدم الاسيتون بل يتم اضافة ١٠٠ مل من الماء المقطر لاذابة العينة.

تاسعاً) اختبار ثبات المستحلب تحت ظروف التخزين المختلفة

يتم اجراء هذه الاختبارات لتحديد درجة ثبات المستحلبات تحت ظروف التخزين المختلفة حيث يشمل هذا الاختبار ثلاثة اقسام هي :-

آ) اختبار ثبات المستحلب تحت الظروف الاعتيادية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) اختبار ثبات المستحلب تحت ظروف التخزين الاستوائي.
ج) اختبار ثبات المستحلب تحت ظروف الانجماد.

يتم اجراء الاختبارات اعلاه مرة مع الماء الاعتيادي ومرةمع الماءالعسر القياسي الذي يتم تحضيره باذابة ٠,٣٠٤ غم من كلوريد الكالسيوم اللامائي$Cacl_2$ و ٠,١٣٩ غم من كلويد المغنيسوم $Mgcl_26H_2O$ في لتر من الماء المقطر.

آ) اختبار ثبات المستحلب تحت الظروف الاعتيادية

طريقة العمل

١) ضع ٩٥ مل من الماءالعسرفي اسطوانة مدرجة ذات غطاء سعة ١٠٠ مل.
٢) اضف ٥ مل من المركز القابل للاستحلاب الى الاسطوانة ليصبح الحجم ١٠٠ مل.
٣) تقلب الاسطوانة بعد سدها لمرة واحدة وبزاوية ١٨٠° م ويلاحظ مدى تجانس المحلول.
٤) تقلب الاسطوانة بعد ذلك عدة مرات ثم توضع في حمام مائي على درجة حرارة ٣٠°م بدون تحريك.
٥) يتم قياس حجم الطبقة الزيتية المنفصلة فوق السطح بعد مرور نصف ساعة.

ب) ثبات المستحلب تحت ظروف التخزين الاستوائي

طريقة العمل

١) ضع ٥ مل من المركز القابل للاستحلاب في قنينة زجاجية ذات غطاء.
٢) ضع القنينة في فرن تحت درجة حرارة ٥٤ ∓ °م لمدة ٢٤ ساعة
٣) اخرج القنينة من الفرن واتركها لتبرد.
٤) اعد فحص المستحلب كما في (آ).

ملاحظة : – يجب ان لايزيد سمك الطبقة المنفصلة عن ٢ سم في كلا الاختبارين

ج) ثبات المستحلب تحت درجات الحرارة المنخفضة

طريقة العمل

ضع ٥٠ مل من المستحلب في انبوبة اختبار في جهاز تبريد عند درجة حرارة صفر ∓ ١°م لمدة ساعة ويلاحظ ان كان هناك اية مادة صلبة او طبقة زيتية منفصلة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عاشراً) اختبار القابلية للغربلة بعد التخزين الاستوائي

ويتم اجراء هذا الاختبار بالنسبة للمبيدات المجهزة بصورة مساحيق تعفير او مساحيق قابلة للبلل او محببات.

طريقة العمل

يتم تخزين ٣٠ غم من عينة المبيد على درجة حرارة ٥٤° لمدة ٢٤ ساعة مع وضع ثقل يحدث ضغط على العينة بمعدل ٢٥ غم/ سم^{٢} ويراعى في هذا الاختبار مايأتي :-

١) يجب ان يمر ٩٨٪ على الاقل من مسحوق التعفير على اساس الوزن الجاف من منخل قياس ١٠٠ مش.

٢) يجب ان يمر ٩٨٪ من المسحوق على الاقل وعلى اساس الوزن الجاف من منخل قياس ٢٠٠ م.

٣) بالنسبة للمحببات ان يمر ٨٥٪ على الاقل خلال منخل ٣٠ مش بعد غربلة لمدة ٥ دقائق.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الرابع

مبيدات الآفات

المبيدات ومفهوم السموم والسمية

السموم هي المواد المؤذية للكائنات الحية ، وخير مايعبر عن مفهوم السموم ماذكره Paracelsus الذي عاش للفترة من ١٤٩٣- ١٥٤١ م من ان جميع المواد في الطبيعة هي سموم، والجرعة الصحيحة هي فقط التي تميز بين ماهو سام وماهو دواء ، كذلك قوله بانه لاتوجد مواد مؤذية وانما هناك الطرق المؤذية لاستخدام تلك المواد فالاسبرين دواء عندما يأخذ بالجرعة المناسبة وهو سم قاتل عند اخذ جرعة كبيرة منه. والماء اساس الحياة ولكنه يصبح مادة مؤذية عند اخذه عن طريق الانف وهكذا الحال مع بقية المواد . ان ماذكره Paracelsus قبل قرون يشكل في جوهره الاسس العلمية لما يعرف اليوم بعلم السموم Toxicology الذى يهتم بدراسة المواد السامة من حيث طبيعتها وطريقة تأثيرها وكيفية الكشف عن وجودها وتحديد خواصها الكيمياوية والفيزياوية. ومع زيادة الاهتمام بموضوع تلوث البيئة بالكيمياويات المختلفة ومارافق دلك من تاثيرات ضارة على الانسان والحيوان بصورة عامة ، نجد اليوم ان اهتمامات علم السموم قد تشعبت هي الاخرى وتنوعت لتشمل مجمل الفعاليات البشرية ، وتأثيراتها على البيئة حيث يعرف هذا العلم اليوم بعلم السموم البيئي Environmental Toxicology والذي يضم ثلاثة اقسام رئيسية هي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) علم السموم الزراعي Agricultural Toxicology

ويهتم بدراسة تأثير الكيمياويات المستخدمة في الزراعة كالمبيدات والاسمدة ومنظمات النمو وغيرها في الكائنات الحية المختلفة.

٢) علم السموم الطبي Medical Toxicology

ويهتم بدراسة تأثير السموم والادوية الطبية على الانسان والحيوان وتحديد مضارها ومنافعها.

٣) علم السموم الصناعي Industrial Toxicology

ويهتم بدراسة تاثير المواد والكيماويات المستخدمة في مجال الصناعة وتاثيرها على العاملين في هذا القطاع المهم .

كيف تعمل السموم How Poisons Work

تعمل السموم عن طريق تغيرها لسرعة حدوث وظائف الجسم المختلفة اما عن طريق زيادة سرعتها كزيادة نبض القلب او عن طريق خفضها لسرعة الوظائف المختلفة بما يؤدي في النهاية الى توقفها وموت الكائن الحي ، لذلك فان التأثير السام يتمثل في الغالب بحدوث خلل في توازن وظائف الجسم تظهر بشكل اعراض مرضية هذه الاعراض تختلف باختلاف نوع المادة السامة، وكمثال لذلك نجد ان الشخص المتسمم بمبيد الباراثيون Parathion تظهر عليه اعراض التعرق الشديد هذه الاعراض تظهر بعد مرور عملية التسمم بالمراحل الآتية :-

١) التثبيط الكيمياوي الحيوي للانزيم بفعل مبيد الباراثيون.

٢) ان التغير الكيمياوي الحيوي في نشاط الانزيم يرافقه حدوث تغيير خلوي يتمثل بزيادة النشاط العصبي.

السمية Toxicity

مصطلح عام يطلق ليعني مجمل التأثيرات التي تسببها السموم في الكائنات الحية وهذه التأثيرات تتراوح بين اعراض خفيفة كوجع الرأس واعراض شديدة قد تنتهي بموت الكائن الحي او هي الضرر او التلف الذي تحدثه المادة السامة في الكائن الحي وعلى

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العموم يمكن تقسيم السمية الى نوعين وذلك بحسب عدد مرات التعرض وفترة التعرض للمادة السامة الى : —

١) السمية الحادة Acute Toxicity

وهي الضرر او التلف الناتج عن التعرض للمادة السامة بجرعة او جرعتين ولفترة قصيرة. واذا كانت الجرعة مأخوذة عن طريق الفم فتسمى بال Acute Oral Toxicity ، او عن طريق التنفس ويسمى بال Acute Inhalation Toxicity ، واذا كانت عن طريق الجلد فتسمى بال Acute Dermal Toxicity ، وتحدث هذه السمية في الغالب للعاملين في مجال المكافحة ومعامل تصنيع المبيدات وتقاس السمية الحادة على اساس الجرعة القاتلة Lethal Dose ، والتي يعبر عنها بعدد المليغرامات من المادة السامة لكل كيلوغرام من وزن الكائن الحي.

٢) السمية المزمنة Chronic Toxicity

وهي الضرر او التلف الناتج عن التعرض لجرعات قليلة من المادة السامة ولفترة طويلة خلال فترة حياة الكائن الحي ولايقتصر التعرض لهذا النوع من التسمم على مجموعة معينة من الناس بل يمتد ليشمل المستهلكين عن طريق تناولهم للخضراوات والفواكه والمنتجات الحيوانية الحاوية على بقايا السموم.

مفهوم المبيد Pesticide Definition

المبيد هو مادة او خليط من مواد كيمياوية مصنعة او طبيعية تؤدي الى قتل الآفات هذا التعريف اصبح اليوم بحاجة الى تغيير ليشمل العديد من الكيمياويات المصنعة التي بدأت تستخدم لمنع تكاثر الآفات وزيادة اعدادها كالمواد الكيمياوية العاقمة ومانعات التغذية والفيرمونات وغيرها ، اضافة الى ظهور العديد من المواد المايكروبية (الجرثومية) التي بدأت تستخدم كمبيدات حيوية لمكافحة الآفات. لذلك فانه يمكن القول ان المبيد هو اي مادة حيوية او كيمياوية طبيعية او صناعية والتي تعمل على خفض اعداد الآفات اما بقتلها وتسمى بال Pesticide ، او انها تعمل على منع تكاثرها وزيادة اعدادها وتسمى بال Pestistatic. من خلال ماسبق يتضح ان المبيدات تضم مجموعة كبيرة جدا ومتنوعة من الكيمياويات لذلك فان عملية تسهيل دراسة هذه المجموعة من الكيمياويات يتطلب تقسيمها الى مجاميع بشكل يساعد القارئ في معرفتها بصورة افضل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاسس المعتمدة في تقسيم المبيدات

هناك العديد من الاسس التي وضعت لتقسيم المبيدات الى مجاميع مختلفة وهي كما يأتي :-

اولاً) تقسيم المبيدات بحسب نوع الآفة المراد مكافحتها :-

وتقسم الى :-

١) مبيدات حشرية	Insecticides
٢) مبيدات فطرية	Fungicides
٣) مبيدات اكاروسية	Acaricides
٤) مبيدات النيماتودا	Nematicides
٥) مبيدات بكتيرية	Bactericides
٦) مبيدات طحالب	Algicides
٧) مبيدات ادغال	Herbicides
٨) مبيدات قوارض	Rodenticides
٩) مبيدات قواقع وبزاقات	Molluscicides
١٠) مبيدات طيور	Avicides

ثانيا) تقسيم المبيدات بحسب سميتها

وتقسم الى المجاميع الآتية :-

١) مبيدات شديدة السمية **Highly Toxic Pesticides**

وهي مجموعة المبيدات التي تتراوح قيمة الجرعة القاتلة لنصف الكائنات المختبرة بين صفر- ٥٠ ملغم/كغم من وزن الكائن المختبر مأخوذة عن طريق الفم . Oral LD_{50}

٢) مبيدات متوسطة السمية Moderately Toxic Pesticides

وتضم المبيدات التي تتراوح قيمة الـ Oral LD_{50} لها بين ٥٠- ٥٠٠ ملغم/كغم من وزن الكائن المختبر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيدات قليلة السمية Slightly Toxic Pesticides

وهي مجموعة المبيدات التي تتراوح قيمة الـ Oral LD_{50} لها بين ٥٠٠– ٥٠٠٠ ملغم / كغم من وزن الكائن المختبر

ثالثاً) تقسيم المبيدات بحسب مصدرها

وتقسم الى : –

١) المبيدات الحيوية Biological Pesticides وهي مجموعة المبيدات المتكونة من البكتريا، والفطريات والفايروسات.

٢) المبيدات المستخرجة من النباتات وتضم : –

آ) الزيوت النباتية Vegetable Oils

ب) السموم النباتية – النيكوتين – الروتينون – البيرثرم

٣) المبيدات غير العضوية Inorganic Pesticides

٤) المبيدات العضوية Organic Pesticides

آ) الزيوت المعدنية Mineral Oils

ب) المبيدات العضوية المصنعة Synthetic Organics

رابعاً) تقسيم المبيدات بحسب تركيبها الكيمياوي

وتضم : –

١) المبيدات غير العضوية Inorganic Pesticides

٢) المبيدات العضوية الطبيعية Naturally Occuring Organics

وتضم : –

آ) الزيوت.

ب) المبيدات المستخرجة من النباتات.

٣) المبيدات العضوية الصناعية Synthetic Organics

وتضم معظم مجاميع المبيدات المستخدمة في الوقت الحاضر.

خامساً) تقسيم المبيدات بحسب طريقة تغطيتها للسطوح المعاملة

وعلى هذا الاساس تقسم المبيدات الى مجموعتين رئيستين هما :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) المبيدات غير الجهازية Non – Systemic Pesticides

وهي مجموعة المبيدات التي عند استخدامها على المواد المعاملة رشا او تعفيراً تبقى معظمها فوق السطوح المعاملة وتعمل في هذه الحالة على وقاية المواد من الاصابة بالآفات او قد ينفذ قسم منها الى داخل المواد او الانسجة النباتية المعاملة وتسمى حينذاك بالمبيدات المستأصلة.

٢) المبيدات الجهازية Systemic Pesticides

وهي مجموعة المبيدات القادرة على النفاذ داخل انسجة النبات والانتقال الى مختلف الاجزاء الاخرى بكميات كافية لقتل الآفات ووقاية النموات الحديثة من الاصابات الجديدة. وتقسم هذه المجموعة من المبيدات الى مجموعتين بحسب النسيج النباتي الذي تنتقل فيه الى :–

آ) مبيدات جهازية لحائية Symplastic

ب) مبيدات جهازية خشبية Apoplastic

كما يمكن تقسيمها الى ثلاث مجاميع بحسب تحللها وهي :–

آ) المبيدات الجهازية الثابتة Stable Systemic Pesticides

وهي مجموعة المبيدات الجهازية التي تدخل الانسجة النباتية ولايحدث لها اي تغيير وتبقى ثابتة داخل انسجة النبات دون تحلل

ب) المبيدات الجهازية القابلة للتحلل Endolytic Systemic Pesticides

وفي هذا النوع من المبيدات يلاحظ انها تكون فعالة بشكلها الاول عند دخولها النبات ثم تتحلل بعد ذلك الى مواد غير سامة من قبل النبات.

ح) المبيدات الجهازية القابلة للتنشيط Endometatoxic Systemic Pesticides

وهي المبيدات الجهازية التي تدخل النبات ثم تتحول الى مركبات اكثر سمية للآفة داخل النسيج النباتي بفعل الانزيمات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مميزات المبيدات الجهازية

ان للمبيدات الجهازية العديد من المميزات الجيدة التي شجعت الكثير على استخدامها في مكافحة الآفات ومن اهم هذه المميزات : —

١) عدم الحاجة الى تغطية النباتات المعاملة بالمبيد تغطية كاملة وذلك لانتقال المبيد الى الاجزاء غير المعاملة. هذه الخاصية تقلل من الكمية المستخدمة من المبيد الجهازي مقارنة بالمبيدات غير الجهازية.

٢) المبيدات الجهازية تستخدم في الغالب اما مع مياه الري او معاملة البذور. كما ان استخدامها رشاً لايتطلب التغطية الكاملة لقابليتها على الانتقال داخل النبات مما يقلل من الكلفة الاقتصادية لعملية المكافحة.

٣) تأثير المبيدات الجهازية على الاعداء الحيوية يكون قليلا في الغالب وبصورة غير مباشرة حيث توجد المادة السامة في عصارة النبات ولاتتعرض لها الاعداء الحيوية.

الا ان هناك بعض العوامل التي تقلل من انتشار وشيوع هذه المجموعة من المبيدات وهي : —

١) اسعارها مرتفعة مقارنة ببقية المبيدات.

٢) ان معظم المبيدات الجهازية لها القابلية على الانتقال الى الاعلى في حين لاتنتقل من الاعلى للاسفل وبذلك تنخفض كفاءة هذه المجموعة في مكافحة الآفات التي تصيب الجذور.

٣) بعض المبيدات الجهازية تتحول داخل النبات الى مركبات اكثر سمية وبذلك يمكن ان تساهم في تلوث الفواكه والخضراوات وبذلك لاينصح باستخدامها في اوقات نضج المحصول.

امتصاص وانتقال المبيدات

تعد عملية امتصاص وانتقال المبيدات خلال الاجزاء النباتية والسطوح المعاملة من المسائل المهمة التي تحدد عملية ثبات متخلفات المبيدات وفاعليتها في مكافحة الافات المختلفة ، ولغرض تسليط الضوء على هذا الموضوع فسوف يتم تناوله من ثلاثة جوانب هي : —

اولا) امتصاص المبيدات خلال المواد غير الحية.

ثانيا) امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات.

ثالثا) امتصاص ونفاذية المبيدات خلال كيوتكل الحشرات والاكاروسات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

امتصاص المبيدات خلال المواد غير الحية

قد يكون نفاذ المبيد خلال المواد غير الحية مرغوبا فيه في احيان كثيرة حيث ان نفاذ المبيد خلال الاخشاب او قلف الاشجار يعتبر من العوامل المهمة لتحديد كفاءة عملية المكافحة ، فنفاذ المبيد يكون مرغوبا فيه عند مكافحة الآفات التي تختبئ بداخل الاخشاب ويكون غير مرغوب فيه اذا كان المطلوب هو ترك طبقة واقية من المبيد فوق سطح معين ، فمثلا اذا كانت الحشرات المراد مكافحتها موجودة فوق قلف الاشجار فان خفض التوتر السطحي لسائل الرش باضافة المواد المبللة ذات النشاط السطحي يساعد على ابتلال الحشرات بسهولة ويقلل من نفاذه خلال انسجة القلف وذلك لان نفاذ سائل الرش خلال القلف سيكون نوعا من الارتفاع في الانابيب الشعرية والذي يتناسب طرديا مع قيمة التوتر او الشد السطحي . كما وجد ايضا ان استخدام المبيدات بخلطها مع طلاء الجدران الخشبية والجدران المبنية المسامية غير الطينية بشكل مستحلبات او مساحيق قابلة للبلل يساعد في بقاء كميات من المبيد في الطبقات السطحية للجدران ، اما عند استخدام المبيدات مذابة في المذيبات العضوية فيجب ان تكون هذه المحاليل مشبعة عندما يكون الغرض من المعاملة ترك طبقة واقية من المبيد فوق الجدران المعاملة حيث تنفصل بلورات المبيد عن المذيب نتيجة التشبع فيما ينفذ المذيب الى الداخل وان تكون المذيبات غير مشبعة بالمبيد عندما يكون الغرض مكافحة افات موجودة داخل الجدران الخشبية . اما عند معاملة الجدران الطينية بمعلقات المبيدات فان زيادة الرطوبة في هذه الجدران يقلل من نفاذية المبيد مما يؤدي الى زيادة فاعلية المبيدات على الطبقات السطحية للجدران ، كما اشارت بعض الدراسات الى انه بعد امتصاص المبيدات وتركزها على الطبقات السطحية للجدران الطينية تبدأ المخلفات بالانتشار التدريجي في الطبقات الداخلية من الطين وقد وجد ان اقصى نفاذية تحققت لمبيد الـ د. د. ت مع المذيبات العضوية ويليه المستحلبات اما معلقاته فكانت اقل الصور في مقدرتها على النفاذ .

امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات

تعد دراسة عملية امتصاص وانتقال المبيدات خلال النبات من الامور المهمة نتيجة التوسع والزيادة في استخدام المبيدات المستأصلة Eradicant Pesticides والتي تمتاز بقدرتها على النفاذ الى داخل الاجزاء المعاملة ، والمبيدات الجهازية Systemic Pesticides وهي المبيدات القادرة على النفاذ داخل انسجة النبات ثم الانتقال الى الاجزاء

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأخرى بكميات كافية لقتل الآفة ووقاية النبات وخاصة النموات الحديثة من الأصابات الجديدة.

١) امتصاص ونفاذية المبيدات المستأصلة

ان نفاذ هذه المجموعة من المبيدات يكاد ينحصر في اجتياز طبقة الكيوتكل المحيطة بالاجزاء النباتية وتتم هذه النفاذية عن طريق الطبقات الشمعية التي تستطيع المركبات العضوية غير القطبية النفاذ من خلالها نتيجة ذوبانها في الدهون، كذلك وجد أن ثغور النبات تشكل طريقاً جيداً لدخول سوائل الرش والمبيدات ولكن بمجرد دخول المبيد الى الثغر التنفسي فانه يلتقي بطبقة كيوتكل داخلية شمعية الى حد ما في منطقة تحت الثغر الا انها ارق بكثير من الكيوتكل الخارجي. وقد وجد فعلاً أن متخلفات بعض المبيدات الحشرية بالملامسة مثل الـ د. د. ت تستطيع أختراق الكيوتكل لتبقى تحت طبقة الكيوتكل بتركيزات عالية وتبقى مؤثرة على الحشرات التي تتحرك على تلك الاوراق وقد امكن فعلا الاستفادة من هذه الظاهرة في مكافحة ناخرات الاوراق التي تحفر انفاقها اسفل طبقة الكيوتكل. كما اثبتت دراسات اخرى أن معاملة السطح العلوي لاوراق بعض النباتات ببعض هذه المبيدات ادت الى ابادة الاكاروسات التي كانت تتغذى على السطح السفلي، وهذا دليل على ان هذه المبيدات قد امتصت تحت كيوتكل السطح العلوي ثم ان تركيزها كان كافيا ليصل الى منطقة كيوتكل السطح السفلي بتركيز كافٍ لقتل الاكاروس.

٢) امتصاص وانتقال المبيدات الجهازية

تعتمد حركة المبيد الجهازي ونفاذه خلال الكيوتكل على قابليته للذوبان في الماء حيث يتكون الكيوتكل من مادة الكيوتين المنفذ للماء اما كيوتكل الجذور فيحوي مادة السوبرين Suberin المنفذة للماء ايضا كما يستطيع المبيد الجهازي أن ينفذ من خلال الثغور التنفسية وهو الطريق الاسرع مقارنة بالنفاذ عن طريق الكيوتكل. بعد ذلك يصل المبيد الى الأوعية الناقلة لينتقل بأوعية الخشب الى الأعلى وتتوقف حركته في هذا المسار على درجة ذوبانه في الماء وزيادة عملية النتح ولايمكن للمبيد الذي ينتقل بهذه الطريقة من العودة الى الاسفل، أو قد ينتقل المبيد في أنسجة اللحاء وتعتمد حركته حينذاك على حركة المواد الغذائية المصنعة في النبات ويمكن للمبيد الكيمياوي الذي ينقل عن طريق اللحاء بالحركة الى الأسفل أو الأعلى، كما يمكنه الدوران في النبات من هذا يتضح أن كفاءة المبيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الجهازي الذي ينتقل بواسطة الأنسجة اللحائية أكثر كفاءة من ذلك الذي ينتقل بواسطة الأوعية الخشبية.

العوامل المؤثرة في أمتصاص وأنتقال المبيدات في النبات

أن عملية أمتصاص وأنتقال المبيدات في النبات ترتبط بالعديد من العوامل الفيزياوية والفسلجية والمورفولوجية والكيمياوية لذلك فهي عملية معقدة ومتداخلة لذلك فأنه من الضروري معرفة وتحديد أهم العوامل المؤثرة في هذه العملية ومنها :-

١) نوع النبات المعامل :- من المعروف أن تركيب الأوراق والجذور والسيقان يختلف في النباتات المختلفة وهذا بطبيعة الحال يؤثر على عملية أمتصاص وأنتقال المبيد الكيمياوي. حيث يلعب سمك طبقة الكيوتكل دوراً مهماً في سرعة وكمية نفاذ المبيد.

٢) التركيب الكيمياوي للمبيد :- حيث وجد أن المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة غير القطبية تتجمع في الطبقة الشمعية السطحية ولاينتقل منها الى الطبقات الداخلية الا ببطء شديد. فيما وجد أن المبيدات غير القطبية القابلة للذوبان في الدهون تقتصر حركتها على أنسجة اللحاء أما المبيدات القطبية الذائبة في الماء فأنها غير قادرة على دخول أنسجة اللحاء، وتبقى في مناطق بين الخلايا أما المركبات الحاوية على مجاميع قطبية وأخرى غير قطبية فتكون سريعة الحركة في انسجة النبات وذلك لقدرته على أختراق الحواجز المائية والزيتية.

٣) الذوبان في الماء :- أن المبيدات التي تمتاز بقابلية ذوبان عالية في الماء تمتاز بقابلية جيدة للنفاذ والأمتصاص من قبل النبات وهي صفة تكاد تكون مميزة للمبيدات الجهازية حيث تمتاز بقدرة ذوبان جيدة في الماء مقارنة ببقية المبيدات.

٤) نوع الذيب :- أن أستخدام المذيبات العضوية في عمل محاليل الرش يزيد من قدرة المبيد على النفاذ خلال أنسجة النبات وقد ثبت أن الزيوت المعدنية تزيد من النفاذية سواء عن طريق الجذور أو عن طريق الفراغات بين الخلوية.

٥) طريقة المعاملة :- تزداد عملية أمتصاص ونفاذ المبيد عند رشه بشكل طبقة رقيقة على السطح المعامل مقارنة بوضع المبيد بشكل متجمع وذلك راجع الى زيادة المساحة السطحية التي ينفذ منها المبيد في الحالة الاولى.

٦) درجة الـ PH أو الحموضة :- وهي أحدى العوامل المحددة لنفاذ وأمتصاص المواد المختلفة وقد وجد أن أمتصاص المواد الحامضية يزداد مع أنخفاض قيمة الـ PH

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والعكس بالنسبة للمواد القاعدية وهذا يساعد على جعل الجزيئات في اقل نشاط قطبي ويهيء لها فرصة النفاذ السريع .

٧) المواد المساعدة للمبيدات : – حيث تساعد المواد الناشرة ذات النشاط السطحي سواء أكانت أيونية أم كايتونية على نفاذ جزئيات المبيد خلال الأوراق عن طريق تأثيرها على درجة الحموضة في البيئة .

٨) عمر النبات : – أن لعمر النبات تأثيراً على كفاءة النبات الفسلجية والتركيبية والتي تلعب دوراً مهماً في عملية أنتقال وأمتصاص المبيدات .

٩) الظروف البيئية : – تلعب درجات الحرارة والرطوبة وتوفر الضوء والأوكسجين دوراً مهماً ومؤثراً في العمليات الحيوية للنبات ونتيجة لذلك تتأثر عملية أمتصاص وأنتقال المبيد الكيمياوي ، كذلك وجد أن توفر العناصر الغذائية الكبرى والدقيقة في الوسط الذي ينمو فيه النبات كان له تأثير على أمتصاص وأنتقال المبيدات .

نفاذية المبيدات خلال كيوتكل الحشرات والأكاروسات

تعتمد عملية نفاذ المبيدات خلال كيوتكل مفصليات الأرجل على مواصفات المبيد أضافة الى الامور المتعلقة بمورفولوجية وفسيولوجية الحشرات وعلى العموم يمكن تناول هذا الموضوع من خلال مايأتي : –

١) المبيدات العضوية Organic Pesticides

لقد أصبح من المعروف أن المبيدات العضوية تستطيع أن تنفذ خلال الطبقة الشمعية المغلفة لطبقة الكيوتكل السطحية وذلك راجع الى الميل الشديد لهذه المركبات على الأرتباط بالكايتين الموجود في كيوتكل الحشرات . الا أن نفاذ جزيئات المبيدات تتم في الأغلب عن طريق الأغشية بين العُقلية وكذلك الأغشية الموجودة بين مناطق أتصال الأعضاء والزوائد بالجسم من الخارج ، كما يزداد نفاذ المبيد في الكيوتكل الأقل سمكاً . الا أن العامل المهم في نفاذ المبيدات هو درجة ذوبانها في الدهون حيث وجد أن المبيدات التي تذوب بالدهون بدرجة عالية تتراكم في الطبقة الشمعية ولاتنفذ الى المواقع الحساسة التي يعمل عليها المبيد لذلك فأن من الضروري البحث عن درجة الذوبان المفضلة التي تمكن المبيد من النفاذ خلال الطبقات الشمعية والأستمرار في المسير حتى الوصول الى الموقع الحساس للمبيد في جسم الحشرة ولقد وجد أن للمذيبات العضوية دوراً مهماً في عملية نفاذ المبيدات خلال الكيوتكل ويشترط في المذيب الجيد القدرة على الأحتفاظ بالمبيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والذوبان الجزئي في الماء وذلك لأحتواء طبقة الكيوتكل الداخلية على كمية لابأس بها من الماء .

٢) المبيدات غير العضوية **Non – Organic Pesticides**

تشكل الطبقة الشمعية المغلفة للكيوتكل حاجزاً مهماً يعيق نفاذ المبيدات غير العضوية القابلة للذوبان في الماء لأنها تعتبر طبقة كارهة للماء ، الا أن هناك بعض المنافذ التي تستطيع من خلالها تلك المبيدات النفاذ عبر الكيوتكل ومن أهم هذه المنافذ مايأتي : –

آ) أن الطبقة الشمعية لاتغطي جسم الحشرة بالكامل وأن هناك مناطق مكشوفة تمثل مناطق استقبال المؤثرات الكيمياوية ومواقع استقبال الرطوبة .

ب) تسمح المسافات البينية الموجودة بين بلورات الطبقة الشمعية السطحية لجزيئات الماء الصغيرة بالنفاذ والذي يؤيد ذلك هو زيادة سمية المبيدات الذائبة في الماء عند زيادة الرطوبة الجوية في المحيط الذي توجد فيه الحشرة .

جـ) الخدوش والجروح الموجودة في جدار الجسم والناتجة عن المواد الحاملة المستخدمة مع المبيدات .

التأثير السام للمبيدات **Pesticides Toxic Effect**

نظراً للتنوع الكبير في مجاميع المبيدات المستخدمة حالياً فأننا نجد تنوعاً كبيراً أيضاً في طريقة أحداث تلك المبيدات لتأثيرها السام على الآفات المختلفة والتي يمكن أجمالها بالنقاط الآتية : –

١) القتل الفيزياوي : – والذي تسببه مجموعة المبيدات القادرة على منع الآفات من الأستفادة من الأوكسجين بعملية التنفس ، أو تحدث جفافاً وتشققاً في جدار جسم الحشرات والآفات الأخرى ومن أمثلة هذه المبيدات .

آ) الزيوت المعدنية : – حيث تستخدم الزيوت البترولية في مكافحة المن والحشرات القشرية والأكاروسات وتعمل على قتل هذه الآفات بمنع وصول الأوكسجين اليها .

ب) المساحيق الخادشة : – تستخدم في كثير من الأحيان بعض المواد الحاملة الخادشة خاصة مع مساحيق التعفير والتي تعمل على تلف الطبقة الشمعية في كيوتكل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مفصليات الأرجل مما يؤدي الى موتها وجفافها نتيجة فقدان ماء الجسم ومن هذه المواد أوكسيد الألمنيوم والـ Silica aerogel .

٢) التأثير على العمليات الحيوية Metabolic Effect

تحدث العديد من المبيدات تأثيرها السام على الآفات المختلفة عن طريق تثبيطها للعديد من العمليات الحيوية مما يؤدي الى موت الكائن الحي في النهاية ومنها : –

آ) التأثير على عملية التنفس

وهي المبيدات التي تؤثر على الأنزيمات الموجودة في الدورة التنفسية بالجدار الداخلي للمايتوكوندريا ومنها أنزيم الـ Cytochrome oxidases فتمنع أنسيابية الأليكترونات وتكوين وحدات الطاقة الحرارية الـ ATP وبذلك تموت الحشرة أختناقاً مثل الروتينون وسيانيد الهيدروجين وبعض المضادات الحيوية مثل الـ Antimycin A

ب) مثبطات أنزيمات الأكسدة في المايكروسومات

تعتبر المواد المنشطة مثل الـ Piperonyl butoxide والـ Sesamex والعديد من مركبات الكارباميت والفسفور العضوية من أهم مثبطات أنزيمات الأكسدة Mixed function oxidases .

ج) مثبطات عملية تحطيم الكاربوهيدرات

وهي المبيدات التي تعمل عن طريق تثبيطها لعملية تحطيم الكاربوهيدرات في الجسم حيث تؤثر مادة الـ Sodium fluoroacetate على أنزيم الـ aconitase في دورة الـ Krebs Cycle .

د) مثبطات عملية تحطيم وأكسدة مجموعة الأمين

وجد أن مبيد الـ Chlordimeform يؤثر على أنزيمات الـ Monoamine oxidase والـ Diamine oxidase .

هـ) منع تكوين الكايتين أو نمو الحشرة للوصول الى الطور البالغ من قبل بعض الهرمونات الحشرية المصنعة مثل الـ Dimilin والـ Triflumuron

٣) سموم معدية Stomach Poison

وتعمل هذه السموم عن طريق تأثيرها على طبقة الخلايا المبطنة للأمعاء فترسب البروتين مثل مركبات الزرنيخ ، والنحاس ، والزئبق ، وأوكسيد الأثيلين والفورمالديهايد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وغيرها كثير. كما تشمل هذه المجموعة أيضاً تأثير بعض أنواع المبيدات المايكروبية مثل بكتريا الـ *Bacillus thuringensis* التي تفرز بعض التوكسينات السامة في القناة الهضمية للحشرات.

٤) التأثير على الجهاز العصبي Pesticides Effect on Nervous System

أن تأثير أغلب مبيدات الفسفور العضوية ومبيدات الكارباميت والهيدروكاربونات المكلورة يكاد ينحصر في الجهاز العصبي للآفات ويمكن أجمال تأثيرها فيما يأتي : –

آ) تثبيط أنزيم الكولين استريز

تعد مادة الـ acetyl choline مادة مهمة في نقل الأيعازات العصبية وبعد أن تقوم بتأدية هذه المهمة في مناطق الأشتباك العصبي يتم تحليلها بواسطة أنزيم الـ Acetylcholinesterase الى كحول الكولين وخلات حيث تمتص ثانية من قبل الجسم للأستفادة منها. وتثبيط هذا الأنزيم يؤدي الى تراكم مادة خلات الكولين في نهاية الأعصاب مما يؤدي الى حدوث الشلل.

ب) التأثير على عملية تبادل الأيونات

وهي السموم التي تؤثر على عملية التبادل الأيوني لأملاح الصوديوم والبوتاسيوم عن طريق نفاذها من الغلاف العصبي وتأثيرها على الـ Na – K – ATPase كال د. د. ت BHC ومركبات السايكلودايين.

ج) التأثير على المستلمات الحسية في الأعصاب

تؤثر بعض المواد مثل النيكوتين على مواقع استلام الحس بالجهاز العصبي عندما تكون بتراكيز مخففة جداً وتشابه في عملها عمل الأستيل كولين.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الطرق المتبعة في كتابة التراكيب الكيمياوية للمبيدات

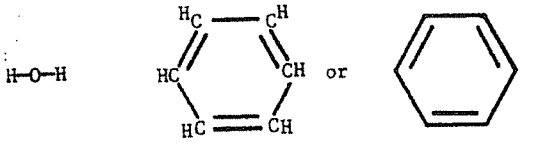
يمكن التعبير عن التركيب الكيمياوي للمبيد بالعديد من الطرق وهي : –

١) طريقة التركيب الجزيئي أو المعادلة الجزيئية للمركب Molecular Formula

وتعتمد هذه الطريقة على استخدام رموز العناصر الداخلة في تركيب الجزيء وعدد الذرات لكل عنصر كما هو الحال عند كتابة الماء H_2O والبنزين C_6H_6.

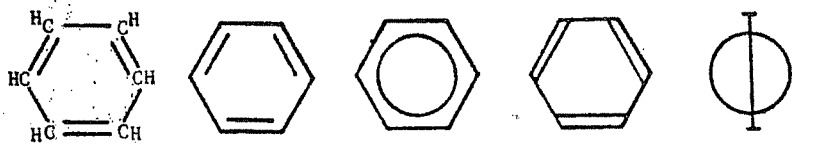
٢) الطريقة أو المعادلة البنائية للمركب Structural Formula

وفي هذه الحالة يمكن التعبير عن الماء والبنزين بالشكل الآتي : –



الماء البنزين

وعندما يصبح البنزين جزءاً من جزيء أكبر فأن حلقة البنزين تسمى بال Phenyl. وفي العديد من المصادر يلاحظ أن هناك العديد من الرموز المستخدمة في التعبير عن البنزين أو ال Phenyl ومن هذه الرموز

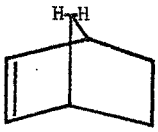


أن الطريقة البنائية للمركب الكيمياوي أو المبيد لاتعطي الشكل الحقيقي للجزيئات العضوية وعليه فأنه لتحديد شكل الجزيء ومواقع الذرات وابعادها يمكن اعتماد الطريقة الآتية.

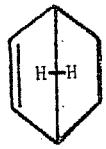
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) الطريقة المجسمة أو ذات الأبعاد الثلاثة **Stereo or three dimensional F.**

وتستخدم هذه الطريقة لتعطي القارىء تصوراً جيداً عن طبيعة العمق وابعاد ذرات الجزيء . فمثلاً لكتابة جزيء Norbornene يمكن أعتماد الشكلين الآتيين : –



Stereo norbornene



Norbornene

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الخامس

المبيدات الحشرية

Insecticides

المبيدات الحشرية

المبيدات الحشرية مواد كيمياوية طبيعية أو صناعية أستخدمت منذ أمد بعيد في مكافحة الحشرات الضارة للأنسان والحيوان والنبات ، حيث تمتاز بقدرتها على قتل الحشرات ومن أوائل المبيدات الحشرية المصنعة مجموعة المركبات غير العضوية Inorganic وفي مقدمتها مركب أخضر باريس الذي استخدم في عام ١٨٦٧ بنجاح لمكافحة خنفساء كولوراد والتي تصيب محصول البطاطا في الولايات المتحدة الأمريكية وأتسع أستخدامه بعد ذلك ليشمل جميع الحشرات القارضة للاوراق. أن النتائج الجيدة التي أظهرتها المبيدات في مكافحة الحشرات أدت الى زيادة واضحة في الكميات المستخدمة منها من قبل المزارعين وذلك كنتيجة حتمية للزيادة المطردة في السكان وضرورة تلبية الأحتياجات الغذائية لهذا الكم الهائل من البشر، حيث دخلت الشركات المنتجة للمبيدات في سباق وصراع من أجل ايجاد مبيدات جديدة تلبي حاجة المستهلك والسوق وبذلك اصبحت المبيدات الكيمياوية المصنعة هي الأكثر شيوعاً وأستخداماً لأنخفاض تكاليفها.

تقسيم المبيدات الحشرية

هناك العديد من الأسس التي يمكن أعتمادها لتقسيم المبيدات الحشرية والتي سبقت الأشارة اليها في الفصل الرابع . الا أننا سنقتصر هنا على تقسيم المبيدات الحشرية بحسب تركيبها الكيمياوي ومصدرها وكما يأتي :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أولاً) المبيدات الحشرية غير العضوية Inorganic Insecticides

ثانياً) المبيدات الحشرية العضوية Organic Insecticides

وتقسم الى :

آ) المبيدات الحشرية الطبيعية Natural Insecticides

ب) المبيدات الحشرية المصنعة Synthetic Insecticides

وتضم :

١) مركبات الكلور العضوية Organochlorine Compounds

٢) مركبات الفسفور العضوية Organophosphorus Compounds

٣) مركبات الكاربامیت Carbamate Compounds

٤) البيرثرويدات الصناعية Synthetic Pyrethroides

المبيدات الحشرية غير العضوية
Inorganic Insecticides

تمتاز المبيدات التابعة لهذه المجموعة بأنها تستخدم بنجاح لمكافحة الحشرات القارضة ، ولعل من اهم المركبات المستخدمة في هذا المجال مركبات الزرنيخ والفلور ومركبات الفسفور غير العضوية والتي تستخدم كسموم معدية لضمان فاعليتها ، وذلك برشها لتغطية النموات الخضرية للنبات أو عن طريق خلطها بمواد جاذبة للحشرات أو نثرها في اماكن مرور الحشرات حيث يصل المبيد الى فم الحشرة عند قيامها بتنظيف أو لعق أجزاء جسمها . وفي الوقت الحاضر يكاد يقتصر استخدام هذه المركبات في مجالات معينة وعند الضرورة وذلك نتيجة للأضرار التي تحدثها هذه المركبات للأنسان والحيوان والنبات لشدة سميتها علاوة على عدم تحللها وبقاؤها لفترة طويلة في البيئة ، ومن أهم المركبات التابعة لهذه المجموعة مايأتي : —

أولاً) مركبات الزرنيخ Arsenical Compounds

تشكل مركبات الزرنيخ مجموعة كبيرة من المواد السامة ذات التأثير المعدي ، وبالرغم من الدور المهم الذي لعبته هذه المجموعة في مكافحة الآفات الحشرية فقد أصبح مجال استخدامها اليوم مقتصراً على حالات معينة وذلك لشدة سميتها على الأنسان والحيوان والنبات ، ولكي يحدث عنصر الزرنيخ تأثيره السام فأنه لابد أن يكون في صورة مركبات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لذلك فأن هذا العنصر يتوفر عادة بشكل أكاسيد أحدها يطلق عليه الزرنيخ الأبيض أو حامض الزرنيخور $2H_3Aso_3$ والثاني حامض الزرنيخيك $2H_3AsO_4$ وتستخدم هذه الاحماض بشكل أملاح وتدعى الأولى بمركبات الزرنيخيت Arsenite والثانية بمركبات الزرنيخات Arsenate . وبصورة عامة فأن أملاح الزرنيخيت أكثر سمية للحيوان والنبات من املاح الزرنيخات والتي تستخدم رشاً على النبات لقلة ذوبانها بالماء بينما يقتصر استخدام أملاح الزرنيخيت في عمل الطعوم السامة لأنها شديدة الذوبان بالماء محررة حامض الزرنيخوز الذي يعمل على حرق النباتات المعاملة . وبشكل عام فأن كفاءة مركبات الزرنيخ في مكافحة الآفات الحشرية تعتمد بالدرجة الأساس على النسبة المئوية لعنصر الزرنيخ في المركب المستخدم في عملية المكافحة . ومن اهم مركبات الزرنيخ مايأتي : —

أخضر باريس Paris Green

يعد هذا المركب من اقدم المواد السامة حيث استخدم لأول مرة عام ١٨٦٧ لمكافحة خنفساء كولوراد والتي كانت تفتك في حقول البطاطا . يوجد هذا المركب بشكل مسحوق بلوري أخضر وهو عبارة عن خليط من خلات النحاس وميتازرنيخيت النحاس وبنسبة ١ : ٣

$$Cu_2(CH_3CO_2)2\ (AsO_2)2$$

ويمكن استخدامه لمكافحة الحشرات القارضة وذلك أما برشه على الأجزاء الخضرية للنبات أو بشكل مسحوق تعفير أو قد يستخدم في تجهيز الطعوم السامة وهو الأستخدام المفضل له في الوقت الحاضر وذلك لسهولة ذوبانه في الماء وضعف التصاقه بالنبات مما يؤدي الى حدوث حروق في النموات الخضرية للنبات .

زرنيخات الرصاص Lead Arsenate

استخدمت عام ١٨٩٢ كمبيد حشري لمكافحة الفراشة الغجرية Gypsy moth في الولايات المتحدة الأمريكية . ولهذا المستحضر تأثير قليل على النبات ويمكن استخدامه رشاً بعد تخفيفه بالماء أو تعفيراً بعد تخفيفه بمسحوق الكبريت وذلك لمكافحة حشرات التربة وتتوفر زرنيخات الرصاص بصورتين الصورة الحامضية ($PbHASo_4$) والصورة القاعدية [$Pb_4(NaoH)\ (PbO_4)\ 3$] وقد أظهرت الدراسات أن التربة تحتفظ بكميات لابأس بها

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من هذه المادة ولفترة طويلة حيث تؤثر خلالها على خصوبة التربة نتيجة تأثيرها على الاحياء المجهرية للتربة.

زرنيخات الكالسيوم Calicum Arsenate

أستخدمت هذه المادة في مكافحة حشرات البطاطا والطماطة والقطن والمركب التجاري لزرنيخات الكالسيوم عبارة عن خليط من ثالث زرنيخات الكالسيوم Ca_3 2 (AsO_4) وزرنيخات الكالسيوم الحامضية $CaHASo_4$. وهي أكثر أماناً من زرنيخات الرصاص وذلك لقلة ذوبانها في الماء مما يجعل تأثيرها بسيطاً على النموات الخضرية. الا أنها تمتاز بسميتها الشديدة على الأنسان والحيوان. ومن مركبات الزرنيخ الأخرى ثالث أوكسيد الزرنيخ وأوكسيد الزرنيخوز وزرنيخيت الصوديوم وزرنيخات النحاس. وبشكل عام فأن استخدام مستحضرات الزرنيخ قد حدد وبشكل كبير وذلك لما تسببه من آثار ضارة على عناصر البيئة المختلفة فضلاً عن ظهور مبيدات جيدة أكثر أماناً وذات كفاءة أعلى في مكافحة الحشرات.

مركبات الزرنيخ والنبات

يحدث في كثير من الأحيان عند استخدام مركبات الزرنيخ رشاً على النبات أن يدخل الزرنيخ الذائب عن طريق بشرة الأوراق او الجذور ويؤثر على بروتوبلازم الخلايا مما يؤدي الى ظهور أعراض أصفرار وحروق على الأوراق مما يؤدي الى جفافها وسقوطها وموت النبات أحياناً، ويعتمد ذلك على درجة حساسية النباتات للمركبات الزرنيخية حيث نجد مثلاً أن نباتات الخيار والباقلاء والخس حساسة جداً في حين تعد اشجار الخوخ والتفاح والكمثري أقل حساسية من الأولى فيما يعتبر الثيل مقاوماً لفعل المركبات الزرنيخية.

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الزرنيخ

هناك أكثر من طريقة يمكن استخدامها لتفسير ميكانيكية التأثير السام لمركبات الزرنيخ في الكائنات الحية وهي :-

١) تعمل مركبات الزرنيخ على منع حدوث عملية فسفرة مادة الـ (Adenosine diphosphate) ADP في عملية الفسفرة التأكسدية وبالتالي منع تكوين الـ (Adenosine Triphosphate) ATP المهمة في تخزين الطاقة اللازمة للكائن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الحي . وقد وجد أن مركبات الزرنيخيت تمنع حدوث عملية الفسفرة بنسبة ٩٥٪ في حين تعمل مركبات الزرنيخات على منعها بنسبة ٥٠٪ .

٢) ترتبط مركبات الزرنيخ بالأنزيمات الحاوية على مجموعة SH وتثبط عملها ومن هذه الأنزيمات Dehydrogenase, Cytochrome oxidase, Phosphatase

حيث تؤدي عملية التثبيط الى حدوث خلل في العمليات الكيمياوية الحيوية يؤدي بالنهاية الى موت الكائن الحي . ومما يؤكد هذا التأثير هو أمكانية خفض سمية مركبات الزرنيخ عن طريق أعطاء الشخص المتعرض لها مادة (British Anti Lewisite) BAL والتي تحتوي على مجموعتين من الـ (SH) وتستخدم هذه المادة في الوقت الحاضر كمادة دوائية . وتعطي للمتسممين بمركبات الزرنيخ .

٣) تؤدي الجرعات العالية من مركبات الزرنيخ الى حدوث ترسيب كلي للبروتين في الخلية الحية وذلك لمهاجمتها الأواصر الكبريتية التي تلعب دوراً مهماً في حفظ الشكل المميز للبروتين ، وقد لوحظ بأن تأثير هذه المركبات يتركز في النسيج الطلائي الموجود في القناة الهضمية الوسطى للحشرات .

مركبات الفلور

أستخدمت مركبات الفلور كبديل لمركبات الزرنيخ وذلك لما تسببه الأخيرة من مخاطر على الحيوان والنبات وقد وجد من خلال الأستعمال أن لمركبات الفلور تأثيراً أكبر على الحشرات من مركبات الزرنيخ فضلاً عن أنخفاض تأثيرها على الحيوان والنبات . ويمكن لهذه المركبات أن تستخدم بشكل طعوم سامة علاوة على تأثيرها الطارد لبعض أنواع الحشرات وتعد هذه المجموعة من المبيدات السامة غير المتخصصة والتي قد تؤثر على صور الحياة المختلفة ، كما قد يؤدي أستخدامها الى تلوث البيئة وذلك ببطء تحللها في البيئة . ومن مركبات الفلور المستخدمة في مجال مكافحة الآفات الحشرية : —

فلوريد الصوديوم (NaF) Sodium Fluride

أستخدمت هذه المادة في عام ١٨٤٢ كطعوم سامة لمكافحة الحشرات المنزلية كالنمل والديدان القارضة . ولا ينصح بأستخدامها رشاً على النبات وذلك لذوبانها العالي في الماء حيث تؤدي الى حدوث حروق للنباتات المعاملة بها ، ويمكن استخدامها بشكل مساحيق تعفير لمكافحة الطفيليات الخارجية على حيوانات المزرعة ، وتحدث هذه المادة تأثيرها السام في الحشرات عن طريق المعدة والملامسة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

فلوسيليكات الصوديوم Sodium Fluosilicate

أستخدمت هذه المادة وعلى نطاق واسع في تجهيز الطعوم السامة لمكافحة الحشرات الزاحفة والديدان القارضة علاوة على استخدامها كمواد طاردة لبعض انواع الحشرات وبالرغم من أن سمية هذه المادة أقل من فلوريد الصوديوم فأن لها تأثيراً ضاراً على النبات خاصة النباتات التي تفرز مواد قلوية حيث تتفاعل معها ويتحرر عنها فلوريد الصوديوم الضار بالنبات.

فلوسيليكات الباريوم Barium Fluosilicate

أستخدمت عام ١٩٤٦ لمكافحة الكاروب والخنافس البرغوثية حيث يمكن أن تستخدم كمسحوق تعفير بعد تخفيفها بالتلك أو الكبريت أو رشاً بأذابتها بالماء شرط أضافة بعض المواد اللاصقة لكونها لاتلتصق بالنبات.

فلوألومينات الصوديوم (الكريوليت) Cryolite

ويتم تحضير هذا المركب بتفاعل فلوريد الأمونيوم وفلوريد الألمنيوم مع كلوريد الصوديوم

$$3\,NH_4F + ALF_3 + 3\,NaCl \longrightarrow Na_3ALF_6 + 3\,NH_4CL$$

أن ٩٠ – ٩٨٪ من ناتج التفاعل هو عبارة عن فلوالومينات الصوديوم (Na_3ALF_6) وقد بدأ أستخدام هذه المادة كمبيد حشري منذ عام ١٩٢٩ أما بشكل محاليل رش أو بشكل مساحيق تعفير بعد خلطها ببعض المواد المخففة كالتلك والطين، ولايفضل خلطها بمواد قاعدية كالجير أو مزيج بوردو أو الكبريت لأن ذلك يؤدي الى تحرر مادة فلوريد الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم اللتين تذوبان بالماء وتؤثران على النباتات المعاملة.

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الفلور

بالرغم من عدم وضوح ميكانيكية التأثير السام لمركبات الفلور لحد الان الا ان هناك بعض التفسيرات التي قد توضح هذه الميكانيكية منها :-

١) أن لعنصر الفلور دوراً كبيراً في تثبيط أنزيم الفوسفاتيز مما يؤدي الى أعاقة مركب الـ ATP من أخذ الكمية الكافية من الكالسيوم مما يؤثر في عمله كمادة خازنة للطاقة اللازمة للفعاليات الحيوية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) أن مركبات الفلور تكون معقدات مع بعض الأنزيمات الحاوية على معادن في تركيبها كالحديد والكالسيوم والمغنيسيوم وتثبيط عملها مثل أنزيمات
Cytochrome, oxidase, Catalase, Enolase, ATPase

٣) أن الجرعات العالية من مركبات الفلور تؤدي الى قتل بروتوبلازم الخلية الحيوانية والنباتية كما ترسب جذر الخلية من الكالسيوم.

المبيدات الحشرية العضوية
Organic Insecticides

اولاً) المبيدات الحشرية الطبيعية Naturally Occuring Insecticides

وتضم مجموعة المبيدات الحشرية المستخرجة من مصادر طبيعية كالزيوت البترولية والمبيدات المستخرجة من بعض النباتات لذلك فهي تقسم الى مجموعتين هما :-

١) الزيوت Oils

٢) المبيدات الحشرية النباتية Botanical Insecticides

الزيوت البترولية Petroleum Oils

استخدمت الزيوت البترولية منذ فترة طويلة في مكافحة الآفات الحشرية وبالاخص لمكافحة الحشرات القشرية والحلم على اشجار الحمضيات واشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق ، الا ان ظهور المبيدات العضوية المصنعة قيد استخدام الزيوت البترولية في عمليات المكافحة منذ الحرب العالمية الثانية الا انه في الوقت الحاضر نجد ان هناك عودة واهتماما ملحوظين الى محاولة استخدام هذه الزيوت في عمليات المكافحة وذلك بعد ان ازدادت مشاكل تلوث البيئة بالمبيدات العضوية المصنعة وظهور صفة المقاومة لها في الحشرات ، خاصة انه لم يسجل لحد الان اكتساب الحشرات صفة المقاومة للزيوت علاوة على رخص ثمنها وانخفاض سميتها للانسان والحيوان. الا ان من مضار استخدام الزيوت مباشرة على النبات هو تأثيرها الحارق لاوراق النبات.

ان الزيوت البترولية عبارة عن خليط من هيدروكاربونات مشبعة وغير مشبعة والهيدروكاربونات الحلقية وتحتوي على نسبة عالية من الكبريت. الا ان الزيوت المستخدمة كمبيدات حشرية يجب ان تكون بدرجة عالية من النقاوة ومن مشتقات البترول الخفيفة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بحيث لاتزيد فيها نسبة الهيدروكاربونات غير المشبعة عن ٨٪. وعلى العموم فان هناك العديد من الصفات التي تحدد صلاحية الزيت للاستخدام كمبيد حشري وهي : —

١) درجة اللزوجة Viscosity

وهي تعبر عن سيولة الزيت وتعرف بانها عدد الثواني اللازمة لمرور ٦٠ سم^3 من الزيت على درجة حرارة ٣٧,٨° م خلال فتحة قياسية محددة بجهاز Saybolt. حيث كلما كانت درجة اللزوجة قليلة كانت الزيوت اكثر امانا واقل خطراً على النباتات لذلك يفضل استخدام الزيوت ذات اللزوجة المنخفضة للاستخدام في الشتاء بعكس الحال عند ارتفاع درجات الحرارة.

٢) درجة الغليان Boiling point

وهي صفة مهمة للزيوت وتدل بصورة غير مباشرة على فاعلية الزيت للتطاير Volatility وتتحدد بذلك المدة التي يبقى خلالها الغشاء الزيتي على الحشرة واوراق النبات وعليها ايضا يتوقف مقدار التأثير على الحشرة ومقدار الضرر الذي يحدثه للنبات حيث كلما كان التطاير بطيئاً كان الزيت ثقيلا واكثر تاثيرا على الحشرة واكثر ضرراً للنبات ، لذلك يجب ان تكون درجة تطاير الزيت مناسبة لقتل الحشرة دون ان تحدث ضرراً للنبات.

٣) اختبار الكبرتة Sulfonation test

والغرض منه تحديد المكونات غير المبكرتة unsulfonated residue وتقاس كنسبة مئوية لتحديد درجة نقاوة الزيت وذلك لكونها المسؤولة عن التأثير السام للنبات ، ويمكن اجراء هذا الاختبار بمعاملة الزيوت بحامض الكبريتيك المركز حيث تبقى الهيدروكاربونات المشبعة ولاتتفاعل مع الحامض بينما الهيدروكاربونات غير المشبعة تتفاعل مع الحامض وتستقر في قعر الاناء.

٤) رقم التعادل Neutralization No.

والغرض منه تحديد درجة قابلية الزيت للاكسدة حيث يبين هذا الرقم كمية الحموضة الموجودة في الزيت والناتجة من الاكسدة ويجب ان لاتزيد الحموضة في الزيت المستعمل في مقاومة الحشرات عن٠,٠٣٪مقدراً على اساس الملغرامات من هيدروكسيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

البوتاسوم لكل غرام واحد من الزيت ، وتحدث عملية الاكسدة عادة للهيدروكاربونات المشبعة عندما تتعرض على هيئة غشاء رقيق لضوء الشمس والعوامل الجوية الاخرى فيصبح تأثيرها حامضيا مما يسبب حروقا للنباتات المعاملة به .

تقسيم الزيوت البترولية

هناك العديد من الاسس التي يمكن اعتمادها لتقسيم الزيوت البترولية منها : —

اولاً) بحسب المصدر وتقسم الى : —

١) **زيوت برافينية Paraffinic :** — وتكون غنية بالهيدروكاربونات المشبعة وخالية تقريبا من الكبريت.

٢) **زيوت اسفلتية Naphthenic :** — وتحوي نسبة كبيرة من المركبات الحلقية والعطرية والكبريت .

ثانيا) على اساس نسبة المكونات غير المكبرتة unsulfonated residue

وتقسم الى : —

١) **زيوت خفيفة Light :** — وتكون نسبة المواد غير المكبرتة فيها ٩٠ ٪ كحد ادنى.

٢) **زيوت متوسطة Medium :** — وتبلغ نسبة المواد غير المكبرتة فيها ٩٢ ٪ كحد ادنى.

٣) **زيوت ثقيلة Heavy :** — وتبلغ نسبة المواد غير المكبرتة فيها ٩٤ ٪ كحد ادنى .

ثالثاً) بحسب وقت الاستخدام : — وتقسم الى نوعين

١) **زيوت الرش الشتوية Dormant — Oils**

وهي الزيوت التي تتراوح فيها نسبة الهيدروكاربونات المشبعة بين ٥٠ — ٩٠ ٪ وتستخدم للرش على الاشجار النفضية واشجار الظل خلال فترة السبات الشتوي لمكافحة الحلم والبق الدقيق والحشرات القشرية . وترش عادة بتراكيز ٢ — ٣ ٪.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) زيوت الرش الصيفية **Summer – Oils**

وتحتوي هذه المجموعة من الزيوت على نسبة تتراوح بين ٩٠-٩٦٪ من الهيدروكاربونات المشبعة ، وتمتاز هذه الزيوت بقلة ضررها على الاجزاء الخضرية ، وتستخدم لمكافحة الحلم والحشرات القشرية على اشجار البرتقال . كما يمكن استخدامها كمواد منشطة لبعض المبيدات الحشرية.

رابعاً) بحسب صورة التجهيز

تباع مستحضرات هذه الزيوت بصور التجهيز الآتية : –

١) زيوت قابلة للخلط بالماء **Emulsible Oils**

وتجهز هذه الزيوت بشكل زيت يكون محلولاً مستحلباً عند خلطه بالماء.

٢) مستحلب زيتي مركز **Concentrated Emulsion**

وهو مستحضر يحوي الزيت مضافا اليه مادة تساعد على الاستحلاب مع قليل من الماء. يمكن عند الاستعمال تخفيفه بالماء ليكون محلولاً مستحلباً لاغراض المكافحة.

الزيوت القطرانية **Tar Oils**

وهي عبارة عن نواتج التقطير الاتلافي للفحم الحجري وتمتاز هذه الزيوت بشدة ضررها للنبات علاوة على تسببها في الالتهابات الجلدية للعاملين في مجال المكافحة وذلك لاحتوائها على العديد من القلويات والاحماض القطرانية. يقتصر استخدام هذه الزيوت على الرشات السباتية وفي معاملة الاخشاب لوقايتها من الارضة كما تمتاز بتأثيرها الجيد على بيض حشرات المن.

الزيوت المتطايرة **Volatile Oils**

تستخلص هذه الزيوت بعمليات التقطير من العديد من النباتات التي تتميز بروائح خاصة كاليوكالبتوس ، الاس ، الصنوبر ، النعناع وغيرها من النباتات وقد اظهرت

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العديد من الدراسات كفاءة هذه الزيوت لاستخدامها كمواد طاردة او جاذبة للحشرات ، اضافة الى ان العديد من الدراسات اكدت ان زيوت بذور بعض الاعشاب اظهرت تأثيرا تنشيطيا لمبيد الـ Deltamethrin

ميكانيكية تأثير الزيوت على الحشرات

هناك العديد من الاراء التي يمكن ان تستخدم لتوضيح ميكانيكية تأثير الزيوت على الحشرات منها : -

١) يعمل الزيت كحاجز يمنع وصول الاوكسجين اليها فتموت اختناقا نتيجة سد الفتحات التنفسية.

٢) يحوي الزيت العديد من المواد الكيمياوية التي تؤثر في انسجة الحشرة كأي مادة كيمياوية سامة.

٣) وجد ان فعالية الزيت العالية في مكافحة يرقات وعذارى البعوض يعود الى تصاعد بخار من زيت الكيروسين وغيره من الزيوت سريعة التطاير يدخل الى جسم اليرقات والعذارى بكميات كافية لقتلها.

٤) يعمل الزيت على قتل بيض الحشرات بالعديد من الطرق منها :-

آ) يغطى الزيت البيضة بطبقة رقيقة تمنع تبادل الغازات.

ب) يعمل على تصلب قشرة البيضة ويمنع فقسها.

جـ) يدخل الى البيضة ويؤثر على البروتولازم وموت الجنين.

المبيدات الحشرية النباتية Botanical Insecticides

من المعروف ان الانسان ومنذ فترة بعيدة استخدم بعض انواع النباتات كمواد طاردة او قاتلة للحشرات الضارة بالتقاوي المخزونة ، وذلك بعد تجفيفها هذا الاستخدام البدائي دفع الباحثين بعد التطور العلمي الذي شهده العالم الى محاولة استخلاص وتشخيص المواد الفعالة الموجودة في تلك النباتات والتي يعزى اليها التأثير الطارد او القاتل للحشرات . فكانت البداية لاكتشاف العديد من المبيدات الحشرية النباتية التي اظهرت كفاءة جيدة في مكافحة الآفات الحشرية المختلفة علاوة على العديد من المميزات الجيدة التي اتسمت بها هذه المجموعة من المبيدات حيث انها ذات تأثير على الثدييات اضافة الى انها لاتحدث ضرراً للنباتات المعاملة بها كذلك فانه لم يحصل ان ظهرت صفة المقاومة Resistant في الحشرات المعاملة بها كما هو عليه الحال الان مع استخدام المبيدات المحضرة صناعياً .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وعلى الرغم من المميزات المشار اليها سابقا الا ان هناك العديد من المشاكل التي تجابه عملية انتاج هذه المبيدات منها :-

١) صعوبة الحصول على النباتات التي تستخلص منها تلك المبيدات بكميات كبيرة لتغطية حاجة السوق اليها .

٢) ان عمليات استخلاص المادة الفعالة من النباتات هي في الغالب عمليات معقدة ومكلفة .

٣) عدم توفر الظروف البيئية المناسبة لزراعة تلك النباتات في جميع مناطق العالم بل قد تقتصر زراعتها على بلدان معينة .

٤) اصابة النباتات نفسها بالعديد من الآفات الزراعية التي لاتتأثر بما تحويه من مواد سامة .

٥) ان المواد الفعالة المستخلصة من هذه النباتات هي في الغالب مواد حساسة سرعان ماتتأثر بالحرارة والضوء وتفقد فاعليتها نتيجة لذلك مما يتطلب ظروف خزن خاصة ومكلفة .

ومن اهم المبيدات الحشرية النباتية التي استخدمت في مكافحة الآفات الحشرية مايأتي :-

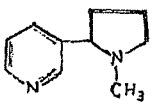
النيكوتين Nicotine

ادخل نبات التبغ الى اوربا عام ١٥٦٠ م وفي عام ١٦٩٠ م تم تحضير مستخلص مائي من اوراق التبغ لاستخدامه في مكافحة الحشرات الماصة في الحدائق تلا ذلك عزل مادة النيكوتين من نوعين من التبغ هما :-

١) *Nicotiana tabaccum*

٢) *Nicotianan rustica*

حيث بلغت نسبة النيكوتين في النوع الاول ٤ - ١٥ ٪ فيما تراوحت بين ٧ - ١٤ ٪ في النوع الثاني . وبالرغم من وجود مادة النيكوتين في جميع اجزاء نبات التبغ الا انها تتركز في الاوراق بنسبة اكبر من بقية الاجزاء . ان المادة الفعالة في نبات التبغ هي من اشباه القلويات alkaliod nicotine . وتركيبها الكيمياوي هو :



3 - 1 - Methyl - 2 - pyrrolidyl) pyridine

LD50 = ٥٠ ملغم / كغم للفئران

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وتوجد مادة النكوتين في نبات التبغ عادة بشكل املاح الماليك malic acid وحامض الستريك citric acid والتي يسهل فصلها من انسجة النبات بالتقطير البخاري المستمر Steam distillation بعد ان تعامل بمحلول قلوي. وفي عام ١٩٠٤ امكن تحضير مادة النيكوتين صناعيا الا ان كفاءتها في مكافحة الحشرات كانت اقل بحدود ٥٠٪ من كفاءة النيكوتين المستخلص من نباتات التبغ، تباع المادة التجارية للنيكوتين تحت اسم Black Leaf 40 حيث تحوي ٤٠٪ مادة فعالة من سلفات النيكوتين Nicotine Sulphate مضافا اليها بعض المركبات القلوية المنشطة كالصابون. ويمكن استخدام النيكوتين رشا او بشكل مسحوق تعفير. وقد اظهر النيكوتين فاعلية جيدة في مكافحة الحشرات الرهيفة كالمن والثربس. اضافة الى انخفاض تأثيره على النباتات لكونه سريع التبخر شرط استخدامه بتراكيز غير عالية.

ميكانيكية التأثير السام للنيكوتين

يعمل النيكوتين على قتل الحشرات والحيوانات اللافقرية عامة وذلك بسبب تشابه تركيبه مع مادة الاسيتايل كولين وذلك لكون ابعاده الجزيئية molecular dimension مشابهة للابعاد الجزيئية لمادة الأستايل كولين والتي تعد الأساس في نقل المنبهات العصبية في مناطق الفراغ العصبي synaps gap حيث يتحد النيكوتين مع مستقبلات الاستايل كولين في نقاط التقاء الاعصاب بالعضلات neuromuscular junction مسببا ارتعاشات مستمرة يعقبها الشلل والموت نتيجة تراكم مادة الاستايل كولين في مناطق الاشتباك العصبي. وقد اظهرت الدراسات ان سمية النيكوتين للحشرات تزداد في درجات الحرارة المرتفعة وذلك لقدرة هذا المركب على التطاير ودخوله من خلال الفتحات التنفسية للحشرات.

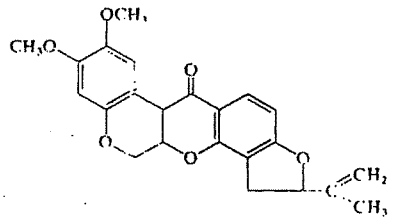
الروتينون Rotenone (Derris)

مبيد حشري استخدم عام ١٩١١. ولم يعرف تركيبه الكيمياوي الا في عام ١٩٣٢. يوجد هذا المبيد في جذور نبات بقولي هو الـ Derris elliptica، وتنتشر زراعته في المناطق الشرقية للهند والملايو. وفي بداية استخدامه كانت تطحن جذور النبات بعد تجفيفها ويضاف اليها مسحوق الطين حيث تستخدم كمسحوق تعفير. تستخلص مادة الروتينون حديثا بمعاملة مسحوق الجذور بمذيبات عضوية مثل الايثر ورابع كلوريد الكاربون ثم تقطير المحلول لحصول على الروتينون الذي يكون ٣٠– ٤٠٪ من مجموع المستخلص

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النهائي ، والروتينون عبارة عن بلورات بيضاء صلبة عديمة الذوبان بالماء الا انها قابلة للذوبـان بالمذيبات العضوية مثل الكلوروفورم ومن عيوبه تحلله السريع عند تعرضه للضوء والهواء حيث يتأكسد الى مركبات غير سامة للحشرات. لذلك تضاف اليه بعض المواد المؤكسدة لمنع تحلله عند رشه على النباتات ، كذلك لاينصح بخلطه مع مبيدات قلوية التأثير لان ذلك يساعد على تحلله بسرعة. يستخدم الروتينون بنجاح في احواض تغطيس الماشية لمكاحة الطفيليات الخارجية عليها. كما يمكن استخدامه رشاً او تعفيراً لمكافحة العديد من الحشرات على اشجار الفاكهة كالمن علاوة على تأثيره على الاكاروسات وهو يعمل كسم معدوبالملامسة.

التركيب الكيمياوي :-



I,2,12,12a, tetrahydre-2-isopropenyl- 8,9-dimethoxy- (1) benzopyrano-(3, 4-b) Furo (2,3-b) (1) benzopyran-6 (6aH) one.

LD50 للفئران عن طريق الفم = ١٣٥ ملغم / كغم تقريبا

ميكانيكية التأثير السام لمادة الروتينون :-

لم تعرف لحد الان بوضوح طريقة التأثير السام للروتينون وذلك لتعقد تركيبه الكيمياوي. الا ان سميته يمكن ان تعزى الى مايأتي :-

١) يمكن للروتينون ان يتدخل في عملية الاكسدة ويؤثر على عمل بعض الانزيمات منها الـ Succinoxidase والـ glutamic acid dehydrogenase الا انه لم يتم التأكد وبشكل دقيق من هذا التأثير.

٢) ان سمية الروتينون للثدييات والحشرات قد ترجع الى التدخل في عملية تكوين مادة الـ ATP وهي المادة اللازمة لتخزين الطاقة في خلايا الكائن الحي وذلك عن طريق تثبيط عملية الاكسدة لتكوين هذه المادة.

البيرثرم Pyrethrum

مبيد حشري يؤثر بالملامسة ، مادته الفعالة تستخلص من ازهار نبات البيرثرم *Chrysanthemum cinerariaefolium* وهي نباتات عشبية تتراوح نسبة المادة الفعالة في

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ازهارها بين ٠,٥ – ١,٥ ٪ تقريباً ، وتكثر زراعتها في اليابان والاكوادور وكينيا الجديدة. وقد عرف استخدامه كمبيد حشري منذ عام ١٨٥٤ واستمر استخدامه حتى مع ظهور وتطور المبيدات المصنعة . وقد بلغت الكمية المنتجة منه في عام ١٩٦٥ عشرين الف طن .

ترجع اهمية البيرثرم الى كونه مبيداً فعالاً يقتل الحشرات خلال ثوان معدودة وذلك باحداث صدمة قوية لها Knockdown خاصة للحشرات الطيارة . اضافة الى انخفاض سميته على الثدييات حيث يتحطم في اجسامها الى مواد غير سامة . وهو لايترك متبقيات لفترة طويلة بعد الاستعمال لتحلله السريع وهذا بدوره يفسر عدم حصول ظاهرة المقاومة resistant في الحشرات . الا ان من عيوبه عند استخدامه في مكافحة الحشرات الزراعية في الحقول تحلله السريع عند تعرضه للهواء وضوء الشمس وتحوله الى مواد غير فعالة لذلك فهو يخلط دائما مع مركبات او مبيدات اخرى للتغلب على هذه المشكلة ومن المفضل استخدامه لمكافحة الحشرات المخزنية والمنزلية .

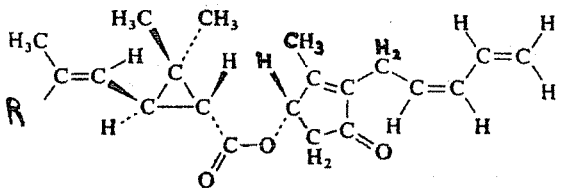
يستخلص البيرثرم من ازهار نبات البيرثرم بعد تجفيفها وطحنها واذابتها بالكيروسين او ثاني كلوريد الاثلين ، والمستخلص الناتج يتم تركيزه بالتقطير الفراغي . في عام ١٩٢٤ تم تعريف المادة الفعالة للبيرثرم ووجد بانها خليط من الاسترات يضم ستة انواع من الاسترات الفعالة وهي : –

Pyrethrin I & II

Cinerin I & II

Jasmolin I & II

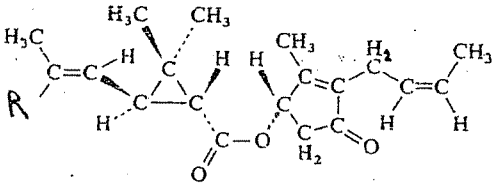
وتركيبها الكيمياوي كما يأتي : –



Pyrethrin I, R= CH_3

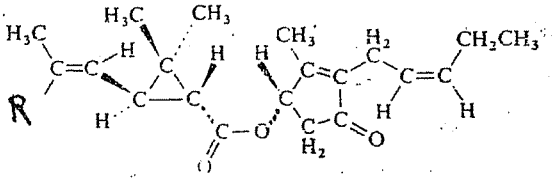
Pyrethrin II, R= $CooCH_3$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Cinerin I,R= CH_3

Cinerin II, R= $CooCH_3$



Jasmolin I,R= CH_3

Jasmolin II, R= $CooCH_3$

ان الاسترات الستة السابقة هي استرات معقدة وعند تحليلها وجد انها تتركب من نوعين من الاحماض العضوية هي :-

1) Chrysanthemic acid

2) Pyrethric acid

وثلاثة انواع من الكحولات هي :-

1) Pyrethrolon

2) Cinerolone

3) Jasmololone

وترجع سمية الاسترات الى نوع الكحول المرتبط وكما في الجدول (١) والذي يبين نسبة الاسترات في مستخلص البيرثرم

جدول (١) نسبة الأسترات في مستخلص البيرثرم

الكحول	الحامض	
	Chrysanthemic	Pyrethric
Pyrethrolone	Pyrethrin I (35%)	Pyrethrin II (32%)
Cinerolone	Cinerin I (10%)	Cinerin II (14%)
Jasmololone	Jasmoline I (50%)	Jasmoline II (4%)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يستخدم البيرثرم اما عن طريق طحن ازهاره بشكل مسحوق تعفير مباشرة او بعد تخفيفه ببعض المواد الحاملة كالكبريت او التلك. ويفضل استخدام المواد الحاملة ذات الدرجة العالية للامتصاص مثل البنتونايت Bentonite لكونه يعمل على حفظ المادة الفعالة عند استخدامها بالمذيبات العضوية. كما تضاف اليه مادة مانعة للاكسدة تساعد على الثبات الكيمياوي للمادة الفعالة مثل حامض التانيك وتضاف احياناً اخرى مواد منشطة Synergists لزيادة الفاعلية والتقليل من الكميات المستعملة منها ومن اهم المواد المنشطة والمستخدمة بنجاح مادة الـ Sesamin والـ Piperonyl Butoxide كما تستخدم المادة الفعالة للبيرثرم وبصورتها النقية في تحضير عبوات الايروسول وذلك بعد خلطها بمادة مخففة مثل البترول النقي واضافة مادة منشطة وغاز الفريون حيث تستخدم عبوات الايروسول لمكافحة الحشرات المنزلية.

ميكانيكية التأثير السام للبيرثرم

يؤثر البيرثرم بشكل مباشر على الاعصاب مما يسبب شللا سريعا للحشرات المعرضة له. وقد وجد بان تاثيره يتركز على العصب الموصل بين الخلايا العصبية لذلك يدعى بال axonic poison ويمنع بذلك نقل المنبهات العصبية من هذه الخلايا. وقد يحدث في بعض الاحيان ان تسترجع الحشرات المعاملة قواها وذلك في حالة كون الجرعة المستخدمة غير كافية لقتل الحشرات. ان لمبيد البيرثرم معاملاً حرارياً سالبا Negative Tem-perature Coefficiente بمعنى ان سميته تزداد بانخفاض درجات الحرارة. كذلك يمتاز البيرثرم بانخفاض سميته على الثدييات والنباتات المعاملة به.

الريانيا Rayania

تستخلص المادة الفعالة لهذا المبيد من سيقان وجذور اشجار *Ryanis speciosa* التابعة لعائلة Flacourtiaceae وذلك بعد تجفيفها وطحنها حيث تستخدم بشكل مساحيق تعفير وهي ذات تأثير معدي وبالملامسة وقد اظهرت فاعلية جيدة في مكافحة حشرات اشجار الفاكهة التابعة لرتبة حرشفية الاجنحة. وتمتاز بانخفاض تأثيرها على المفترسات والطفيليات. وتباع عادة تحت اسماء تجارية مختلفة منها الـ Ryanodine والـ Ryanicide.

اضافة لما سبق فان هناك العديد من المركبات الاخرى المستخرجة من النباتات والتي اظهرت فاعلية جيدة في مكافحة الحشرات مثل مادة الـ سباديلا Sabadilla وهي مادة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلوية تستخرج من بذور نباتات تابعة للعائلة الزنبقية خاصة نبات *Schoenocaulon officinale* وتباع مستحضراتها تحت اسماء تجارية مختلفة منها Veratridine والـ Cevdine والـ Cevadilla وتستخدم لمكافحة الحشرات الرهيفة مثل المن والثريبس. اما مادة الهليبور Hellebore التي تستخرج من جذور نبات *Veratrum album* فهي ذات تأثير قلوي سام للحشرات الرهيفة.

المبيدات الحشرية العضوية المصنعة
Synthetic Organic Insecticides

مركبات الكلور العضوية Organochlorine Compounds

لهذه المجموعة من المبيدات تسميات عديدة منها :-

Chlorinated hydrocarbons, Chlorinated organics,
Chlorinated insecticides, Chlorinated synthetics

وبالرغم من التباين البنائي في مركبات هذه المجموعة الا انها جميعاً تشترك في احتوائها على الكاربون ، الكلور والهيدروجين واحيانا الاوكسجين. كما يحوي البعض منها على الكبريت العضوي ، اضافة لذلك فهي تشترك في مجموعة اخرى من الخصائص من حيث تاثيرها كمبيدات حشرية ودرجة ثباتها الحيوي والكيمياوي. وتمتاز مركبات الكلور العضوية بانها قليلة الذوبان في الماء ولكنها تذوب بحدود معينة بالمذيبات العضوية كالاسيتون والبنزين علاوة على ذوبانها بالدهون ، وهي ذات قابلية جيدة في تحمل عوامل البيئة من حرارة ورطوبة واشعاع وبالرغم مما تعطيه هذه الصفات من خصائص ابادة جيدة للآفات الحشرية الا انها تشكل في نفس الوقت عوامل مساعدة على تلوث البيئة جراء ثباتها لفترة طويلة في البيئة. فقد اشارت العديد من الدراسات بان بعض مركبات هذه المجموعة تبقى في البيئة لفترة تتراوح بين ٢ – ١٥ سنة عند اضافتها للتربة وعند وصول متبقيات مركبات هذه المجموعة الى المياه فانها تبقى فيها لعدة اسابيع حيث تمتص من النباتات والحيوانات المائية وتتراكم في اجسامها.

ميكانيكية التاثير السام لمركبات الكلور العضوية

يمكن تلخيص ميكانيكية التاثير السام لهذه المجموعة بالنقاط الآتية :-

١) تثبيطها لبعض النظم الانزيمية ذات العلاقة في نقل المنبهات العصبية كانزيم الـ ATPase.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) تعمل بعض مركبات هذه المجموعة على تجمع بعض المواد التي تعيق نقل المنبهات العصبية من والى الجهاز العصبي والعضلي.
٣) احداث تغييرات فسيولوجية للجهاز العصبي ومراكز التقاء الاعصاب وحتى محاور الاعصاب بما يؤدي الى زيادة او مضاعفة الاستجابة وبالتالي ارهاق الجهاز العصبي.

ميتابولزم مركبات الكلور العضوية.

يمكن لميتابولزم مركبات هذه المجموعة ان تحدث في اجسام الحشرات والكائنات الحية الاخرى باحدى طرق ثلاث وهي

١) حصول عملية الـ Dehydrochlorination وازاحة جزيئة او جزيئتين من الـ Hcl من المركب والناتج عادة يكون اقل سمية من المركب الاصلي.
٢) اكسدة المركب الى مايسمى بالـ Epoxide.
٣) عملية التحلل المائي Hydrolysis وجعل المركب سهل الذوبان بالماء وبالتالي يفرز بسهولة من جسم الكائن الحي.

وتضم مركبات الكلور العضوية ثلاثة مجاميع رئيسة هي :-
١) مركب الـ د.د.ت ومشتقاته.
٢) مجموعة الهكسانات الحلقية (السليكوهكسانات).
٣) مجموعة السايكلودايين.

مركبات الـ د. د. ت ومشتقاته

يعتبر مركب الـ د. د. ت من اهم المركبات التابعة لمجموعة الكلور العضوية وقد حضر هذا المركب لاول مرة من قبل Zeidler عام ١٨٧٤ . الا ان خواصه الابادية للحشرات لم تعرف الا في عام ١٩٣٩ من قبل Muller ولهذا المركب العديد من التسميات منها

1,1,1 – trichloro – 2,2 – dis – (p – Chlorophenyl) ethane

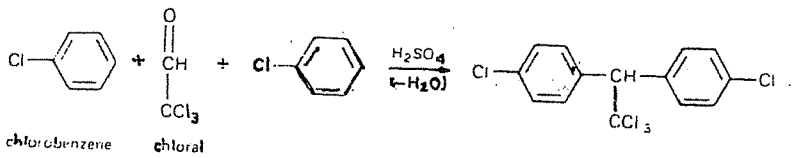
1,1 – bis (p – Chlorophenyl) 2,2,2 – trichloroethane

غير ان ابسطها وادقها هي التسمية :- Dichlor diphenyl trichloroethane

ولقد استخدم الـ د. د. ت في الحرب العالمية الثانية لمكافحة الحشرات الطبية كالقمل ويرقات البعوض كما حل بديلا للمبيدات غير العضوية في مكافحة بعض الحشرات القارضة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتم تحضير الـ د. د. ت من تفاعل الـ chloral مع الـ Chlorobenzene وباضافة حامض الكبريتيك المركز.



إن ناتج التفاعل عبارة عن ٨٠٪ من مركب الـ para,para—DDT و ٢٠٪ من المشابه Ortho, Para وكمية قليلة من المشابهOrtho,Ortho غير ان الصفة الابادية للمركب تعود لـ P و P ان المادة النقية من الـ د. د. ت عبارة عن مسحوق ابيض درجة انصهاره حوالي ١٠٨ م ، مقاوم لعوامل الاكسدة لذلك فان متبقياته تبقى لفترة طويلة لايذوب في الماء ويذوب في المذيبات العضوية . ولايتحلل مائيا في الوسط المائي .

كما يمتاز بانخفاض سميته للبائن اذ تبلغ قيمة الجرعة النصفية القاتلة او مايعبر عنها بالـ (LD50) للجرذان عن طريق الفم ٣٠٠ ملغم/ كغم من وزن الجسم.

ميكانيكية التأثير السام لمركب الد. د. ت

تتفق نتائج البحوث العديدة التي اجريت لتحديد ميكانيكية التاثير السام للـ د. د. ت على ان تأثير هذا المبيد يتركز في النهاية على الجهاز العصبي حيث يؤدي الى حدوث رجفات متكررة تظهر بوضوح بعد معاملة حيوانات الاختبار به وقد فسرت هذه الظاهرة على اساس حدوث تاثيرات فسيولوجية في الجهاز العصبي ، حيث يؤثر الد. د. ت. على نفاذية ايون الكالسيوم عبر الاغشية المحيطة بالاعصاب غير ان التفسيرالاكثر قبولا انه يزيد من الجهد السالب المتأخر negative after potential فيثبط من انبعاث ايون البوتاسيوم. كذلك وجد ان له تاثيراً واضحا على الانزيم المسؤول عن نقل الطاقة ATPase المستخلص من دماغ وكبد الفئران اذ ادى الى تثبيط كبير في نشاطه وسواء أكان الانزيم داخل جسم الكائن الحي *in vitro* . او مستخلص الانزيم *in vitro* اما تأثيره على بقية النظم الانزيمية كانزيم الـ Cholinesterase والـ Carboxy estrase فكانت شبه معدومة وهذا يؤكد على ان تأثير الد. د. ت ينحصر فعلا في الجهاز العصبي .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

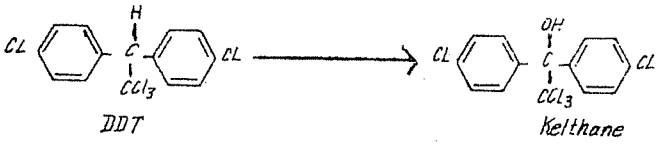
نفاذية الد. د. ت الى جسم الكائن الحي

ان قابلية الد. د. ت على الذوبان في الدهون منحته القدرة على النفاذ خلال كيوتكل الحشرات بسرعة في حين تكون نفاذيته لجدار جسم الحيوانات بطيئة وهذا التفاوت في سرعة النفاذية ادى الى الاختلاف في درجة سمية الد. د. ت للحشرات عنها في الثدييات. ومن العوامل المؤثرة في تحديد درجة نفاذية المبيد خلال الكيوتكل هو سمك جدار الكيوتكل ونوع المذيب المستخدم. فقد اشارت العديد من الدراسات الى ان المواقع الحساسة في منطقة الرسغ للحشرة كانت اكثر تأثراً من بقية المواقع ويعزى ذلك الى ان سمك الكيوتكل في منطقة الرسغ يكون اقل بكثير من بقية مناطق جسم الحشرة. كما يتضح من خلال ماسبق ان تأثير مبيد الد. د. ت يكون بالملامسة. وفي الثدييات وجد ان سميته تكون ١٠ امثال عند حقنه خلال الوريد مقارنة بسميته عن طريق الجلد وذلك لقدرة هذا المركب على التخزين في الاجسام الدهنية للحيوانات.

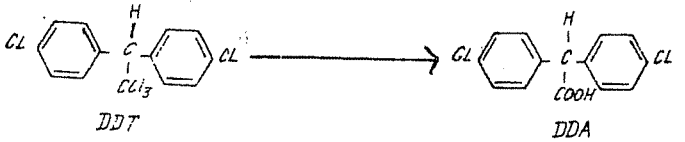
ميتابولزم مبيد الد. د. ت

بعد دخول المبيد الى انسجة الكائنات الحية يتعرض مبيد الد. د. ت. داخل هذه الانسجة الى العديد من عمليات الهضم والتحلل منها: —

١) اكسدته داخل جسم حشرة الدروسوفلا الى مبيد الكلثين



٢) في الثدييات يمكن للد. د. ت ان يتأكسد الى مركب الـ DDA Dichloro Diphenyl Acetic Acid.



٣) في العديد من الحشرات والحيوانات والكائنات الدقيقة تحصل لمبيد الد. د. ت عملية Dehydrochlorination تحت الظروف الهوائية وذلك بازالة جزئي Hcl بواسطة انزيم DDT—dehydrochlorinase وينتج عنه مركب الـ Dichloro

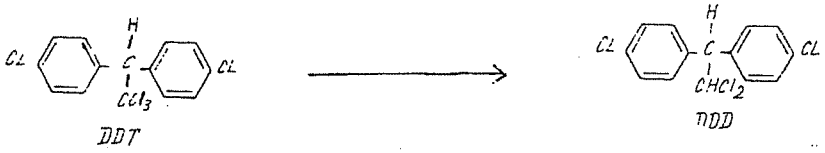
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Diphenyl Ethane (DDE) وهو من المركبات الملوثة للبيئة لثباته العالي وانخفاض فاعليته الابادية للحشرات عن المركب الاصلي.

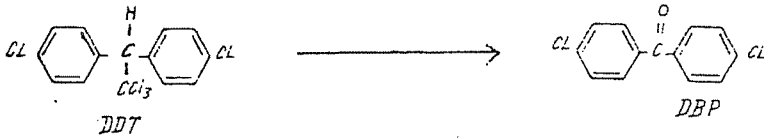


وقد وجد ان هناك علاقة وثيقة بين قابلية الحشرة على تحويل مبيد الـDDT الى DDE وظهور صفة المقاومة لفعل الد. د. ت.

٤) يمكن للد. د. ت ان يتحول تحت الظروف اللاهوائية في الانسجة الميتة والكائنات الدقيقة الى مركب الـ Dichloro Diphenyl Dichloroethane (DDD) وذلك من خلال عملية الـ reductive dechlorination



٥) في فطر الـ F. *Fusarium oxysporum* يتحول مبيد الد. د. ت الى مركب Dichloro Benzo Phenone (DBP)

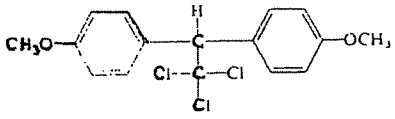


ومن الجدير بالذكر ان جميع نواتج التحلل السابقة اقل سمية من المركب الاصلي لذلك يمكن اعتبار جميع عمليات الميتابولزم تحطيمية.

مشتقات الد. د. ت

١) مبيد الميثوكسي كلور Methoxy Chlor

التركيب الكيمياوي



2,2 – bis (p – Methoxyphenyl) – 1,1,1 – trichlorethane

ولهذا المبيد اسماء اخرى منها

DMDT, Marlate, Methoxcide, Moxie

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويلاحظ بأن التركب الكيمياوي لمركب الميثوكسي كلور مشابه للد. د. ت ماعدا ان مجموعة ميثوكسي قد حلت مكان ذرات الكلور، وهو مركب مقاوم للاكسدة والحرارة والاشعة فوق البنفسجية واكثر ثباتا من الد. د. ت بالنسبة لتأثير المواد القلوية ، وسميته اقل بكثير من سمية الد. د. ت ولايخزن في الاجسام الدهنية لذلك فهو يفرز بسهولة من قبل الكائن الحي. يستخدم في مكافحة الحشرات الطبية كالبعوض مثلا .

٢) مبيد الكلثين Kelthane

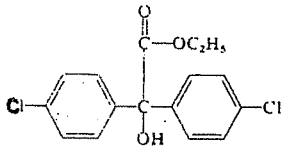
لهذا المبيد العديد من التسميات : —

Dicofol, Acarin, Mitigan, Hilfol

وهو مبيد فعال في مكافحة الحلم على الخضراوات واشجار الفاكهة ونباتات الزينة ويمتاز بانخفاض سميته على الحشرات النافعة.

٣) كلوروبنزيليت Chlorobenzilate

التركيب الكيمياوي



Ethyl 4,4 — dichlorobenzilate

ولهذا المركب اسماء عديدة منها

Akar, Benzilan, Kopmite, Folbex

وهو مبيد فعال في مكافحة الحلم على اشجار الفاكهة ويمكن خلطه مع المبيدات الحشرية والفطرية تلك التي لها تاثير قلوي وينتج هذا المبيد حاليا بشكل اشرطة تدخين لمكافحة الفاروا على نحل العسل.

مركبات الهكسان الحلقية

Hexachlorocyclohexane

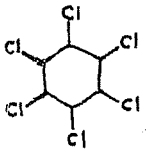
عرفت مركبات هذه المجموعة عام ١٨٢٥ غير ان تاثيرها القاتل للحشرات لم يكتشف الا في عام ١٩٤٢، وتحضر بمعاملة البنزين مع الكلور بوجود الاشعة فوق البنفسجية والمركب الناتج من التفاعل مادة غير بلورية رمادي اللون ودرجة انصهاره ٦٥° م والناتج

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الخام يحوي ستة مشابهات واكثرها فاعلية المشابه كاما او مايطلق عليه لندين Lindane وللحصول على هذا المركب بشكل نقي فان الناتج الخام من كلورة البنزين يعامل بميثانول دافيء Hot Methanol ، حيث يذوب فيه المشابه كاما بينما لاتذوب بقية المشابهات بعد ذلك يتم فصل المشابه كاما بواسطة عملية البلورة وناتج البلورة يحوي ٩٩ ٪ من مشابه كاما او اللندين والمشابه النقي عبارة عن بلورات بيضاء ذات رائحة عطرية ويقاوم تاثير الحرارة والاكسدة والضوء وله درجات متفاوتة للذوبان بالمذيبات العضوية اما درجة ذوبانه بالماء فتبلغ ٠,٠٠٠١ ٪.

التركيب الكيمياوي

لندين



Camma – 1.2.3.4.5.6. – Hexachlorocyclo hexan

ومن خواص مبيد اللندين انه فعال كمبيد معدي وبالملامسة لمكافحة الحشرات ولايترك طعما او رائحة غير مرغوبة في المواد المعاملة به. كذلك فانه لايتجمع في الانسجة الدهنية ولايفرز مع الحليب. وقد وجد ان استخدامه لمكافحة حشرات التربة ادى الى تنشيط بعض الفطريات المسببة لمرض سقوط البادرات.

اما المادة الخام من سادس كلوريد الهكسان الحلقي فان استخدامها على النباتات ادى الى تسببها في احداث حروق على النباتات اضافة الى تركها لطعم غير مرغوب فيه على الحاصلات الزراعية. لذلك فإن استخدامها ينحصر في تجهيز الطعوم السامة للجراد والكاروب ويمكن ان تستخدم في المنازل لمكافحة الصراصر، والقمل والذباب وتباع تجارياً تحت اسم اكروسايد.

ميكانيكية التاثير السام لمبيد اللندين في الحشرات

بالرغم من عدم وضوح ميكانيكية التاثير السام لهذا المبيد الا انه يعتبر من المركبات التي تؤثر على الجهاز العصبي ودليل ذلك حصول ارتعاشات متكررة عند تعرض الصرصر له. وقد وجد بان له تاثيرا على الالياف العصبية المحيطة بالامعاء. كما ان هناك فرضية مفادها بان جزيئات اللندين تتداخل مع البروتين الدهني Lipoprotein المكون للاغشية المحيطة بالخلايا العصبية مانعة بذلك انتقال الايونات وبالتالي ايقاف المنبهات العصبية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميتابولزم مبيد اللندين

يتحول مبيد اللندين داخل انسجة الكائن الحي وبفعل انزيم الـ Dehydro-chlorinase الى مركب يد. ـ الـ Trichlorobenzene السهل الذوبان بالماء وقد يكون هذا الناتج حالة وسطية في تحول مبيد اللندين اذ يتبع هذه الخطوة وخاصة في حشرة الذباب المنزلي تحوله الى مركب الـ S – 2,4 – Dichlorophenyl glutathione

مركبات السايكلودايين
Cyclodiene Compounds

تسمى احيانا بالحلقيات الخماسية وكذلك بالـ Diene organochlorine Insecticides ، وسميت بالسكلودايين لكون تركيبها يحوي حلقات Cyclic فيما تشير كلمة diene الى احتوائها على اواصر مزدوجة او ثنائية. ويعتبر جزئ الـ hexachloro cyclo pentadiene الاساس البنائي لمبيدات هذه المجموعة والتي تحضر من تكثيف مادة الـ Cyclopentadiene مع احد المركبات غير المشبعة مثل الكينونات quinone وبتفاعل يطلق عليه Diels – Alder نسبة الى مكتشفيه Otto Diels و Kurt Alder . تضم هذه المجموعة عدداً من المبيدات التي تمتاز بفعاليتها الجيدة في مكافحة الحشرات كما تتفاوت في درجة سميتها للبائن فمثلا نجد ان مبيد الاندرين ذو سمية عالية بينما يمتاز الكلوردين بانخفاض سميته للبائن ، لقد تركز استخدام مبيدات هذه المجموعة في مكافحة حشرات القطن ، الجراد وحشرة الارضة ومن اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة مايأتي : –

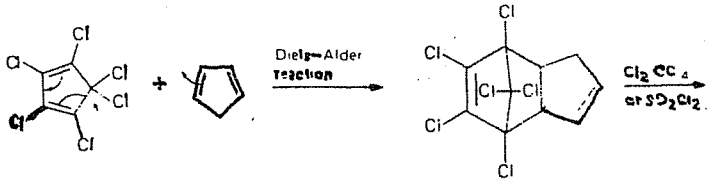
١) الكلوردين Chlordane

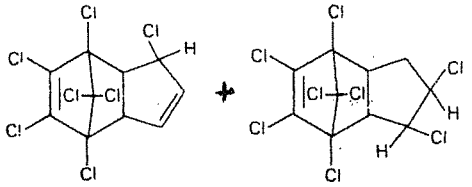
ان الاستخدام الشائع لهذا المبيد في العراق هو في مكافحة حشرة الارضة حيث تعامل به اسس وارضيات الابنية وذلك لفاعليته وعدم تحلله في التربة . اضافة الى استخدامه في مكافحة بعض الحشرات المنزلية الاخرى كالصراصر والنمل . ويمتاز الكلوردين الخام بكونه سائلاً لزجاً لونه بني غامق ، لايذوب في الماء ولكنه يذوب في معظم المذيبات العضوية ويتأثر بالوسط القلوي حيث يفقد جزئ Hcl ليكون مركبات غير سامة.

يحضر الكلوردين من كلورة مركب الـ Cyclopentadiene للحصول على مركب الـ Hexa chloro cyclopentadiene الذي يضاف اليه ايضا مركب الـ Cyclopen-tadiene ويتفاعل Diels – Alder وناتج التفاعل يعطي مركب الـ Chlordene الذي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يمتاز بانخفاض سميته للحشرات وباضافة مادة الكلوردين بصورة متعاقبة نحصل على مبيدي الكلوردين Chlordane والهيبتا كلور Heptachlor . وكما في المعادلات الآتية : —

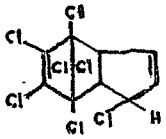




Heptachlor Chlordane

٢) الهيبتا كلور Heptachlor

ان المادة النقية للهيبتا كلور عبارة عن بلورات بيضاء ذات رائحة شبيهة بالكافور تنصهر عند درجة حرارة ٩٥ – ٩٦° م لاتذوب بالماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية كالاسيتون ورابع كلوريد الكاربون والزايلين المادة التجارية تكون صلبة ورخوة شمعية تنصهر على درجة حرارة ٤٦ – ٤٧° م وتحتوي على ٧٢٪ من مركب الهيبتا كلور. المركب بصورة عامة ثابت ولايتأثر بالوسط القلوي لذلك يسهل خلطه مع معظم المبيدات الاخرى. وقد يتأكسد لتكوين هيتا كلور ايبوكاسيد Epoxide والذي يكون ذا سمية اعلى من المركب الاصلي



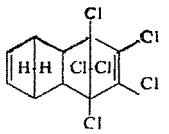
1,4,5,6,7,8,8 – heptachloro – 3a,4,7a – tetrahydro – 4,7 – metganoindene

ويؤثر الهيبتا كلور عن طريق المعدة وبالملامسة وعند استخدامه في معاملة البذور فانه يتصرف كمبيد جهازي عند زراعة هذه البذور في التربة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) الدرين Aldrin

التركيب الكيمياوي



1,2,3,4,10,10– Hexachloro2 1,4,4a, 5, 8, 8a– nexahydro– 1,4 endo– exo–5,8– dimethano–naphthalene.

يحضر هذا المركب من تفاعل مادتي الـ Vinyl chloride والـ Cyclopentadiene وفي احدى مراحل التحضير تضاف ايضا مادة hexachloro cyclopentadiene والناتج النهائي هو مركب الـ Aldrin . والمركب النقي عبارة عن بلورات بيضاء ليس لها رائحة درجة انصهارها ١٠٤° م . اما المركب الخام فلونه بني غامق ويحوي ٧٨٪ من الالدرين والباقي عبارة عن شوائب . يذوب في المذيبات العضوية ولكنه لايذوب في الماء ، ثابت في الوسط القلوي والحامضي ولكن الاحماض القوية والعوامل المؤكسدة تتفاعل مع الحلقة غير المكلورة . مبيد الالدرين يؤثر بالملامسة ولايمتلك صفات المبيد الجهازي ويستخدم عادة في مكافحة حشرات التربة والارضة . ويمكن لهذا المبيد وبعملية epoxidation ان يتحول الى dieldrin ويخزن في الاجسام الدهنية للحشرات والثدييات.

٤) الأندرين Endrine

من المبيدات الحشرية الفعالة والمستخدمة لمكافحة حشرات القطن ولكنه يعتبر حاليا من اهم الملوثات الكيمياوية للبيئة المائية وذلك لتأثيره الشديد في الاسماك وبتراكيز منخفضة جدا . المادة النقية عبارة عن بلورات بيضاء تنصهر فوق ٢٠٠° م ، اما المادة الخام فتكون في صورة مسحوق نقاوته ٨٥٪ وقد تصل الى ٩٠٪ . لايذوب في الماء ولكنه يذوب في المذيبات العضوية ويمتاز بثباته في الاوساط القلوية والحامضية .

ميكانيكية التاثير السام لمجموعة مبيدات السايكلودايين

تؤثر مبيدات هذه المجموعة على الجهاز العصبي بطريقة غير محددة لحد الان وذلك استناداً الى الاعراض التي تظهرها الحيوانات المعرضة لهذه المبيدات . وقد اشارت بعض الدراسات الى ان معاملة الفئران بهذه المبيدات كانت السبب في زيادة حجم الكبد ، والكلية ، والقلب والمخ ورافق ذلك حدوث خلل تمثل بزيادة محتويات هذه الاجهزة من

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الحديد والزنك والمغنيسيوم ونقص في مستوى النحاس الذي وجدت منه زيادة في الدم مما يدل على انه قد تسرب من هذه الاجهزة.

المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية
Organophosphorus Insecticides

ولهذه المجموعة من المبيدات العديد من التسميات منها الـ Nerve gas relatives, Organopsphate Phosphorus ester, Phosphates اوالPhosphoric acid esters. وقد عرفت مركبات هذه المجموعة منذ عام ١٨٢٠ ومن اولى المركبات التي حضرت Tetraethyl Pyrophosphate TEPP وكان ذلك في عام ١٨٥٤ غير ان تاثيره الابادي للحشرات لم يعرف الابعد مرور ٨٠ سنة من تحضيره. ثم توالت الابحاث لتحضير المركبات الفسفورية السامة وخاصة الغازات لغرض استخدامها في الحرب العالمية الثانية وفعلا تم تحضير العديد من الغازات منها الـ Tabun, Serin والـ Soman. وتعتبر هذه المجموعة من اهم المبيدات العضوية الحديثة المصنعة ويرجع التوسع في استخدامها الى العديد من العوامل اهمها :-

١) مركباتها ذات فاعلية عالية في مكافحة الآفات المختلفة ولها تاثير سمي ابتدائي عالٍ high initial toxicity على الآفات وقد يرجع ذلك الى احتواء مبيدات هذه المجموعة على عنصر الفسفور الذي يمتلك العديد من المواصفات المهمة منها :-
آ) احتواؤه على عدة تكافؤات تصل الى خمسة.
ب) يشكل حامض الفسفوريك احد اهم العناصر في العمليات الحيوية.
حـ) املاح الفسفور غير العضوية تدخل في تكوين العظام.
د) يدخل في تركيب الـ Phosphatides الموجودة في الدهون الحيوانية وفي الاحماض النووية في نواة الخلية.
هـ) التحكم في عمليات انتقال الطاقة من خلال تفاعلات الـtransphosphorylation.

٢) المرونة في استخدام مبيدات هذه المجموعة وذلك للتنوع الكبير في مواصفات ومميزات المبيدات التابعة لها وكما يأتي :-
آ) الاختلاف في درجة الثبات في البيئة. ففي الوقت الذي توجد مبيدات فسفورية سريعة التحلل في البيئة الحيوية مثل TEPP الـ Phosdrin نجد ان هناك مبيدات اخرى تكون بطيئة التحلل مثل الـ Diazinon والـ Gusathion.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) التخصص وعدم التخصص ، حيث نجد ان Parathion يؤثر على مجموعة كبيرة من الحشرات بينما يلاحظ ان مبيد Schradan يؤثر على انواع حشرية معينة فقط .

حـ) لبعض مبيدات هذه المجموعة خواص جهازية مثل الـ Systox والـ Thimet .

٣) تحللها الى نواتج غير سامة في الكائنات الحية المعرضة لها خاصة في الانسان والحيوان لذلك تمتاز بانخفاض سميتها المزمنة.

٤) انخفاض معدل استخدامها الحقلي بالنسبة لوحدة المساحة.

٥) سميتها منخفضة للاسماك .

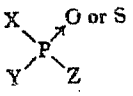
ان المميزات المشار اليها في اعلاه يجب ان لاتنسينا عيوب هذه المبيدات والتي يمكن اجمالها في النقاط الآتية : —

١) سميتها العالية للانسان والحيوان.

٢) ظهور صفة المقاومة لمبيدات هذه المجموعة في الحشرات عند تكرار استخدامها .

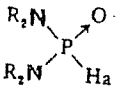
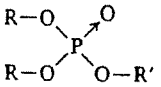
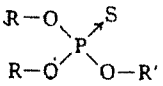
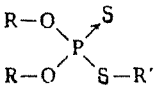
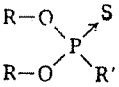
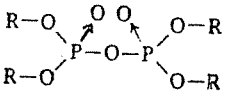
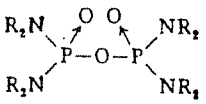
تسمية مركبات الفسفور العضوية Nomenclature

عند تسمية المركب الفسفوري يستعمل المصطلح Organophosphate وذلك لاحتوائه على ذرة الفسفور (P) ويراعى في التسمية ايضا المجاميع المرتبطة بذرة الفسفور والنموذج الجزيئي العام للمبيدات الفسفورية هو:



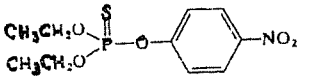
حيث ان X و Y اما ان تكون مجموعة alkoxy او مجاميع امينية مستبدلة Substituted amino groups اما Z فهي المجموعة المشتقة من الحامض المرتبط بالمركب والتي عادة ترجع تسمية المركبات لها ويطلق عليها بالمجموعة المغادرة Leaving group وفيما يأتي المجاميع الرئيسة لمركبات الفسفور العضوية والتي تنتمي اليها المبيدات الحشرية : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	المجموعة	التركيب	المبيد الحشري	
(١	Amidohalogen Phosphates		Dimefox	
(٢	Orthophosphates		Dichlorvos	
(٣	Orthothionphosphates		Parathion	
(٤	Phosphorodithioates		Malathion	
(٥	Thionphosphonates		EPN	
(٦	Pyrophosphates		TEPP	
(٧	Pyrophosphoramides		Schradan	

ان معظم المبيدات الفسفورية العضوية عبارة عن استرات ناتجة من تفاعل حامض الفسفوريك Phosphoric acid مع كحول ومثال ذلك مبيد الباراثيون الذي هو عبارة عن استر لحامض الفسفوريك مع جزئين من كحول الايثايل وجزء واحد من الكحول الضعيف الحامضية

phosphoricacid + Ethylalcohol + P – Nitrophenol ⟶ Parathion



لذلك فان الاسم الكيمياوي لمبيد الباراثيون يكون

Diethyl – P – nitrophenyl – phosphorthionate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الفسفور العضوية

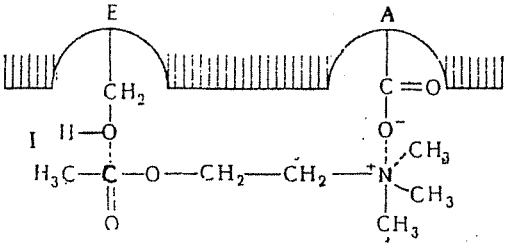
تعمل جميع مركبات الفسفور العضوية كمواد مثبطة لمجموعة كبيرة من الانزيمات غير ان تاثيرها يكون بشكل مباشر على انزيم Acetylcholinesterase(ACHE)حيث يعتبر هذا الانزيم من الانزيمات المهمة في الجهاز العصبي سواء في الفقريات والحشرات ومما يؤكد هذا التاثير : -

١) ان انزيم (AChE) من الانزيمات الحيوية واي خلل في عمله يؤدي الى الموت .
٢) ان المبيدات الفسفورية العضوية تؤثر على الجهاز العصبي.
٣) المركبات الفسفورية ذات تأثير تثبيطي قوي لانزيم AChE في حين ان تاثيرها في بقية الانزيمات يكون ضعيفاً .
٤) من الملاحظ ان هناك علاقة مابين القدرة على تثبيط الانزيم وشدة اعراض التسمم بالمبيدات الفسفورية العضوية .

من المعروف ان الرسائل العصبية تنتقل كهربائيا خلال المحاور العصبية ويتم ذلك عن طريق تنافذ ايونات الصوديوم والبوتاسيوم داخل وخارج هذه المحاور. اما في مناطق الفراغ العصبي Synaps gap فيتم عادة بواسطة مادة كيمياوية ناقلة تدعى Acety choline (Ach) والتي تطلق في المنطقة التي تسبق الفراغ العصبي pre synaptic region وبعد ان يتم نقل الايعازات العصبية خلال الفراغ تطلق حويصلات توجد في المنطقة مابعد الفراغ Postsynaptic region انزيم (AChE) الذي يحلل مادة الـ ACh الى مادة الكولين وحامض الخليك.

ان انزيم الـ AChE يحتوي على موقعين رئيسيين هما موقع انيوني anionic site ويحمل شحنة سالبة ويرتبط عادة بالجزء الموجب من ACh وموقع استراتي esteratic site ويحوي مجموعة الكحول الاولية للحامض الاميني Serine والذي يهاجم الجزء الذي يحمل الشحنة السالبة في الـ ACh . وعلى هذا الاساس فان عملية تفاعل الانزيم مع مادة التفاعل الـ ACh يمكن ان يتم وفق الخطوات الآتية : -

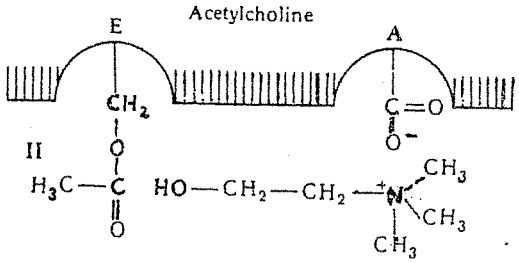
١) تكوين معقد من الانزيم ومادة التفاعل وذلك باتصال كاربون الاستر بالمجموعة القاعدية



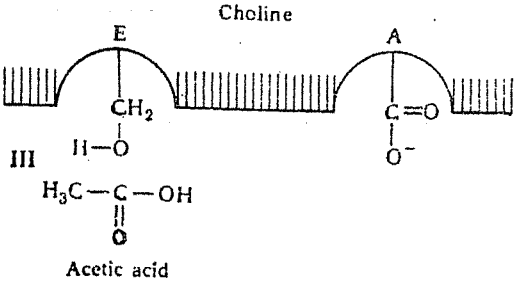
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) بعد ارتباط الانزيم بالاسيتايل كولين ويدعى بال Acetylated enzyme حيث تتكون أصرة هيدروجينية بين الهيدروجين الموجود في الموقع الاستراتي والاوكسجين الموجود في مادة التفاعل (C–O–C) ثم تحدث اعادة ترتيب وضع الذرات يليها حدوث انفصال في الآصرة (O–C) وتتصل بعد ذلك ذرة الهيدروجين بقاعدة الكولين التي تنفصل في نهاية هذه الخطوة.

٣) يحصل انفصال لحامض الخليك Acetic acid ويستعيد الانزيم نشاطه مرة اخرى لكي يتفاعل مع جزئ اخر من ال (ACh) وتتم هذه الخطوة عن طريق مهاجمة جزئ من الماء الانزيم المرتبط بمجموعة الاستيل كولين acetyalted enzyme ، حيث تستعيد المجموعة ذرة الهيدروجين ويرجع الانزيم الى حالته الطبيعية.

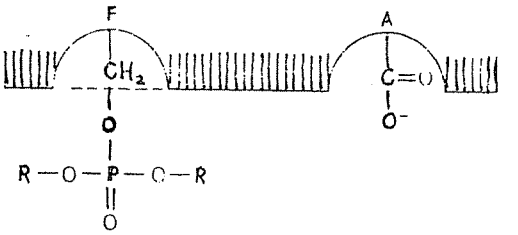


من خلال ماسبق يتضح ان انزيم (AChE) هو المسؤول عن التحلل المائي لمادة الـ ACh والتي اذا تركت دون تحلل فانها تحدث تنبيهاً زائداً للجهاز العصبي يؤدي الى الاجهاد ثم الموت ولما كانت مادة ACh موجودة في الحشرات بكميات اكبر نسبيا مما هو موجود في اللبائن لذلك فان مبيدات الفسفور العضوية لها تاثير ابادي اختياري اكبر على الحشرات مقارنة بالانسان والحيوان. حيث عند معاملة الحشرات باحد المبيدات الفسفورية العضوية يتكون معقد بين انزيم (AChE) والمبيد ، وبذلك تحدث عملية فسفرة للانزيم ثم يهاجم جزئ الماء الانزيم المرتبط بالفسفور ويرجع الانزيم الى حالته النشطة بينما يرتبط أيون الهيدروكسيل بالمركب الفسفوري.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ومن الملاحظ ان الانزيم يستطيع اعادة نشاطه غير ان الفترة التي يستغرقها لاستعادة نشاطه يعتمد على التركيب الكيمياوي للمبيد والجرعة المستخدمة وبصورة عامة فان مركبات الفسفور العضوية تعتبر مثبطة لنشاط الانزيم وذلك لان الآصرة المتكونة مع المركب الفسفوري هي Phosphorus – oxyge وهي اقوى بكثير من آصرة الـ Carbon – oxygen التي تتكون عند تفاعل Ach مع الـ AChE.



ميتابولزم مبيدات الفسفور العضوية Metabolism of Organophsphates

ان المركبات العضوية غير التابعة لمجاميع الدهون ، والسكريات ، والبروتينات ، والفيضانات والمعادن تعد مركبات غريبة على الجسم كالادوية والمواد المضافة للمواد الغذائية والمبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات لذلك تسعى الكائنات الحية المعرضة لها الى التخلص منها من خلال العديد من العمليات الدفاعية والتي في اغلبها هي عمليات ميتابولزم (أيض). فني حالة المبيدات تسعى هذه العمليات الى تحويل المركبات السامة الى مواد اقل سمية وذلك بعمليات تدعى ازالة السمية Detoxification ، او قد تحولها الى مواد ذات سمية اعلى من المركب الاصلي ويطلق عليها في هذه الحالة بالتنشيط Activation ، وكلا العمليتين (ازالة السمية والتنشيط) تعتمدان بالدرجة الاساس على التركيب الكيميائي للمركب ، ونوع الكائن الحي وطريقة المعاملة . فمثلا نجد ان بعض المركبات التي لاتذوب بالماء ولاحتى بالمذيبات العضوية لاتتعرض لعمليات الايض داخل الجسم وتخرج منه دون حصول اي تغيير في تركيبها الكيمياوي .

استنادا الى التقسيم الذي اقترحه Williams (١٩٥٩) يمكن القول ان هناك خطوتين رئيستين في عمليات ميتابولزم المواد الغريبة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اولاً) المرحلة الاولية **Primary Phase**

وخلال هذه المرحلة تحدث عمليات الاكسدة والاختزال وتشترك فيها العديد من الانزيمات لانتاج مركبات قطبية . والنظم الانزيمية السائدة في هذه المرحلة هي : —

آ) الانزيمات المحللة **Hydrolases**

وتقوم بفصل مادة تفاعل من خلال التحليل المائي لها ومنها انزيمات A—type esterases, Carboxylesterases و amidases والـ Phosphatases .

ب) الانزيمات المختزلة للكلوتاثيون **Glutathion — S — transferases**

وتمتاز هذه الانزيمات باعتمادها على اختزال الكلوتايثون (GSH) في عملها ومن هذه الانزيمات الانزيم الذي يهاجم مبيد الد. د. ت DDT—dehydrochlorinases والانزيمات المحطمة لـ BHC وغيرها.

حـ) انزيمات الاكسدة المايكروسومية **Microsomal oxidases**

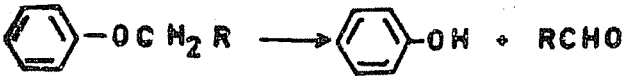
وتمتاز هذه المجموعة بحاجتها لعوامل مساعدة مثل reduced nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADPH) والمايكروسومات والاوكسجين لتحطيم مواد التفاعل ولكنها تمتاز بحساسيتها العالية لمشتقات الـ Methylen dioxphenyl مثل مادة الـ Sesamex والـ Piperonyl butoxide وهي مواد منشطة لمبيدات البيريثرويدات المحضرة صناعيا . وتعتبر مجموعة انزيمات الاكسدة المايكروسومية المعروفة باسم (MFO) Microsomal. Mixed Function oxidases

المهمة في ميتابولزم المبيدات في الحيوانات ، الحشرات والنباتات حيث تقوم بالعديد من العمليات المهمة للتخلص من المركبات الغريبة وهي : —

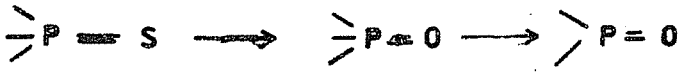
1) Hydroxylation

$$RH \longrightarrow OH$$

2) O—and N—dealkylation:

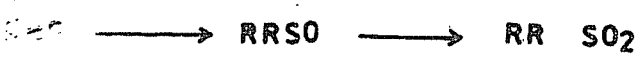


3) Oxidative desulphuration

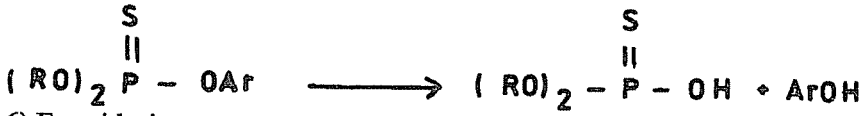


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

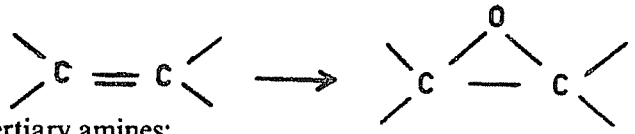
...ation of Sul... :



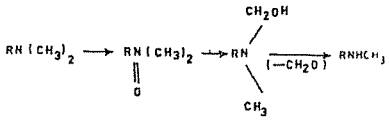
...ication:



6) Epoxidation



7) Oxidation of tertiary amines:



Secondary phase ثانياً) المرحلة الثانوية

وتشمل مجموعة من العمليات التخليقية Synthetic process لانتاج مركبات قابلة للذوبان بالماء والارتباط مع المركبات الغريبة لطرحها خارج الجسم.

وفي تقسيم O Brien قسم ميتابولزم مركبات الفسفور العضوية الى مجموعتين رئيستين : –

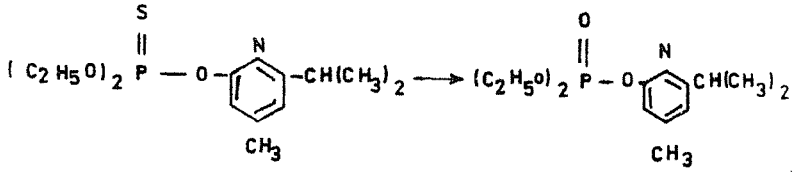
Activative Metaboism اولاً) ميتابولزم تنشيطي

وفي هذا النوع من الميتابولزم يصبح المركب بعد دخوله الكائن الحي اكثر فاعلية من المركب الاصلي . وتتم هذه العملية عن طريق احد التفاعلات الاتية : –

١) تفاعل الDesulfuration

وفي هذا النوع من التفاعل يتم ازالة ذرة كبريت من المركب حيث تتحول الآصرة p=s الى p=o وتزداد بذلك قدرة المركب على تثبيط انزيم (AChE) كما في مبيد الـ Diazinon الذي يتحول الى Diazoxon.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



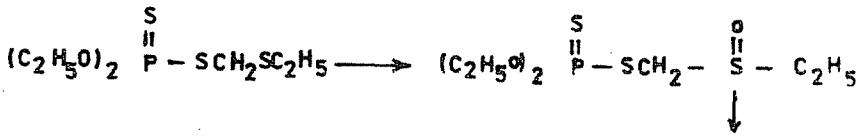
Diazinon Diazoxon

٢) تفاعل الـ N—Methyl Hydroxylation

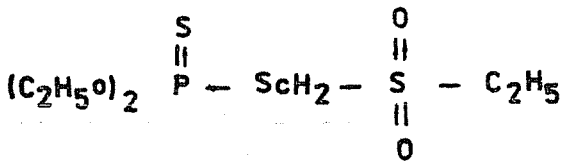
وفي هذا التفاعل يتم اضافة مجموعة هيدروكسيل (OH) الى المركبات الحاوية على مجموعة N—methyl . كما هو الحال في مبيد شرادان (انظر ميتابولزم مبيد شرادان) .

٣) تفاعل الـSulfoxidation

وفيه يتحول الـ Thioether Sulfur الى Sulfoxide وهذا بدوره يتأكسد الى Sulfone مثال ذلك مبيد الـ Phorate



phorate phorate Sulfoxide

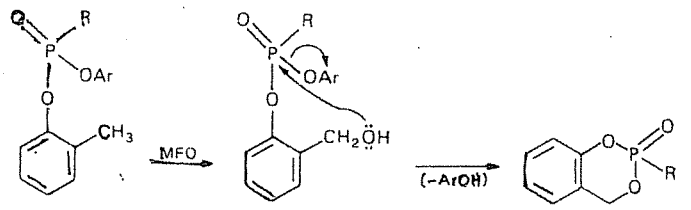


phorate Sulfone

٤) تفاعل الـCyclization

وهذا التفاعل يحدث للمبيد Tri—O—Cresyl—Phosphate (TOCP) اذ تضاف مجموعة هيدروكسيل (OH) ثم يعقب ذلك فقدان مجموعة Cresyl.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

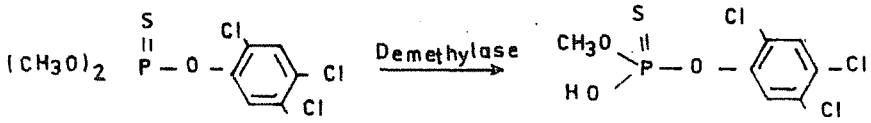


ثانيا ، ميتابولزم تحطيمي Degradative Metabolism

وفي هذا النوع من الميتابولزم يصبح المركب بعد دخوله الكائن الحي اقل فاعلية من المركب الاصلي وذلك بواسطة العديد من التفاعلات الانزيمية وهي كما يأتي : —

١) انزيمات الـ Phosphatases

وتهاجم هذه المجموعة من الانزيمات المركبات الحاوية على الاواصر p—s—c, p—o—c والـ p—o—p وتقوم بتحليلها سواء في الحشرات واللبائن او في النبات. ويوجد ضمن هذه المجموعة من الانزيمات مايحلل مجموعة الـ alkyl وتدعى alkylating enzymes والاخرى تحلل مجموعة الـ methyl وتدعى Deme thylating enzymes كما في مبيد الـ Ronnel.

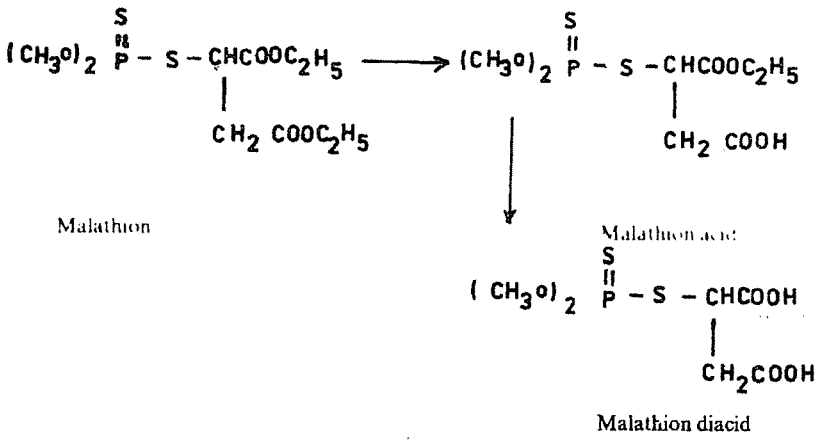


Ronnel — Demethyl ronnel

٢) انزيمات الـ Carboxylesterases

تهاجم هذه المجموعة من الانزيمات مركبات الفسفور العضوية الحاوية على مجموعة كاربوكسيل R—CooH في كل من الحشرات واللبائن كما هو الحال في مبيد الملاثيون.

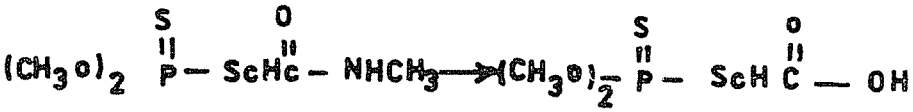
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



هذه النواتج لتحلل مبيد الملاثيون تحصل في اللبائن اكثر مما في الحشرات وبذلك يكون الملاثيون اقل سمية للبائن مقارنة بالحشرات ، ولكن في نفس الوقت تستخدم الحشرات المقاومة لفعل مبيد ملاثيون هذا المسلك الأيضي في تحطيم مبيد الملاثيون .

٣) انزيمات الـ Amidases

وتهاجم هذه المجموعة من الانزيمات المركبات الحاوية على مجموعة Amide ($CoNR_2$) حيث ان الـ R اما ان تكون هيدروجيناً او مجموعة Alkyl حيث تهاجم هذه الانزيمات الآصرة الاميدية .

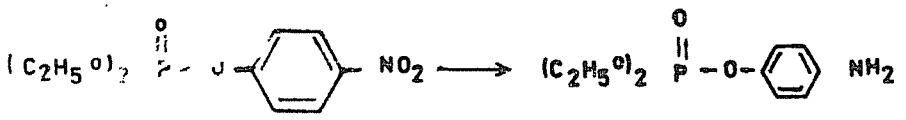


وقد وجد بان انزيم الـ Amidase لايستطيع تحليل مبيد الـ Bidrin في الصرصر الامريكي بالرغم من وجود الاصرة الاميدية في تركيبه الكيمياوي وقد يرجع ذلك الى نوع الانزيم في الصرصر الامريكي.

٤) تفاعلات الـ Reductive Degradation

وفي هذا النوع من التحلل يحصل لمركبات الفسفور العضوية الحاوية على مجموعة nitrophenyl اختزال هذه المجموعة الى مجموعة Amine

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



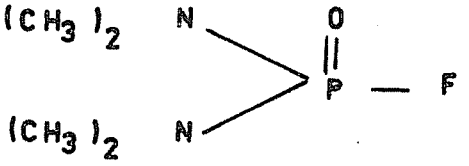
paraoxon

أمثلة لبعض مبيدات الفسفور العضوية الحشرية

تضم مركبات الفسفور العضوية عدداً كبيراً من المبيدات الحشرية التي تنتمي بدورها لمجاميع مختلة وفيما يأتي بعض الامثلة لهذه المبيدات والتابعة لمجاميع الفسفور العضوية المختلفة : —

اولاً) مجموعة Amidohalogen Phosphates

ومن اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة مبيد الـ Dimefox والذي يعد من اوائل المبيدات الفسفورية العضوية الجهازية حيث ان باستطاعته دخول النبات من خلال جذوره واوراقه ويمتاز بمقاومته للتحلل المائي . ويستخدم عادة في مكافحة حشرات المن والعنكبوت الاحمر.

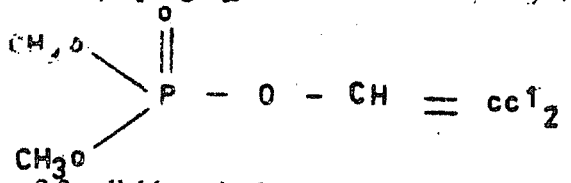


التركيب الكيمياوي

tetramethyl phosphoro diamidic fluoride

ثانيا) مجموعة الـ Orthophosphates

ومن مبيدات هذه المجموعة مبيد الـ Dichlorvose ويطلق عليه ايضا DDVP او Vapona

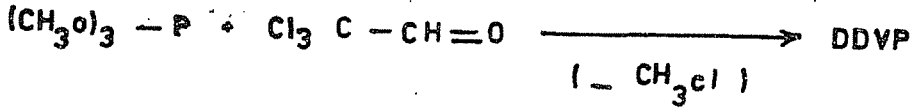


التركيب الكيمياوي

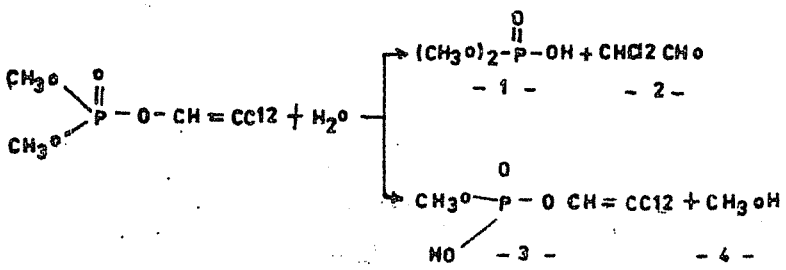
2,2 – dichlorovinyl o,o dimethyl phosphate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتم تحضير هذا المبيد بتفاعل يدعى Perkow recation من الـ Trimethyl phosphite مع مادة الـ Chloral



والمركب الناتج سائل عديم اللون يغلي عند درجة ١٢٠° م تحت ضغط ١٤ ملم زئبق. بذلك فان ضغطه البخاري عال . يذوب في المذيبات العضوية والماء . يتحلل مائيا بسرعة في الوسط القلوي والمتعادل ولكنه يتحلل ببطء في الوسط الحامضي ونواتج تحلله تكون اقل سمية من المركب الاصلي. وكما في المعادلة الآتية : —



1 — dimethyl phosphoric acid

2 — 2,2. dichlorov inyl o — methyl phosphate

3 — dichloroacetaldehyde

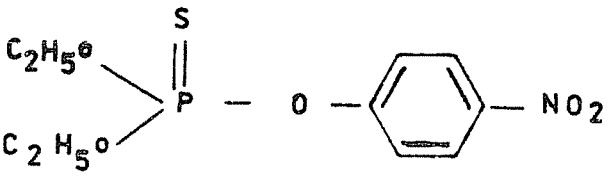
4 — methyl alcohol

يؤثر مبيد الـ DDVP عن طريق المعدة وبالملامسة ويستخدم لمكافحة البعوض وفي البيوت الزجاجية يستخدم لمكافحة حشرات المن والثربس ، والذباب الابيض والحلم ، الا انه سام جداً للنحل وللثدييات ، لاتدوم متبقياته طويلا في البيئة .

٣) مجموعة الOrthothionposphates

من اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة مبيد الـ Parathion

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



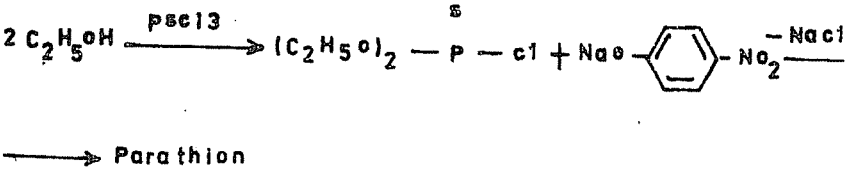
التركيب الكيمياوي

diethyl p—nitrophenyl phosphorothionate

يحضر هذا المبيد من تفاعل تكثيفي بين مركبين هما :—

O,O —diethyl phosphorochloridate + Sodium p—nitrophenate

وكما في المعادلة الآتية :—



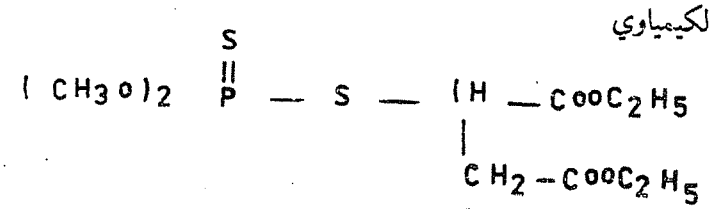
Parathion

المادة النقية للباراثيون عبارة عن سائل اصفر باهت يغلي عند ١٥٧— ١٦٢ م تحت ضغط ٠,٦ ملم . قليل الذوبان بالماء ولكنه يذوب في الكحولات والايثرات اما المادة الخام فهي سائل بني له رائحة الثوم ، يتحلل مائيا في الوسط القلوي ولكنه ثابت نسبيا في الوسط الحامضي ، ومن خواصه ايضا قلة ثباته عند تعرضه للحرارة لذلك فانه يزول من على سطوح الاوراق المعاملة وكذلك من التربة . مبيد الباراثيون يؤثر بالملامسة وله سمية ابتدائية حادة او شديدة ولكنه يعد من المبيدات الوقائية ويستخدم لمكافحة المن، الحلم ويرقات ناخرات الاوراق .

٤) مجموعة الـ Phosphorodithioates

من المبيدات التابعة لهذه المجموعة مبيد الـ Malathion

التركيب الكيمياوي



O,O—dimethyl—S— (1,2—dicarbethoxyethyl phosphorodithioate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

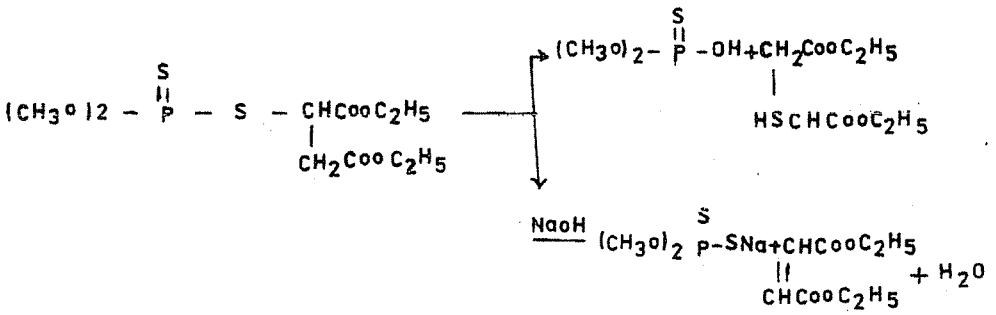
Diethyl maleate و

$(CH_3O)_2$ – Malathion

$$CH - COOC_2H_5$$
$$\|$$

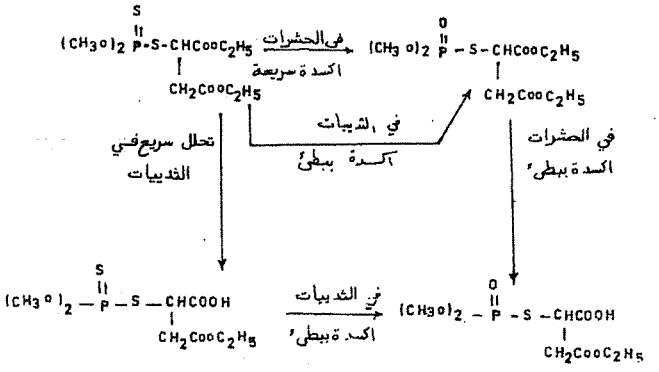
phosphoric acid diethyl maleate

وناتج التفاعل عبارة عن سائل لونه اصفر الى بني ، درجة غليانه ١٥٦ م° على ضغط ٠,٧ ملم زئبق ، يذوب في الماء بنسبة بسيطة ولكنه يذوب في معظم المذيبات العضوية ، ولكن درجة ذوبانه محدودة في الزيوت البترولية . يتحلل مائيا بسهولة في الوسط القاعدي ولكنه ثابت نسبيا عند (PH) ٥,٦. وكما في المعادلة الآتية.



ميتابولزم مبيد الملاثيون

يمكن توضيح ميتابولزم الملاثيون في الكائنات الحية بالمخطط الاتي:



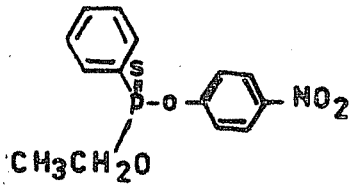
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من خلال ماسبق يتضح ان مبيد الملايثون اكثر سمية للحشرات عن
للثدييات وذلك لانه في الاخيرة يتحلل بسرعة الى مواد غير سامة بينما عملية
الحشرات تكون بطيئة .

٥) مجموعة الـ Thionphosphonates

من مبيدات هذه المجموعة مبيد الـ EPN

التركيب الكيمياوي



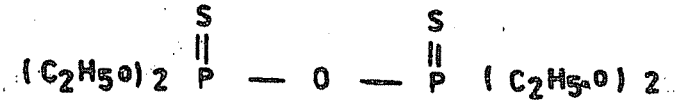
O—Ethyl—O—p—nitrophenyl thionobenzenephosphonate

مبيد حشري يؤثر بالملامسة يستخدم في مكافحة العديد من انواع الحشرات كالخنافس والحشرات التي تصيب الفواكه وله فاعلية ضد الاكاروسات، متبقياته لاتدوم طويلا في البيئة ، يعد ساما جدا لحشرة النحل وللاسماك لذلك فهو يستخدم على نطاق ضيق في مكافحة يرقات البعوض. يشبه في تأثيره السام مبيد Parathion . وهو ذو تأثير مباشر على انزيم الـ Carboxylic acid esterases.

٦) مجموعة الـ Pyrophosphates

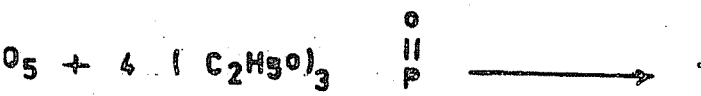
من اهم مبيدات هذه المجموعة مبيد الـ TEPP

التركيب الكيمياوي



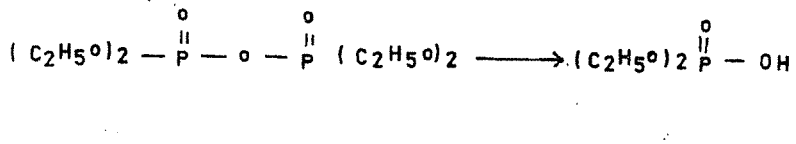
Tetraethyl Pyrophosphates

يحضر هذا المبيد من تفاعل خامس اوكسيد الفسفور مع مادة الـ Triethyl phosphate وكما في المعادلة .



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المركب النقي سائل عديم اللون والرائحة يغلي عند درجة ١٣٥ – ١٣٨° م عند ضغط ١ ملم زئبق ، اما المركب التجاري فيكون بصورة سائل غامق اللون ، قابل للذوبان في الماء وفي معظم المذيبات العضوية ولكنه لايمتزج مع الزيوت البترولية يتحلل مائيا بسرعة حتى في الوسط المتعادل وفي داخل الكائنات الحية تعمل انزيمات الـ hydrolysis على تحوله الى مواد ذات سمية منخفضة.



TEPP

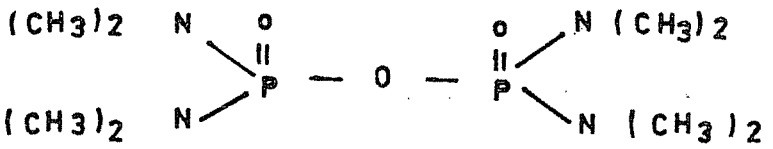
Diethyl phosphate

يمتاز هذا المبيد بسميته الحادة الشديدة للثدييات وتحت ظروف المختبر يتحلل ٥٠٪ منه خلال ٨ ساعات اما في ظروف الحقل فيحتاج الى حوالي ٢ – ٣ ساعات لتحلله . ويستخدم في مكافحة حشرات المن وبعض انواع اليرقات ونظراً لسميته العالية للثدييات فقد منع استخدامه في العديد من دول العالم.

٧) مجموعة الـPyrophosphoramides

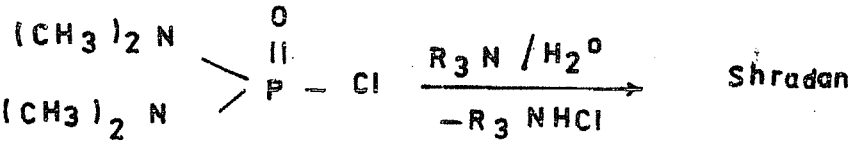
يعتبر مبيد شرادان Schradan من اهم مبيدات هذه المجموعة ويدعى ايضا بالـ Pestox.

التركيب الكيمياوي



Octamethyl pyrophosphoramide

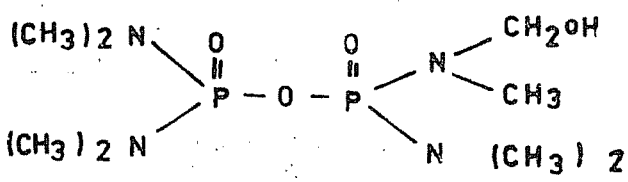
حضر هذا المبيد من قبل Schrader عام ١٩٤١ وذلك عن طريق التحكم في التحلل المائي لمركب Phosphorochloridate



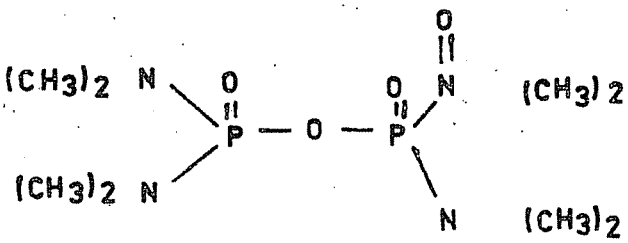
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والمركب الناتج عبارة عن سائل لزج عديم اللون يغلي عند ١١٨ – ١٢٠° م تحت ضغط ٠,٣ ملم زئبق ، يذوب في معظم المذيبات العضوية ولكن ذوبانه بسيط في الزيوت البترولية والمادة التجارية عبارة عن سائل لزج لونه بني غامق ، ويعد مبيد الشرادان من اولى مركبات الفسفور العضوية التي تتميز بخواص المبيد الحشري الجهازي لذلك يمتاز بفاعليته ضد الحشرات الثاقبة الماصة وعند دخوله الى عصارة النبات يتأكسد الى مركبين اكثر سمية من المركب الاصلي هما :–

آ) Hydroxy methyl derivative



ب) amine oxide

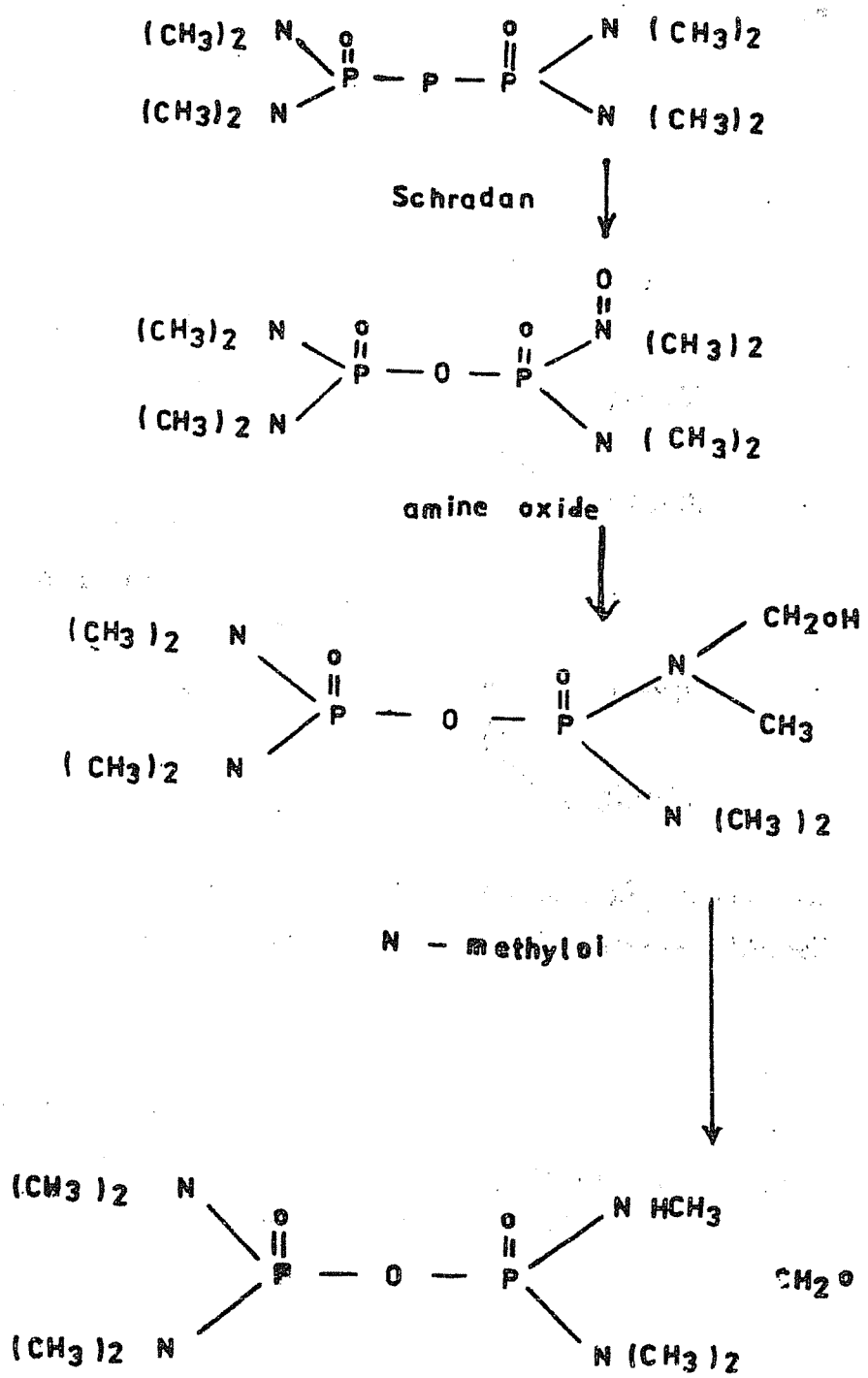


ان النشاط الاكسدي oxidative activation للشرادان يمكن ان يحصل عند معاملته كيمياويا مع احدى المواد المؤكسدة مثل البرمنغنات ، وبيروكسيد الهيدروجين وغيرها.

ميتابولزم مبيد الشرادان

تلعب انزيمات الاكسدة Mixed function oxidases دورا مهما في تحلل مبيد الشرادان داخل اجسام الحشرات واللبائن وكما في المخطط الآتي :–

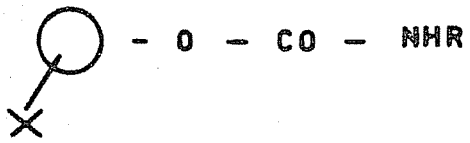
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



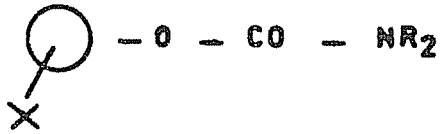
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيدات الحشرية الكاربامانية
Carbamate Insecticides

لقد كان لنجاح المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية الفضل في استمرار البحث والتطوير لايجاد مركبات اخرى تمتلك القابلية على تثبيط انزيمات الكولين استريز، وكانت النتيجة الحتمية لهذا البحث اكتشاف مجموعة جديدة من المركبات عرفت بعد ذلك بمجموعة الكارباميت وكان مركب الـ alkaloid physostigmin من اولى مركبات هذه المجموعة الذي وجد في نبات بقولي يدعى الـ Calabar beans. وتعود الخواص الفسيولوجية لهذا المركب الى احتوائه على مادة الـ Phenyl methyl carbamate. توالت بعد ذلك الدراسات والبحوث لاكتشاف وتحضير مركبات اخرى لها خواص مجموعة المركبات الكاربامانية، والتي هي عبارة عن مشتقات من حامض الـ carbamic وتمتاز مبيدات الكارباميت بخواص الاسترات والاميدات لذلك فهي تتحلل في الوسط القلوي والحامضي كما ان استرات حامض الـ N—alkyl carbamic هي فقط التي تعطي خواص الابادة لمبيدات الكارباميت اما النشاط العالي لهذه المبيدات فتبديه مجموعة الـ aryl esters لحامض الـ N—methyl carbamic. وعموما فان التركيب الكيمياوي العام لمجموعة الكارباميت هو



أو



حيث ان R عبارة عن مجموعة methyl و x تمثل واحداً او اكثر من الاستبدالات على الحلقة العطرية المتجانسة او غير المتجانسة. وان التغيير في مجموعة R هي التي تحدد نوع المبيد فاذا كانت :—

R= methyl group

فان المبيد هو مبيد حشري

R= aromatie moiety

فان المبيد هو مبيد ادغال

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

R = benzimidazole moiety

فان المبيد هو مبيد فطري

وعلى العموم فان مبيدات الكارباميت الحشرية تقسم الى مجموعتين : —

١) مجموعة احادية المثيل N—monomethyl

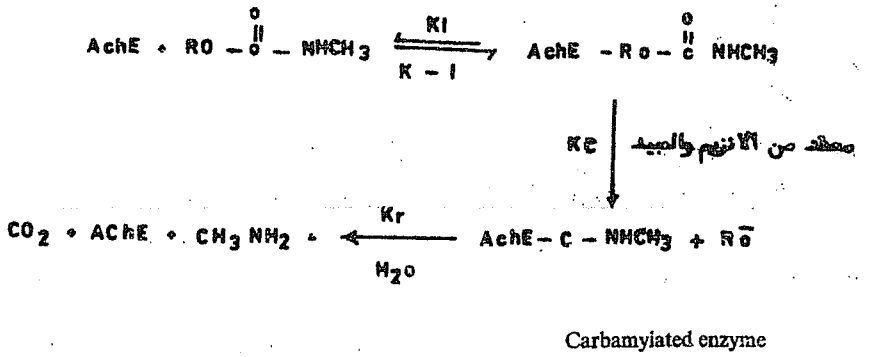
وتضم العديد من المبيدات منها Carbaryl و Methomyl, Ficam, Temik Carbofuran, Zectran

٢) مجموعة ثنائية المثيل N—dimethyl

ومنها مبيدات Dimetilan, Isolan والـ Pirimicarb

ميكانيكية التأثير السام لمبيدات الكارباميت

تشترك جميع المبيدات التابعة لهذه المجموعة بميكانيكية واحدة هو تثبيطها لانزيم Acetylcholinesterase (AchE) في الجهاز العصبي اضافة الى دورها في تثبيط انزيمات اخرى تابعة الى الـ esterases. ان كربمة الانزيم Carbamylation يكون عادة غير مستقر لذلك فان استعادة نشاط انزيم AchE يكون اسرع مما هو الحال مع مركبات الفسفور العضوية ومن هنا فان مبيدات الكارباميت هي اقل خطورة عند تعرض الانسان لها عن مبيدات الفسفور العضوية . وبصورة عامة يمكن تمثيل ميكانيكية تثبيط انزيم الـ AchE بفعل مبيدات الكارباميت كالاتي : —



Carbamylated enzyme

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حيث ان : —

kl = النسبة الثابتة لتكوين المعقد

k — 1 = النسبة الثابتة لكسر المعقد

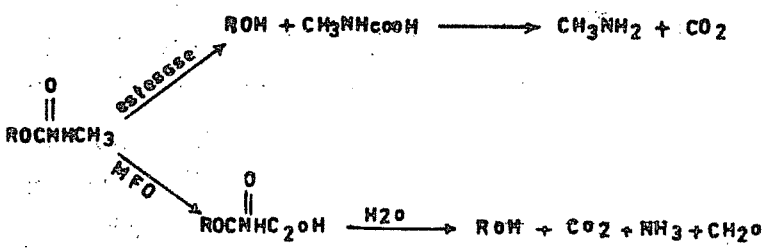
kc = النسبة الثابتة كربمة الانزيم

kr = النسبة الثابتة لتحلل كربمة الانزيم

ان معدل اعادة نشاط انزيم AChE في الخطوة kr يعتبر نسبيا اسرع بكثير من الانزيم المفسفر Phosphorylated من قبل مركبات الفسفور العضوية ومن هنا يصعب كثيرا تحديد درجة تثبيط مركبات الكارباميت للـ Blood — ChEs نتيجة عدم ثبات كربمة الانزيم Carbamylated enzyme لفترة طويلة .

ميتابولزم مبيدات الكارباميت

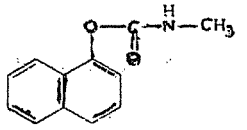
تشترك جميع مبيدات الكارباميت بنفس خطوات عمليات الميتابولزم في النباتات والحشرات واللبائن والتي تتضمن عمليتين اساسيتين وتعتمد كلتا العمليتين على كسر اصرة الاستر من قبل انزيمات الـ esterase او الاكسدة بفعل انزيمات Mixed — Function Oxidases (MFO). يتبع ذلك حدوث تحلل مائي لنواتج التفاعل الوسطي وكما في المعادلات الآتية : —



امثلة لبعض المبيدات الحشرية الكاربامائية

١) مبيد الـ Carbaryl (Sevin)

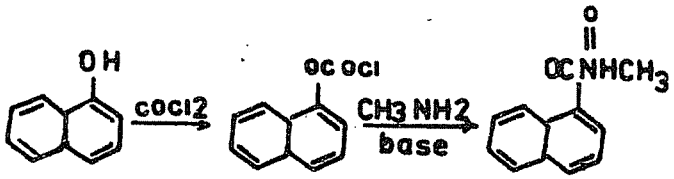
التركيب الكيمياوي



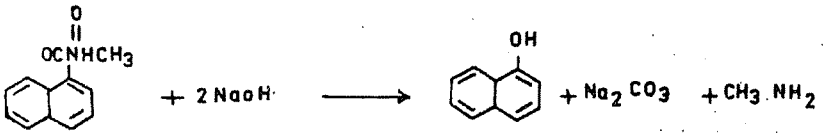
1 — Naphthyl methyl crbamate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتم تحضيره من الـ naphthol – & وكما في المعادلات الآتية : –



أن ناتج التفاعل عبارة عن بلورات بيضاء عديمة الرائحة ، درجة أنصهارها عند درجة حرارة ١٤٢ °م ، ضعيفة الذوبان في الماء بينما تذوب بشكل جيد بالمذيبات العضوية . لايتحلل مائياً تحت الظروف الأعتيادية ولايتأثر بالضوء أو الحرارة حتى درجة ٧٩°م ولو زادت عن ذلك فأنه يتحلل . كذلك عند تعرضه لوسط قلوي (PH lo) الى نواتج غير سامة



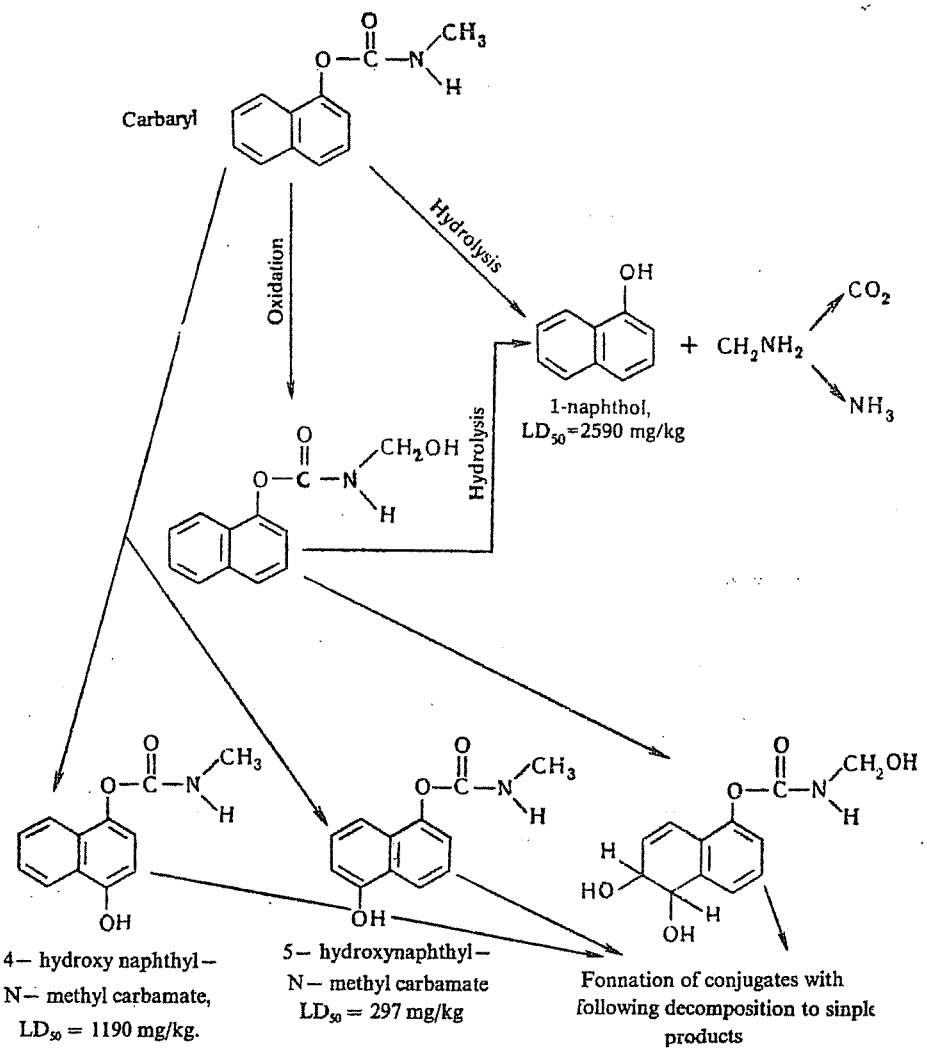
a – naphthol

مبيد يؤثر بالملامسة وله مدى واسع في مكافحة مايقرب من ١٥٠ نوعاً من الحشرات الأقتصادية ولكنه غير فعال في مكافحة الذبابة المنزلية وبعض أنواع المن والحلم . له بعض الخواص الجهازية البسيطة . متبقياته لاتمكث طويلاً في البيئة .

ميتابولزم مبيد السيفين Sevin

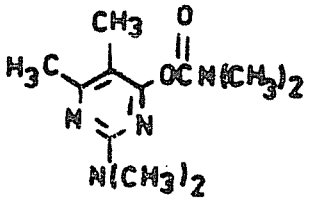
أن الطريقة الرئيسة لتحطيم مركب السيفين في اللبائن هو تحويله الى 1 – naphthol وطرحه مع البول . كما قد يتم تحويل جزء من المركب في الكبد الى مركبات تحوي على مجاميع هيدروكسيل مختلفة على الحلقة الكارباماتية . وبالرغم من سمية هذه المركبات تحتفظ بسميتها لقابليتها على تثبيط الأنزيم الا أن نفاذها خلال الخلايا يكون بطيئاً ويسهل التخلص منها لذوبانها العالي في الماء . وفي الذباب المنزلي والذي يعد غير حساس لهذا المركب فقد وجدت ستة مركبات نتجت عن تحلل السيفين ثلاثة منها ذائبة في الماء وتمثل نواتج تحلل السيفن . والمخطط الآتي يوضح ميتابولزم مبيد السيفن : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



٢) مبيد الـ **(Pirimor) pirimicarb**

التركيب الكيماوي : –

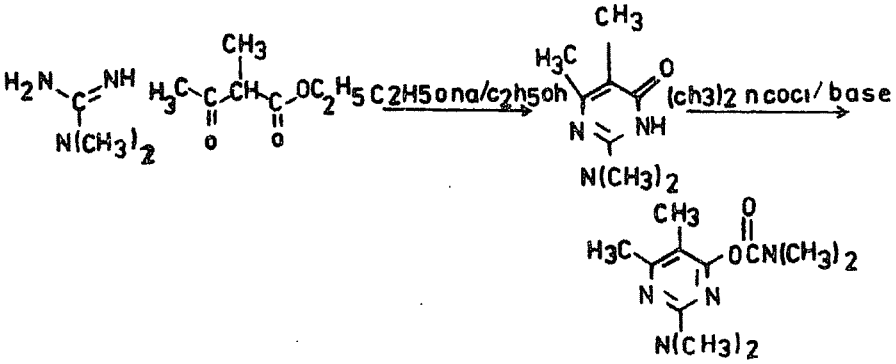


N, N – dimethyl – (5, 6 – dimethyl – 2 – dimethyl amino – 4 – pyrimidinyl) Carbamate.

WWW.DZPEN.COM | القلم الجزائر

تحضيره : – يتم تحضير هذا المركب من تفاعل

ethyl & – methyl acetoacetate + dimethyl amino acetamidine

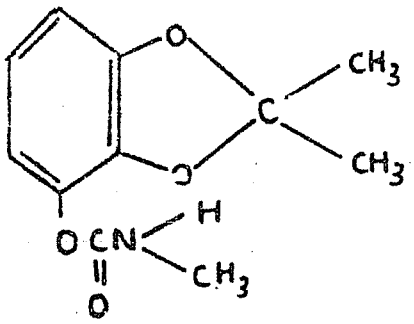


والمركب النقي الناتج عديم اللون والرائحة ، ينصهر عند درجة حرارة ٩٠,٥ °م ضعيف الذوبان بالماء ولكنه يذوب في المذيبات العضوية ، وهو مبيد جهازي يؤثر بالملامسة ويستخدم لمكافحة الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة وخاصة حشرات المن . كما يستخدم لمكافحة الحشرات التي أكتسبت صفة المقاومة لمركبات الفسفور العضوية . ومن مميزاته أيضاً أنه لايؤدي الى حرق أوراق النباتات المعاملة به .

٣) مبيد الفيكام Ficam

ويباع تجارياً تحت اسماء مختلفة منها Ficam D ، Gacvox ، Multamat ، Tatto .

تركيبه الكيمياوي



2,2 – Dimethyl – 1,3 – benzodioxol – 4 – YlN – methylcarbamate

المادة النقية بلورية بيضاء صلبة ، تنصهر عند درجة حرارة ١٢٨ – ١٣٠ °م قليلة الذوبان في الماء وتذوب في المذيبات العضوية ، وهو من المبيدات متوسطة السمية قيمة الـ LD50

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عن طريق الفم للجرذان ١٤٣ ملغم/ كغم. يستخدم لمكافحة الصراصير، والنمل، وخنافس السجاد والبراغيث والقراد وهو عديم الرائحة مما يشجع على استخدامه في المنازل والمؤسسات العامة. في العراق أظهرت الدراسات أن لهذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة قراد الطيور وحماية التقاوي من الأصابة بحشرات المخازن.

المبيدات الحشرية التابعة لمجموعة البيريثرويدات المحضرة صناعياً

Synthetic Pyrethroids

أن ظهور مركبات البيريثرويدات المصنعة جاء نتيجةً حتمية بعد التعرف على البيريثرينات الطبيعية المستخلصة من بعض النباتات والتي كما أسلفنا استخدمت لأول مرة كمادة فعالة في مكافحة الحشرات عام ١٨٥٤ ، وبالرغم من درجة أمانها الجيدة للحيوانات الراقية فأن أثمانها المرتفعة نسبياً وعدم ثباتها على السطوح المعاملة لسرعة تحللها بالضوء دفعت الباحثين الى محاولة ايجاد مركبات صناعية تشبه الى حد كبير البيريثرينات الطبيعية لكنها أكثر ثباتاً وكانت نتيجة البحث المتواصل ظهور المركب Allethrin عام ١٩٤٩ الذي أمتاز بثباته النسبي على السطوح المعاملة. تلا ذلك تحضير العديد من هذه المركبات والتي أمتازت بأختلاف درجة ثباتها وتأثيرها.

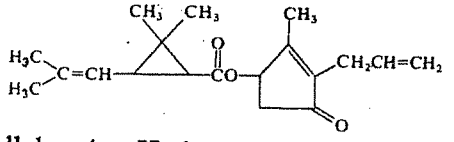
تقسيم مركبات البيريثرويدات المحضرة صناعياً

يمكن تقسيم مركبات هذه المجموعة بحسب الأسس الآتية

أولاً) بحسب درجة ثباتها : لقد قسم ware عام ١٩٨٥ هذه المجموعة وبحسب درجة ثباتها الى المجاميع الآتية :-

١) المجموعة الأولى وشملت مبيد الـ Allethrin وهو فعال جداً في مكافحة الذباب وأن مادة الأليثرين هي في الواقع خليط لثماني مواد قلوية متماثلة ويتصف هذا المبيد بأنه أكثر ثباتاً لضوء الشمس والحرارة من البايرثرين الطبيعي.

التركيب الكيمياوي :-



2 – allyl – 4 – Hydroxy – 3 – methyl – 2 – Cyclope en – 1 one ester of 2,2 – dimethyl – 3 – (2--methyl propenyl) – cyclopropane Carboxylic acid

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

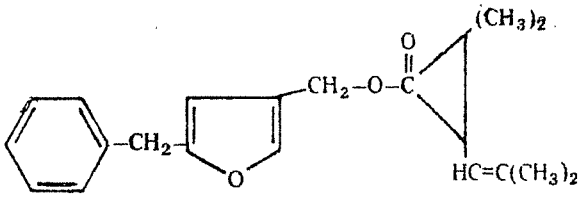
٢) المجموعة الثانية : – وتضم العديد من المبيدات التي تمتاز بعدم كفاءتها لمقاومة تأثير الضوء ولكنها ذات فاعلية جيدة في مكافحة الآفات الحشرية داخل البيوت الزجاجية ومن مبيدات هذه المجموعة : –

آ) مبيد الـ Tetramethrin ويباع تحت اسماء أخرى منها الـ Neo–pynamin والـ Phthalthrin ويمتاز بفاعليته في مكافحة الذباب.

ب) Pheno thrin او الـ Sumithrin.

حـ) مبيد الـ Resmethrin ويسمى ايضا بالـ Synthrin والـ Chryson.

تركيبه الكيمياوي



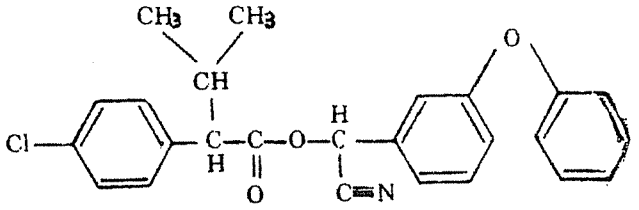
5– phenylmethyl –3–furanyl methyl 2,2 dimethyl–3– 2–methyl–I–propenyl cyclopropanecarboxylate

٣) المجموعة الثالثة : – وتضم مبيدات تمتاز بثباتها لتأثير الضوء وذات قابلية للتطاير ولذا فهي تمثل المجموعة الاولى من هذه المركبات الناجحة للاستخدام الحقلي. ومنها مبيدات :–

آ) الـ Permethrin.

ب) مبيد الـ Fenvalerate ويسمى ايضا بال Sumicidin والـPydrin.

التركيب الكيمياوي



Cyano (3 – phenoxybnhenyl) methyl 4– chloro – alpha (1–methylethyl) benzennacetate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) **المجموعة الرابعة** : – وتمتاز مبيدات هذه المجموعة بسميتها العالية وامكانية استخدامها بجرعات منخفضة في الحقل لمكافحة الآفات حيث ان الجرعة المنخفضة منها يعادل تأثيرها خمسة اضعاف الجرعة المستخدمة من مبيدات اخرى. كما تمتاز ايضا بمقاومتها للتحلل بتأثير الضوء ومتبقياتها تمكث في البيئة لاكثر من عشرة ايام

ومن اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة : –

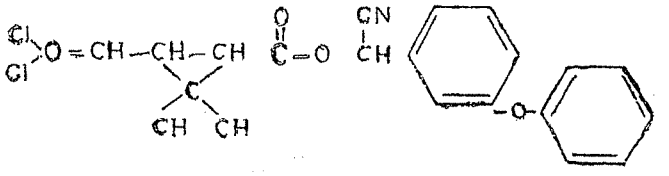
آ) مبيد الـ Cyfluthrin (Baythroid).

ب) مبيد الـ Fenpropathrin (Danitol).

حـ) مبيد الـ Tralomethrin (Scout).

د) مبيد الـ Cypermethrin او الـ Cynoff, Cymbush, Fenom.

التركيب الكيمياوي



Cyano– 3– phenoxy benzyl, 3– (2,2– dichloro vinyl) –2, 2– dimethyl cyclopropane carboxylate

في العراق اظهر هذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة الارضة والكاروب.

ثانياً) بحسب المجاميع المرتبطة بتركيب الأستر العام : –

وعلى هذا الاساس قسمت مركبات البيريثرويدات المخضرة صناعيا الى المجاميع التالية : –

١) المجموعة الاولى وتضم المبيدات المشابهة لمبيد الـ Decamethrin.

٢) المجموعة الثانية وتضم المبيدات المشابهة لمبيد الـ Permethrin.

٣) المجموعة الثالثة وتضم المبيدات المشابهة لمبيد الـ Cypermethrin.

٤) المجموعة الرابعة وتضم المبيدات المشابهة لمبيد الـ Fenvalerate.

وتختلف المجاميع السابقة فيما بينها بحسب الصيغة الوضعية لها Empirical formula : –

Decamethrin: $C_{22}H_{19}Br_2No_3$

Permethrin: $C_{21}H_{20}Cl_2O_3$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Cypermethrin: $C_{22}H_{19}C_{12}N0_3$

Fenvalerate: $C_{25}H_{22}ClNo_3$

وتمتاز مبيدات البايروثرويدات المحضرة صناعيا بان لها معاملا حراريا سالبا وهذا يعني ضرورة استخدامها عند انخفاض درجة الحرارة.

ومن العوامل التي ساعدت على انتشار واستخدام هذه المجموعة من المبيدات مايأتي :-

١) ان الجرعات المنخفضة منها كافية لمكافحة الآفات.
٢) ذات مدى تاثير واسع على انواع كثيرة من الآفات.
٣) طول فترة نشاطها تشبه وقد تضاهي معظم مبيدات الفسفور العضوية.
٤) ذات فاعلية جيدة في مكافحة الحشرات التي اكتسبت صفة المقاومة للمبيدات التابعة لمجاميع اخرى.
٥) لها عامل امان عال Safety factor مابين معدلات استخدامها ومعدلات ازالة السمية من قبل الكائنات الراقية ومنها الانسان.
٦) ذات سمية منخفضة على الطيور.
٧) لها بعض التاثير الطارد للحشرات.

الا ان هناك بعض الامور التي تحد من استخدامها في بعض الاحيان منها :-

١) عدم امتلاكها لخاصية المبيدات الجهازية.
٢) ضغطها البخاري منخفض لذلك لاتصلح في عمليات التدخين.
٣) عند اكتساب الحشرة صفة المقاومة لاي مبيد تابع لمجموعة البايروثرويدات المحضرة صناعيا فانها ستكتسب المقاومة لجميع مبيدات هذه المجموعة.
٤) سامة جدا للمفترسات.
٥) سامة جداً لنحل العسل.
٦) سامة جدا للاسماك.

ميكانيكية التأثير السام لمركبات البايروثرويد المحضرة صناعيا

لكي يمكن فهم طريقة تأثير هذه المجموعة لابد ان نعطي اولا نبذة مختصرة عن الجهاز العصبي. حيث من المعروف ان الجهاز العصبي هو الجزء المسؤول في الحيوانات والحشرات عن ايصال المعلومات خلال الجسم بواسطة الاشارات الكهربائية Electrical Signals وينقسم الجهاز العصبي في الحيوانات الراقية الى :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System (C N S)
٢) الجهاز العصبي المحيطي Peripheral Nervous System (PNS)

والاخير يتكون من حبال ووصلات عصبية طويلة تصل الى الخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي وتكون وظيفته نقل المعلومات من مستقبلات الحس الطرفية بواسطة الاعصاب الواردة afferent nerves الى الجهاز العصبي المركزي (CNS) حيث تترجم وتوجه مركزيا بواسطة الدماغ الى العضو المطلوب تنبيهه ويسمى بالعضو المتأثر effector Organ بواسطة الاعصاب الصادرة efferont nerves

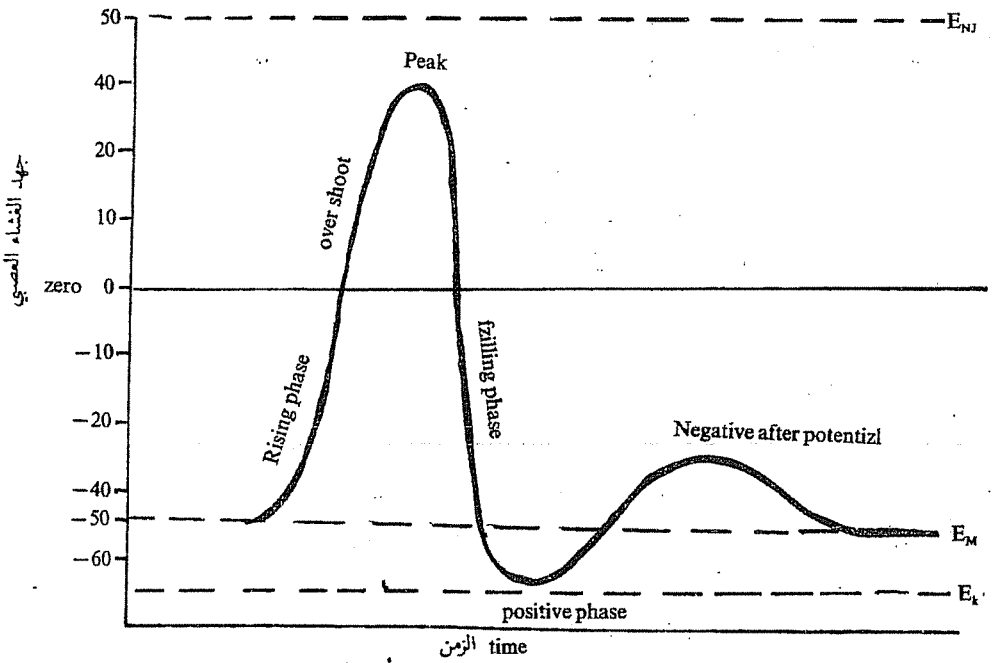
وكلا الجهازين المركزي والمحيطي يتركبان اساسا من خلايا عصبية ذات اشكال مختلفة وهي تختلف عن الخلايا الاعتيادية بان لها وظيفة نقل الاشارات الكهربائية بين الخلايا العصبية او بينها وبين الاعضاء الحسية Sense Organs. وهذه الوظيفة تتم بواسطة تركيب اضافي للخلية العصبية يتمثل بوجود العديد من التفرعات الدقيقة تسمى بالـ Dendrites والتي تستقبل المعلومات من الخلايا العصبية الاخرى. كما يتميز عن هذه التفرعات فرع يكون كبيراً نسبيا ويسمى بالمحور Axon وهو الذي ينقل المعلومات من جسم الخلية العصبية وتنقسم نهاية المحور الى افرع وبدورها تنقل المعلومات اما الى الافرع الدقيقة لخلايا عصبية اخرى او الى الاعضاء effector organs. ان من اهم الصفات المميزة للخلية العصبية هي قدرتها الحيوية الكهربائية Bioelectrical على توصيل الاشارات الكهربائية وتعتمد هذه القدرة على مايأتي :-

١) وجود بعض الايونات والتي تتوزع بين السائل الخارجي وبين الخلية نفسها وخصوصا ايونات الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+)

٢) النفاذية الاختيارية للايونات حول الخلية العصبية فالسائل الخلوي الخارجي يحتوي على تركيز عال من ايونات الصوديوم وتركيز منخفض من ايونات البوتاسيوم ، بينما تحتوي الخلية العصبية على تركيز منخفض من ايونات الصوديوم وتركيز عال من ايونات البوتاسيوم وعندما يكون الغشاء العصبي nerve membrane في الحالة الطبيعية او حالة الراحة resting potontial فأن نفاذيته تقتصر على ايونات البوتاسيوم اما نفاذية ايونات الصوديوم فتكون بطيئة ، لذلك تميل ايونات البوتاسيوم الى الحركة باتجاه انحدار تركيزها من السايتوبلازم خلال الغشاء العصبي الى السائل الخلوي الخارجي ونتيجة لذلك فان جهد الغشاء العصبي يتغير ويقترب من جهد اتزان البوتاسيوم Equilibrium Potential for k – (Ek) والذي تتراوح قيمته بين 50 – to 100 mv – ونجد ان قيمة جهد الغشاء (Em) لاتصل الى قيمة جهد اتزان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

البوتاسيوم باي حال من الاحوال لانه في هذه الحالة لاتزال ايونات الصوديوم تمر ولكن بمعدل بطئ جداً. وعندما يزداد جهد الغشاء في حالة الراحة بسبب اي تاثير خارجي فان نفاذية الغشاء العصبي لايونات الصوديوم تزداد وتصبح مقتصرة على نفاذية ايونات الصوديوم لذلك فان جهد الغشاء في هذه الحالة يقترب من جهد اتزان الصوديوم Equilibrium Potential for Na ENa وتقترب قيمة جهد اتزان الصوديوم من 50mv وعندما يقوم العصب بتوصيل نبضة فان نفاذية الغشاء للصوديوم في جانب حدوث النبضة تزداد فجأة، لذلك فان قيمة ENa لها دور كبير في تقدير قيمة جهد الغشاء Resting Membrane Potential Em ونتيجة لذلك فانه وفي اقل من جزء من الثانية فان قيمة Em تزداد وتقترب من قيمة ENa ولكنها لاتصل مطلقا الى هذه القيمة، وذلك لان ايونات البوتاسيوم لاتزال تنفذ من الغشاء في هذه الحالة وهذا التأرجح الموجب لقيمة EM يكون المسؤول عن الجزء الصاعد من الـ Action potential وعندما تتعدى قيمة EM قيمة الـ Zeropotential وتصبح قيمة موجبة انظر شكل (١) يطلق على هذا الجزء بالـ overshoot وعندما تصل نفاذية الصوديوم الى مستوى معين فان نفاذية الغشاء للصوديوم تقل بسرعة وتزداد نفاذية الغشاء للبوتاسيوم بدرجة اكبر من النفاذية في حالة



شكل (١) : يوضح جهد الغشاء العصبي عند التعرض لتأثير خارجي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الراحة ، وبذلك تعود قيمة Em الى القيمة العادية لها وان اعادة الاستقطاب repolarisation يكون الجزء النازل Falling phase لمنحني الـ Action Potential وعندما يسترد الغشاء جهد الراحة تكون نفاذية البوتاسيوم لاتزال اكبر من الحالة العادية لذلك فان قيمة Em تقل عن قيمة الـ Resting Potential وتكون في نفس الوقت اعلى من قيمة اتزان البوتاسوم Ek وهذا الجزء يعرف بالـ Positive phase للـ Action Potential ولكي تعود قيمة Em للقيمة الطبيعية فان ايونات البوتاسيوم تتحرك لخارج الخلية والتراكم المؤقت لايونات البوتاسيوم خارج الغشاء العصبي يقلل من نسبة الزيادة لايونات البوتاسيوم وتكون النتيجة ان قيمة Em تصبح قيمة سالبة بالنسبة لقيمتها في حالة Resting Potential ، وهذا الجزء السالب يعرف بالـ Negative after potential ، وفي نهاية الامر تعود النفاذية الايونية للغشاء العصبي الى الحالة الطبيعية وتعود قيمة Em الى قيمتها الطبيعية.

على ضوء ماسبق فقد اشارت العديد من المصادر الى ان ميكانيكية التأثير السام لمركبات البايروثرويدات الصناعية تبدأ بحدوث الاعراض الآتية للحشرات المعاملة منها : –

١) نشاط غير عادي للحشرة Hyperactivity.
٢) ارتجافات متعاقبة Tremors.
٣) صدمة عصبية Knock down.
٤) الشلل Paralysis.
٥) الموت Death

ويرجع حدوث هذه الاعراض الى تأثير هذه المركبات على الجهاز العصبي وهي نفس الاعراض التي تحدث في الحيوانات الاخرى عند تعرضها لمبيدات هذه المجموعة الا ان التأثير لايستمر طويلا في حالة الحيوانات اذ تختفي بعد فترة زمنية ويعود العصب الى الحالة الطبيعية لذلك فانه لايحدث تثبيط للـ Action Potential الا بتركيزات عالية من هذه المركبات. كما وجد بان لهذه المركبات دوراً كبيراً في تثبيط انزيم الطاقة ATP ase حيث وجد ان الفئران المعاملة بمركبات هذه المجموعة انخفض فيها نشاط هذا الانزيم بشكل كبير وتفسير ذلك يرجع الى ان عملية ضخ الصوديوم للمحافظة على نسبة التركيز الايوني على جانبي الغشاء العصبي والطاقة اللازمة لهذه العملية تؤخذ من مركبات الفوسفات الغنية بالطاقة مثل الـ ATP لذا فان تثبيط انزيم الطاقة يؤثر بشكل كبير على هذه الميكانيكية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل السادس

الكيمياويات المثبطة لتكاثر الحشرات

Insectistatic

وهي عبارة عن مجموعة من المركبات الكيمياوية الطبيعية والصناعية التي بدأت تستخدم في مكافحة الحشرات ويتوقع لها ان تحل محل المبيدات الحشرية مستقبلاً لما تسببه الاخيرة من مشاكل تتعلق بالبيئة والصحة العامة وهي احد الاسباب التي شجعتنا على تناول هذه المجموعة من الكيمياويات ضمن المبيدات الحشرية لاعتقادنا انها لاتختلف عن المبيدات الا من حيث طريقة تأثيرها التي قد لاتؤدي الى قتل الحشرات بصورة مباشرة وسريعة ، الا انها تتشابه في النهاية مع المبيدات من حيث مقدرتها على خفض اعداد الحشرات وامكانية استخدامها بنفس الطريقة التي تستخدم بها المبيدات ، ويمكن تقسيم هذه المجموعة من الكيمياويات بحسب طريقة تأثيرها الى مايأتي :-

١) المواد الطاردة	Repellents
٢) المواد الجاذبة الجنسية	Sex attractants
٣) مانعات التغذية	Antifeedants
٤) العاقمات الكيمياوية	Chemosterilants
٥) منظمات النمو	Growth Regulators

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اولاً) المواد الطاردة Repellants

وهي مجموعة من المركبات الكيمياوية التي تعمل ابخرتها على بقاء الحشرات بعيدة عنها بواسطة تأثيرها على اعضاء الشم في الحشرات المتأثرة بها وهي في الغالب مواد غير سامة تعمل على وقاية المحاصيل الزراعية ، والمواد المخزونة والاثاث والافراد من مهاجمة الحشرات وبذلك لاتسمح لها بالتغذية بما يؤدي في النهاية الى خفض اعداد الحشرات نتيجة عدم توفر الغذاء الكافي والمناسب لها. لقد بدأ الاهتمام بهذه المجموعة من الكيمياويات خلال الحرب العالمية الثانية حيث سعت الدول المتحاربة الى ايجاد مواد طاردة للحشرات لاستخدامها في المعسكرات وثكنات الجيش لمنع انتشار الاوبئة والامراض التي تنقلها الحشرات ، وذلك على الرغم من معرفة بعض المواد الطاردة قبل الحرب العالمية الثانية منها زيت السترونيلا والـ Indalone و Rutgers 612 والتي استخدمت في الغالب لطرد البعوض ، ويمكن القول انه قد تم لحد الان اختبار اكثر من ٣٠ ألف مركب كيمياوي لتحديد تأثيرها الطارد على انواع مختلفة من الحشرات ، وعلى الرغم من اكتشاف عدد كبير من المركبات الطاردة الا ان المستخدم منها في المجال التطبيقي مازال قليلاً بسبب العديد من المواصفات الواجب توفرها في المادة الطاردة وهي : —

١) لايسبب استعمالها حساسية لجلد الانسان والحيوان.
٢) غير سامة للانسان او الحيوان.
٣) ان توفر وقاية كافية للمواد المعاملة ولاطول فترة ممكنة.
٤) ان تعطي اكبر درجة من الوقاية باقل كمية ممكنة.
٥) الا تكون لها رائحة كريهة او طعم غير مقبول وان لايكون لها تأثير ضار على الملابس.
٦) الا تكون هناك ضرورة ملحة لمعاملة السطح المراد وقايته باكمله.
٧) ان تكون ثابتة نسبياً فلا تتأثر بعملية غسل الملابس او العرق او حك الجلد عند استخدامها للانسان.
٨) يفضل ان تؤثر على عدة انواع من الآفات الحشرية.
٩) ان تكون رخيصة الثمن.

الاسس المعتمدة في تقسيم المواد الطاردة

يمكن تقسيم المواد الطاردة بحسب الاسس الآتية : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) بحسب المصدر الذي اشتقت منه وتقسم الى : –

أ– مواد طاردة طبيعية : –

من الملاحظ ان هناك العديد من النباتات والكائنات الحية الاخرى التي تطلق بعض الروائح والمواد الكيمياوية الطاردة للاعداء الحيوية والآفات التي تهاجمها وعلى الرغم من ان اكثر من ١٠٠ مركب قد تم تشخيصه الا ان ايا من تلك المواد لم يجد طريقه الى الاستعمال التطبيقي في مكافحة الآفات الحشرية.

ب– مواد طاردة مصنعة : –

تتوفر في الوقت الحاضر اعداد كبيرة من المركبات الكيمياوية الطاردة للحشرات والتي تنتمي الى مجاميع كيمياوية مختلفة ، وتستعمل الآن على نطاق واسع لحماية الانسان من مهاجمة البعوض اضافة الى استخدامها في حماية المواد المخزونة وغيرها من مهاجمة الحشرات .

٢) بحسب الوظيفة التي تؤديها وتقسم الى :–

أ) مواد طاردة لمنع الحشرات من التغذية : –

مثال ذلك معاملة النباتات ، الحيوانات ، المواد الغذائية وبصورة عامة جميع العوائل الغذائية للآفات الحشرية ببعض المواد الطاردة لمنع الحشرات من التغذية عليها.

ب– مواد طاردة لمنع الحشرات من وضع البيض : –

ومن الامثلة الشائعة على ذلك استعمال مادة الـ Diphenylamine لمنع ذبابة الـ Screw worm من وضع البيض على جروح الحيوانات.

٣) بحسب المجاميع الحشرية التي تقوم بطردها : – وتقسم الى

أ– مواد طاردة للحشرات الزاحفة : –

توجد العديد من المواد الطاردة التي تستخدم لحماية الاشجار والمباني من هجوم الحشرات الزاحفة كالارضة وانواع من البق والنمل ومن هذه المواد الـ Creosote والـ lime Trichlorobenzene.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب – مواد طاردة للحشرات الماصة للدماء خاصة البعوض والذباب : –

وتلعب هذه المجموعة من المواد الطاردة دوراً مهماً في حماية الانسان والحيوان من مهاجمة الحشرات الماصة للدماء والناقلة للعديد من الامراض الخطيرة. ومن هذه المواد مايأتي :–

٣ Dimethyl phthalate

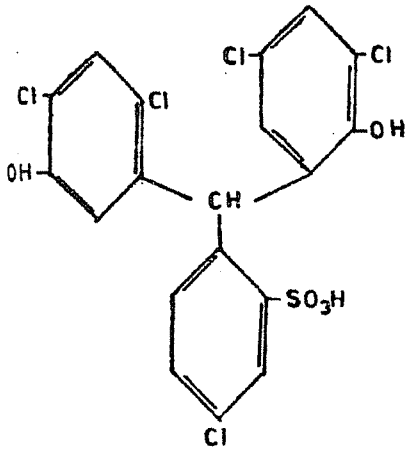
١ Indalone

٢ 2 – Ethyl – 1,3 – hexanediol

اضافة الى مواد اخرى عديدة انظر جدول (٢)

ج – مواد طاردة لحشرات الاقمشة والمفروشات : –

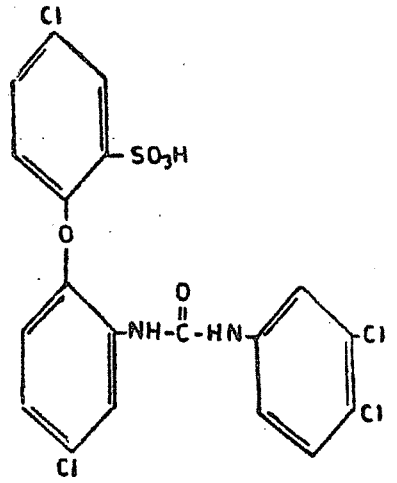
حيث يتم خلط هذه المواد اثناء عمليات الصباغة او تجهيز الاصواف والاقطان لانتاج الاقمشة والسجاد ويجب ان تكون لهذه المواد درجة ثبات عالية ضد الغسيل والضوء والتخزين لفترة طويلة. كما يجب ان تكون خالية من الرائحة ، او اللون او اي تأثيرات جانبية ضارة ومن المركبات الشائعة في هذا المجال



مركب Eulan CN

bis – [&,& – (3,5 – dichloro – 2 – hydroxy – phenyl)] p – chloro – o – toluene Sulphonic acid

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Mitin FF

5 — chloro — 2 — [4 — chloro — 2 — (3,4 dichloro — phenyl ureido) phenoxy] benzen Sulforic acid.

ولهاتين المادتين تأثير واقٍ للاقمشة والمفروشات لفترة تصل الى عمر استخدام هذه الاقمشة.

د — مواد طاردة للحشرات القارضة للنبات : —

تشير العديد من الدراسات الى ان للعديد من المبيدات الفطرية تأثيراً طارداً للحشرات القارضة للاجزاء النباتية فمثلاً وجد ان لمخلوط بوردو تاثيراً طارداً للعديد من النطاطات. كذلك اظهر المبيد الفطري tetramethylthiuram disulphide تأثيراً طارداً للخنفساء اليابانية التي تهاجم العديد من المحاصيل الاقتصادية.

هـ — مواد طاردة لنحل العسل : —

نظراً لما تسببه المبيدات من هلاكات كبيرة في نحل العسل جراء زيارة الاخيرة للنباتات المعاملة بالمبيدات بدأ الاهتمام ينصب حول البحث عن مركبات طاردة لنحل العسل يمكن خلطها مع المبيدات اثناء رش المحاصيل لمنع النحل من زيارة النباتات المعاملة بالمبيدات ومن هذه المواد الفينول والـ Benzaldehyde والـ Anhydride propionic وغيرها كثير.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خواص المواد الطاردة :

١) لبعض المواد الطاردة تأثير تنشيطي حيث ان خلط عدة مواد طاردة يكون ذا تأثير اقوى في طرد عدد كبير من الحشرات مقارنة باستخدام احد هذه المكونات بمفرده ، وقد يرجع ذلك الى التأثير الاضافي الناتج عن كل من المواد المخلوطة مع بعضها او قد تنخفض فاعلية بعض المركبات عند خلطها مع بعضها وهو مايعرف بالتضاد.

٢) لاتوجد علاقة بين التركيب الكيمياوي والخواص الطبيعية حيث نجد مثلاً ان هناك العديد من المواد التي قد تكون مقبولة من الانسان الا ان لها تأثيراً طارداً بالنسبة للحشرات.

٣) تختلف قوة الطرد للمواد الطاردة وذلك بحسب المجموعة الكيمياوية التي تنتمي اليها المادة الطاردة حيث وجد ان افضل المواد الطاردة التي تؤثر على الحشرات هي المركبات الحاوية على ذرات اوكسجين.

٤) التخصيص حيث ان المواد الطاردة للبعوض مثلاً قد تكون غير طاردة لحشرات الملابس والسجاد وكذلك الحال بالنسبة للمواد الطاردة لنحل العسل التي تطرد النحل فقط عن المحاصيل المعاملة بالمبيدات.

٥) تعتمد درجة استجابة الحشرات للمواد الطاردة على تركيزها وعمر الحشرة وحالتها الفسيولوجية والغذائية والنظم الحسية المتأثرة علاوة على درجة نفاذ المواد الطاردة خلال السطوح والانسجة المعاملة.

ثانياً) المواد الجاذبة الجنسية Sex attractants

الجاذبات الجنسية (الفرمونات الجنسية) هي مجموعة من المركبات الكيمياوية الطبيعية او الصناعية وتمتاز بكونها متخصصة التأثير وفاعليتها التي تمتد لمسافات تتراوح بين ٣– ٥ كم كما وجد ان لبعض المواد العضوية تأثيراً فعالاً يماثل تأثير الجاذبات الجنسية الطبيعية منها مثلاً حامض الـ Caproic حيث ان له نفس تأثير وقوة الجاذبات الجنسية لذكور الدودة السلكية *Limonius canua* Stg. وان هذا الحامض شجع الذكور لتأخذ وضع التزاوج والقيام بعملية التلقيح وقد بدأ استخدام الجاذبات الجنسية في استئصال الاصابات الطفيفة للآفات الحشرية حيث نجحت هذه الطريقة في استئصال الفراشة الغجرية Gypsy moth ، وذلك باستخدام الطائرات لاسقاط كميات كبيرة من المصائد الرخيصة والتي تكون بشكل انابيب صغيرة يوضع بها لاصق مع مادة جاذبة للذكور حيث يتم صيد الذكور قبل ان تعثر عليها الاناث للتزاوج وبذلك تتوقف الحشرة عن التكاثر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جدول (٢) بعض الكيمياويات الطاردة للحشرات والقراد والحلم

اسم المادة الطاردة	نوع الحشرة
Acetamide, N — Cyclohexyl — alpha — butoxy	انواع البعوض من جنس Aedes
Acetamide, N — Cyclohexyl — 2 — butoxy — ethoxy	بعوض *A. aegypti*
Aceto acetic acid,2,2 — thiodiethyl ester.	الذبابة السوداء *Simulium sp*
Acetophenone, P — methoxy	قل ال *Pediculus humanus*
	وذبابة الاسطبل *Stomoxys calcitrans*
Benzamide, O — ethoxy — N,Ndiethyl	حشرة ال *Mansonia Sp.*
methyl ester (dimethyl carbate)	قراد ال *Amblyomma americana*
	حلم ال *Trombicula sp*
Citronellal	بعوض ال *Aedes aegypti*
	Anopheles punctatus
Adiphic acid, di — n — butyl ester	قراد Dermacenter variabilis

كذلك استخدمت الجاذبات الجنسية في المكافحة بطريقة الأرباك Confusion method حيث يتم بهذه الطريقة تشبيع الجو بالجاذب الجنسي بحيث لاتستطيع الذكور او الاناث من تحديد مواقع بعضها البعض حيث تتوقف عن البحث نتيجة لاجهادها في تتبع الرائحة التي تجدها في كل مكان ومن ثم لاياتي الجنسان وتتوقف عملية التكاثر، ومن الامور التي ساعدت على هذا الاستخدام للجاذبات الجنسية هو مجموعة الخواص التي تمتاز بها المواد الجاذبة الجنسية وهي : —

١) مدى فاعليتها : — للجاذبات الجنسية القدرة على جذب الحشرات من مسافات طويلة تتراوح بين ٣ — ٥ كم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) التخصص : – ان الجاذبات الجنسية التي تفرز من الاناث تجذب ذكور نفس النوع فقط او على الاقل الانواع التابعة لنفس الجنس.

٣) التركيز : – اظهرت العديد من الدراسات ان المواد الجاذبة الجنسية تكون فعالة عند التركيزات الواطئة بينما في التراكيز المرتفعة قد يكون لها تأثير طارد.

٤) التنشيط : – وجد ان خلط عدة مواد كيمياوية جاذبة كان له تأثير جاذب اكثر من تأثير اي من المواد الداخلة في تكوين هذا الخليط على حدة .

٥) التأثير السام : – لبعض المواد الجاذبة الطبيعية والصناعية تأثير سام بالنسبة للحشرات فمثلاً الكيروسين يعد مادة جاذبة وسامة لذبابة البحر الابيض المتوسط. كما وجد ان ازهار نبات الـ *Aesculus pavia* تجذب وتقتل الخنفساء اليابانية ولكن ليس لجميع المواد الجاذبة تأثير قاتل او سام.

عزل وتحضير المادة الجاذبة الجنسية

تكمن الصعوبة الكبيرة في عملية عزل وتشخيص الجاذبات الجنسية الى وجودها بكميات متناهية في الصغر لكل فرد بحيث يستلزم الامر توفير اعداد كبيرة جداً من الحشرات لامكان عزل كميات صغيرة من ذلك الجاذب الجنسي ، فضلاً عن انه في بعض الحالات فإن المادة الجاذبة قد تكون طيارة غير ثابتة تماماً او قد تكون مصاحبة لمادة كيمياوية اخرى او قد تنعزل معها مادة تبطل مفعولها كجاذب جنسي ، وقد تم منذ اكثر من عشرين سنة الكشف عن التركيب الكيمياوي لاحد الفيرمونات الجنسية في فراشة دودة الحرير وذلك بعد جهد استمر لاكثر من عشرين سنة ثم توالت بعد ذلك الاكتشافات الكثيرة في هذا المجال كنتيجة حتمية للتقدم التكنولوجي ، وتزداد عملية عزل الجاذبات صعوبة عندما تكون الاخيرة مزيجاً من عدة عناصر او مركبات بحيث لايمكن لاي مركب منفرد منها ان يجذب الفرد المتأثر بالمزيج ولاشك انها حالة صعبة تجابه عملية التقويم الحيوي لهذه المركبات في العزل والتشخيص الى تخليق وتصنيع المادة ، وعلى سبيل المثال فان استخلاص وعزل الجاذب الجنسي المتخصص في سوسة القطن كان امراً بالغ الصعوبة لكونه يحوي اربعة مكونات كيمياوية مختلفة كما ان التوصل الى طبيعة الجاذب الجنسي في بعض خنافس القلف كانت اكثر صعوبة ليس فقط لكونها ذات طبيعة متعددة العناصر ولكن ايضاً لان رائحة العائل النباتي تلعب دوراً كبيراً في اعطاء الجاذب الجنسي فاعليته النموذجية ، فعملية الانجذاب في تلك الحالة هي نتيجة التأثير المشترك لرائحة الجاذب الجنسي ورائحة العائل النباتي نفسه. ومن اكثر النتائج غير المتوقعة التي تم الكشف عنها في السنوات الماضية ان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كثيراً من الانواع الحشرية تفرز نفس الجاذب الجنسي على الرغم من انه لايحدث في الطبيعة تزاوج بين نوعين مختلفين من الحشرات كما تم اكتشاف العديد من الكيمياويات الثانوية والتي كانت تعد خاملة غير فعالة قد ظهر بانها تفرز من الحشرات لغرض الحفاظ على تكامل نظم الاتصالات بين افراد النوع الواحد غير ان بعضاً من تلك الكيمياويات الثانوية قد تفرز او تضاعف تأثير الجاذب الجنسي وعليه فقد صنفت تلك المواد الثانوية على اساس كونها منشطات ، مضادات للفيرمونات antipheromones او مثبطات لها لذلك يعتقد انه في الحالات التي يفرز فيها نفس الجاذب الجنسي من اكثر من نوع حشري واحد فان المركبات الثانوية تسبب انجذاب احد الانواع بفعلها كمواد منشطة للجاذب بينما تعمل على طرد النوع الحشري الاخير لتأثيرها كمادة مضادة للفيرمون واذا ماتداخلت مادة ثانوية ثانية او ثالثة في ابراز تأثير الفيرمون فان ذلك يؤدي الى التخصص الشديد للفيرمون وانحصار تأثيره تماماً لغرض تنظيم الاتصالات وتنسيقها بين افراد النوع الواحد. ان المرحلة التي تلي عملية عزل وتحديد هوية الفيرمون الجنسي هي عملية تصنيع مركبات كيمياوية مشابهة تباع على نطاق تجاري لاستخدامها في عمليات المكافحة للآفات الحشرية.

على ضوء ماسبق فانه يمكن تقسيم المواد الجاذبة الجنسية الى مجموعتين

أ) الجاذبات الجنسية الطبيعية : – وتضم بالدرجة الاساس مجموعة الفيرمونات الجنسية التي تستخدمها الذكور او الاناث لتحديد مواقع بعضها البعض لغرض التزاوج وهي كما سبق الاشارة اليه بكميات ضئيلة جداً الا ان الحشرات تستطيع ان تلتقطها بواسطة حاسة الشم المتطورة لديها. ومن هذه المواد

١) مادة الـ Bombykol : –

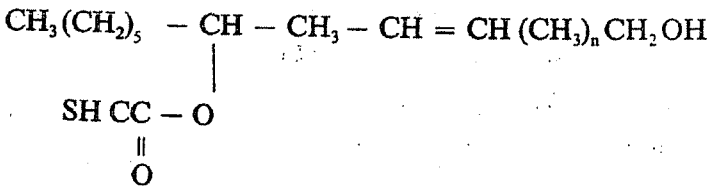
$$CH_3(CH_2)_2CH = CHCH = CH(CH_2)_8CH_2OH$$

10,12 – hexadecadiene – 1 – 0l (Bobmykol)

وهي مادة تفرزها اناث دودة الحرير *Bombyx mori* L.
تحدث اثرها حتى اذا كانت كميتها لاتزيد عن ٣ × ١٠$^{-٥}$ ميكروغرام حيث تجذب ذكور دودة الحرير.

٢) مادة الـ gyplure : – وهي مادة تطلقها إناث حشرة الفراشة الغجرية وتركيبها الكيمياوي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

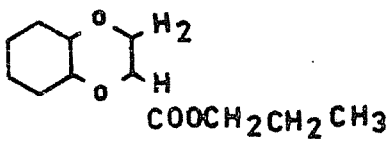


dextro – lo – acetoxy – Cis – 7 – hexadecen – 1 o1 (gyplure)

وقد ثبت ان هذه المادة تجذب الذكور من مسافة ٣ – ٥ كم.

ب) الجاذبات الجنسية المصنعة : – وتتوفر هذه المجموعة من الجاذبات بشكل تجاري وعلى نطاق لاباس به حيث يمكن استخدامها في الحقل لخفض اعداد بعض الآفات الحشرية والجاذبات المصنعة اما ان تكون بشكل مركبات كيمياوية ذات تركيب كيمياوي مشابه او مماثل للتركيب الكيمياوي للجاذبات الطبيعية او هي عبارة عن مركبات مصنعة اظهرت تأثيراً جاذباً لذكور او اناث او لكلا الجنسين لنوع معين من الحشرات ومن امثلتها مايأتي : –

١) مادة أملور Amlure : – وهي مادة جاذبة جنسية استخدمت لجذب ذكور الجعال الاوربي

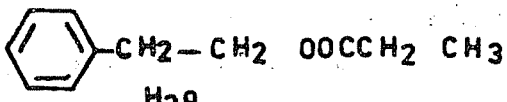


Propyl – 1, 4 benzodioxan – 2 – Carboxylate

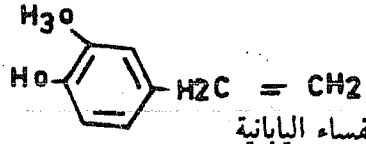
٢) مادة جاذبة للخنفساء اليابانية *Popillia japonica* F.

عبارة عن خليط من مركبين هما :–

أ) Phenthyl Propipnet



ب) Eugenol



وتستخدم ايضاً لجذب ذكور الخنفساء اليابانية

٣) مادة الـ **Hexadenyl butyrate** :– وهي مادة جاذبة لاناث الزنبور الاصفر وتركيبها الكيمياوي

$$CH_3CH = CH - CH = CHCH_2OOCH_2CH_2CH_3$$

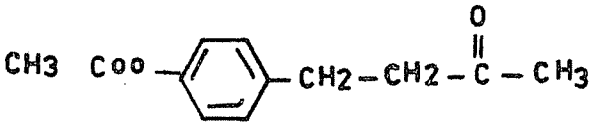
2,4. Hexadienyl butyrate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) مادة الـ Tri – medlure :– وتستخدم هذه المادة لجذب اناث وذكور ذبابة فاكهة البحر المتوسط *Ceratitis capitata* وتباع هذه المادة تحت اسماء تجارية مختلفة منها الـ Hercon، Pherocon ، Luretape واسمها الكيمياوي

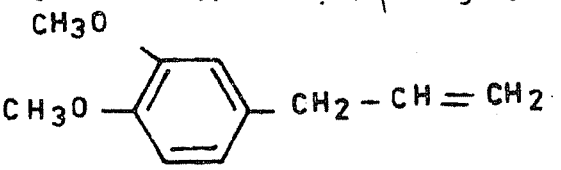
tert – Butyl – 4 or5 – Chloro – 2 – methy cyclohexane Carboxylate

٥) مادة الـ Cu – lure :– وتستخدم لجذب ذكور واناث ذبابة الرقي *Dacus cucurbitae* Loew.



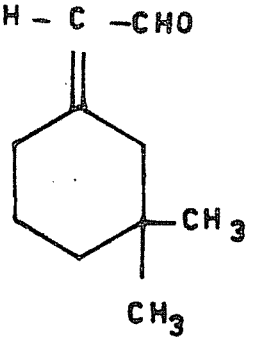
p – (2 – acetylethyl) pheny acetate

مادة الـ Methyl Eugenol :– وتستخدم لجذب اناث ذبابة الفاكهة الشرقية *Dacus dorsalis*



1 – Allyl – 3, 4 dimethoxy benzene

٧) مادة جاذبة لخنفساء القطن *Anthonomus grandis* (L.) :–



(z) – 3,3 – Dimethyl – 1,a – cyclo hexane acetalaehyde

٨) مادة جاذبة لفراشة الشمع الكبيرة *Galleria mellonella* L.

ويسمى بال undecanal وتركيبه الكيمياوي

$CH_3(CH_2)_9CHO$

علاوة على ماسبق فان هناك مواد جاذبة جنسية اخرى للعديد من الافات الحشرية المهمة مثل خنافس السجاد والديدان القياسة ، والعثة الهندية وغيرها كثير.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثاً) مانعات التغذية Antifeedant

وهي مجموعة من المركبات الكيمياوية الطبيعية والمصنعة والتي تعمل على منع الحشرة من التغذية ولكنها لن تؤدي الى قتلها او طردها فمانعات التغذية اذا هي ليست مواد طاردة وانما هي مركبات كيمياوية ترش على النباتات والمواد الاخرى لمنع الحشرات من التغذية عليها بما يؤدي في النهاية الى ضعف الحشرات وخفض اعدادها. ففي عام ١٩٢٨ بدأ استخدام بعض هذه المركبات لحماية الملابس والسجاد من تغذية يرقات حشرات الملابس حيث كان يستخدم لهذا الغرض مركب الـ Eulan والـ Mitinff ، وهي مركبات تمنع تغذية اليرقات الا انها لاتقتلها او تطردها واعقب هذه الفترة ظهور العديد من مانعات التغذية منها مثلاً

Chlorinated triphenyl methanes

Tinstriphenylphos – phinesstibiness

وغيرها كثير. وفي عام ١٩٥٩ بدأ استخدام مانعات التغذية لمكافحة الحشرات الزراعية وكان ذلك مع ظهور مركب الـ 24.055 الذي اظهر فاعلية جيدة في مكافحة حشرة الـ *Prodenia eridania* (Biod) ولضمان نجاح مانعات التغذية في عمليات المكافحة لابد من مراعاة النقاط الآتية :-

١) ضرورة تغطية النباتات المعاملة بهذه المركبات تغطية تامة لان الحشرات ستنتقل بين اجزاء النبات باحثة عن مناطق غير معاملة لتتغذى عليها.

٢) اظهرت مانعات التغذية نجاحاً «جيداً» ضد الحشرات ذات اجزاء الفم القارضة الا انها لم تنجح مع الحشرات ذات اجزاء الفم الثاقبة الماصة وكذلك مع حفارات الثمار والافرع والسيقان.

٣) لمانعات التغذية تأثير ضعيف على الحشرات سريعة الحركة والتي تستطيع ترك الحقل المعامل الى حقل اخر غير معامل لتتغذى عليه.

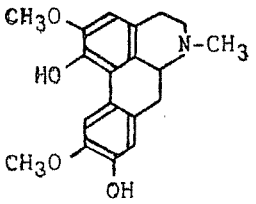
٤) لاتجد النموات الحديثة الحماية الكافية وقد تمثل هذه النموات مصدراً لانتشار الحشرات الى اماكن اخرى خاصة انه لاتتوفر لحد الان مانعات تغذية جهازية.

يمكن تقسيم مانعات التغذية بحسب مصدرها الى مجموعتين :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

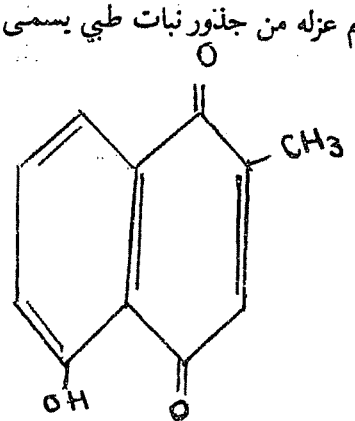
١) مانعات تغذية طبيعية

وتضم مجموعة من المركبات الكيمياوية المستخلصة من بعض النباتات التي لاتقربها او لاتتغذى عليها الحشرات نتيجة احتوائها على بعض المواد الكيمياوية الطاردة والمانعة لتغذية الحشرات عليها ، فمثلاً وجد ان مستخلص البيرثرم له تأثير مانع لتغذية ذبابة تسي تسي . كذلك وجد ان نبات الـ *Cocculus trib* يعتبر عائلاً جيداً لحشرة فراشة الثمار اليابانية *Oraesia excavata* L. وفي نفس الوقت فان هذا النبات لايهاجم من قبل اي نوع حشري اخر مما دعى بعض الباحثين الى تحديد نوع المادة المانعة لتغذية الحشرات الاخرى على هذا النبات وفعلا وجد ان هذا النبات يحوي مادة اطلق عليها اسم الـ Isoboldine



وقد اظهرت هذه المادة فاعلية جيدة في منع تغذية الحشرات على النباتات عند استخدامها بتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون . كما امكن ايضاً عزل مركب الـ 6– methoxy (MBOA) benzoxazolinone من نباتات الذرة المقاومة لدودة الذرة الاوربية ويوجد هذا المركب بصورة جلوكوسيد يطلق عليه Dimethoxy benzoxazolinone (DIMBOA) حيث ينطلق هذا المركب بالفعل الانزيمي الى مكان الضرر الناشيء من التغذية ثم يتحول ببطء الى مركب MBOA وتحتوي بعض النباتات على مركبات غير سامة تتميز بتأثيرها المانع لتغذية الحشرات وبعض الحيوانات وذلك لطعمها غير المرغوب وقد امكن عزل وتعريف المركبين الآتيين :–

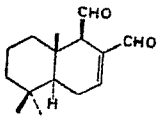
أ) مركب الـ Plumbagin وقد تم عزله من جذور نبات طبي يسمى بالـ *Plumbago capensis* .



Plumbagin

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) مركب الـ Polygodial وقد تم عزله من براعم نبات الـ *Polygonum hydropiper*.



٢) مانعات تغذية مصنعة

وتضم العديد من المركبات التي تنتمي الى مجاميع كيمياوية مختلفة منها :-

ا) مجموعة مركبات الكارباميت Carbamates

اظهرت العديد من الدراسات ان لبعض المبيدات الحشرية الكاربامات خاصية منع الحشرات من التغذية عند استخدامها بتراكيز واطئة او غير مميتة للحشرات فمثلاً وجد ان معاملة بعض النباتات بعدد من مركبات الـ thiocarbamate قد ادى الى منع تغذية خنفساء البقول المكسيكية وخنفساء كولوراد والخنفساء اليابانية على النباتات المعاملة ، كما اظهرت مجموعة من مركبات الـ Phenyl carbamate كفاءة جيدة كمانع للتغذية ومن ابرز مركبات هذه المجموعة مبيد الـ Baygon الذي استخدم كمانع للتغذية ضد سوسة اللوز عند معاملتها بجرعة تتراوح بين ٤٠ - ١٠٠ جزء بالمليون.

ب) مجموعة مركبات الـ Triazens

ومن اهم المركبات التابعة لهذه المجموعة مركب الـ 24.055 وتركيبه الكيمياوي 4,4 - Dimethyl - triazion acetanilide وهو مركب عديم الطعم والرائحة وسريع التحلل في الوسط الحامضي وهو ذو سمية متوسطة للثدييات وغير سام للحشرات عند استخدامه بالتركيزات الاعتيادية وقد اظهر فاعلية جيدة في منع تغذية حشرات ذات اجزاء الفم القارضة بصورة عامة.

جـ) مجموعة مركبات القصدير العضوية

ومن اهم مركبات هذه المجموعة هي مشتقات القصدير ثلاثية الفينيل ، والتي اظهرت فاعلية جيدة في منع تغذية يرقات درنات البطاطا ويرقات الدودة القارضة كما وجد ايضاً ان للمبيد الفطري Brestan تأثيراً جيداً في منع الحشرات من التغذية على النباتات المعاملة به

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والذي يتكون من خلات القصدير ثلاثي الفينيل مما يؤكد ان لمركبات القصدير ثلاثية الفينيل تأثيراً جيداً كمواد مانعة للتغذية.

د) مركبات اخرى متفرقة

علاوة على ماسبق فان هناك العديد من المركبات الكيمياوية المانعة لتغذية الحشرات وتنتمي الى مجاميع كيمياوية غير متشابهة فمثلاً وجد ان لبعض منظمات النمو في النباتات تأثيراً مانعاً للتغذية عند استخدامها بتراكيز مرتفعة ومنها مثلاً

Cycocel: 2— chloroethyl trimethyl ammonium chloride

Phosfon: 2,4— Dichlorobenzyl tributyl ammonium Chloride

ولقد كان للمركب الاخير تأثير جيد حيث وصل الى ٨٩٪ منعاً لتغذية الحشرات عند استخدامه بتركيز ٠,٠٠٤.

ميكانيكية عمل مانعات التغذية

ان طريقة عمل مانعات التغذية مازال لحد الان غير مؤكد الا ان هناك العديد من النظريات التي تفسر ميكانيكية عمل مانعات التغذية حيث من المعروف ان تغذية الحشرات تتم وفق المراحل الآتية :—

١) الاتجاه والانجذاب للمادة الغذائية.

٢) عملية القضم.

٣) الابتلاع والاستمرار في التغذية.

وقد وجد ان اعطاء الحشرات فرصة الاختيار بين نوعين من الغذاء ، احدهما معامل بمادة مانعة للتغذية الآخر غير معامل فاننا نجد ان الحشرات تتجه في البداية لكلا النوعين وباعداد تكاد تكون متساوية ومع بدء المرحلة الثانية اي مرحلة قضم الغذاء يبدأ الاختلاف حيث تتوقف الحشرات عن التغذية على الغذاء المعامل فيما تستمر الحشرات الاخرى بالتغذية على الغذاء غير المعامل. ولتفسير طريقة عمل مانعات التغذية يمكن اعتماد احد الاقتراحات الآتية :—

١) حدوث شلل في المعدة

حيث تقول هذه النظرية ان سبب توقف الحشرات عن التغذية يعود الى حدوث شلل في المعدة لاتستطيع معه الحشرة الاستمرار في التغذية ولكن هذا غير صحيح بدليل ان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدودة او الحشرة بعد ان تتذوق المركب على المادة المعاملة تستمر في البحث عن غذاء غير معامل ثم تتغذى عليه بصورة طبيعية.

٢) العمل كمواد مضادة للتمثيل **Antimetabolite**

ويقول هذا الاقتراح بان مانعات التغذية تعمل على تثبيط عملية التمثيل الغذائي مما يؤدي الى توقف الحشرة عن التغذية الا انه لم يثبت هذا الاقتراح لحد الان لان النقص الغذائي لايظهر خلال ثوان.

٣) التأثير على المستقبلات الحسية **Sensory receptors**

حيث تؤثر مانعات التغذية على المستقبلات الحسية للفم مما يؤدي الى توقف تغذية الحشرة عن طريق تثبيطها لعملية القضم او البلع ولكن وجد ان ازالة بعض هذه المستقبلات من الحشرات ادى الى رفضها للغذاء سواء المعامل منه او غير المعامل لذلك لم يكن بالامكان اثبات صحة هذا الاقتراح. اضافة لما سبق فان لمانعات التغذية تأثيرات اخرى منها :-

١) التأثير على معدل استهلاك الاوكسجين :- اظهرت العديد من التجارب ان استخدام مانع التغذية Du – tur ضد العمر الرابع والخامس ، والسادس وطور ماقبل العذراء لدودة ورق القطن ادى الى انخفاض معدل التنفس مقارنة باليرقات غير المعاملة.

٢) التأثير على المحتوى البروتيني :- اظهرت التجارب التي اجريت على الحشرات الكاملة لدودة ورق القطن باستخدام مركب الـ Du – tur انخفاضاً واضحاً في المحتوى البروتيني لكل من الاناث والذكور بلغ حوالي ٦٧٪ في الاناث ٥٥٪ في الذكور وقد ينعكس ذلك على الاثر التعقيمي لهذه المركبات على كلا الجنسين.

٣) التأثير على تمثيل الكاربوهيدرات :- لوحظ ان معاملة القواقع المائية بمركب الـ Du – tur ينبه عمليات تحلل الكلوكوز Glycolysis الى حامض اللاكتيك كما يخفض من محتوى الكلايكوجين كما يعمل هذا المركب على تثبيط عمليات الاكسدة الهوائية في دورة كريب kreb cycle كما وجد ان هذا المركب يعمل على خفض كمية السكريات المختزلة في يرقات وعذارى ذبابة الفاكهة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) **التأثير على مصادر انتاج الطاقة** :- اظهرت التجارب ان التأثير الكيمياوي الحيوي لمانعات التغذية يرجع بالدرجة الاساس الى قدرة هذه المواد على ايقاف عملية الفسفرة لل ADP او مايسمى بال Oxidative phosphrylation ، حيث توقف تدخل الفسفور غير العضوي في تكوين ال ATP.

مزايا مانعات التغذية

١) ليس لها تأثير ضار على الاعداء الحيوية او النحل وذلك لان تأثيرها اختياري.
٢) انخفاض سميتها للانسان والحيوان مقارنة بالمبيدات الحشرية.
٣) تتميز عن المبيدات الحشرية بانها تمنع تغذية الآفة على السطح المعامل فوراً وبالتالي تقلل من مستوى الضرر الذي يلحق بالنبات المعامل.
٤) امكانية خلطها مع بعض المبيدات الحشرية حيث تزيد من الفعل السام للمبيد الكيمياوي بالاضافة الى فعلها التعقيمي على المدى البعيد.
٥) اظهرت الدراسات ان الحشرات تبدي مقاومة لفعل مانعات التغذية على فترات اطول بالمقارنة بالمبيدات.

رابعاً) العاقمات الكيمياوية Chemoster lants

وهي المواد الكيمياوية التي تعمل على خفض او منع القدرة على التكاثر في الحشرات المعاملة وهي قد تؤثر على احد الجنسين او كلا الجنسين وتأثيرها قد يكون مؤقتاً او دائمياً. وتتوفر حالياً مجموعة كبيرة من المواد الكيمياوية التي تقلل من قوة التكاثر في الحشرات ومعظمها يسبب عقماً دائمياً لانواع كثيرة من الحشرات عند معاملتها به عن طريق التغذية او الملامسة ودون التاثير على خاصية التزاوج او طول فترة الحياة وهي بذلك تستطيع منافسة الحشرات الطبيعية وبالتالي تقلل من فرص التكاثر. ان الاهتمام بالعاقمات الكيمياوية بدأ في الستينات وارتبط بالطرق الحديثة لمكافحة الحشرات حيث اشتغل العديد من الباحثون في اكتشاف مواد كيمياوية تسبب عقماً في اناث حشرة الدروسوفلا عن طريق تأخير نمو المبايض تلا ذلك اكتشاف العديد من هذه المركبات مما ادى الى التوسع في هذا المجال خاصة وان لاستخدام العاقمات الكيمياوية في المكافحة العديد من المميزات منها :-

١) التخصص :- حيث يمكن بهذه الطريقة احداث العقم في النوع الحشري المطلوب مكافحته دون التأثير على الانواع الحشرية الاخرى الموجودة في البيئة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) الحفاظ على الاعداء الحيوية والحشرات النافعة الاخرى.
٣) امكانية استخدام الحشرات في المكافحة الذاتية الحيوية Autocidal biological control.
٤) امكانية استخدام هذه الطريقة بفاعلية في السيطرة على المجاميع الحشرية الموزعة في مساحات شاسعة.

متطلبات نجاح استخدام العاقات الكيمياوية

ان ضمان نجاح استخدام العاقات الكيمياوية في مكافحة الآفات الحشرية يتطلب توفر مايأتي :-

١) امكانية تربية اعداد كبيرة من الحشرات السليمة وبتكاليف مقبولة.
٢) يلزم ان تكون طريقة التعقيم التي تجرى للحشرات متطورة وبشكل لاتؤدي الى حدوث تأثيرات عكسية تمس نشاطها الجنسي او قدرتها على التنافس بينها وبين الذكور الطبيعية عند اطلاقها في الطبيعة.
٣) ضرورة تطوير طرق تربية ونشر الحشرات العقيمة لزيادة كفاءة الطريقة في خفض اعداد الآفة الحشرية.
٤) يراعى الا تكون للحشرات العقيمة المطلوب نشرها باعداد كبيرة تأثيرات ضارة على المحصول في البيئة او ان تكون مزعجة بشكل كبير.

مجاميع المواد الكيمياوية العاقة للحشرات

تختلف المركبات الكيمياوية العاقة في تركيبها الكيمياوي وعلى هذا الاساس يمكن تقسيمها المجاميع الآتية :-

١) مجموعة المركبات المضادة للتمثيل الحيوي Antimetabolites

وهي مركبات شبيهة بالمواد النشطة بيولوجياً لذلك فأن عمليات التمثيل الحيوي في جسم الكائن الحي لاتستطيع التميز بين المادتين وتستعمل المادة المضادة بنفس الطريقة كالمادة الطبيعية فمثلاً وجد ان مادة Fluorouracil – 5 يمكن ان تحل محل نسبة كبيرة من مادة اليوراسيل الطبيعية في مادة الـ RNA للبكتريا عند تنميتها في بيئة تحتوي على تلك المادة ، كذلك فان مادة الـ aminopterin المشابهة لحامض الـ Folic تتداخل في تكوين فيتامين ب المركب في الكائنات الراقية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

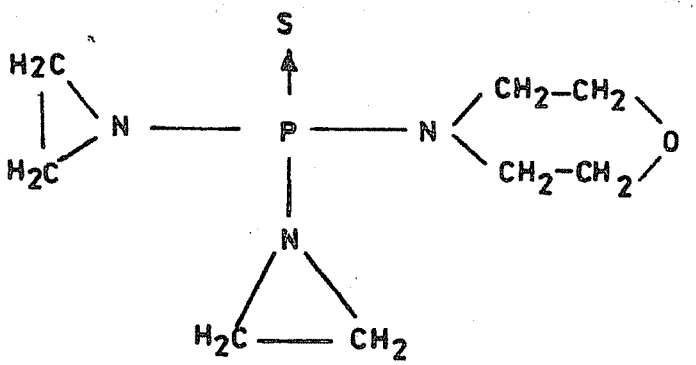
٢) المركبات المضيفة لمجاميع الالكيل Alkylating Agents

وهي مجموعة من المواد القادرة على احلال مجاميع الالكيل محل ذرة الهيدروجين في الجزيء وتمتاز هذه المجموعة بنشاطها العالي واتحادها السريع مع انواع مختلفة من المركبات الكيمياوية والكيمياوية الحيوية وتحتوي على عدد مختلف من مجاميع الالكيل ، وقد لوحظ ان لعدد مجاميع الالكيل تأثيراً على كفاءة المركب في احداث العقم وعليه يمكن تقسيم المركبات الالكيلية بحسب عدد مجاميع الالكيل الى مايأتي :-

أ) مركبات وحيدة التأثير **Mono functional** :- وهي ذات مجموعة الكيل واحدة ومنها مركبات الـ Ethylene amine .

ب) مركبات ثنائية التاثير **Bifunctional** :- وتحوي مجموعتي الكيل منها مركب الـ Morzid .

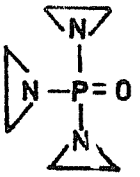
Bis (1 -- aziridinyl) morpholinophosphine Sulfide



وهو عبارة عن مادة بلورية بيضاء لها رائحة الثوم ، درجة أنصهاره ٧٥-٧٧ °م قليل الذوبان في الماء ويذوب بسهولة في البنزين ، والتولوين والأيثر البترولي ويتحلل في الوسط الحامضي وهو ثابت في الوسط المتعادل ويعمل على ايقاف عملية تكوين الاحماض النووية .

جـ) مركبات ثلاثية التأثير **Trifunctional** : - وتضم ثلاثة مجاميع الكيل ومنها المركب Tepa .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



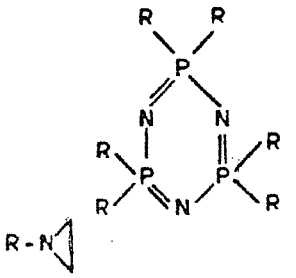
Tepa

[tris (1 — aziridinyl) phosphine oxide]

وهو عبارة عن مادة صلبة بلورية عديمة اللون والرائحة وتنصهر على درجة ٤١ °م، تذوب في الماء كما تذوب تماماً في الكحول والايثر والاسيتون وهي ثابتة الى حد كبير على درجة حرارة الغرفة لمدة ٦ أشهر وقد أظهر هذا المركب قدره على تثبيط تكوين الحامض النووي.

د) مركبات رباعية التأثير **Tetra functional** : — وتحوي أربعة مجاميع الكيل ومنها المركب Aphamide.

هـ) مركبات سداسية التأثير **Hexa functional** وتضم ست مجاميع الكيل ومنها المركب Apholate.



pholate

وهو مادة صلبة بلورية بيضاء اللون، عديمة الرائحة وتنصهر على درجة ١٥٥°م وتذوب في الماء بنسبة ٢٠٪ وفي الكحول بنسبة ٧٠٪ ويمكن حفظ محلولها على درجة صفر لمدة شهرين دون أنخفاض في تأثيرها العاقم كما أظهرت الدراسات قدرة هذا المركب على تثبيط عملية تكوين الـ DNA وأنزيم الـ Lactic dehydrogenase في بيض الذباب المنزلي كما يقلل هذا المركب نشاط أنزيم الـ Alkaline phosphatase في الغدد التناسلية لبعض حشرات حرشفية الأجنحة أضافة الى تسببه في خمول الحيوانات المنوية لبعوض الـ Aedes.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

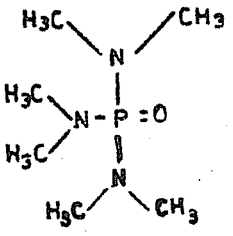
٣) القلويدات Alkaloids : – وهي مجموعة من المركبات التي لم تلق نجاحاً في مجال العاقات الكيميائية على الرغم من انها اظهرت قدره على أحداث الكسر الكروموسومي ، كما أظهرت كفاءتها كمسببات للطفرات في ذبابة الدروسوفلا ومنها مركبات الـ Heliotrine ، Monocrotaline ، Lasiocarpine ويعد مركب الـ Colchicine من أكثر المركبات استعمالاً حيث يمنع أنقسام الخلايا وذلك لتأثيره على الخيوط المغزلية للكروموسومات وهذا المركب له القدرة على أحداث العقم في الأناث .

٤) البيروكسيدات Peroxides : – من المعروف أن للبيروكسيدات الهيدروجينية القدرة على احداث الطفرات في معظم الكائنات الحية مع انها لم تثبت كفاءتها ضد ذبابة الدروسوفلا حيث تقوم الأنزيمات بهدمها سريعاً داخل جسم الحشرة كما لوحظ أن للبيروكسيدات العضوية قدرة على احداث الطفرات الجينية في ذبابة الدروسوفلا .

٥) مركبات من مجموعات كيمياوية مختلفة Miscellanous

وتضم عدد من المركبات المختلفة التركيب الا أن لها تأثيراً عاقاً جيداً ومن هذه المركبات مجموعة المركبات المحتوية على الـ Diethyl amine وهي مشابهة لمركبات الأزيريدين ومن مركبات هذه المجموعة مايأتي : –

آ) مركب Hempa



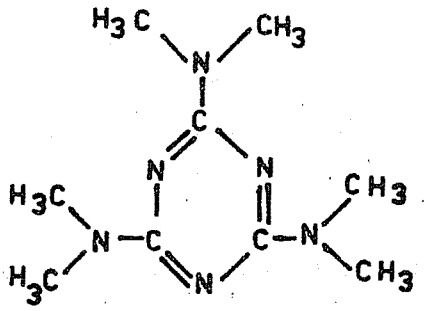
Hempa

Hexa – methyl phosphoroamide

ويوجد بشكل سائل أبيض له رائحة الأمين ويغلي في درجة ٧٠ °م يذوب في الماء وجميع المذيبات القطبية وغير القطبية وهو ثابت تحت ظروف التخزين العادية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) مركب Hemel



Hemel

Hexa – methyl melamine

وكلا المركبين يعدان مواد عاقمة للذكور وتأثيرهما السام على الثدييات ضعيف وهما ليسا من المواد المضيفة للالكيل. علاوة على ذلك فقد أظهرت بعض المبيدات الفسفورية تأثيراً واضحاً على أنخفاض الكفاءة التناسلية لدودة ورق القطن كما أنخفضت أعداد البويضات بالأنابيب المبيضيه نتيجة المعاملة.

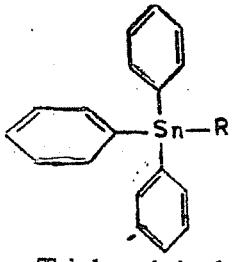
٦) **مركبات القصدير العضوية Organotins** :– وتضم بالدرجة الاساس مشتقات القصدير ثلاثية الفينيل ومن أهمها :–

آ) مشتقات هيدروكسيد القصدير.

ب) الكيل القصدير.

ج) كبريتيد ثنائي القصدير ثلاثي الفينيل.

وجميع هذه المركبات تشترك في أحتوائها على ثلاثة مجاميع فينيل مرتبطة بذرة القصدير علاوة على وجود مجموعة رابعة سهلة الأنفصال ولهذه المركبات خاصية أحداث العقم في كلا الجنسين الا أن الأناث تتأثر بتركيزات أقل من التركيزات التي تتأثر بها الذكور والتركيب العام لهذه المركبات هو:–



Triphenyl tin derivatives

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حيث أن R = مجموعة halide ، hydroxide ، ester أو sulfide

ميكانيكية عمل العاقات الكيمياوية

تختلف طريقة عمل المواد العاقة الكيمياوية بحسب نوع المادة الكيمياوية والمجموعة التي تنتمي اليها وكما يأتي : -

١) بالنسبة للمركبات المضادة للتمثيل Antimetabolites

أظهرت الدراسات أن تغذية الحشرات الكاملة للذبابة المنزلية على مركب الـ Florouracil يسبب عقماً مؤقتاً وسبب ذلك يرجع الى أن هذا المركب يرتبط بالحامض النووي RNA في بيض الذباب المنزلي حيث لوحظ وجود علاقة عكسية بين الكمية الموجودة من مركب الـ Florouracil ودرجة حيوية البيض ودليل ذلك أنه بأختفاء هذه المادة من البيضة ترجع لها حيويتها مرة أخرى.

٢) بالنسبة للمواد المضيفة لمجاميع الألكيل Alkylating agents

أن طريقة تأثير هذه المجموعة من المركبات مازال غير مؤكد لحد الان. الا أنه يمكن حصر طريقة عمل هذه المواد على أساس أنها تستطيع التفاعل مع ثلاثة مجاميع أساسية فعالة تعد من المكونات الخلوية الهامة وهي : -

آ) مجاميع الكبريتيد.

ب) مجاميع الهيدروكسيل.

جـ) مجاميع الأمين.

وتختلف المواد المضيفة للالكيل في درجة تفاعلها مع المجاميع السابقة الا أنه عند دراسة تأثير هذه المواد على الحيوان المنوي في الذكور المعاملة وجد أنها لاتؤثر على حركته أو قدرته على دخول البويضة اي أن هذه المواد لاتتداخل مع العوائل المنتجة للطاقة في الحيوان المنوي الا أن تأثيرها يظهر بعد فقس البويضة ، وعادة تكون اليرقات الناتجة غير طبيعية وتموت قبل التعذير وهذا يدل على أن تأثير هذه المواد يكون على نواة الحيوان المنوي وهي الجزء الذي يحمل الصفات الوراثية ، وعند دراسة تأثير مادة الـ Apholate على مستوى الـ DNA في البيض الناتج من حشرات معاملة وجد أنه منخفض جداً وانخفاض كمية الـ DNA في البيض يكون مصحوباً عادة بفقد قدرة البيض على تكوين أنزيم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أكسدة حامض اللاكتيك Lactic acid dehydrogenase الا أنه لايوجد دليل فيما اذا كانت المواد المضيفة لها تأثير مباشر أو غير مباشر على تكوين الـ DNA في البيض.

التمثيل الحيوي للعاقمات الكيمياوية

في أحدى الدراسات الخاصة بالتمثيل الحيوي للعاقمات الكيمياوية وجد ان ذكور حشرة الذبابة المنزلية التي حقنت بمركب $tepa - c^{14}$ أمكنها تمثيل ٨٠٪ من المادة الكيمياوية خلال ٢٤ ساعة. بينما وجد أن اناث نفس الحشرة أمكنها تمثيل ٩٠٪ من مركب $metepa - p^{32}$ وأن سرعة تمثيل هذه المركبات يختلف بأختلاف النوع الحشري المستخدم. أما نواتج التمثيل فهو حامض الفوسفوريك بصورة رئيسة مع وجود نواتج تمثيل أخرى غير معروفة.

خامساً) منظمات النمو الحشرية Insect Growth Regulators

وهي مجموعة الكيمياويات المنظمة للعمليات الفسيولوجية الاساسية كالنمو والتطور والأنسلاخ والتكاثر في الحشرات وقد بدأ العاملون في مجال مكافحة الآفات الحشرية ومنذ عقدين من الزمن بالبحث عن أمكانية استخدام هذه الكيمياويات في مكافحة الحشرات خاصة أن المركبات الهرمونية تمتاز بتخصصها مما يجعلها أمينة الأستخدام تماماً على الأنسان والحيوانات الفقرية خاصة أن دورها لايتعدى سوى الأخلال بالعمليات الفسيولوجية والكيمياوية الحيوية للحشرات وأن طريقة تأثيرها في الحشرات لاتتم بنفس الطريقة في الحيوانات الراقية فضلاً عن أن الهرمونات الحشرية المعروفة والتي تتحكم في عمليات الأنسلاخ والتطور تختلف في تركيبها الكيمياوي عن الهرمونات التي توجد في الفقريات لعدم حدوث مثل تلك العمليات أساساً فيها، ولقد أدى التطور الهائل في كيمياء الهرمونات الحشرية وخلال السنوات الست الماضية الى ظهور بعض الكيمياويات أو المركبات الهرمونية كمبيدات حشرية كما أدى كذلك الى التوصل الى الأستخدام الأمثل لمثل تلك المركبات الحيوية الفعالة في المكافحة الكيمياوية للحشرات. ولكي تلعب المركبات الهرمونية دورها الفعال في مكافحة الآفات الحشرية في المستقبل لابد من توافر مايأتي: —

١) ضرورة توفر المعلومات الاساسية عن العمليات الحيوية والتي تتحكم فيها وتنظمها الهرمونات داخل أجسام الحشرات حيث أن ذلك سيؤدي الى معرفة اين وكيف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تعمل تلك الهرمونات لتنظيم العمليات الحياتية الاساسية كالنمو والتطور والتكاثر للتعرف على افضل طريقة لاستغلال تلك الهرمونات في مكافحة الحشرات.

٢) معرفة التركيب الكيمياوي للهرمونات الحشرية عن طريق عزلها بصورة نقية لتحديد خصائصها ومن ثم تخليقها لتوفيرها بكميات تجارية كبيرة.

التنظيم الهرموني في الحشرات

من الضروري قبل الكلام عن الهرمونات الحشرية من حيث أنواعها ومصادرها وطريقة عملها من المرور سريعاً على كيفية قيام الهرمونات بالتحكم في عمليات التطور والتكاثر والسبات في الحشرات، حيث تعتبر عملية الأنسلاخ من الملامح الأساسية المميزة للنمو والتطور في الحشرات وتتحكم في عملية الأنسلاخ والتطور ثلاثة أنواع من الهرمونات هي :-

آ) هرمون المخ . Brain hormone

ب) هرمون الأنسلاخ . Molting hormone or ecdysone

جـ) هرمون الحداثة أو الشباب . Juvenile hormone

ويفرز هرمون المخ من الخلايا العصبية المفرزة الموجودة في مخ الحشرة ويعمل على تنبيه الغدد الصدرية الأولية التي تقوم حينئذ بأفراز هرمون الأنسلاخ أو الاكدايسون والذي يؤدي الى انسلاخ الحشرة لذلك فأن هرمون الأنسلاخ هو الهرمون الاساسي الذي يتحكم في عملية الانسلاخ في الحشرات. الا أن عملية الأنسلاخ يتحكم بها ايضاً هرمون الحداثة الذي يفرز من الغدد الصماء المعروفة بـ Corpora allata حيث يعمل الهرمون على أن تحافظ اليرقة في اثناء انسلاخها على مظهرها اليرقي بحيث أن وجود هذا الهرمون في اليرقة اثناء الأنسلاخ يؤدي الى انسلاخها الى يرقة اخرى أكبر حجماً دون أن تتحول الى حشرة بالغة وعليه فأن هذا الهرمون يعد منظماً حيوياً مهماً يسمح بالنمو ولكنه يمنع البلوغ لذلك فأن غياب هذا الهرمون خلال عملية الأنسلاخ سيجعل التميز يأخذ مجراه وتتحول الحورية الى بالغة واليرقة الى عذراء ثم حشرة بالغة علاوة على ما سبق فأن الهرمونات تتحكم ايضاً في تنظيم عملية السبات diapause التي تحدث نتيجة اطلاق مؤقت لهرمون معين يعرف بهرمون السبات Diapause Hormone وقد أمكن في بعض الحالات كسر دور السبات بأضافة بعض المركبات ذات النشاط الهرموني كهرمون الأنسلاخ أو هرمون الحداثة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

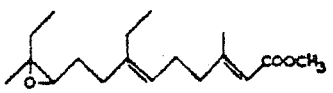
مجاميع المركبات الهرمونية

يمكن تقسيم المركبات الهرمونية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية بحسب مصدرها الى مجموعتين : —

أولاً) الهرمونات الطبيعية : — وهي المركبات الهرمونية التي يتم استخلاصها وتنقيتها عادة من الحشرات ، وتوجد هذه المجموعة عادة بكميات ضئيلة جداً والهدف الأساسي من عملية استخلاصها هو لتحديد مواصفاتها وتركيبها الكيمياوي وطريقة تأثيرها لغرض تخليق مركبات مشابهة لها يمكن استخدامها حقلياً في مكافحة الحشرات وتضم هذه المجموعة مايأتي : —

١) هرمون الحداثة Juvenile Hormone

في عام ١٩٥٦ تم تحضير مستخلص يحتوي على هرمون الحداثة وذلك من بطن ذكر فراشة السيكروبيا *Hyalophora cecropia* P. الا ان تركيبه الكيمياوي لم يتم تشخيصه الا بعد مرور ١١ عاما تم خلالها استخلاص العديد من المركبات الشبيهة بالـ terpenoid والتي اظهرت نشاطا هرمونيا مماثلا لهرمونات الحداثة وفي عام ١٩٦٦ تمكن الباحث Roller ومساعده من وصف التركيب الكيمياوي لهرمون الحداثة في حشرة السيكروبيا وقد تبين انه



methyl trans, trans, Cis — 10, 11 epoxy — 7 — ethyl23, — 11 dimethyl 2,6 tridecadienoate 2,6 — tridecadienate.

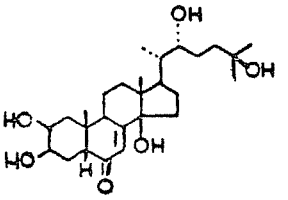
اعقب ذلك تشخيص هرمون ثانوي اخر في نفس الحشرة وكان تركيبه الكيمياوي هو Methyl trans, trans, cis — 10, 11 — epoxy — 3, 7, 11 — trimethyl 2,6 — tridecadienate

وهو مشابه للهرمون الرئيس ولايختلف عنه الا في وجود مجموعة ميثايل بدلا من ايثايل على ذرة الكاربون رقم ٧.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

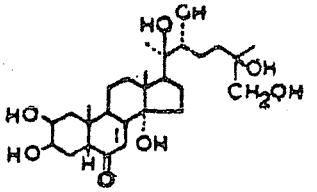
٢) هرمون الانسلاخ او الاكدايسون Ecdysone Hormone

في عام ١٩٥٤ تم عزل اول هرمون انسلاخ حشري في صورة مبلورة هو الفا اكدايسون ecdysone–& حيث تم تشخيصه وتعريفه كيمياويا بعد ذلك باحد عشر عاما باستخدام الدلائل الكيمياوية والاشعة السينية حيث ثبت ان تركيبه الكيمياوي هو: –



2B, 3B, 14aR, 25–pentahydroxy–5B Cholest–7– en–6–one.

كما تم عزل وتشخيص مركب ثانٍ من عذارى فراشة التبغ *Manduca sexata* L.



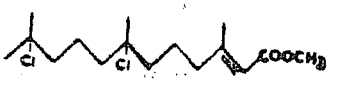
20–26– Dihydroxy ecdysone

ثانياً) المركبات الهرمونية المصنعة : – وتضم مجموعة من المركبات الكيمياوية المصنعة التي تماثل في تركيبها الكيمياوي مع الهرمونات الطبيعية علاوة على التشابه في طريقة التاثير على نمو وتطور الحشرات ومن هذه المركبات مايأتي : –

آ) المركبات ذات النشاط المماثل لهرمونات الحداثة :– ومن اهم هذه المركبات :

١) مركبات غير تربينودية Non – Terpenoid Compounds

ومن اهمها المركب



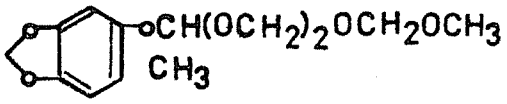
Methyl trans–7,11–dichlorofran esenate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويمتاز هذا المركب بفاعليته العالية وتخصصه الشديد على بعض انواع الحشرات ويمثل احد المكونات الفعالة الناتجة من كلورة حامض فارنيسيك في الكحول.

٢) المواد المنشطة للمبيدات الحشرية Insecticide Synergists

اظهرت نتائج العديد من الدراسات ان عدداً من المواد المنشطة للمبيدات الحشرية لها تأثير هرموني مشابه لهرمون الحداثة ومنها المنشط الكيمياوي سيسامكس sesamex : —

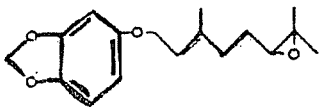


2,6 — Bis (3,4 — melthylenedioxyphenyl) 23,7 — dioxabicyclo .(3,3,0) — octano

وكذلك المادة المنشطة Propyl — 2 — Propynyl phenyl phosphate وكانت هذه المركبات بداية لصناعة وتخليق المبيدات الحشرية الهرمونية من مجموعة كيمياوية مختلفة تماما عن مجموعة الهرمون الاصلي ، مما ادى الى التوصل الى تخليق مجموعة من اشد المركبات التي عرفت بنشاطها الهرموني وهي مجموعة المركبات التربينودية .

٣) المركبات التربينودية Terpenoid Compounds

ومن اهم مركبات هذه المجموعة



6,7 — epoxygeranyl ether of methylenedioxy phenol

trans — 4 — [(6,7 — epoxy — 3,7 — dimethyl — 2 — octenyl) oxy] 1,2

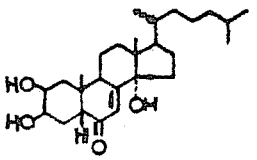
ويمتاز هذا المركب بنشاطه المماثل لهرمون الحداثة وعلى مدى واسع من انواع الحشرات كما يمتاز بفاعليته الشديدة عند استخدامه بجرعات منخفضة جدا.

ب) المركبات ذات النشاط المماثل لهرمون الانسلاخ

بالرغم من وجود العديد من الانواع المختلفة من هرمونات الانسلاخ بصورة طبيعية في مفصليات الارجل والنباتات ، الا انه تم تخليق اعداد هائلة من المماثلات التركيبية لهرمون

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الانسلاخ وبعضها يفوق في فاعليته اشد الهرمونات الحشرية الطبيعية ومن افضل المركبات المصنعة في هذا المجال المركب : —



22,25 – bisdeoxy ecdysone

والذي لايختلف عن هرمون الانسلاخ الحشري الا في غياب مجموعة الهيدروكسيل من الحلقة العطرية الجانبية .

حـ) المركبات المضادة للهرمونات Antihormone Compounds

وهي مجموعة من المركبات التي تعمل على تثبيط عملية التخليق الحيوي للهرمونات ومنها مثلا مركب Diflurebenzuron والذي يباع تجاريا تحت اسم Dimilin وهو مركب هرموني مضاد لهرمون الانسلاخ Antimoulting hormone حيث تم استخدامه في مكافحة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) بصورة منفردة او مخلوطا مع مبيد لانيت Lannate كما يمكن استخدامه بنجاح ضد دودة جوز القطن الشوكية *Erias insulana* Boisd. والقرنفلية *Pectinophora gossypiella* Saund. على القطن .

ميكانيكية عمل الهرمونات الحشرية

تؤدي الهرمونات الحشرية تأثيراتها في الحشرات بتركيزات منخفضة تماما وعليه تعد منظمات حيوية شديدة الفاعلية اذ لاتتعدى الكميات الموجودة منها في الحشرات من نانوغرام الى ميكروغرام واحد وعندما تتم معاملة الحشرات بالهرمونات او الكيمياويات الهرمونية في توقيت غير مناسب او بكميات كبيرة نوعا ما فانها تحدث خللاً في التطور الطبيعي للحشرة .

١) بالنسبة لهرمون الحداثة

يعتقد ان اساس تأثير هذا الهرمون هو تداخله في عمليات الانسلاخ للتحول من اليرقة الى عذراء والعذراء الى حشرة بالغة او الحورية الى حشرة بالغة ، وعند وجود الهرمونات بكمية في اثناء احد تلك الانسلاخات الحيوية فان ذلك يؤدي الى اختلال نمو

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وتطور الحشرة ، وينتج عن ذلك اما يرقة او حورية تحمل صفات الحشرة الكاملة او قد ينتج طورا وسطيا بينها وبطبيعة الحال فان تلك الاطوار الشاذة تفشل في اكمال دورة الحياة .

اما التأثير الاخر فيكمن في تداخل الهرمونات مع التطور الطبيعي للجنين في البيضة مما يعني ان لهذا الهرمون تاثيراً كمبيدات بيض Ovicides ولايحدث ذلك التاثير الا عند اضافة الهرمونات الى بيض حديث الوضع او الاناث الخصبة حاملة البيض حيث يؤدي ذلك الى عقمها.

اما بالنسبة للحشرات التي تمر في دور السبات كما في سوسة الجت *Hypera variabilis* (Herbst.) فان معاملة الحشرات البالغة ببعض المركبات ذات النشاط الهرموني للحداثة تؤدي الى انهاء عملية السبات وتبدأ الحشرات مباشرة بالتغذية والتزاوج ومزاولة حياتها بشكل طبيعي ولكنه في نفس الوقت يعرض تلك الحشرات الى درجات حرارة او رطوبة او الى ظروف عدم توفر العائل النباتي مما يؤدي الى موتها .

٢) بالنسبة لهرمون الانسلاخ

على الرغم من ان هرمون الانسلاخ ومشابهاته التركيبية لاتوازي نفس فاعلية مركبات هرمون الحداثة الا انها تعد مثبطات قوية يمكنها ان تحدث خللاً في تطور الحشرة وتكاثرها عند معاملة الحشرات بها مباشرة او عند اضافتها الى الغذاء او الوسط الذي تعيش فيه بكميات لاتتعدى المايكروغرامات او اجزاء في المليون. وتكمن الميزة الاساسية لهرمون الانسلاخ ومشابهاته التركيبية الى فاعلية تلك المركبات على الطور اليرقي او الحوري في اي مرحلة من مراحل تطوره دون التقيد بتوقيت حرج معين كما هو الحال في هرمونات الحداثة ، حيث يمكنها اعاقة عملية التطور خلال اي مرحلة في العمر اليرقي او الحوري بالتأثير المباشر على عمليتي الانسلاخ والتطور. كما يمكن لهذه المركبات ان تكسر وتنهي دور السبات في بعض انواع حشرات رتبة حرشفية الاجنحة كما يمتد فعل مركبات هرمون الانسلاخ على الحشرات ليشمل تاثيرها كمواد عاقة كيمياوية لاناث الحشرات المعاملة حيث تعمل على تثبيط تطور ونمو المبايض وانتاج البيض كما تقلل الى حد كبير من نسبة فقس البيض المعامل، وتخفض من حيوية النسل الناتج منه وقد امكن زيادة هذا التأثير بخلط المواد الهرمونية مع بعض المواد المنشطة المعروفة مثل الـ piperinyl butoxide والذي ادت اضافته الى زيادة تأثير هرمون الانسلاخ عشر مرات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل السابع

المبيدات الفطرية

Fungicides

المقدمة

تعد الفطريات من اهم واكثر المسببات المرضية النباتية والتي تحدث خسائر اقتصادية كبيرة في الانتاج الزراعي وقد سبق الاشارة الى اهميتها الاقتصادية في الفصل الاول من الكتاب . ان المكافحة الكيمياوية للفطريات مازالت هي الطريقة الاكثر نجاحا وشيوعا في مجال السيطرة على الامراض الفطرية للنبات مقارنة ببقية الطرق المستخدمة في المكافحة كاستخدام الدورات الزراعية وزراعة الاصناف المقاومة وغيرها من الطرق ، لذلك سنحاول في هذا الفصل التركيز على اهم المبيدات الفطرية المستخدمة في مجال مكافحة الامراض الفطرية وكذلك على الكيمياويات المستخدمة في السيطرة على المسببات البكتيرية لامراض النبات وذلك نظرا للتشابه الكبير في الخصائص العامة لكل من الفطريات والبكتريا .

ان فاعلية المبيدات الفطرية والبكتيرية تعتمد بالدرجة الاساس على مدى قابليتها للذوبان بالماء وهذا يساعد بدرجة كبيرة على غسلها من على الاجزاء المعاملة بها عند سقوط الامطار او استخدام طريقة الري بالرش لذلك فقد اتجهت الشركات الى انتاج مبيدات قليلة الذوبان نسبيا في الماء وذات قابلية جيدة للالتصاق على الاجزاء المعاملة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تقسيم المبيدات الفطرية Classification of Fungicides

يمكن تقسيم المبيدات الفطرية الى العديد من المجاميع باعتماد العديد من الاسس منها :-

اولاً) تقسيم المبيدات الفطرية بحسب طريقة تغطيتها للاجزاء المعاملة بها :-

وعلى هذا الاساس تقسم المبيدات الفطرية الى مجموعتين كبيرتين هما :-

١) المبيدات الفطرية الوقائية Protective Fungicide

وتضم بدورها :-

آ) المبيدات الوقائية غير الجهازية Non-Systemic Protective F.

وتستخدم لوقاية النبات قبل الاصابة وتمتاز هذه المجموعة من المبيدات ببقائها لفترة طويلة فوق الاجزاء المعاملة حيث تعمل على قتل الفطر وتحمي النبات من الاصابة اضافة الى قدرتها العالية للالتصاق بالسطوح المعاملة.

ب) المبيدات الوقائية الجهازية Systemic Protective F.

وتمتاز هذه المبيدات بقدرتها على النفاذ الى داخل النبات وانتقالها الى جميع اجزائه حيث تعمل على وقاية النبات من الاصابة بالفطريات.

٢) المبيدات الفطرية العلاجية Curative Fungicides

وتضم بدورها مبيدات جهازية وغير جهازية ويشترط فيها القدرة على القضاء على الفطر اينما وجد وليس من الضروري ان تكون ذات آثار باقية لفترة طويلة . والحقيقة ان الذي يميز بين ماهو وقائي او علاجي من المبيدات الفطرية هو التركيز المستخدم حيث ان عملية استئصال الاصابة المرضية يتطلب استخدام تراكيز عالية نسبيا مقارنة بالتراكيز المستخدمة للاغراض الوقائية وبعبارة اخرى ان المبيد العلاجي قد يستخدم كمبيد وقائي بعد خفض التركيز المستخدم ، من الناحية الاخرى نحتاج تراكيز عالية لكي تبقى لفترة طويلة وفعالة بالرغم من العوامل المختلفة المؤثرة عليها لكي توفر الوقاية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) تقسيم المبيدات الفطرية بحسب طريقة الأستخدام

وعلى هذا الاساس تقسم الى :-

١) مبيدات لوقاية الاجزاء الخضرية

وتضم مجموعة من المبيدات التي تستخدم لوقاية الاجزاء الخضرية من الاصابة بالفطريات والبكتريا حيث ترش او تعفر بها الاجزاء الخضرية وذلك لوقايتها من الاصابة لذلك يفضل استخدامها بوقت مناسب وقبل انتشار المسبب المرضي ومن الضروري تغطية اجزاء النبات بكاملها واعادة عملية الرش او التعفير بين فترة واخرى او بعد سقوط الامطار لضمان حماية النباتات من الاصابة المرضية ومنها مبيد الكاراثين والدايثين وغيرها.

٢) مبيدات لوقاية البذور

وتضم مجموعة من المبيدات التي تستخدم لمعاملة البذور، الدرنات والابصال لوقايتها من الاصابة المرضية في المخازن او عند الزراعة . وتستخدم هذه المبيدات عادة بشكل مساحيق تعفير او بشكل سوائل حيث تغطس فيها البذور وتترك بعد ذلك لتجف ويشترط في مبيدات هذه المجموعة القدرة على الالتصاق والبقاء لفترة طويلة نسبيا . وقد تستخدم في بعض الاحيان المبيدات الجهازية لهذا الغرض وذلك لوقاية البذور بعد الانبات من الاصابات المرضية. ومنها مبيد الكاربوكسين، والكلورانيل وغيرها .

٣) مبيدات لمعاملة التربة

وتضم مجموعة المبيدات التي تستخدم لمعاملة التربة المطلوب زراعتها وعادة تستخدم المبخرات Fumigants لهذا الغرض لمكافحة الفطريات وغيرها من المسببات المرضية الموجودة في التربة. تستخدم المبخرات قبل عدة ايام من موعد زراعة المحصول ومن المبيدات المستخدمة في هذا المجال بروميد المثيل Methyl Bromide ، Zinophose ، و Vorlex ، Yapam وغيرها .

ثالثاً) تقسيم المبيدات الفطرية بحسب تركيبها الكيمياوي :-

وتقسم الى :-

١) المبيدات الفطرية غير العضوية.

٢) المبيدات الفطرية العضوية وتضم العديد من المجاميع منها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أ) مركبات الزئبق العضوية.
ب) مركبات الكبريت العضوية.
جـ) مشتقات النايتروفينول.
د) مجموعة الكينونات.
هـ) المضادات الحيوية.

ميكانيكية التأثير السام للمبيدات الفطرية

من المعروف ان المبيد الفطري لكي يحقق تأثيره القاتل لابد له من النفاذ الى داخل الخلية الفطرية اولاً ولو انه في بعض الحالات النادرة قد يعمل المبيد الفطري على احداث تغيير معين في الوسط الذي ينمو فيه الفطر بحيث يصبح غير ملائم لنمو الفطر. ان الخلية الفطرية محاطة بغشاء بروتوبلازمي يتحكم في عملية نفاذ المركبات الكيمياوية ويتكون هذا الغشاء من مواد دهنية، لذلك فان المواد المحبة للدهون يكون نفاذها سريعاً خلال هذا الغشاء ومنها المركبات الهيدروكاربونية ومشتقاتها الهالوجينية وتقل قابلية المركب على النفاذ كلما زادت مجاميع الهيدروكسيل فيه فالكحولات أحادية الهيدروكسيل أسرع نفاذاً من الكحولات ثنائية الهيدروكسيل، كذلك فان زيادة طول السلسلة الهيدروكاربونية يؤدي الى زيادة قابلية المركب للذوبان في الدهون ويزداد بذلك نفاذها خلال الغشاء البروتوبلازمي، ويتفق الكثير من الباحثين على ان عامل الذوبان في الدهون ليس وحده المتحكم في النفاذ خلال الغشاء البروتوبلازمي وانما شكل جزئي المبيد الذي يحوي قسمين احدهما يحدث السمية والآخر يعطي لجزئي المبيد الشكل المناسب لاختراق الغشاء وقد اعتبر الجزء القطبي من اي مبيد فطري هو الجزء السام اما الجزء العضوي الباقي فهو ضروري لاعطاء الجزئي الشكل اللازم للنفاذ خلال الغشاء البروتوبلازمي. كما تساعد الزيوت والمذيبات العضوية على زيادة نفاذ جزئي المبيد الفطري اضافة الى وجود العديد من المواد التي يمكن خلطها مع مستحضرات المبيدات الفطرية لتحسين خصائص النفاذية لها خلال الغشاء.

بعد نفاذ المبيد الفطري خلال الغشاء البروتوبلازمي يبدأ باحداث تأثيره السام داخل الخلية الفطرية والذي لم يتم تحديده بشكل نهائي لحد الان الا ان بعض المصادر اشارت الى ان بعض المبيدات الفطرية قد تزيد من مقاومة العائل النباتي للاصابة بالمسبب المرضي وذلك عن طريق احداثها تغييرا في جدران خلايا الانسجة النباتية بحيث يصعب اختراقه من قبل الفطريات المسببة لامراض النبات. بالاضافة الى ذلك فان هناك العديد من التفسيرات المحتملة للتأثير السام للمبيدات الفطرية وهي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) تفاعل المبيدات الفطرية مع الانزيمات الحيوية وتعمل على تثبيطها.
٢) التأثير على تفاعلات الاكسدة والاختزال بما يؤثر على انتاج الطاقة.
٣) التأثير على العمليات الحيوية من خلال تشابه التركيب في بعض المبيدات وبعض المركبات الحيوية الموجودة في الخلية الفطرية حيث يؤدي ذلك الى دخولها عن طريق الخطأ في العديد من التفاعلات الحيوية وربما يؤدي في النهاية الى موت الفطر.
٤) قد يتحد المبيد مع بعض المركبات الحيوية بما يؤثر في المناعة الحيوية للمركبات التي تحتاجها الخلية الفطرية حيث ان اتحاده مع بعض الاحماض الامينية يؤثر في عملية صناعة البروتين.

الاختيارية في المبيدات الفطرية Selectivity of Fungicides

يقصد بالفعل الاختياري للمبيدات الفطرية هو قابليتها للتأثير على المسبب المرضي دون التاثير على النبات بحدود التراكيز الموصى باستخدامها وذلك لان زيادة تركيز المبيد الفطري عن المقرر يؤدي الى حدوث تأثيرات سامة على النبات ولهذا فان الاختيارية يمكن ان تكون عن طريق التراكيز المستخدمة أو قد تكون ناتجة عن الاختلاف في تركيب الجدران الخلوية للفطريات والنبات حيث ان الجدار الخارجي لمعظم الفطريات يتكون من الـ acetyl – glucosamine في حين ان جدار النبات يتكون من السليلوز لذلك فان المبيدات الفطرية الجهازية تستطيع ان تحطم جدران خلايا الفطر من دون أن تؤثر على سليلوز النبات. كذلك قد يلعب التركيب الكيمياوي للمبيد الفطري دوراً في الاختيارية حيث نجد ان لبعض المبيدات الفطرية القدرة على التجمع في انسجة الفطر بكميات اعلى من تجمعها في انسجة النبات وبذلك تستطيع التأثير على الفطريات من دون ان تلحق اي ضرر بالنبات.

اما فيما يتعلق بتخصص المبيد الفطري Sepecifity فيقصد به قدرة المبيد في التأثير على مجموعة معينة من الفطريات فقط ولا يؤثر على فطريات اخرى تعود الى مجاميع مختلفة اخرى مثلا نجد ان لمستحضرات النحاس تأثيراً جيداً على الفطريات المسببة لمرض البياض الزغبي في حين نجد ان مركب الـ Dichlofluarid يمتاز بانه ذو تأثير واسع على معظم انواع الفطريات المرضية ، ان التخصص في المبيد الفطري قد يرجع الى الاختلاف في المواقع الحساسة التي يعمل عليها في الفطريات المختلفة ، او قد يرجع الى الاختلاف في درجة امتصاصه وتجمعه وعمليات ازالة سميته في الفطريات المختلفة وقد وجد فعلا ان امتصاص

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مبيد الـ Carboxin كان اسرع في الفطريات الحساسة له مقارنة بامتصاصه في الفطريات غير الحساسة له.

المبيدات الفطرية غير العضوية

تضم هذه المجموعة العديد من المركبات غير العضوية المستخدمة في مكافحة الفطريات المسببة لامراض النبات وقد استخدمت هذه المركبات منذ فترة طويلة في السيطرة على امراض النبات الفطرية ومن اهمها :-

اولا) الكبريت Sulphur

وهو من اقدم المبيدات الفطرية المعروفة ولايزال يستخدم حتى الان بنجاح وهو متوفر حالياً بصور تجهيز عديدة اهمها :-

١) **مسحوق تعفير Dust** :- وهو عبارة عن زهر الكبريت الذي يتم الحصول عليه بالتسامي وتحوي هذه الصورة علاوة على الكبريت على مادة التلك او الطين بنسبة تتراوح بين ١ - ٥٪ وتستخدم هذه الصورة في الغالب كمادة حاملة للمبيدات الفطرية والحشرية.

٢) **الكبريت الغروي Colloidal Sulphur** :- ويمتاز بنعومة حبيباته ويوجد بشكل عجينة يمكن مزجها بالماء.

٣) **الكبريت القابل للبلل Wettable Sulphur** :- وتحضر هذه الصورة بطريقة الترسيب وتضاف اليه مواد مبللة وناشرة ويفضل ان لاتزيد حجم حبيباته عن ٧ مايكرون.

٤) **الكبريت الجيري Lime - Sulphur** :- ويحضر من تفاعل الكبريت مع هيدروكسيد الكالسيوم ويستخدم رشاً او تعفيراً على النبات.

وتتوفر في العراق كميات هائلة من الكبريت لذا ينبغي توجيه المزيد من العناية والبحث في محاولة لايجاد افضل السبل للاستفادة من هذه الثروة في مجال مكافحة الافات الزراعية. خاصة ان للكبريت العديد من المميزات المشجعة في هذا المجال، حيث تمتاز مركبات الكبريت بفعاليتها العالية في مقاومة الفطريات المسببة لامراض البياض

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدقيقي على العنب والتفاح اضافة الى فاعليتها ضد معظم المسببات المرضية الفطرية كما تمتاز بفاعليتها الجيدة ضد الاكاروسات وبعض الانواع الحشرية الرهيفة كالمن وتمتاز كذلك بعدم سميتها للانسان والحيوان وتوافقها للخلط مع معظم المبيدات الفطرية والحشرية عدا الزيوت. ان هذه المميزات الايجابية يجب ان لاتنسينا ان من اهم مشاكل استخدام الكبريت كمبيد فطري هو تسببه في اظهار حروق على اوراق النباتات المعاملة كالتفاح والكمثرى كما قد يؤدي الى حدوث تقزم في النباتات المعاملة ويزداد ضرره بارتفاع درجة الحرارة لذلك لاينصح باستخدامه عند ارتفاع درجة الحرارة لاكثر من ٣٠°م.

ميكانيكية التاثير السام لمركبات الكبريت

هناك اكثر من نظرية تفسر ميكانيكية التأثير السام للكبريت وهي :-

١) نظرية التأثير المباشر Direct Action

وتقول بان بخار الكبريت يمكن ان يؤثر في الفطريات والحلم حيث تكون للبخار القابلية على اختراق سبورات او هايفات الفطر ومن ثم الذوبان في محتويات الخلية ، وبالنسبة للحلم يمكن لابخرة الكبريت ان تدخل عن طريق الفتحات التنفسية لتحدث تأثيرها السام.

٢) نظرية الاكسدة Oxidation :- وتعتمد هذه النظرية على اساس تأكسد عنصر الكبريت الى ثاني او ثالث اوكسيد الكبريت وبتوفر الرطوبة يتكون حامض خماسي الكبريت Pentathionic acid السام للفطريات ومما يدحض صحة هذه النظرية هو ان المواد المؤكسدة مثل برمنغنات البوتاسيوم لاتزيد من سمية الكبريت.

٣) نظرية الاختزال Reduction :- وتتلخص هذه النظرية في ان الكبريت يختزل الى كبريتيد الهيدروجين (H_2S) والذي يعتبر مادة سامة للفطريات اذ يؤدي الى ايقاف نشاط بعض الانزيمات المهمة فيها مثل انزيم الـ Catalase والـ Lactase وغيرها.

٤) تحول الكبريت داخل الخلية الفطرية الى حامض الكبريتك الذي يعمل على ترسيب البروتين وقتل الفطر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) مركبات النحاس

وتمتاز مركبات هذه المجموعة بكونها مبيدات فطرية وقائية تحدث تأثيرها عن طريق الملامسة وذات كفاءة جيدة في تثبيط عملية نمو السبورات الفطرية وتعتمد فترة بقائها فعالة على نوع وطبيعة السطح المعامل بها وعموما تتراوح فترة متبقياتها بين ١٠ – ٢٠ يوم ، وقد استخدمت مركبات هذه المجموعة في مقاومة مرض البياض الزغبي على العنب ومرض التفحم المغطى ، ومن عيوب هذه المركبات انها تحدث تأثيراً ساماً على النباتات المعاملة Phytotoxicity كلما زادت نسبة الرطوبة . ان الحد المسموح به من مركبات النحاس على الثمار يجب ان لاتزيد عن ٥ ملغم / كغم لذلك ينبغي جني الثمار بعد ١٠ – ١٥ يوم من المعاملة . ومن اهم المركبات التابعة لهذه المجموعة مايأتي :–

١) كبريتات النحاس Copper Sulphate

أستخدمت كمساحيق لمعاملة البذور خاصة الحنطة ضد مرض التفحم المغطى كما امكن استخدامها كمحاليل تغمر فيها الحبوب وهي سهلة الذوبان بالماء ومحلولها في الماء له تأثير حامضي خفيف يضر النبات كما يسبب نقصاً في قوة انبات البذور لذلك تستخدم مع مركبات النحاس مادة الجير او اي مادة قلوية لمعادلة الحامض وتستخدم كبريتات النحاس حالياً في معاملة اوراق تغليف الثمار المشحونة منعاً لاصابتها بالفطريات وكذلك في تعقيم صناديق التعبئة وجدران المخازن ولا تستخدم على الجدران لانها تكون حامض الكبريتيك .

٢) مخلوط بوردو Bordeaux Mixture

اكتشف هذا المركب من قبل Millardet في عام ١٨٨٢ حيث استخدم لمقاومة مرض البياض الزغبي على العنب في فرنسا ، ولايزال يستخدم كمركب وقائي لطلاء الجروح الناتجة عن التقليم لمنع دخول المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية . وهو عبارة عن خليط ذي لون ازرق جلاتيني يتكون من كبريتات النحاس واوكسيد الكالسيوم والماء ، وتخلط هذه المكونات بنسب خلط مختلفة واتضح ان استخدام كبريتات النحاس واوكسيد الكالسيوم والماء بنسبة (٤ ، ٤ ، ٥٠) اعطت نتائج جيدة في مقاومة الامراض النباتية/دون التأثير على النبات . ان هذه النسبة قد تتغير بحسب نوع المسبب المرضي حيث تستخدم النسبة (٣ ، ٢ ، ٤) لمكافحة البياض الزغبي على الخس والنسبة (٥ ، ٥ ، ٥٠) لمكافحة مرض اللفحة المبكرة والمتأخرة على البطاطا . ويفضل تحضيره في الحقل مباشرة قبل الاستخدام وذلك لانه قد يتحلل عند تركه لمدة طويلة بعد الخلط . كذلك

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

فان تغير لونه الى اللون الاخضر يدل على وجود كمية من النحاس القابل للذوبان في الماء والذي يضر النبات ، كما ان تغير اللون من الازرق الداكن الى الازرق الطباشيري يدل على وجود زيادة في نسبة الجير وهذا يقلل من كفاءة المادة الفعالة علاوة على انه يضر بالنبات . لايمكن خلطه مع المبيدات الحشرية العضوية لان معظمها يتحلل في الوسط القلوي ، وقد يمزج مع عدد من الزيوت ، ويمتاز هذا المخلوط برخص ثمنه وفاعليته في مكافحة العديد من الامراض النباتية الفطرية والبكتيرية وقابليته الجيدة للالتصاق بالاجزاء المعاملة من النبات اضافة الى انعدام سميته للبائن . وبالرغم من المميزات السابقة الا ان هناك بعض المساوئ الناتجة عن استخدامه منها تأثيره السام على بعض النباتات وخاصة التفاح والخوخ وتاخيره لنضج الثمار كما ان عملية تحضيره وخلطه غير مريحة نوعاً ما وقد يؤدي الى تآكل ادوات الرش والمكافحة .

٣) مخلوط بيرجاندى Burgundy Mixture

ويستخدم كبديل لمخلوط بوردو عند عدم توفر اوكسيد الكالسيوم حيث يستعاض عنها بمادة كاربونات الصوديوم وقد وجد ان خلط كبريتات النحاس وكاربونات الصوديوم والماء بنسبة (٤ ، ٤ ، ٥٠) كان فعالا في مكافحة الامراض النباتية .

٤) مركب أوكسي كلوريد النحاس Copper Oxychloride

وهو عبارة عن بلورات صلبة تتركب من الـ (3 Cu $(OH)^{-2}$ X Cucl2. H_2o) غير قابلة للذوبان في الماء أو في المذيبات العضوية ولكنها تذوب تحت تأثير اشعة الشمس والرطوبة والحرارة كما تتحلل في الوسط القلوي ، ويوجد هذا المركب بشكل مسحوق قابل للبلل ٩٠٪ لونه أزرق مخضر وهو عديم الرائحة . ويستخدم رشاً لوقاية اشجار الفاكهة ومحاصيل الخضر من الاصابة المرضية ولكنه لايلتصق على النبات بشدة وهو أقل تأثيراً على النباتات المعاملة من مخلوط بوردو ذو سمية متوسطة حيث تبلغ قيمة LD_{50} للفئران ٤٧٠ ملغم / كغم من وزن الجسم . يفضل عدم جني المحصول الا بعد فترة ٢٠ – ٢٥ يوم من المعاملة .

٥) نفثنات النحاس Copper Naphthenatas

أن المادة الفعالة منها تكون بشكل عجينة زيتية لزجة ليس لها القابلية للذوبان بالماء ولكنها تذوب بشكل جيد في الزيوت المعدنية وباستخدام الحرارة . المادة التجارية تباع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بشكل عجينة ٥٠ ٪ تذوب بالماء لتكوين محلول رش مستحلب . يمكن خزنها لفترة طويلة وتستخدم عادة لمقاومة الفطريات المتسببة من امراض الجرب والتبقع البني الذي يصيب العرموط والتفاح . ومن مساوئها انها تؤدي الى حرق الاجزاء المعاملة بها وهي ذات سمية منخفضة للبائن ويتم جني المحصول بعد ٢٠ يوماً من اخر معاملة .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات النحاس

أشارت العديد من الدراسات الى أن لايونات النحاس الأحادية والثنائية التكافؤ القابلية للأرتباط بالعديد من المجاميع الكيمياوية الموجودة في الخلية الفطرية مثل مجموعة الأمين ومجموعة الكاربوكسيل ومجموعة الـ SH لتكوين مركبات معقدة معها وهذا الأرتباط مصحوب في الغالب بتثبيط الأنزيمات الرئيسة في الخلية وبما يؤدي في النهاية الى موت الفطر.

ثالثاً) مركبات الزئبق

استخدمت مركبات الزئبق غير العضوية في معاملة البذور لمكافحة أمراض التفحم المغطى في الحنطة والشعير بينما كان استخدامها رشاً على الأجزاء الخضرية محدوداً جداً ولاينصح به مطلقاً في الوقت الحاضر وذلك لما تسببه من أضرار للنبات علاوة على سميتها العالية لجميع صور الحياة ومن اهم المركبات التابعة لهذه المجموعة : —

١) كلوريد الزئبقيك Hgcl2 : — ويسمى بالسليماني ايضاً حيث استخدم كمبيد فطري لمعاملة بذور الحنطة كما يستخدم في التربة لمقاومة فطريات الذبول ومعاملة درنات البطاطا ضد مرض الجرب ، كذلك فأن لهذا المركب تأثيراً جيداً في مكافحة بعض الحشرات والديدان الموجودة في التربة ويمتاز بسميته العالية للثدييات لذلك حل محله كلوريد الزئبقوز لانه اقل سمية للثدييات .

٢) كلوريد الزئبقوز (الكالوميل) Calomel : — استخدم كمبيد فطري في المساحات الخضراء وفي المشاتل ويتوفر عادة بصورة مسحوق قابل للبلل ، ومن عيوبه أنه يؤدي الى ظهور حروق واعراض تسمم على النباتات المعاملة به غير قابل للخلط مع الجير المطفأ وبقية المواد القلوية .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الزئبق : يعتقد بعض الباحثين بأن مركبات الزئبق تكون معقدات مع مجموعة الثايول (SH) بما يؤدي الى تثبيط العديد من الأنزيمات الحيوية ، كما أن مركبات الزئبق تمنع الفطريات من استهلاك الأوكسجين وموتها في النهاية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيدات الفطرية العضوية

أولاً) مركبات الزئبق العضوية

أستخدمت هذه المركبات كمواد معقمة للبذور من سبورات الفطريات المرضية للنبات وتمتاز عن مركبات الزئبق غير العضوية بأنها أكثر تخصصاً في أبادة الفطريات وأقل سمية واستخدمت بصورة محددة رشاً على الأجزاء الخضرية. أن التركيب العام للمبيدات الزئبقية العضوية هو: —

$$R - Hg - X$$

حيث أن

R = مجموعة مثيل، أو ايثايل، أو اميثوكسي، أو ايثوكسي

X = الأميدات، والفينولات والتي قد يكون منشأها عضوياً أو غير عضوي وتسلك سلوك الأملاح في عملها.

ومن اهم مركبات الزئبق العضوية

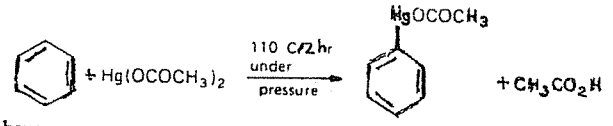
١) مبيد الـ Granosan

تركيبه الكيمياوي Ethyl Mercury Chloride (C_2H_5Hgcl) وهو عبارة عن بلورات بيضاء تنصهر عند درجة حرارة ١٩٨°م، درجة ذوبانه في الماء متوسطة ويذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية ويعد من المواد الثابتة ولكنه يتطاير بسهولة عند درجة حرارة ٢٠ م المادة الفعالة تكون محمولة على مادة التلك وتتراوح نسبتها بين ١,٨ — ٢,٣٪ مع اضافة بعض الصبغات. ويعد الـ Granosan من المبيدات الفطرية/الأبادية والوقائية وتستخدم لتعقيم البذور لمكافحة أمراض التفحم والذبول الفيوزاريومي وكذلك لمكافحة مرض أسوداد جذور البنجر السكري. ويمتاز بسميته العالية للبائن حيث تبلغ قيمة الـ LD50 للفئران حوالي ٣٠ — ٥٠ ملغم/كغم وهو ذو تأثير سمي حاد ومزمن في نفس الوقت لذلك يحرم استخدام المواد المعاملة به لغرض الاستهلاك.

٢) مبيد الـ Phenyl Mercury Urea (PMA)

وهو من أكثر مركبات الزئبق العضوية استخداماً في الوقت الحاضر لمعاملة البذور والتقاوي ويحضر كالاتي: —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



وهذا المركب أكثر ثباتاً من مركب الـ Phenyl Mercury Chloride وأكثر سمية وبقاء في البيئة .

أضافة لذلك فأن هناك العديد من المركبات الزئبقية العضوية الأخرى والتي تستخدم كمواد معقمة للبذور منها : –

Cresyl Mercury Acetate C_6H_4 $(CH_3) - Hg - O.CO.CH_3$

Methoxyethyl Mercury Acetate $CH_3OCH_2CH_2 - Hg - SiO_3$

سمية المركبات الزئبقية للبائن

أن أحد العوامل المحددة لاستخدام مركبات الزئبق هو سميتها العالية للبائن ومن أعراض التسمم الحاد بهذه المركبات هو الأحساس بحرقة في الفم والحنجرة والتقيؤ والأسهال ثم الأنهيار العصبي ، في حين تتلخص أعراض التسمم المزمن في تضخم الفم والغدة اللعابية وتصبح اللثة رخوة أسفنجية وتساقط الأسنان وفقدان الذاكرة ، ومن الأعضاء الرئيسة التي تتضرر بهذه المركبات الكبد والكلية والدماغ والأجهزة التناسلية وتسبب تشوهاً في الأجنة .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الزئبق العضوية

من المعروف أن الزئبق كبقية المعادن الثقيلة يؤثر على عملية التنفس من خلال أرتباطه بمجاميع الثايول (SH) في الأنزيمات ومما يؤيد ذلك هو أنخفاض سميتها عند أعطاء المصابين مادة الـ BAL (British Anti Lewsti) والتي تحوي مجموعتي (SH) . كذلك وجد أن البكتريا المقاومة للمركبات الزئبقية تمتلك نسبة عالية من المركبات الحاوية على مجاميع ثايول (SH) . كما تمنع مركبات الزئبق أستهلاك الأوكسجين من قبل الفطر وتمنع أمتصاصه لسكر الكلوكوز. كما وجد أن سمية مركبات الزئبق العضوية أكثر من سمية الزئبق غير العضوي وذلك بسبب قابلية الأولى للذوبان في المواد الدهنية والذي يساعد على سرعة نفاذها خلال الغشاء البروتوبلازمي . أضافة لذلك فأن لمركبات الزئبق العديد من التأثيرات الفسيولوجية منها : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

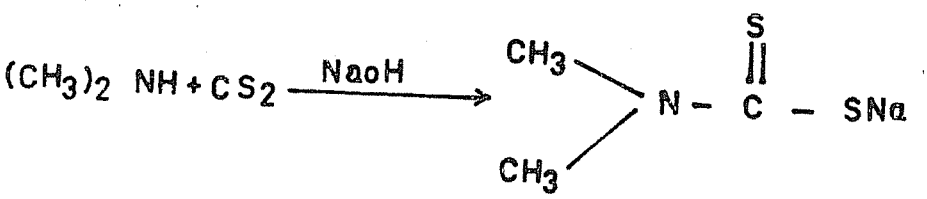
١) تعتبر مركبات الزئبق من المواد المحدثة للجلد.
٢) التأثير في عملية صناعة البروتين من خلال أرتباطها بالأحماض النووية وخاصة الـ DNA.
٣) أن مركبات الـ Alkyl Mercury تتلف أنسجة الدماغ والأنسجة العصبية.
٤) أن بعض مركبات الزئبق تتحلل وتعطي أملاحاً زئبقية غير عضوية تتجمع في الكلية وتحدث لها التسمم.

ثانياً) مركبات الكبريت العضوية
وتضم مجموعتين رئيستين هما : —

١) مركبات عديمة الحلقة Non — Cyclic وتمثلها مجموعة الـ Dithiocarbamates.
٢) المركبات الحلقيةCyclic ويمثلها مبيد الـ Captan ومشابهاته أو مايعرف بالمركبات الكبريتية النايتروجينية.

مجموعة مركبات الـ Dithiocarbamates

أن السبب الرئيس وراء تصنيع هذه المجموعة هو نجاح الكبريت كمبيد فطري منذ زمن طويل. وقد عرف استخدام هذه المجموعة ومشتقاتها منذ عام ١٩٦٠ وقد أصبحت اليوم من اهم مركبات الكبريت العضوية والتي شاع استخدامها في مقاومة مختلف أمراض النبات الفطرية. وهي مشتقات لحامض ($NH_2 - CS_2 - H$) Dithiocarbamic وهو يمثل الوحدة البنائية الأساسية لمركبات هذه المجموعة. ويمكن تحضير مركبات هذه المجموعة من تفاعل Dimethyl amine مع ثاني كبريتيد الكاربون بوجود هيدروكسيد الصوديوم وكما في المعادلة الآتية : —

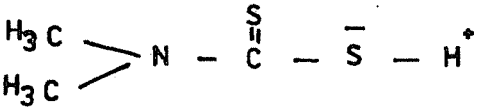


Sodium Dimethy (Vapam) Dithiocarbamate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أن مبيدات هذه المجموعة من المبيدات الفطرية التي تؤثر بالملامسة ويمكن استخدامها كمبيدات وقائية وهي ذات فاعلية علاجية جيدة عند استخدامها حال ظهور العلامات المرضية ، وهي أمينة الأستخدام على النبات بالجرعات الموصى بها ويفضل جني المحصول بعد ١٠ – ٢٠ يوماً من تأريخ أخر معاملة . ويمكن تقسيم مركبات هذه المجموعة الى : –

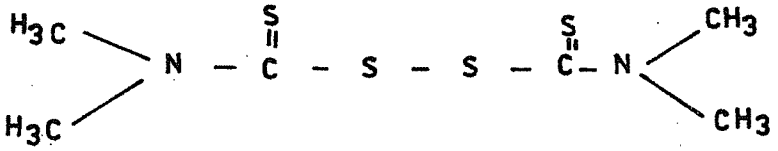
آ) **مجموعة الـ Dialkyl Dithiocarbamat** : – وهي المجموعة التي لايرتبط فيها النتروجين بذرة هيدروجين وتركيبها العام : –



ومن اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة

١) الثايرام Thiram

ويتكون هذا المبيد من أرتباط جزئين من حامض Dithiocarbamic مع بعضها .



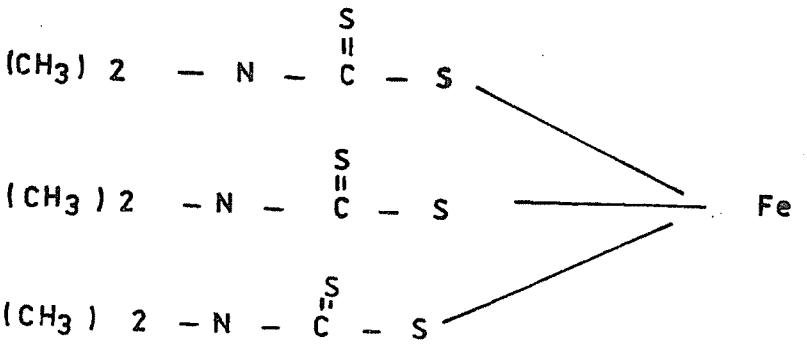
Tetramethyl thiuram disulfid

وتبلغ قيمة LD50 للفئران ٧٨٠ ملغم / كغم من وزن الجسم . يباع تجارياً بشكل مسحوق قابل للبلل ٣ – ٩٠٪ أو بشكل مسحوق تعفير ٦٠٪ لوقاية البذور وقد يجهز بشكل محببات ٢,٢٥ – ٥٪ تضاف للتربة أو قد يستخدم رشاً على اشجار الفاكهة ومحاصيل الخضر لمكافحة العديد من الامراض الفطرية أضافة الى تأثيره الطارد لبعض الآفات الحيوانية كالقوارض ويمتاز كذلك بتأثيره القاتل لبعض أنواع الحشرات .

٢) فيربام Ferbam

ولهذا المبيد العديد من الأسماء Ferberk ، Niacide Fermocide . ويتكون من أرتباط ثلاثة جزيئات من حامض الـ Dithiocarbamic مع ذرة حديد (Fe)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

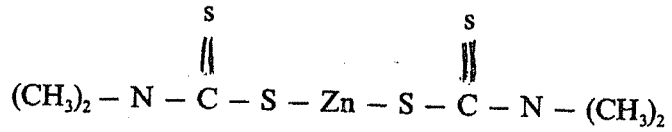


Ferric dimethyl dithiocarbamate

تبلغ قيمة الـ LD50 للفئران ٤٠٠٠ ملغم/ كغم من وزن الجسم يباع تجارياً بشكل مسحوق تعفير ٦ – ٢٥ ٪ أو بشكل مسحوق قابل للبلل ٣ – ٩٨ ٪ . ويستخدم لمقاومة الامراض الفطرية التي تصيب الأجزاء الخضرية للنبات كأمراض التبقع وجرب التفاح والصدأ وأمراض البياض الزغبي وغيرها . ويمكن خلطه مع العديد من المبيدات الحشرية والفطرية وكذلك الزيوت وله تأثير طارد لبعض أنواع الحشرات .

٣) الزيرام Ziram

ويسمى ايضاً بالـ Zirasan ، Zitox ، Zirex والـ Cumin .



Zinc dimethyl dithiocarbamate

تبلغ قيمة الـ LD50 للفئران ١٤٠٠ ملغم/ كغم ويجهز بشكل مسحوق تعفير ٣,٥ – ٧٥ ٪ أو بشكل مسحوق قابل للبلل ٣٠ – ٩٦ ٪ أو بشكل عجينة ١ ٪ ويستخدم رشاً على النبات لمكافحة مرض اللفحة المبكرة على الطماطة وأمراض تبقع الأوراق واللفحة المبكرة على البطاطا ومرض البياض الدقيقي وجرب التفاح وغيرها من الأمراض الفطرية .

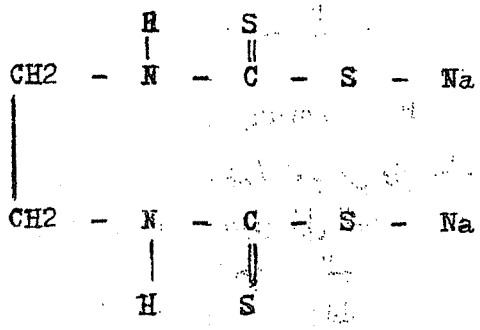
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) مجموعة الـ Dialkylen Dithiocarbamate

وفي هذه المجموعة ترتبط ذرة النتروجين بذرة الهيدروجين
ومن اهم مبيدات هذه المجموعة مايأتي : —

١) نابام Nabam

ويسمى أيضاً بملح الصوديوم أو Diathane A 40 أو Diathane D — 14

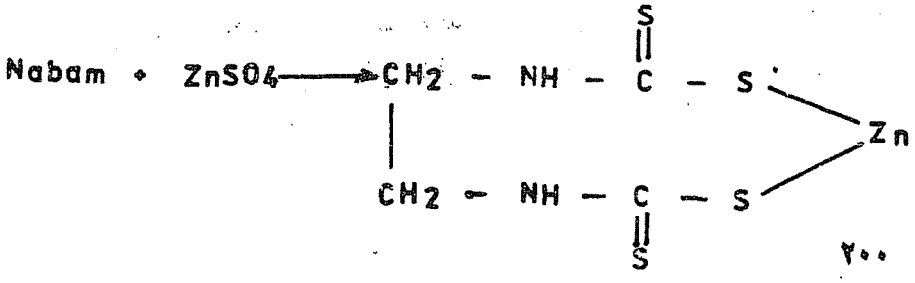


Disodium Ethylene Bis —Dithiocarbamate

المركب النقي عبارة عن بلورات عديمة اللون ويذوب بسهولة في الماء لذلك فأن قابليته على الثبات على أوراق النبات ضعيفة علاوة على تسببه في أحداث حروق على الأجزاء الخضرية بسبب شدة ذوبانه بالماء وقابليته للأمتصاص من خلال كيوتكل النبات لهذه الأسباب فأن استخدامه كمبيد فطري أصبح محدداً لسهولة غسله من على الأجزاء المعاملة به وحساسيته للضوء والحرارة والرطوبة لذلك يضاف اليه الزنك لتكوين مبيد زينب للأستخدامات الحقلية .

٢) زينب Zineb او Diathane Z — 78

ويسمى ايضاً بال Zinosan ، Zidan ، Zimate ، Enozin وال Kypzin .
ويحضر من تفاعل النابام مع كبريتات الزنك

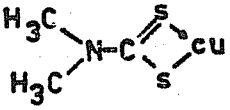


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

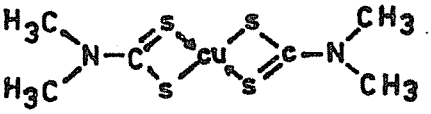
تبلغ قيمة الـ LD50 للفئران ٥٢٠٠ ملغم / كغم من وزن الجسم . المركب الناتج قليل الذوبان جداً في الماء ويتحلل في البيئة القلوية ويجهز بصورة مسحوق تعفير ٣,٢٥ – ١٥ ٪ أو بشكل مسحوق قابل للبلل ١,٤ – ٧٥ ٪ وأظهرت الدراسات أن اضافته للتربة أعطت نتائج جيدة في مقاومة الفطريات المسببة لأمراض البادرات كما يمكن استخدامه لمكافحة أمراض اللفحة المبكرة والمتأخرة في البطاطا والطماطة ومرض صدأ الساق والأوراق على الحنطة وغيرها من الأمراض .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الـ Dithiocarbamate

أن الأختلاف في استجابة الفطريات لمبيدات هذه المجموعة أدى الى صعوبة تحديد موقع التأثير بدقة في الخلية الا أن أحد التفسيرات يقول أن مركبات هذه المجموعة تعمل على حرمان الخلية الفطرية من المعادن كالنحاس والتي تحتاجها في الأنظمة الأنزيمية وذلك لقابلية هذه المركبات على أزاحة المعادن الثقيلة في حين تشير الدراسات الحديثة الى ان وجود المعادن الثقيلة في الخلية مسألة ضرورية لتحقيق التأثير السام لهذه المركبات وقد وجد أن التفاعل بين ايونات النحاس ومحلول مخفف من مبيد الـ Sodium Dimethyl Dithiocarbamate أدى الى تكوين نوعين من المعقدات الأول سام غير مشبع أطلق عليه معقد ١ : ١ والثاني أقل سمية مشبع أطلق عليه معقد ٢ : ١



معقد ١ : ١



معقد ٢ : ١

أن المعقد ١ : ١ هو المسؤول عن سمية مبيدات هذه المجموعة وذلك لقابليته على الأرتباط بالأنزيمات والمركبات الحيوية في الخلية الفطرية ويؤدي الى منع النمو.

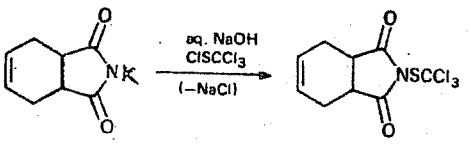
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مجموعة مركبات الكبريت الحلقية العضوية
Phthalmides (الفثاليميدات)

وتسمى أيضاً بالمركبات العضوية الكبريتية النتروجينية أو المركبات النتروجينية الحلقية غير المتشابهة وتضم ثلاثة مبيدات هي :-

١) الكابتان Captan

أشتق هذا المبيد من حامض الـ Phthalic acid $C_6H_4(CooH)_2$ وقد حضر هذا المبيد في عام ١٩٥٢ من تفاعل الـ Potasium salt of tetrahydro phthalimide مع الـ Trichloromethyl mercaptyl chloride



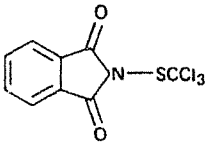
(Captan)

N – trichloromethyl thiotetrahydro – Phthalimide

المادة النقية تكون بشكل بلورات بيضاء صلبة درجة أنصهارها ١٧٢°م لاتذوب في الماء وتتحلل في الوسط القلوي وهي تذوي بشكل جيد في المذيبات العضوية وتجهز تجارياً بشكل مسحوق تعفير ٣,٥–٧٥٪ أو بصورة مسحوق قابل للبلل ٨٠٪. ويستخدم لمقاومة العديد من الامراض الفطرية والبكتيرية منها أمراض التبقع والجرب واللفحة النارية على الكمثري وتستعمل رشاً على الاجزاء الخضرية أو لمعاملة البذور وقد يضاف للتربة. يمتاز بأنخفاض سميته للبائن وقد أرتبطت ظاهرة نقص البروتين في الحيوان بحساسية اللبائن لهذا المبيد لذا يراعى عدم استخدامه في المناطق التي يكون فيها مستوى البروتين منخفضاً في الغذاء. أن مستوى الحد المسموح به من المبيد على المنتجات الغذائية حوالي ٠,٣ ملغم/كغم.

٢) الفولبيت Folpet

يباع هذا المبيد تحت أسماء تجارية مختلفة هي الـ Phthalan ، Folnit والـ Folpan



N – (Trichloromethylthio) Phthalamide

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

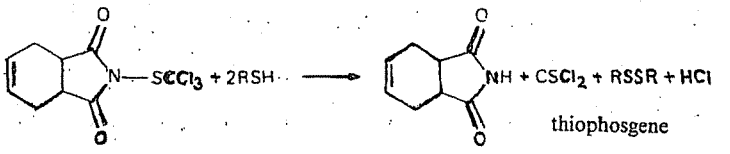
ويجهز بشكل مسحوق قابل للبلل ٥٠٪ و٧٥٪ أو بصورة مسحوق تعفير ١٠٪ ويستخدم بنفس طرق استخدام مبيد الكابتان لمكافحة أمراض اللفحة على البطاطا كما يستخدم كبديل لمسحوق مخلوط بوردو ويؤثر بالملامسة. اقصى حد مسموح به من المبيد على الخضراوات هو ٢ ملغم / كغم.

٣) دايفولتان Difoltan

لايختلف عن المبيدين السابقين من حيث طريقة الاستخدام والأمراض التي يستعمل لمكافحتها وقد أظهر هذا المركب فاعلية تفوق فاعلية الكابتان في مكافحة أمراض اللفحة.

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الكبريت الحلقية العضوية

تحدث مركبات هذه المجموعة تأثيرها السام عن طريق أرتباطها بالمركبات الحاوية على مجموعة الثايول (SH) في الخلية الفطرية ومما يثبت ذلك هو أنخفاض سميتها للفطريات المرباة في وسط غذائي يحوي مركبات تحوي على مجاميع ثايول كالحوامض الأمينية مثل ال Systine وال Glutathion. أن تفاعل هذه المركبات مع المركبات الحيوية الحاوية على مجموعة ثايول يؤدي الى توقف نشاط عدد كبير من الأنزيمات وقد أظهرت بعض الدراسات أن مبيد الكابتان قد يتفاعل مع المركبات الحاوية على الثايول لتكوين مركب سام للخلية الفطرية هو ال Thiophosgen. كما يعمل مبيد الكابتان على منع عملية التنفس في كثير من الفطريات ويؤدي الى تجمع الفسفور غير العضوي ويقلل من الحوامض الأمينية والنووية ويؤثر على الصناعة الحيوية للسترات من الخلات ويخل بعملية أنتاج الطاقة. مما سبق يتضح أن مركبات هذه المجموعة تؤثر على مجمل العمليات الحيوية في الفطر بما يؤدي في النهاية الى موته.



ثالثاً) مشتقات النايتروفينول

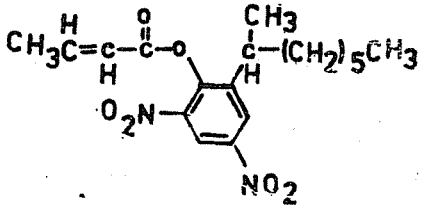
من المعروف ان معظم الفينولات الحاوية على الكلور في تركيبها تكون ذات تاثير سام للكائنات الحية الدقيقة اذ ان مفعولها كمواد سامة للمسببات المرضية البكتيرية قد عرف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

منذ زمن بعيد اضافة الى ان لكثير من مركبات الفينول تاثير ضد المسببات المرضية ومن المركبات التي اظهرت فاعلية جيدة في هذا المجال مايأتي : —

١) مبيد الكاراثين Karathane

يباع تجاريا تحت اسماء مختلفة مثل Crotothane, Dinocap والـ Caprane ظهر هذا المبيد عام ١٩٤٦ وهو من المبيدات الفطرية المستخدمة في مقاومة امراض البياض الدقيق على التفاح والقرعيات وله تاثير قاتل لحشرة المن.



2,4—Dinitro—6—octyl—phenyl—crotonate, 2,6—dinitro—4— octyl-—phenyl crotonate and nitro—octyl—octyl—phenols

وهذا المبيد عبارة عن خليط من مركبين هما : —

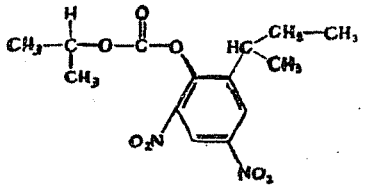
1) 2,4—Dinitro—6—octylphenyl crotonate

2) 2,4—Dinitro—4—octyl phenyl crotonate

وتبلغ قيمة الـ LD50 للفئران ٩٨٠ / ملغم / كغم. ويباع بشكل مسحوق قابل للبلل ٢٥ ٪ او بشكل محلول قابل للاستحلاب ٤٪ ويمتاز بانخفاض سميته للبائن ونحل العسل.

٢) مبيد الدايتوفين Dinofen

ويسمى ايضا بالـ Dinobuton او Acrex ويمتاز بتاثيره الجيد على الاكاروسات علاوة على كونه مبيداً فطرياً جيداً لمقاومة امراض البياض الدقيق كما يلعب دوراً مهماً في وقاية المحاصيل من الاصابة المرضية خاصة تلك التي تصيب اشجار التفاح والكمثرى ويفضل جني المحصول بعد ٢٠ — ٣٠ يوما من تاريخ اخر معاملة



2— (1—methyl—2—propyl)—4,6—dinitrophenyl—isopropyl carbonate.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتحلل في الوسط القلوي لذلك لايمكن خلطه مع المبيدات قلوية التاثير مثل مبيد السيفين.

ميكانيكية التاثير السام لمشتقات النايتروفينول

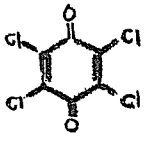
يعتقد العديد من الباحثين ان لمركبات هذه المجموعة القابلية على منع الاكسدة الفسفورية Oxidative phosphorylation حيث تمنع مشاركة مركبات الفسفور غير العضوية في مركب الـ ATP وهذه العملية لايمكن ان تحصل من دون التاثير على النقل الالكتروني بما يؤدي في النهاية الى توقف نمو الخلايا الفطرية.

رابعا) الكينونات

عرفت مركبات هذه المجموعة كمبيدات فطرية عام ١٩٣٨. علماً ان الكينونات توجد بشكل طبيعي في خلايا النباتات الراقية والفطريات وتلعب دوراً مهماً في عمليات الاكسدة والاختزال. ومن اهم مبيدات هذه المجموعة: -

١) مبيد الكلورانيل Choranil

ويسمى ايضا بالـ Spergon. ويستخدم لمعاملة البذور لمقاومة امراض التفحم السائب في الشعير والحنطة وامراض سقوط البادرات في البقوليات. الا ان تحلله السريع عند تعرضه لاشعة الشمس وعدم امتصاصه من قبل النبات بكميات مؤثرة في المرض حالت دون امكانية استخدامه رشا على الاجزاء الخضرية.



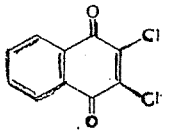
Tetrachloro – 1,4 – benzoquinone

٢) مبيد الدايكلون Dichlone

ظهر هذا المركب كبديل لمبيد الكلورانيل الذي يتحلل بتأثير اشعة الشمس حيث يمتاز هذا المبيد بانه اكثر ثباتا من الاول ويستخدم ايضا لمعاملة البذور اضافة الى استخدامه رشا على الاجزاء الخضرية لمكافحة امراض البياض الزغبي، جرب التفاح وتجعد اوراق الخوخ وامراض سقوط البادرات اضافة الى نجاحه في مكافحة الاشنات، ومن عيوبه تسببه في

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خفض انتاجية النباتات المعاملة به خاصة البطاطا والتفاح كذلك تسببه في ظهور حروق على النباتات المعاملة به وحدوث اضرار بالجلد للعمال .



2,3—dichloro 1,4. naphtha quinone

Dodine

٣) دودين

عرف هذا المبيد في البداية كمبيد بكتيري حتى عام ١٩٤١ وبعد ذلك تأكدت فاعليته كمبيد فطري خاصة ضد فطريات جرب التفاح وفطريات التبقع ويستخدم رشا على الاجزاء الخضرية لوقايتها من الاصابة وتتاثر سمية هذا المبيد بشدة بدرجة حموضة الوسط حيث ان اعلى سمية للمركب تكون عند PH ٥,١ .

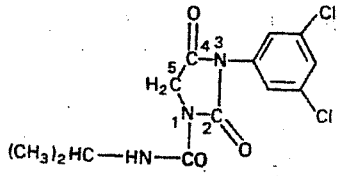
$$C_{12}H_{25}NH - C(=NH) - NH_3O_2CCH_3$$

n. Dodecylganidine acetate

يتوفر هذا المبيد بشكل مسحوق قابل للبلل ٦٥٪ ويمتاز بسميته المنخفضة للبائن .

٤) مبيد روفرال Rovral

حضر هذا المبيد لاول مرة في فرنسا عام ١٩٧٦ وهو من المبيدات الفطرية الوقائية .



3— (3,5— dichlorophenyl) N— (1—methyl) 2,4—dioxo—1 imidazolidine carboxamide

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويجهز بشكل مسحوق قابل للبلل ٥٠٪ منخفض السمية للبائن ويستخدم لمكافحة الفطريات المسببة لامراض النبات والتي اكتسبت مقاومة Resistance للعديد من المبيدات. ويمتاز بعدم بقائه في التربة لفترة طويلة اذ يتحطم الى مركبات غير سامة.

ميكانيكية التاثير السام للمبيدات الكينونية

تعمل مبيدات هذه المجموعة على قتل الفطريات اما عن طريق ارتباطها بالمركبات الحيوية الحاوية على مجاميع الثايول (SH) او امينية (NH_2) في الخلية الفطرية، كما قد تؤدي الى الاخلال بنظام النقل الالكتروني ومنع عملية الفسفرة بما يؤدي الى موت الفطر في النهاية.

خامساً) المضادات الحيوية

وهي عبارة عن مواد كيمياوية تنتجها الكائنات الحية ولها القدرة بتركيزات مخففة على منع نمو او قتل الاحياء المجهرية وتمتلك هذه المواد سمية اختيارية ضد الانواع المختلفة من الاحياء المجهرية، وقد كان لنجاح البنسلين Penicillin في مقاومة الكثير من المسببات المرضية التي تصيب الانسان، دوراً في دفع الباحثين الى محاولة استخدامها في مجال مكافحة المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية للنبات. خاصة اذا علمنا بان هناك اكثر من (١٠٠) مضاد حيوي ينتج من الفطريات ومنها فطريات الجنس Streptomycin التابعة لمجموعة الـ Actinomycetes وكذلك فطريات الجنس Peneillium وبكتريا الـ Bacillus وقد ينتج الفطر اكثر من مضاد واحد كما في النوع *Streptomyces griseus* الذي ينتج نوعين من المضادات الحيوية. ومن اهم مميزات المضادات الحيوية ماياتي :-

١) ذوبانها النسبي في الماء عالٍ.
٢) تنقل جهازيا في النبات.
٣) تركيبها الكيمياوي معقد.
٤) سريعة التحلل بعد الاستخدام.
٥) تنوع ميكانيكية التاثير السام بحسب نوع المضاد الحيوي.

ومن اهم المضادات الحيوية المستخدمة في مقاومة امراض النبات :-

١) Gliotoxin

ينتج هذا المضاد الحيوي من قبل الفطر *Trichoderma viride* ويعمل على تثبيط نمو سبورات فطريات الـ Fusarium بتركيز ٢ - ٤ جزء في المليون ولكنه لايستخدم لمقاومة فطريات التربة لعدم ثباته في التربة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) الستربتومايسين Stretomycin

تم عزل هذا المركب من الفطر *Streptomyces griseus* وقد اظهر فاعلية جيدة في مكافحة الامراض البكتيرية المتسببة عن الاجناس Pseudomon as, Xanthoumonas والـ Erwinia على اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية واللفحة النارية في الكمثرى اضافة الى فاعليته ضد العديد من الفطريات الطحلبية Phycomycetes وخاصة فطريات الجنس Phytoph thora المسببة لامراض اللفحة في البطاطا والطماطة ويمتاز هذا المضاد بخواصه الجهازية حيث يمتص من قبل النبات وينقل الى اجزاء النبات المختلفة وخاصة النموات الحديثة حيث يبقى لمدة طويلة يوفر خلالها الوقاية اللازمة من الاصابة ومن اكثر مشتقات هذا المضاد فاعلية هي كبريتات الستربتومايسين. يؤثر هذا المضاد بتركيزات منخفضة تتراوح بين ٢ – ٤ جزء في المليون ويمكن زيادة فاعليته بزيادة التركيز ولكن قد يرافق ذلك ظهور علامات سمية للنبات عن طريق تأثيره على عملية التركيب الضوئي لذلك يراعى استخدام الجرعة المناسبة منه.

ميكانيكية التاثير السام للستربتومايسين

يتفق الكثير من الباحثين على ان الستربتومايسين يؤثر بشكل رئيس في ميتابولزم حامض الـ RNA وفي صناعة البروتين في الخلية وقد وجد ان اكثر انواع الـ RNA تأثراً هو m – RNA الذي ينقل الشفرة من حامض الـ DNA الى الرايبوسومات. كما يؤثر هذا المركب في الصفات الفيزياوية للرايبوسومات ويقلل من كفاءتها في تصنيع البروتين كما ان التاثير على الـ m – RNA يؤدي الى القراءة الخاطئة للشفرة.

٣) الاكتيديون Actidion

ويسمى ايضا بالـ Actispray او الـ Cycloheximide. وينتجه الفطر *strep-tomyces griseus* ويعتبر اول مضاد حيوي يسوق تجاريا لغرض مقاومة الامراض النباتية وهو احد نواتج تحضير الستربتومايسين ومن عيوبه : –

آ) سميته العالية للبائن.

ب) انتاجه مكلف.

جـ) ان الحد الفاصل بين الجرعة المؤثرة في الفطريات وتلك المؤثرة في النبات ضيق جداً.

ويمتاز هذا المضاد بفاعليته ضد فطريات البياض الدقيق.

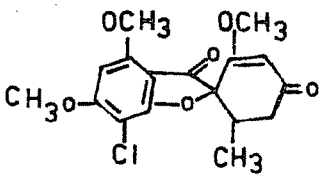
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميكانيكية التاثير السام للاكتيديون

يحدث هذا المركب تاثيره السام عن طريق منع دخول الاحماض الامينية في صناعة البروتين وذلك بمنع الحامض الناقل t–RNA من الوصول الى مركز تصنيع البروتين في الرايبوسومات.

٤) كرسيوفلافن Griseofulvin

تم عزل هذا المضاد من الفطر *Penecillium griseofulvum* ومن انواع اخرى تابعة لنفس الجنس. وقد اظهر فاعلية جيدة في مقاومة العديد من فطريات البياض الدقيقي وامراض الذبول.



7-Chloro 4,6 dimethoxy-coumaran-3-one 2-*spiro*-1′(2′-methoxy-6′-methylcyclohex-2′-en-4′-one)

وينتقل جهازيا في النبات عن طريق الاوعية الخشبية ومن عيوبه تحلله السريع مما يؤدي الى الحد من استخدامه في مجال انتاج المحاصيل.

ميكانيكية التاثير السام لمركب كرسيوفلافن

يؤثر المركب على المناعة الحيوية لمكونات الكايتين في جدار الخلية لذلك نجد ان هناك علاقة بين حساسية الفطر لهذا المركب ووجود مادة الكايتين في جدار الخلية حيث لاتتأثر الفطريات التي يتكون جدارها الخلوي من السليلوز كالفطريات البيضية Oomycetes.

علاوة على ماسبق فان هناك العديد من المضادات الحيوية الاخرى المستخدمة في مجال مقاومة الامراض النباتية منها الـ Oxytetracycline المستخدم لمقاومة مرض اللفحة النارية على الكمثرى والـ Blasticidin الذي يستخدم لمقاومة مرض الشري في الرز.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيدات الفطرية الجهازية
Systemic Fungicide

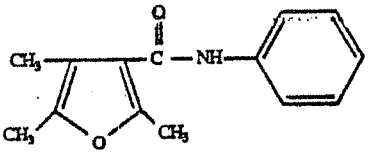
يقصد بالمبيدات الفطرية الجهازية مجموعة المبيدات التي يمكنها النفاذ داخل انسجة النبات ثم الانتقال الى مختلف الاجزاء الاخرى بكميات كافية لقتل المسبب المرضي. ونتيجة نجاح هذه المبيدات في مجال مكافحة الافات المرضية فقد اصبح الاتجاه الحالي هو محاولة التوسع في انتاجها. ويمكن تقسيم المبيدات الفطرية الجهازية على اساس طريقة الاستخدام الى مايأتي : —

اولا) مبيدات جهازية لمعاملة البذور والتربة Seed and Soil treatment

وتضم مجموعة من المبيدات التي تستخدم لمعاملة البذور لوقايتها من الفطريات المسببة لامراض التفحم السائب والتفحم اللوائي وامراض الصدأ على الحنطة اضافة الى امراض سقوط البادرات وعفن التقاوي في التربة. ومن اهم مبيدات هذه المجموعة .

١) مبيد ترافكس

ويسمى ايضا بال Furavax Arbosan, Methfuroxamاو الـ H719.

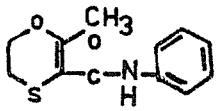


2,4,5— Trimethyl—N— phenyl —3— furancarboxamide

ويستخدم لوقاية البذور من امراض الذبول المتسببة عن فطريات الفيوزاريوم وبعض انواع التبقع.

٢) الكاربوكسين Carboxin

ويسمى ايضا Vitavax, DMOC . ويعود الى مجموعة الانااليدات او الاوكساثينات



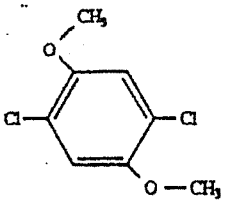
2.3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1 4-oxathiin

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويمتاز هذا المبيد بذوبانه العالي في الماء وانتقاله الى الاعلى في النبات ويؤثر بالدرجة الاساس على الفطريات البازيدية ويؤثر على الفطريات الاخرى بدرجة اقل ويستخدم في مقاومة امراض التفحم السائب والصدأ بالدرجة الاساس.

٣) مبيد كلورونيب Chloroneb

ويباع تجاريا تحت اسم Demosan والـ Tersan Sp وتعامل به بذور نباتات الزينة والثيل لوقايتها من الاصابة بفطريات الـ Sclerotium, Rhizoctonia والـ Pythium وغيرها وقد يضاف للتربة مباشرة.



1,4— Dichloro —2,5— dimethoxybenzene

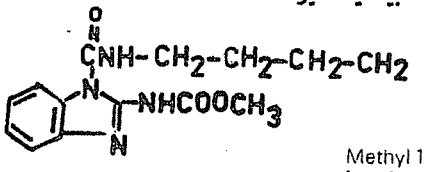
ويتوفر بشكل مسحوق قابل للبلل ٦٥٪ ويمتاز بسميته المنخفضة للبائن.

ثانيا) مبيدات جهازية لمعاملة الاجزاء الخضرية

وتضم عدد من المبيدات التي يمكن استخدامها رشا على الاجزاء الخضرية للنبات حيث تمتص من خلالها وتنتقل الى بقية اجزاء النبات ومن المبيدات التابعة لهذه المجموعة : —

١) البنليت Benlate

ويباع تجاريا تحت اسم Benomyl وقد ظهر هذا المبيد في عام ١٩٦٧ في الولايات المتحدة ثم اعقبه ظهور مبيد Topsin — M في عام ١٩٧١ في اليابان وينتمي هذا المبيد الى مركبات Benzemidazol وهو من المبيدات المتخصصة لمقاومة الفطريات الكيسية Ascomycetes فيما تعد الفطريات البيضية غير حساسة له.



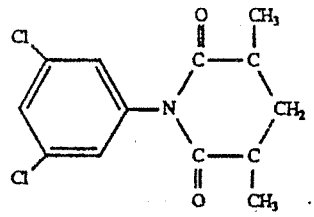
Methyl 1-(butylcarbamoyl)-2
benzimidazole carbamate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويستخدم رشا على الاجزاء الخضرية لمقاومة الامراض المتسببة عن فطريات Monilinia spp., Podosphaera spp., Botrytis spp. وغيرها كما يمكن استخدامه لمعاملة الثمار بعد الجني لايمكن خلطه مع مزيج بوردو والكبريت الجيري لانه يتحلل في الوسط القلوي . ويعد البنليت من المبيدات الفعالة في مقاومة امراض البياض الدقيقي على مختلف المحاصيل الزراعية الا انه لم يعط نتائج مشجعة عند استخدامه في التربة .

٢) سوماليكس Sumilex

ويسمى ايضا بال S−7131, Procymidone وال Sumisclex . ظهر في عام ١٩٦٩ في اليابان ويباع بشكل مسحوق قابل للبلل ويمتاز بسميته المنخفضة للبائن حيث تبلغ قيمة LD_{50} للفئران ٦٨٠٠ ملغم/كغم .

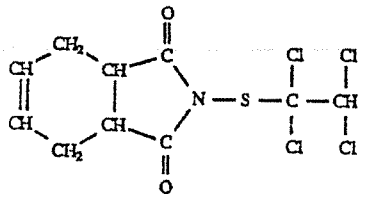


N-(3 ,5 - dichlorophenyl)- 1,2- dimethylcyclopropane- 1,2-dicarboximide

ويستخدم رشا على الاجزاء الخضرية ضد الفطريات التي اكتسبت مقاومة لمبيد ال Benomyl وال Topsin−M .

٣) دايفولتيان Difolatan

ويباع تحت اسماء تجارية عديدة مثل ال Kenofol, Haipen, Difosan, Captafol وغيرها . ويجهز بشكل مسحوق قابل للبلل ٨٠٪ ويستخدم رشا على الاجزاء الخضرية لمقاومة فطريات البياض الزغبي اللفحة المبكرة والمتأخرة وامراض التبقع وغيرها .

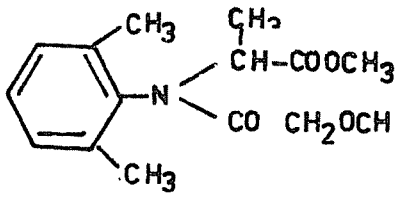


cis-N- (1,1,2,2,- Tetrachloroethylthio) cis−N−(1,1,2,2,−Tetrachloroethylthio) −4−cyclohexene- −1,2−dicarboximide

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) مبيد الرايدوميل Ridomil

ويسمى ايضا بال Apron 35 SD والـ Subdue ويعود الى مجموعة الـ Metalaxyl، تركيبه الكيمياوي



N– (2,6–Dimethyl phenyl)–N– (methoxyacetyl)– alanine methyl ester

المادة الفعالة قليلة الذوبان في الماء ولكنها تذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية كالميثانول والبنزين ، يجهز تجاريا بشكل مسحوق قابل للبلل ٢٥٪ و ٥٠٪ او بشكل محببات ٥٪ . يستخدم لمكافحة فطريات الـ Pythium والـ Phytophthora في التربة كما يستخدم ضد الفطريات الطحلبية Phycomycetes المسببة لامراض البياض الزغبي . كما يستخدم في العديد من دول العالم على الثمار والخضراوات مخلوطا مع مبيد الـ Folpet كذلك يستخدم لمكافحة البياض الزغبي على العنب مخلوطا مع مبيد الـ Maneb ، في العراق اظهر هذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة أمراض موت البادرات المتسببة عن فطريات الـ Pythium.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل الثامن

مبيدات الادغال

Herbicides

بالرغم من الدور الذي تلعبه نباتات الادغال في المحافظة على رطوبة التربة وتحسين صفات التربة عن طريق زيادة نسبة المادة العضوية ومنعها من الانجراف اضافة الى اعتبار العديد من مناطق نمو الادغال مراعي طبيعية الا انها في نفس الوقت تسبب خسائر كبيرة تفوق كثيراً الخسائر التي تسببها بقية الآفات والدليل على ذلك ان استخدام مبيدات الادغال قد فاق استخدام جميع مبيدات الآفات الاخرى وخاصة في السنوات الاخيرة وهي في نفس الوقت دليل واضح على ان طرق المكافحة التقليدية باعتماد الوسائل الميكانيكية والزراعية قد اصبح من الوسائل الثانوية في مجال مكافحة الادغال لتتقدم عليها المكافحة الكيمياوية خاصة ان هناك العديد من الدراسات التي تؤكد ان المكافحة الكيمياوية للادغال كانت اكثر كفاءة من استخدام الطرق الزراعية والميكانيكية كعمليات العزق.

ان فكرة استخدام المبيدات الكيمياوية في مكافحة الادغال ليست وليدة اليوم فمنذ اكثر من قرن استخدمت بعض المواد الكيمياوية في ازالة الادغال من على طرق سكك الحديد والطرق العامة ومنها املاح النحاس ، والبترول وحامض الكبريتيك وغيرها. وهي مواد غير متخصصة تعمل على قتل جميع النباتات دون تمييز. لذلك بدأ الباحثون ومنذ عام ١٩٠٠ بالبحث عن مواد كيمياوية لها صفة الاختيارية والتخصص في ابادة بعض

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النباتات دون غيرها. وفي الوقت الحاضر تتوفر العديد من مبيدات الأدغال المتخصصة في القضاء على مجموعة معينة من نباتات الادغال.

الاسس المعتمدة في تقسيم مبيدات الادغال

يمكن تقسيم المركبات الكيمياوية المستخدمة في مكافحة الادغال بإعتماد أكثر من اساس او وسيلة وهي كما يأتي :-

اولاً) تقسيم مبيدات الادغال بحسب تخصصها

وعلى هذا الاساس تقسم مبيدات الادغال الى مجموعتين :-

١) مبيدات متخصصة Selective Herbicides :- وتضم مجموعة المركبات الكيمياوية التي تؤثر على او تقتل انواعاً معينة من النباتات ولا تؤثر في الانواع الاخرى. والمبيدات المتخصصة يمكن ان تكون على نوعين :-

أ) تخصص عام Broad Sclectivity :- وتضم المبيدات التي تقتل مجموعة كبيرة من النباتات كأن تتخصص في القضاء على نباتات الادغال عريضة الاوراق مثال ذلك مبيد الـ 2,4D الذي يستخدم لابادة الادغال عريضة الاوراق في حقول محاصيل الحبوب

ب) تخصص دقيق Narrow Selectivity :- وتضم المبيدات التي تتخصص في القضاء على نوع معين من النباتات مثال ذلك مبيد الـ Barban الذي يستخدم لمكافحة الشوفان البري في حقول الحنطة والشعير والذرة.

٢) مبيدات غير متخصصة Non Selective Herbicides :- وهي المبيدات التي تقتل جميع انواع النباتات دون تمييز بينها لذلك فان استخدامها يتركز بالدرجة الاساس قبل زراعة المحصول وكذلك تستخدم لابادة الحشائش في قنوات الري وغيرها. ومن امثلة هذه المبيدات الـ Paraquat,Picloram والمركبات الزرنيخية.

ثانياً) تقسيم مبيدات الادغال بحسب طريقة التأثير

وعلى هذا الاساس تقسم مبيدات الادغال الى مجموعتين :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) مبيدات بالملامسة Contact Herbicides

وتضم مجموعة من مبيدات الادغال التي ينحصر تأثيرها على الاجزاء المعاملة من النباتات وليس لها القدرة على الامتصاص والانتقال الى بقية اجزاء النبات. ومن مبيدات هذه المجموعة الزيوت البترولية وسلفات الامونيوم والـ PCP والـ DNOC.

٢) المبيدات الجهازية Systemic Herbicides

وهي المبيدات التي تمتص من قبل النبات وتنتقل الى اجزاء النبات المختلفة. ومنها مبيدات الـ Dalapon, 2,4D والـ Glyphosate.

ثالثاً) تقسيم مبيدات الادغال بحسب وقت الاستخدام

وتقسم على هذا الاساس الى : –

١) مبيدات تستخدم قبل الزراعة Preplanting Herbicides

تضاف هذه المجموعة من المبيدات الى التربة قبل الزراعة بفترة مناسبة وتستخدم لهذا الغرض عادة مبيدات غير متخصصة تؤثر بالملامسة او جهازية ومنها مبيدات زرنيخيت الصوديوم والزيوت والدلبون وغيرها كثير.

٢) مبيدات تستخدم قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة Pre – Emergense H.

وتضم مجموعة من المبيدات المتخصصة وغير المتخصصة ولغرض استخدامها تروى الارض لتنمو بذور الادغال ثم تزرع بذور المحصول حيث يقوم المبيد بالتأثير على بادرات الادغال والتي تكون اكثر حساسية للمبيد من النبات الكبير ويراعى في هذه الحالة الالتزام بالتركيز المناسب لتجنب الاضرار الجانبية. ومن الممكن في هذه الحالة استخدام مبيدات تؤثر بالملامسة او مبيدات جهازية ايضاً.

٣) مبيدات تستخدم بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة Post – Emergence H.

وفي هذه الحالة يفضل استخدام مبيدات ادغال متخصصة حيث يتعرض المحصول ونباتات الادغال للمبيد مثال ذلك استخدام الـ 2,4 D لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في حقول الحنطة والشعير.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رابعا) تقسيم مبيدات الادغال بحسب تركيبها الكيمياوي

يمكن تقسيم مبيدات الادغال بحسب تركيبها الكيمياوي الى المجاميع الآتية : –

١) المركبات غير العضوية Inorganic Herbicides

وتضم : –

أ) سلفات النحاس Copper Sulfate استخدم عام ١٨٩٦ للقضاء على الادغال في حقول الحنطة.

ب) سلفات الامونيوم Ammonium Sulfate وتسمى تجارياً بالـ AMS او Ammate.

جـ) رابع بوريت الصوديوم Sodium tetraborate.

د) هكسافلوريت Hexaflorate وتسمى تجارياً بالـ Nopalmate.

هـ) ازيد البوتاسيوم Potassium azide وتسمى تجارياً بالـ Kazpe.

و) زرنيخيت الصوديوم Sodium arsenite

س) كلوريت الصوديوم Sodium chlorate

٢) المركبات العضوية Organic Herbicides

وتضم : –

أ) الزيوت البترولية Petroleum Oils

ب) مشتقات الفينول Phenol derivatives

جـ) مجموعة الـ Bipyridilim

هـ) مجموعة مشتقات حامض الـ Benzoic

و) مجموعة الـ Phenoxy acetic acid

س) مجموعة الـ Carbamate

ح) مجموعة الـ Dinitro aniline

ط) مجموعة الـ Urea derivtives

ي) مجموعة الـ Triazine

التخصص في مبيدات الادغال Selectivity of Herbicides

من المعروف ان المبيد غير المتخصص يقتل جميع النباتات دون استثناء في حين يعمل المبيد المتخصص على قتل انواع معينة من النباتات دون غيرها. ومما لاشك فيه ان وجود مبيدات متخصصة يساعد كثيراً في عملية مكافحة الادغال من خلال المرونة التي يوفرها في

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مجال الاستخدام ، ولاشك ان التشابه البايولوجي مابين نبات المحصول ونباتات الادغال هو تشابه كبير جداً ، فيما لو تمت مقارنته بالتشابه الموجود بين النباتات والحشرات او بين النباتات والمسببات المرضية وهذا يشكل احد المعوقات الرئيسة في اكتشاف المبيدات المتخصصة ومع هذا فان صفة التخصص لبعض المبيدات هي في الحقيقة صفة نسبية حيث ان استخدام المبيد المتخصص بجرعات غير مناسبة قد يفقده صفة التخصص.

ان صفة التخصص في المبيد تعتمد على العوامل الآتية : -

١) مورفولوجية النبات **Plant Morphology**

ان طول النبات وشكل الاوراق وغيرها من الصفات المظهرية للنبات يمكن ان تلعب دوراً مهماً في تخصص المبيد فمثلاً :

أ) نجد ان النباتات الطويلة تمتلك سيقاناً قوية تستطيع ان تتحمل عملية مكافحة الادغال القصيرة الموجودة بينها.

ب) ان اوراق النباتات النجيلية تكون مغطاة بطبقة شمعية سميكة وان شكل الورقة يكون ضيقاً وعمودياً مما يسهل انزلاق المحاليل المائية للمبيدات ولا تبللها بشكل كافٍ في حين تستقر قطرات المبيد على نباتات الادغال عريضة الاوراق لتنتشر فوقها ويمتصها النبات ويموت.

جـ) في المحاصيل النجيلية تكون القمة النامية للنبات في منطقة التاج تحت سطح التربة ولا تكون معرضة للمبيد بينما في النباتات ذوات الفلقتين فإن القمة النامية والبراعم تكون مكشوفة للمبيد فتتأثر به.

٢) امتصاص المبيد من قبل النبات **Absorption**

لكي يصبح مبيد الادغال مؤثراً لابد ان يدخل الى الانسجة النباتية ومن المعروف ان عملية امتصاص المبيد تتم عن طريق الجذور والاوراق ولو ان هناك بعض المبيدات تمتص عن طريق الساق. وفي جميع الحالات يجب على المبيد ان يخترق طبقة الكيوتكل وجدران الخلايا والتي تتكون بالدرجة الاساس من السليلوز والبكتين وجميعها مواد غير قطبية ، لذلك فهي تسمح للمبيدات غير القطبية للنفاذ من خلالها بصورة اسرع بكثير من نفاذ المبيدات القطبية لذلك نجد ان مبيد الـ 2,4 D الحامضي والـ pcp غير القطبية اكثر فاعلية عند استخدامها على الاجزاء الخضرية مقارنة بالاملاح القطبية لنفس المبيدات. بينما نجد ان الجذور تمتص املاح هذه المبيدت بشكل اسرع من امتصاصه للصورة غير القطبية للمبيدات لان الجذور تمتص المواد القطبية بشكل اسرع.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) انتقال المبيد في النبات Translocation

اظهرت بعض الدراسات ان الاختلاف في حساسية بعض النباتات لمبيد معين كان نتيجة للاختلاف في سرعة انتقال المبيد فيها. فمثلاً وجد ان نباتات الطماطة كانت اكثر حساسية لمبيد Linuron من نبات الشوندر لان انتقال المبيد في نبات الشوندر يكون بطيئاً جداً مقارنة بنبات الطماطة.

٤) فسيولوجية النبات Plant Physiology

ان الاختلاف في فسيولوجية النبات تنعكس بلاشك على الاختلاف في درجة سمية مبيدات الادغال للنباتات المختلفة ، ان الاختلاف في النظم الانزيمية والاستجابة للتغير في درجة الـ PH ، نفاذية الخلية والاختلاف في المكونات الكيمياوية تشترك جميعها في هذا المجال. فمثلاً نجد ان مبيد الـ Simazine لايؤثر على نبات الذرة الصفراء بينما يؤثر على الادغال الموجودة في حقل الذرة وسبب ذلك يرجع الى استبدال ذرة الكلور بمجموعة هيدروكسيل لجزئي المبيد وبذلك يفقد المبيد سميته في نبات الذرة بينما لاتتم هذه العملية في نباتات الادغال.

٥) طريقة استخدام المبيد Method of Application

يمكن عن طريق استخدام المبيد غير المتخصص بطريقة معينة ان يصبح مبيداً متخصصاً حيث يمكن مثلاً استخدام المبيدات بتركيزات تؤثر على الادغال فقط كذلك يمكن استخدام مبيد الادغال بعد جني المحصول فمثلاً الجت يمر بفترة سبات خلال فصل الشتاء وتكون جذوره متعمقة في التربة ، وفي هذا الوقت يمكن ان تقاوم نباتات الادغال الحولية بعد حش المحصول كذلك يمكن التخلص من نباتات الادغال الموجودة بين الخطوط عن طريق استخدام مبيدات تؤثر بالملامسة من دون تعريض المحصول للمبيد.

٦) التركيب الكيمياوي للمبيد Chemical Structure

ان اختلاف التركيب الكيمياوي للمبيدات يؤدي بلاشك الى الاختلاف في قابلية المبيد للامتصاص والانتقال داخل النبات والتربة مثال ذلك نجد ان بعض المبيدات تبقى في الطبقة السطحية للتربة ولاتؤثر بذلك على المحاصيل ذات الجذور العميقة في حين تقتل نباتات الادغال ذات الجذور السطحية كما هو الحال بالنسبة لمبيد الـ Diuron والـ

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Simazine بينما نجد ان مبيد Neburon يتم غسله الى اعماق بعيدة في التربة وبذلك يمكن استخدامه لمكافحة نباتات الادغال عميقة الجذور.

ميكانيكية التأثير السام لمبيدات الادغال

ان معظم مبيدات الادغال تؤثر بشكل مباشر على الصناعة الحيوية للمركبات المختلفة في الخلية النباتية وذلك عن طريق اختزالها لكميات كبيرة من مركب الـ ATP الذي يعتبر من المركبات الهامة في العمليات الحيوية وهذا ينعكس بدوره على كمية الفسفرة التأكسدية بما يؤدي الى خفض كمية الطاقة في النبات. كذلك تؤثر بعض مبيدات الادغال على عملية تخليق البروتين في الخلية وذلك بمنع او تثبيط وصول الحوامض الامينية اليها، فيما نجد مجموعة اخرى من المبيدات تؤثر على عملية ميتابولزم السكريات كما تمنع تحرر الاوكسجين من الماء اثناء عملية التركيب الضوئي ومنع تكوين مركب الـ ATP والـ NADPH الضرورية لعملية تثبيت غاز ثاني اوكسيد الكاربون، كما تلعب بعض المبيدات دوراً مهماً في التأثير على العديد من الانزيمات في الخلية النباتية ومنها انزيمات Catalase ، Peptidase ، والـ Peroxidase.

ميتابولزم مبيدات الادغال

ان عملية تحلل مبيدات الادغال يمكن ان تتم بفعل العديد من العوامل البيئية كالحرارة واشعة الشمس كما تتعرض مبيدات الادغال في التربة لفعل الكائنات الدقيقة والعوامل الكيمياوية والفيزياوية. اما في انسجة النبات فان عملية تحلل مبيدات الادغال فيها يمكن ان تحدث من خلال العديد من التفاعلات والعمليات الحيوية حيث قد تتعرض الى عمليات الاكسدة وذلك باضافة مجموعة هيدروكسيل او بالارتباط بجزيئات اخرى او قد تتعرض الى عمليات اختزال وازالة مجاميع فعالة من المبيد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مبيدات الادغال العضوية بالملامسة
Contact Organic Herbicides

وتضم عدداً كبيراً من المبيدات التي تنتمي بدورها الى مجاميع مختلفة وهي :-

اولاً) الزيوت البترولية Petroleum oils

تحتوي الزيوت البترولية في تركيبها على خليط من الهيدروكاربونات المشبعة وغير المشبعة العطرية ويرجع تأثيرها السام على النبات بوجه الخصوص الى الهيدروكاربونات غير المشبعة والعطرية . وتعتمد سمية الزيوت البترولية للنبات على درجة الغليان واللزوجة ، حيث تمتاز هذه الزيوت بقدرتها على اختراق وتحطيم بلازما اغشية الخلايا النباتية ومن عيوبها انها بطيئة التأثير لذلك تستخدم حالياً كمواد حاملة لبعض مبيدات الادغال لزيادة تأثيرها .

ثانياً) مشتقات الفينول Phenol derivatives

ان من اهم المركبات التابعة لهذه المجموعة هو مبيد الـ DNOC (3,5– dinitro 0– cresol) والمادة الفعالة فيه هي مركب 2– methyl– 4, 6– dinitrophenal . واملاحه تستخدم كمبيدات للادغال بالملامسة وهذه الاملاح تباع تجارياً تحت اسم Simox بشكل مسحوق اصفر اللون تحوي ٤٠٪ من المادة الفعالة . ومن مميزاته هي سهولة ذوبانه بالماء وقد تضاف للمركب سلفات الامونيوم لزيادة فاعليته من جهة وزيادة قدرته على النفاذ الى انسجة النبات ويستخدم لمكافحة الادغال قبل او بعد ظهور بادرات الادغال من التربة . المركب سام للبائن حيث تبلغ قيمة الـ LD_{50} للفئران ٤٠ – ٦٥ ملغم / كغم من وزن الجسم . ومن المركبات الاخرى التابعة لهذه المجموعة مبيدات الـ PCP (Pentachloro Phenol) والـ Dinoseb . وجميع هذه المبيدات تستخدم ايضا لتجفيف البطاطا .

ميكانيكية التأثير السام للمركبات الفينولية

ان المبيدات التابعة لهذه المجموعة لاتنتقل باللحاء وانما تؤثر بالملامسة وتعمل على تخريب الاوعية الناقلة وهناك عدة تأثيرات تستطيع من خلالها هذه المركبات احداث تأثيرها السام في الخلية النباتية منها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) التاثير على صناعة البروتين عن طريق منع دخول الحوامض الامينية للخلية او تسبب في عدم توفر الطاقة اللازمة بسبب عدم توفر كمية من مركب الـ ATP.
٢) تؤثر على عملية الفسفرة التأكسدية وتقلل من انتاج الطاقة.
٣) التاثير على الصناعة الحيوية للمركبات المختلفة في الخلية النباتية نتيجة تاثيرها على كمية مركب الـ ATP الذي تحتاجه هذه العمليات.

ميتابولزم المبيدات الفينولية

تشير معظم الدراسات التي اجريت في هذا المجال الى انها تتجمع في انسجة الحيوان وان ازالتها من الجسم تكون بطيئة، وفي الارانب وجد ان مركب الـ DNOC يتعرض الى ثلاثة انواع من التحولات عن طريق الاكسدة والاختزال والارتباط. اما في التربة فان الاحياء الدقيقة وخاصة البكتريا تعمل على تحلله الى NO_2.

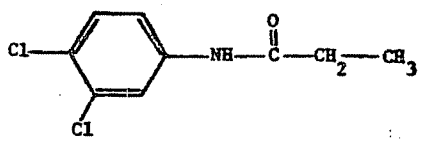
ثالثاً) مركبات حامض الكاربوكسيل الاليافتية
Aliphatic Carboxylic Acid

وتضم هذه المجموعة الاميدات والنايتريلات التابعة لحامض الكاربوكسيل

آ) **الاميدات** وتضم: —

١) مبيد الـ Propanil

ويباع تحت اسماء مختلفة منها Dipram، Grascide، Propanex، Propanid، Stam، Stampede والـ Surcopur.

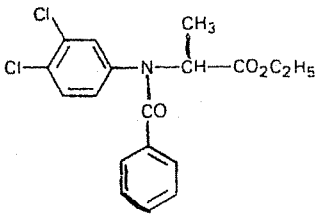


$3^1, 4^1$ — Dichloropropionanilide

وهو من المبيدات المتخصصة لمكافحة الادغال في حقول الرز وتعد اشجار الاجاص من النباتات الحساسة جدا لهذا المبيد. المادة الفعالة للمبيد عبارة عن بلورات بيضاء درجة انصهارها تتراوح بين ٩٢ — ٩٣°م. يباع المركب بشكل مركز قابل للاستحلاب ٣ — ٤٪. سميته منخفضة للبائن حيث تتراوح قيمة الـ LD_{50} للفئران ١٨٠ ملغم/كغم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) مبيد الـ Suffix



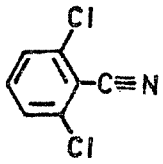
Ethyl N– benzoyl– N– (3,4 dichlorophenyl) – 2– aminopropionate

وهو من المبيدات المتخصصة في مكافحة الشوفان البري في حقول الحنطة وترش به الحقول في مرحلة التفرعات في الحنطة ويفضل ان تكون بعد ظهور العقدة الثانية .

ب) النتريلات وتضم :–

١) مبيد الـ **Dichlorobenil**

وهو من المبيدات المتخصصة التي تؤثر بالملامسة

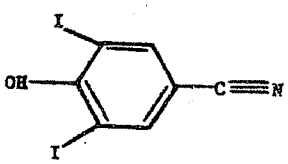


2,6– Dichlorobenzonitrile

وقد اظهر نجاحاً في مكافحة الادغال التي اظهرت تحملا لمركبات الفينوكسي كما يستخدم ايضاً لمكافحة الادغال المائية ونباتات الادغال الحولية في البساتين.

٢) مبيد الـ **Ioxynil**

يباع تجارياً تحت اسماء مختلفة مثل Actril ، Bantrol ، Certol ، Iotox ، Totril والـ Mate .



4– hydroxy 3,5– diiodobenzonitrile

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهو من المبيدات المتخصصة التي تؤثر بالملامسة ويستخدم بعد ظهور بادرات نباتات الادغال . يباع بشكل مركز قابل للاستحلاب ٢٥ ٪ وفي الغالب يخلط مع مبيدات اخرى تؤثر بعد ظهور بادرات نباتات الادغال ، ويستخدم في حقول الشعير.

المادة الفعالة قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية . يظهر تأثير هذا المبيد بعد يوم واحد من المعاملة بشكل بقع بنية على الاوراق وبعد مرور ٢ – ٧ أيام يموت النبات بالكامل . ومن عيوبه انه لايؤثر في الادغال الحاوية على طبقة شمعية اذ ليس باستطاعته اختراق هذه الطبقة .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية

يمكن لمركبات هذه المجموعة ان تحدث تاثيرها السام عن طريق مايأتي :–

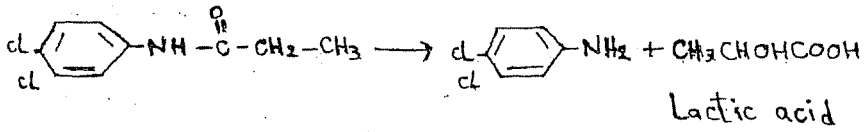
١) تثبيط الانزيمات الحاوية على مجموعة الثايول (SH) وخاصة الانزيمات المهمة في عملية التنفس .

٢) تقلل من كمية مركب الـ ATP عن طريق تأثيرها على عمليات الفسفرة التاكسدية وبذلك تؤثر على الصناعة الحيوية للدهون والبروتين والسكريات .

٣) التاثير على الانزيمات المهمة الفاعلة في دورة كريب Kreb cycle وبذلك تؤثر على كمية الطاقة المنتجة في الخلية .

ميتابولزم مركبات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية

ان المعلومات المتوفرة عن ميتابولزم مركبات هذه المجموعة قليلة جداً . فقد اشارت بعض الدراسات الى ان مبيد الـ Propanil يتحلل داخل انسجة نبات الرز الى مركب الـ 3,4 Dichloroaniline



كذلك وجد ان مبيد الـ Naptalam يتحول داخل نبات الذرة الصفراء الى حامض Glycollic الذي يدخل في العمليات الحيوية كالتركيب الضوئي وصناعة الدهون والبروتين .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اما بالنسبة للمبيدات التابعة لمجموعة النتريلات فقد وجد ان مبيد الـ Dichlorobenil يتحول عن طريق الاكسدة في بعض النباتات الى حامض الـ 2,6 dichorobenzoic .

رابعاً) مجموعة الـ Bipyridilim

وتضم مركبات عضوية حلقية ذات اشكال متباينة Heterocyclic يدخل في تركيبها الكيمياوي حلقة البايردين مكونة مركبات ثنائية الحلقة تسمى بالـ Bipyridilim وتكون على شكل املاح ثنائية الكلور او البروم وبذلك تشبه املاح الامونيوم الرباعية .

ومن مميزات هذه المجموعة مايأتي :-

١) مبيداتها غير متخصصة وتؤثر بالملامسة .

٢) تستخدم قبل زراعة المحصول للتخلص من الادغال كما يمكن استخدامها لمكافحة الادغال بين اشجار البساتين وخطوط المحاصيل المزروعة .

٣) تستخدم لتجفيف الجزء الخضري لبعض المحاصيل كالبطاطا لتسهيل عملية جني المحاصيل .

٤) تزداد سمية مركبات هذه المجموعة بوجود الضوء والاوكسجين والكلوروفيل .

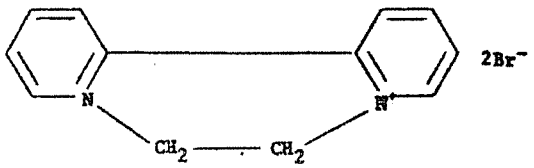
تضم هذه المجموعة ثلاثة مبيدات هي الـ Morfamquat ، Paraquat والـ Diquat وقد نال المبيدان الاخيران شهرة واسعة في مجال مكافحة الادغال .

١) مبيد Paraquat

يسمى ايضاً بالكرامكسون Gramaxone او الـ Orthoparaquat . وهو مستحضر لاملاح الكلور الثنائية ويستخدم كمبيد لمسي غير متخصص في مكافحة الادغال في المناطق غير المزروعة وكقاتل للنموات الخضرية .

٢) مبيد الـ Diquat

يباع تحت اسماء تجارية مختلفة منها الـ Actor ، Dextron ، Reglox ، Priglone والـ Weed Trine II وغيرها .



1, 1% – ethylene – 2 – 2% – bipyridilim ion – bromide salt

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهو مبيد غير متخصص يؤثر بالملامسة ويستخدم لمكافحة الادغال قبل زراعة المحصول او مكافحتها بين الاشجار كما تستخدم لتجفيف الجزء الخضري لنبات البطاطا لتسهيل عملية الجني.

المادة الفعالة للمبيد عبارة عن بلورات بيضاء درجة انصهارها ٣٣٥– ٣٤٠°م وتذوب بشكل جيد بالماء. المادة التجارية تباع بشكل محلول مائي AqueousSolution ٢٠٪ مادة فعالة. ويمتاز هذا المبيد بسرعة تأثيره على النباتات حيث يؤدي الى تساقط الاوراق وبوجود الرطوبة العالية قد ينتقل خلال انسجة الخشب الى بقية الاجزاء الخضرية ويعمل على قتلها.

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الـ Bipyridlim

سبق الاشارة الى ان سمية مركبات هذه المجموعة تزداد بوجود الضوء، الاوكسجين وتوفر الكلوروفيل حيث يعمل الضوء على زيادة تكوين الجذور الحرة فيما يساعد الاوكسجين على اعادة اكسدة هذه الجذور وتكوين بيروكسيدات Peroxides مثل بيروكسيد الهيدروجين السام للنبات.

كما يعمل الكلوروفيل على تكوين معقدات مع الجذور الحرة، وبصورة عامة يمكن القول ان التأثير السام لهذه المركبات يحدث من خلال تثبيطها لعملية انتقال الالكترونات خلال عملية التركيب الضوئي حيث يحمل المبيد محل الـ Ferredoxin وهو البروتين الحاوي على الحديد وبذلك يعمل على ايقاف عملية التركيب الضوئي. ومما يثبت قابلية مركبات هذه المجموعة على استلام الالكترونات هو:–

أ) تمنع الاختزال الضوئي لمركب الـ $NADP^+$.

ب) لهذه المركبات القابلية على الاختزال ضوئياً في البلاستيدات الخضراء المعرضة للضوء في الظروف اللاهوائية.

ميتابولزم مبيدات الـ Bipyridilim

يمكن لمركبات هذه المجموعة ان تتعرض في انسجة النبات الى نوعين من الميتابولزم :–

أ) ميتابولزم تنشيطي :– وفيه يتم اختزال مركبات هذه المجموعة داخل انسجة النبات الى جذور حرة خلال عملية نقل الالكترونات في عملية التركيب الضوئي حيث تتأكسد الى بيروكسيدات سامة للنبات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) ميتابولزم تحطيمي :- ولا تحدث هذه العملية داخل النسيج النباتي وانما تحدث بفعل الضوء Photodecomposition حيث يتم خلال هذه العملية اضافة الكترون الى اي موقع في الحلقة ليعادل الشحنة الموجبة في ذرة النتروجين وبذلك تتحول الى مركبات ثابتة.

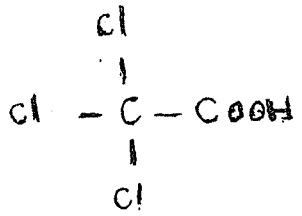
مبيدات الادغال العضوية الجهازية
Systemic Organic Herbicides

وتضم العديد من المجاميع وهي :-

اولاً) مشتقات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية
Aliphatic Carboxylic Acid Derivatives

لمركبات هذه المجموعة العديد من التسميات حيث تطلق عليها بعض المراجع اسم مشتقات حامض الخليك ، او مجموعة الحوامض الاليفاتية الكلورينيه واحياناً يطلق عليها اسم الاحماض الاليفاتية Aliphatic acids وتشترك مركبات هذه المجموعة في احتوائها على سلسلة اليفاتية مفتوحة تحوي مجموعة هيدروكسيل (OH – C –). تضم هذه المجموعة مبيدين هما :-

١) مبيد الـ Trichlro Aacetic Acid او (TCA)

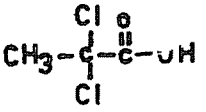


وهو مبيد جهازي متخصص لمكافحة الادغال النجيليه كالحلفا والبردي وحشيشه جونسون. حيث يضاف للتربة ويمتص من قبل الجذور عن طريق الاوعية الخشبية ولايستخدم رشاً على الاجزاء الخضرية لانه ينتقل ببطء في الانسجة اللحائية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) مبيد الدلبون Dalapon

ويباع تجارياً تحت اسماء عديدة منها ، Basfapon ، Basinex p ، Devipon ، Dowpon ، Unipon وغيرها .



2,2 Dichloropropionic acid

وهو من المبيدات الجهازية المتخصصة والمستخدمة لمكافحة ادغال العائلة النجيليه . ويستخدم رشاً على الاجزاء الخضرية حيث يمتص بسرعة وينتقل عن طريق الانسجة اللحائية الى الجذور ولا يستخدم لمعاملة التربة لانه سريع التحلل فيها . ويباع عادة بشكل املاح الصوديوم او المغنيسيوم والقابلة للذوبان بالماء .

بصورة عامة تمتاز مبيدات هذه المجموعة بثباتها ومقاومتها للتحلل حيث قد تبقى هذه المبيدات في انسجة النبات لعدة سنوات .

ميكانيكية التأثير السام لمشتقات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية

نظراً لعدم توفر تفسير محدد لميكانيكية تأثير هذه المجموعة من المركبات فان هناك العديد من التفسيرات التي يمكن ذكرها في هذا المجال :-

١) تثبيط عمل الانزيمات المساعدة في تحول الامونيا الى اميدات مما يؤدي الى زيادة كمية الامونيا الحرة في الانسجة النباتية حيث تعمل الاخيرة على قتلها .
٢) خفض كمية الكلوكوز عن طريق تأثيرها على عملية تحلل السكريات Glycolsis .
٣) تمنع هذه المركبات الصناعة الحيوية لمادة Pantothenate التي تدخل في صناعة المركب الحيوي (COASH) الذي تتطلبه معظم العمليات الحيوية في النبات وبذلك فهي تعمل كمضادات حيوية للتمثيل الحيوي .

ميتابولزم مشتقات حامض الكاربوكسيل الاليفاتية

سبق الاشارة الى ان مركبات هذه المجموعة تبقى في انسجة النبات دون تحلل لسنوات عديدة . ولكنه وجد ان كميات ضئيلة جدا من مبيد الـ TCA قد تحولت داخل النسيج النباتي الى مركب مثيل ثلاثي الكلور ($HC-Cl_3$) اما مبيد الـ Dalapon فتتحول منه

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

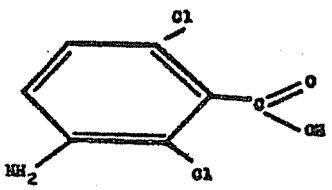
كميات ضئيلة الى حامض الـ Pyruvic . اما في التربة فيحدث تحلل سريع لكلا المبيدين بفعل ذوبانها السريع في الماء وفعل الكائنات الدقيقة .

ثانياً) مشتقات حامض البنزويك
Benzoic acid Derivatives

وتضم مجموعة من المبيدات منها الـ Bifenox ، Amiben ، Benzac ، والـ Floralton الا ان اهم المبيدات التي شاع استخدامها هي :-

١) مبيد الـ Chloramben

ويسمى ايضاً بالـ Amiben



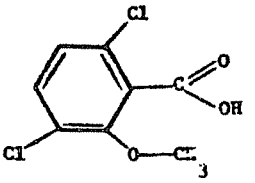
3 – Amino – 2, 5 dichlorobenzoic acid ،

وهو مبيد متخصص جهازي يضاف الى التربة قبل انبات بادرات نباتات الادغال . ويجهز تجارياً بشكل سائل سهل الذوبان بالماء او بشكل مسحوق سهل الذوبان بالماء ٨٣٪ او بشكل محببات ١٠٪ . المادة النقية بيضاء اللون عديمة الرائحة تنصهر عند درجة حرارة ٢٠٠ – ٢٠٤°م ، تذوب بالماء بنسبة ٧٠٠ ملغم / لتر ماء عند درجة حرارة ٢٠°م ، ثابت ضد عوامل الاكسدة والحرارة . يمتص من قبل النبات ويدخل في مكونات خلايا النبات لذلك يمكن استخدامه رشاً او خلطاً مع التربة . ينصح باستخدامه في الحقول المجهزة لزراعة الطماطة قبل انباتها وكذلك في الحقول التي ستزرع بفول الصويا لكون جذور هذه المحاصيل تعتبر مقاومة لامتصاص هذا المبيد في حالة بقائه في التربة بالرغم من امتصاص كمية منه قد تصل احياناً الى الاجزاء الخضرية ولكنها كميات محدودة جداً .

٢) مبيد الـ Dicamba

ويسمى تجارياً بالـ Banex ، Banvel ، Dianat والـ MDBA . وهو مبيد جهازي متخصص يستخدم قبل وبعد ظهور بادرات الادغال .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



3,6– dichloro– O– anisic acid

يستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في حقول الحنطة والشعير وخاصة الادغال التي اكتسبت مقاومة لمبيدات الـ 2,4D والـ MCPA. المادة النقية عبارة عن بلورات بيضاء اللون درجة انصهارها تتراوح بين ١١٤ – ١١٦م، قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بشكل جيد بالمذيبات العضوية. يباع هذا المبيد بشكل محلول مشبع بتركيز ٤٨٪ من املاح الـ Dimethylamine لهذا المبيد القدرة على الانتقال في انسجة الخشب واللحاء الى باقي اجزاء النبات. سميته منخفضة للبائن حيث تتراوح قيمه LD_{50} للفئران بين ١٢٠٠ – ٣٠٠٠ ملغم/كغم.

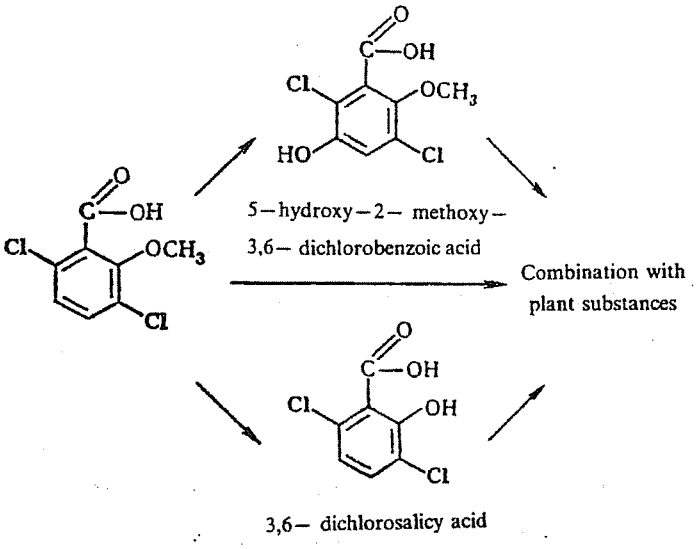
ميكانيكية التأثير السام لمشتقات حامض البنزويك

اظهرت بعض الدراسات ان مبيد Dicamba يؤثر على الصناعة الحيوية لمادة Pantothenate التي تدخل في صناعة مركب (COASH) كذلك وجد ان لمركبات هذه المجموعة القدرة على زيادة الانقسام الخلوي وتخليق البروتين في الجرعات المنخفضة. بينما تعمل الجرعات المرتفعة منها على منع الانقسام الخلوي وتقلل من كمية الـ RNA والبروتين.

ميتابولزم مشتقات حامض البنزويك

تمتاز مركبات حامض البنزويك بثباتها وقد وجد ان مركب الـ Dicamba يتحلل ببطء شديد في التربة بفعل الكائنات الحية. اما تحلل هذا المبيد في النباتات المقاومة له كنبات الحنطة فانه يتم كما في المخطط الآتي :–

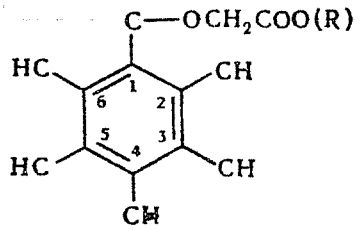
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



ثالثاً) مشتقات الفينوكسي حامض الخليك
Phenoxy acetic Acid Derivatives

وتسمى أيضاً بمركبات اوكسيد الفنيل (Phenoxy) كما يطلق عليها ايضاً بال Phenoxyalkanoic acids. وتعتبر مركبات هذه المجموعة من اكثر المبيدات شهرة واستخداماً حيث ان لها مدى واسعاً في مكافحة الادغال عريضة الاوراق ، والشجيرات وكثيرا ماتخلط مع بعضها لزيادة فاعليتها وذلك لتشابه تاثيرها بالرغم من الاختلاف في التركيب الكيمياوي والقابلية على الامتصاص والانتقال في النباتات المعاملة. وعند استخدامها بتراكيز منخفضة فان تاثيرها على النبات يكون مشابها لعمل منظمات النمو. تمتص مبيدات هذه المجموعة من قبل النبات من خلال الاوراق والجذور.

ان مركبات الفينوكسي تحتوي على حلقة Phenyl مرتبطة بذرة اوكسجين ترتبط بدورها بمجموعة كاربوكسيل وفيما يأتي الرمز العام لهذه المجموعة :—



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

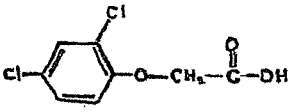
ان الخواص الكيمياوية لمبيدات هذه المجموعة ترجع بالدرجة الاساس الى حلقة الـ Phenyl ومجموعة الكاربوكسيل ومن الممكن زيادة النشاط الفسيولوجي لمركبات هذه المجموعة بادخال الهالوجينات مثل الكلور والفلور الى حلقة الـ Phenyl .

تضم هذه المجموعة عدداً من المبيدات منها الـ Silvex ، Chiptox ، Thistrol والـ Dichlorprop الا ان من اكثر المبيدات التابعة لهذه المجموعة والتي نالت شهرة واسعة هي :-

١) مبيد الـ 2,4D :-

وهو مختصر لـ 2,4- dichlorophenoxy acetic acid .

وتركيبه الكيمياوي :-



وتكون مستحضراته الجاهزة للاستخدام الحقلي بشكل حامض او املاح الامين ثنائية المثيل او استرات ويستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق . وقد وجد ان الـ 2,4 D يكون اكثر سمية بصورة الاستر عن بقية الصور وذلك بسبب :-

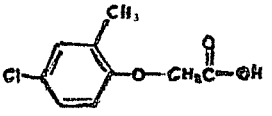
أ) درجة التطاير عالية مما يؤدي الى نفاذه بسرعة خلال الثغور التنفسية .

ب) أن الأسترات الشبيهة بالزيت تكون ذات قدرة جيدة على تبليل السطوح المعاملة .

جـ) الاسترات تتوافق مع الكيوتكل مما يساعد على نفاذه بسرعة .

٢) مبيد الـ MCPA

وهي مختصر لـ 2- Methyl - 4 - chlorophenoxyaceticacid



وينتمي هذا المبيد أيضاً لمجموعة فينوكسي حامض بيوتريك . وقد أظهر هذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة الأدغال النجيلية التي تمتلك نظاماً جيداً لأكسدة بيتا ، كذلك يمكن أستخدامه لمكافحة الأدغال في حقول البقوليات والتي لاتمتلك نظاماً جيداً لهذا النوع من الأكسدة وبذلك لايتحول فيها المركب الى الصورة الفعالة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Silvex

ويسمى أيضاً بالـ 2,4,5 TP وهو مختصر لـ (2,4,5 – Trichlorophenoxy) – 2 Propionic acid . المادة الفعالة النقية للمبيد تنصهر عند درجة ١٨١°م . قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بصورة جيدة في المذيبات العضوية . ويستخدم لمكافحة نباتات الأدغال الخشبية خاصة التي أظهرت مقاومة لمبيدات الـ 2,4 D والـ 2,4,5 T . كما يمتاز بفاعليته في مكافحة نباتات الأدغال المائية .

ميكانيكية التأثير السام لمشتقات الفينوكسي حامض الخليك

تشير أغلب الدراسات في هذا المجال الى أن مركبات هذه المجموعة تؤثر على الصناعة الحيوية للبروتين في الخلية النباتية وذلك من خلال : –

١) التأثير على بعض الانزيمات المهمة في العمليات الحيوية للنبات ومنها أنزيمات الـ Phosphatase ، Peptidase ، Catalase ، Cytochrome oxidase والـ Peroxidase .

٢) التنشيط غير الطبيعي لصناعة حامض الـ RNA والتي تتم في النواة عن طريق تنشيط الانزيمات المساعدة في التصنيع أو عن طريق منع عمل الانزيم المحلل لحامض RNA . وكلتا العمليتين تؤديان الى التصنيع غير الطبيعي للبروتين مما يؤدي الى خلل واضح في عمل الخلية النباتية .

٣) التأثير على قراءة الشفرة الخاصة بصناعة البروتين والمحمولة على حامض الـ m – RNA مما يسبب خللاً في نشاط الخلية الطبيعي . وعلى هذا الأساس فأن تأثير هذه المركبات يمكن أن ينحصر في نواة الخلية .

ميتابولزم مشتقات الفينوكسي حامض الخليك

تمتاز مركبات هذه المجموعة بأنخفاض سميتها للبائن ويرجع سبب ذلك الى أمكانية طرحها عن طريق الجهاز البولي حيث تشير بعض المصادر الى أن ٩٦٪ من الجرعة يمكن أن تطرح مع البول خلال ٣–٦ ساعات . أما في التربة فتعمل الأحياء الدقيقة على أكسدة هذه المركبات وتحويلها الى فينولات لذلك فأن فترة متبقيات هذه المبيدات في التربة تتراوح بين ١ – ٤ أسابيع أما عملية تحلل هذه المركبات في النبات فأنها يمكن أن تتم بالطرق الآتية : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) الأرتباط بالمركبات الحيوية في النبات كالاحماض الأمينية والسكّريات.
٢) قد يحدث لمركب الـ 2,4,5, TB ميتابولزم تنشيطي نتيجة لعمليات أكسدة بيتا في النبات فيتحول الى مشتقات حامض الخليك السام للنبات.
٣) أضافة مجاميع هيدروكسيل الى الحلقة العطرية.

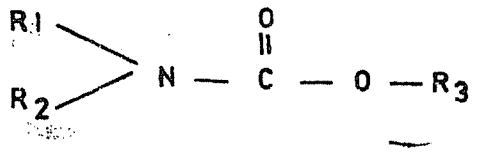
رابعاً) مركبات الكارباميت
Carbamate Compounds

وهي عبارة عن مشتقات لحامض الكارباميك. ظهرت مبيدات هذه المجموعة في عام ١٩٤٥ ومن أهم مميزاتها :-
١) قصر فترة متبقياتها في التربة وذلك لسهولة تطايرها وسرعة تحللها.
٢) أنخفاض سميتها للبائن.
٣) تستخدم لمكافحة الأدغال قبل الزراعة أو تستخدم في معاملة التربة قبل ظهور البادرات.
٤) مبيدات جهازية متخصصة لمكافحة الادغال النجيلية.

أن معظم مبيدات الكارباميت تقع في احدى مجموعتين :-

١) مجموعة الـ **Phenyl Carbamate**

وهي استرات لحامض الكارباميك وتركيبها العام هو:-



حيث أن :-

R_1 = amino hydrogen

R_2 = phenyl مجموعة

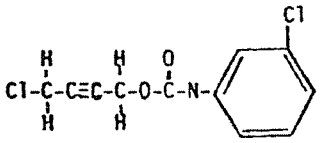
R_3 = alkyl or alkyl + aryl مجموعة

وتحوي هذه المجموعة تسعة مبيدات منها الـ Phenmedipham ، Desmedipham ، Carbetamide ، Asulamالا أن من اهم هذه المبيدات والتي نالت شهرة هي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) مبيد الباربان Barban

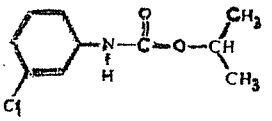
ويباع تجارياً تحت اسماء مختلفة منها Neobyne ، Wypout ، Carbyne ، Chlorinate والـ Barbamate .



4 — chloro — 2 — butynyl m — chlorocarbanilate

المادة النقية عبارة عن بلورات بيضاء تنصهر عند درجة حرارة ٧٥ – ٧٦°م قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية . تجارياً يتوفر بشكل مستخلب مركز ١٢٪ وهو من المبيدات الجهازية المتخصصة حيث يستخدم لمكافحة الشوفان البري في حقول الحنطة والشعير وتبدأ المكافحة عندما يكون في الشوفان ١ – ٢ ورقة .

ب) مبيد الـ Chlorpropham

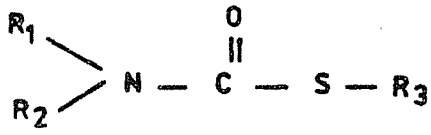


Isopropylm — chlorocarbanilate

ويستخدم لمكافحة الادغال النجيلية في حقول المحاصيل عريضة الأوراق كالبقوليات وعباد الشمس ، اللهانة والفجل والبنجر السكري . ويمتاز هذا المبيد ببقائه لفترة طويلة في التربة وشديد التأثير في التراكيز المنخفضة .

٢) مجموعة الـ Thiocarbamate

وهي المركبات الحاوية على الكبريت بدلاً من مجموعة الـ hydroxyl — oxygen لحامض الكاربامك وبذلك يصبح تركيبها العام

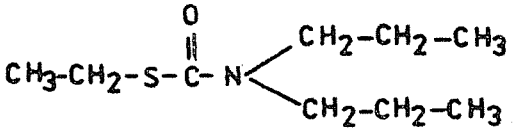


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وجميع مبيدات هذه المجموعة تحوي على مجموعة alkyl بدلاً من R_1 R_2 وR_3 . وتضم هذه المجموعة عشرة مبيدات منها الـ Benthiocarb ، Cycloate, Butylate الا Ethiolate ان من اهم المبيدات التي استخدمت بشكل واسع هو: –

آ) مبيد الـ Eptam

ويسمى بالـ (EPTC) أيضاً



S – Ethyldipropylthiocarbamate

مبيد جهازي متخصص يستخدم لمكافحة الأدغال النجيلية الحولية والمعمرة ، ويضاف الى التربة بعمق ٣ – ٧ سم للحصول على نتائج جيدة .

ب) مبيد الـ Molinate

ويباع أيضاً تحت أسم Ordam وقد أثبت هذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة نبات الدنان في حقول الرز حيث تعامل به التربة أثناء تحضيرها ويضاف قبل الزراعة بـ ٢–٣ أيام .

ميكانيكية التأثير السام لمركبات الكارباميت

أن ميكانيكية التأثير السام لمركبات هذه المجموعة مازالت غير محددة بالضبط ، ولكن من الواضح أن الأعراض التي تسببها مبيدات المجموعتين تدل على وجود أختلاف في ميكانيكية تأثير كل مجموعة عن الأخرى فبالنسبة لمجموعة الـ Phenyl Carbamate فأن التأثير الرئيسي لمركباتها يتمثل في أحداث خلل في عملية الأنقسام الخلوي وتثبيط عملية التركيب الضوئي والفسفرة التأكسدية واعاقة عملية تصنيع البروتين والكلوروفيل ، أضافة الى تأثيرها على نشاط حامض الـ (RNA) وبعض الأنزيمات مثل أنزيم الـ Beta – amylase خاصة من قبل مبيد الـ Chlorpropham .

أما بالنسبة لمركبات الـ Thiocarbamate فأن تأثيرها يتركز على القمم النامية كما تعمل على أحداث تشوهات في النبات يتمثل بأستطالة خلايا الأوراق النباتية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

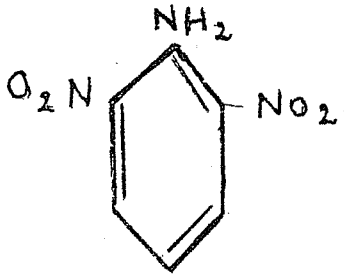
ميتابولزم مركبات الكارباميت

أن المعلومات المتوفرة عن ميتابولزم مركبات هذه المجموعة مازالت محدودة بالرغم من أنها استخدمت منذ فترة طويلة. ونظراً لكون معظم مبيدات هذه المجموعة تضاف الى التربة فأن أحياء التربة الدقيقة تلعب دوراً مهماً في تحللها الى مركب الـ aniline غير السام. وفي النبات تلعب عمليات الأكسدة دوراً مهماً في تحويلها الى مركب الـ Glucoside.

خامساً) مركبات الـ Dinitronailine

تضم هذه المجموعة عدداً من مبيدات الادغال التي تستخدم لمكافحة بذور الادغال قبل الزراعة خاصة بذور الحشائش الحولية والادغال عريضة الاوراق وقد لوحظ ان بادرات الحشائش الحولية اكثر حساسية لمركبات هذه المجموعة من بادرات الادغال عريضة الاوراق ولكن يفضل استخدامها قبل انبات بذور الادغال، تمتص عن طريق الجذور والجزء الخضري للبادرات ولكنها لاتنتقل خلال النبات.

وتمتاز مركبات هذه المجموعة بلونها الاصفر وذلك نتيجة وجود مجاميع النايترو على حلقة الفينايل ولكي تكون فعالة ينبغي اضافتها الى الجزء العلوي من التربة وفي منطقة حدوث انبات بذور الادغال. ان التركيب العام لهذه المجموعة يعتمد على وجود الانيلين مع مجموعتي نايترو وكما يأتي :-

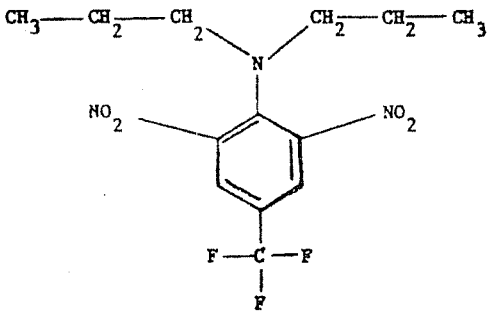


2,6- dinitroaniline

تضم هذه المجموعة بحدود (١١) مبيداً تستخدم في الوقت الحاضر في مكافحة الادغال منها الـ Benefin، Dibutalin، Dinitramine، Fluchloralin. الا ان من اكثرها شهرة واستخداماً هو مبيد :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويباع تجارياً تحت اسماء عديدة منها Triflurolin ، Crisalina ، Digermin ، Elancolan ، Rival و Ipessan وغيرها . ظهر هذا المبيد في عام ١٩٦٠ وهو من اول مركبات هذه المجموعة وتستخدم كمبيد متخصص لمكافحة الادغال في حقول القطن حيث يمنع الادغال من تكوين جذور جانبية او ثانوية في حين يقاوم القطن هذا التأثير عن طريق ارسال جذور وتدية قوية . كما اظهر فاعلية في التأثير على انبات بذور الهالوك . ويفضل استخدامه في الحقول التي ستزرع بمحاصيل فول الصويا ، عباد الشمس والقطن .



Alpha, Alpha, Alpha, Trifluoro – 2,6 – dinitro – N, N – dipropyl – p – toluidine

المادة النقية عبارة عن بلورات برتقالية اللون درجة انصهارها بين ٤٨,٥ – ٤٩م قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية ومن عيوبها تحطمها السريع عند تعرضها لاشعة الشمس وقابليتها على التطاير لذلك يجب عند استخدامه في التربة ان تقلب التربة بسرعة ويفضل ان يكون التقليب عميقاً حتى لايتطاير بسرعة يباع في الاسواق عادة بشكل مركز قابل للاستحلاب ٢٥ ٪ . سميته منخفضة للبائن .

ميكانيكية التاثير السام لمركبات ال Dinitroaniline

تعمل مركبات هذه المجموعة على تثبيط نمو الجذور والاجزاء الخضرية عن طريق منعها لعملية انقسام الخلايا . كما تؤثر على عملية تكوين جدران الخلايا خلال عملية الانقسام ، وقد وجد ان مبيد تريفلان يعمل على خفض كمية الحوامض النووية DNA و RNA بنسبة ٣٠٪ في النهاية الطرفية للجذور.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميتابولزم مركبات الـ Dinitroaniline

في التربة وجد ان مركبات هذه المجموعة يمكن ان تتحلل تحت الظروف الهوائية واللاهوائية حيث تحدث لها عملية ازالة مجموعة Alkyl اضافة الى العديد من تفاعلات الاختزال. اما في النبات فقد وجد انها تختلف في قابليتها على تحليل هذه المبيدات فقد وجد ان محاصيل البطاطا والفستق والجزر تستطيع ان تحول التريفلان الى مركبات مختلفة من خلال عمليات الاكسدة والاختزال.

سادساً) مشتقات اليوريا Urea Derivatives

وتضم عدداً من المبيدات التي تستخدم لمكافحة الادغال قبل ظهور البادرات فوق سطح التربة او في المراحل الاولى من ظهورها وذلك في الاراضي الزراعية او المتروكة. وتمتاز مركبات هذه المجموعة بما يأتي :-

١) الاختلاف في درجة ذوبانها بالماء حيث تتراوح بين ١٨ جزء بالمليون لمبيد Siduron و ٣٨٥٠ جزء بالمليون لمبيد Fenuron.

٢) تدمص على غرويات التربة وتقاوم الغسل بالماء لذلك فهي تبقى في الطبقة العلوية من التربة.

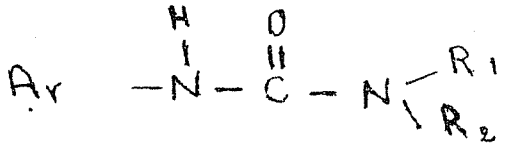
٣) مركباتها اكثر تاثيراً على الادغال عريضة الاوراق.

٤) لاتمنع انبات بذور الادغال.

٥) جميعها تضاف الى التربة وتنتقل عبر الاوعية الخشبية الى باقي اجزاء النباتات ولاتنقل بواسطة انسجة اللحاء

٦) تبقى في التربة لفترة تتراوح بين عدة اشهر ولغاية السنة او اكثر وعلى ضوء الصفات السابقة يمكن الحصول على بعض التاثير التخصصي من خلال طريقة الاستخدام. فمثلا يمكن استغلال التفاوت في درجة ذوبان هذه المركبات بالماء وتفاوت غسلها الى اعماق مختلفة في التربة حيث تستخدم المركبات قليلة الذوبان في الماء مثل Siduron في مكافحة نباتات الادغال سطحية الجذور الموجودة مع محصول عميق الجذور والعكس يمكن ان يتحقق ايضا.

ان التركيب العام لمشتقات اليوريا هو :-



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حيث ان عبارة عن Ar= bromophenyl, chlorophenyl, phenyl

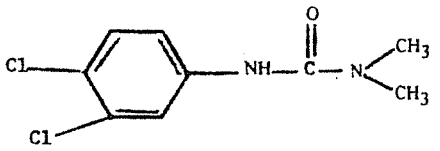
عبارة عن مجموعة $R_1 = CH_3, OCH_3$

عبارة عن مجموعة $R_2 = H, OCH_3, CH_3$

ومن اهم مبيدات هذه المجموعة : —

١) مبيد الـ Diuron

ويباع تجاريا تحت اسماء مختلفة منها الـ Karmex, DMU, Diater, DCMU, Kichlorfenidim وغيرها



المادة الفعالة له عبارة عن بلورات بيضاء عديمة الرائحة ، تنصهر عند درجة حرارة ١٥٨ – ١٥٩° م ، قليلة الذوبان بالماء ، تستخدم لمكافحة الادغال قبل وبعد ظهور بادرات نباتات الادغال ، تجاريا يجهز بشكل محلول ٢٨ ٪ او بشكل مسحوق قابل للبلل ٨٠ ٪ . يستخدم في حقول القطن باضافته الى التربة قبل ظهور بادرات المحصول . سميته منخفضة للبائن .

٢) مبيد الـ Fenuron

ويسمى ايضاً بالـ Dybar . وهو اكثر مبيدات هذه المجموعة ذوباناً في الماء ، سريع الغسل من التربة ويصل الى اعماق كبيرة في التربة لذلك فهو يستخدم لمكافحة الادغال الخشبية ، كذلك يراعى عند استخدام هذا المبيد التقيد بالجرعات الموصى بها خوفاً من تأثيره على الاشجار والشجيرات .

ميكانيكية التأثير السام لمشتقات اليوريا

تحدث مشتقات اليوريا تأثيرها السام في النبات من خلال تأثيرها على عملية التركيب الضوئي وذلك عن طريق التداخل مع تفاعل Hill مما يؤدي الى منع تحرر الاوكسجين من الماء بما يؤدي الى منع تكوين الـ ATP,NADPH الضروريين لعملية تثبيت ثاني اوكسيد الكاربون في صناعة السكريات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميتابولزم مشتقات اليوريا

في التربة تلعب الاحياء الدقيقة دوراً مهماً في تحلل مركبات هذه المجموعة كما يلعب التحلل الكيمياوي والتطاير دوراً مهماً في فقد كمية لابأس بها من مبيدات هذه المجموعة من التربة. اما التحلل الضوئي لها فيحدث ايضاً عند التعرض المباشر للشمس لعدة ايام في الظروف الجوية الحارة والجافة وفي النبات تتعرض مركبات هذه المجموعة الى عمليات اكسدة يتم من خلالها ازالة مجموعة الكيل Dealkylation او ازالة مجموعة مثيل او ميثوكسي Demethoxyl ation وبذلك يفقد المركب سميته. فمثلا يمكن لمبيد الـ Diuron ان يتحول الى مركب الـ Dichloroaniline غير السام.

سابعاً) مشتقات الترايازين
Triazine Derivatives

وتسمى ايضاً بالـ diamino triazine او بالمركبات ثلاثية الازين المتجانسة لاحتواء حلقة المركب على ثلاث ذرات من النايتروجين. ومن مميزات هذه المجموعة ماياتي :-

١) تمتص من قبل الجذور وتنتقل عبر الاوعية الخشبية الى بقية اجزاء النبات ولكنها لاتنتقل في الانسجة اللحائية. ولو ان بعضها قد يمتص من الجذور او الاجزاء الخضرية.

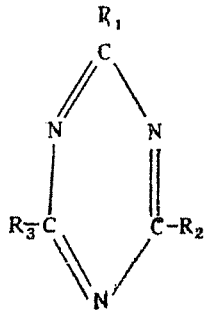
٢) تستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق قبل ظهور البادرات او في المراحل المبكرة من ظهورها.

٣) تدمص على حبيبات التربة وتقاوم غسيل التربة.

٤) سميتها منخفضة للبائن.

٥) لاتؤثر على الاحياء الدقيقة في التربة.

ان التركيب العام لمركبات الترايازين هو:-

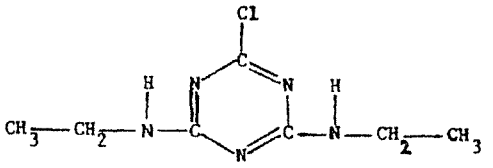


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حيث ان :- R_1, R_2, R_3 هي سلاسل جانبية مختلفة .

ان المبيدات التابعة لهذه المجموعة يمكن ان تقع في واحدة من ثلاثة مجاميع وذلك بحسب نوع المجموعة المرتبطة بذرة الكاربون وكما يأتي :-

آ) مجموعة Chlorotriazine :- وتضم عدداً من المبيدات اهمها :-



2-Chloro-4, 6-bis (ethylamino) -s- triazine

الـ Simazine ، مادته الفعالة عبارة عن بلورات بيضاء صلبة تنصهر عند درجة ٢٢٥-٢٢٧م قليلة الذوبان بالماء ولكنها تذوب بسهولة في المذيبات العضوية ، يباع تجارياً بشكل مسحوق قابل للبلل ٨٠٪ او بشكل محببات ١٠٪ . وهو من المبيدات الجهازية المتخصصة حيث يمكن استخدامه لمكافحة الادغال في حقول الذرة كونها مقاومة لتأثيره حيث تعمل على تحلله بفعل انزيم الـ peroxidase الى مركبات غير سامة .

ب) مجموعة الـ Methoxytriazines :- وتضم عدة مبيدات منها الـ Simeton ، Atraton .

جـ) مجموعة الـ Methylthiotriazines ومن مبيداتها الـ Desmetryne ، Simetryne والـ Ametryne .

ميكانيكية التأثير السام لمشتقات الترايازين

تعمل مركبات هذه المجموعة من خلال تثبيطها لعملية التركيب الضوئي وذلك باعاقة عملية تثبيت ثاني اوكسيد الكاربون وتجزئة الماء الى اوكسجين وهيدروجين ، مما يمنع انتاج مركبات الـ ATP والـ NADPH الضروريين لتثبيت ثاني اوكسيد الكاربون في عملية صنع السكريات في النبات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ميتابولزم مشتقات الترايازين

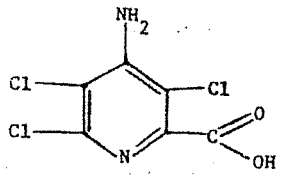
في التربة يلعب التحلل الكيمياوي دوراً رئيساً في تحويل مركبات الـ Methoxytriazines الى مركبات غير سامة بينما تلعب احياء التربة الدقيقة نفس الدور مع مركبات الـ Methoxytriazines والـ Methyl thiotriazines اما في النباتات المقاومة او المتحملة لمبيدات هذه المجموعة كنباتات الذرة والقصب فتعمل على تحليل هذه المركبات اما باحلال مجموعة هيدروكسيل محل ذرة الكلور او تحليل السلسلة الجانبية الالكيلية وتحرر غاز ثاني اوكسيد الكاربون اوعن طريق الارتباط بالحوامض الامينية فتصبح غير سامة .

ثامناً) مبيدات ادغال متفرقة
Miscellanous Herbicides

ليست جميع مبيدات الادغال المستخدمة تعود الى واحدة من المجاميع التي سبق ذكرها . وفيما يأتي امثلة لبعض منها :-

١) مبيد Picloram

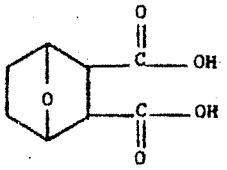
من مبيدات الادغال الجهازية المتخصصة في مكافحة الادغال عريضة الاوراق . حيث يمكن للنبات امتصاصه بواسطة الجذور او الاوراق . سميته منخفضة للبائن .



4, Amino – 3, 5,6 – trichloro – picolinic acid

٢) مبيد الـ Endothall

مبيد متخصص لمكافحة الادغال المائية ، ويمتاز بانخفاض سميته للاسماك .

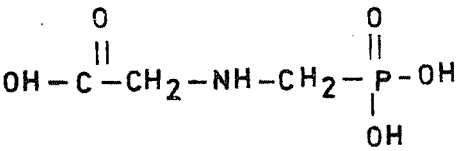


7 – oxabiyclo (2,2,1) heptane – 2, 3 – dicarboxylic acid

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Round up

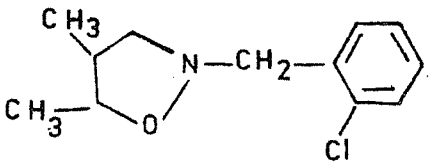
ويسمى ايضاً بالـ Glyphosate . وهو مبيد غير متخصص يستخدم لمكافحة الادغال رفيعة وعريضة الاوراق بعد ظهور البادرات . وقد اثبت نجاحاً في مكافحة الادغال التي تمتلك جذوراً عميقة .



N— (phosphonomethyl) glycine. (Isopropylamine salt)

٤) مبيد الـ Dimethazone

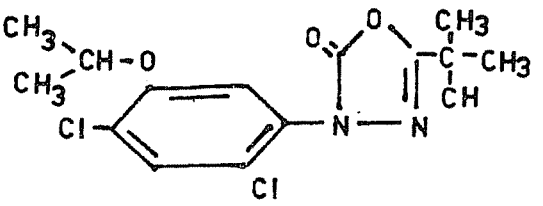
مبيد جهازي متخصص يستخدم لمكافحة الادغال رفيعة وعريضة الاوراق ويضاف الى التربة قبل ظهور البادرات .



2—(2— chlorophenyl) methyl —4,4— dimethyl— 3— isoxazolidinone

٥) مبيد الـ Ronstar

ويسمى بالـ Oxadiazonوهو مبيد جهازي متخصص يستخدم لمكافحة الادغال عريضة ورفيعة الاوراق قبل ظهور البادرات .



2— tert— butyl— 4— (2, 4— dichlorop— 5— isopropyloxyphenyl) —1,3,4— oxadiazoline —5— one

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل التاسع

مبيدات الآفات الحيوانية غير الحشرية

تتعرض النباتات والحيوانات للعديد من الآفات الحيوانية غير الحشرية التي تلحق خسائر اقتصادية كبيرة لاتقل عن تلك التي تسببها الآفات الحشرية ومنها الاكاروسات ، والقوارض ، والديدان الثعبانية ، والقواقع وغيرها والتي سبق الاشارة الى مجمل الاضرار والخسائر التي تسببها للاقتصاد الوطني في الفصل الاول من هذا الكتاب. وفي السنوات الاخيرة اصبحت هذه الآفات تحتل موقع الصدارة من حيث الاهتمام بمكافحتها جراء ماتسببه من خسائر خاصة وان الخلل الذي اصاب التوازن الطبيعي في البيئة نتيجة تدخل الانسان المباشر في هذا المجال ادى الى تحررها من القيود البيئية التي كانت تحد من تكاثرها وانتشارها كالاعداء الحيوية وتوفر الكميات المناسبة من الغذاء. وكأداة للحد من الاضرار التي تسببها هذه المجموعة الكبيرة من الآفات لجا الانسان الى المبيدات الكيمياوية في محاولة للسيطرة عليها. لذلك سنتطرق في هذا الفصل الى استعراض اهم المبيدات المستخدمة في مكافحتها.

المبيدات الاكاروسية
Acaricides

ان التشابه النسبي في النواحي الفسلجية والتركيبية بين الاكاروسات والحشرات كان له دور كبير في تشابه المجاميع الكيمياوية التي تنتمي اليها المبيدات الاكاروسية والحشرية. لذلك نجد ان للعديد من المبيدات الحشرية خاصة المبيدات التابعة لمجموعة الفسفور

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العضوية تأثيراً جيداً على الاكاروسات والعكس صحيح. كذلك فان طرق استخدام المبيدات الاكاروسية لايختلف عن طرق استخدام المبيدات الحشرية حيث يمكن رش الاجزاء الخضرية-او تعفيرها بالمبيد الكيمياوي.

وتنتمي معظم المبيدات الاكاروسية الى المجاميع الكيمياوية الآتية :-

١) المبيدات الاكاروسية غير العضوية Inorganic Acaricides

٢) المبيدات الاكاروسية العضوية الطبيعية Natural Organic Acaricides

٣) المبيدات الاكاروسية العضوية المصنعة Synthetic Organic Acaricides

وتضم :-

أ) مركبات الكلور العضوية Organochlorine Compounds

ب) مركبات الفسفور العضوية Organophosphorus Compounds

ج) مركبات الدانيتروفينول Dinitro phenol Compounds

د) مبيدات أكاروسية متنوعة Miscellanous Acaricides

المبيدات الاكاروسية غير العضوية

ومن اهم مبيدات هذه المجموعة الكبريت غير العضوي والذي يلعب دوراً مهماً في السيطرة على الكثافة العددية للحلم بالرغم من الاختلاف في استجابة مجاميع الحلم المختلفة للكبريت. حيث وجد ان افراد عائلة الحلم الاريوفي وعائلة الحلم الاحمر الكاذب اكثر حساسية للكبريت من الانواع التابعة لعائلة العنكبوت الاحمر وخاصة التابعة للاجناس Tetranychus و Panonychus ومن مميزات الكبريت عدم تركه او تسببه في حدوث اضرار جانبية للنباتات المعاملة به ماعدا بعض النباتات الحساسة للكبريت كالقرعيات، اضافة الى تأثيره الجيد في الاطوار المشتية للحلم والموجودة في البراعم او بين شقوق القلف وذلك بفعل ابخرته السامة التي تزداد بارتفاع درجة الحرارة. وكذلك انخفاض سميته للبائن. ومن مساوئه تسببه في حدوث تهيج لعيون العمال القائمين بعملية المكافحة.

المبيدات الاكاروسية العضوية الطبيعية

من اهم مركبات هذه المجموعة الزيوت البترولية والتي سبق الاشارة اليها ضمن المبيدات الحشرية حيث تلعب هذه المجموعة من الزيوت دوراً مهماً في خفض الكثافة العددية للحلم وقد اظهرت العديد من الدراسات ان استخدام هذه الزيوت في الرشات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

السباتية لمكافحة الاطوار المشتية على اشجار الفاكهة متساقطة الاوراق اعطى نتائج جيدة في خفض الكثافة العددية للحلم وتاخير ظهوره على الاشجار وفي نفس الوقت فان هذه الرشات لاتؤدي الى تسمم النباتات وحرقها ، وهي تؤثر على الاكاروسات بنفس طريقة تأثيرها على الحشرات .

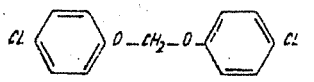
المبيدات الاكاروسية العضوية المصنعة

وتضم العديد من المجاميع الكيمياوية المختلفة منها :-

اولا) مركبات الكلور العضوية

تمتاز مركبات هذه المجموعة بطول فترة بقائها في البيئة وتأثيرها الجيد على الاكاروسات . ان ميتابولزم وميكانيكية التأثير السام لمركبات هذه المجموعة في الاكاروسات لاتختلف عن تلك التي اشرنا اليها في فصل المبيدات الحشرية . تضم هذه المجموعة العديد من المبيدات الاكاروسية منها :-

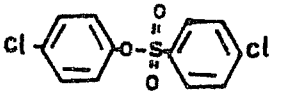
١) مبيد Neotran



Bis (p- chlotophenoxy) methane

ويمتاز بتأثيره على البيض والاطوار المتحركة للحلم

٢) مبيد الـ Ovex

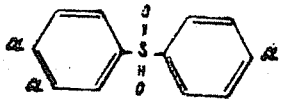


p- Chlorophenyl -p- Chlorobenzenesul fanate

وهو مبيد متخصص لمكافحة بيض الاكاروسات والحشرات على اشجار الفاكهة ومحاصيل الخضر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Tedion



2,4,5– trichlorophenyl sulfone

يستخدم لمكافحة البيض ويرقات الحلم حديثة الفقس ولكنه غير فعال في مكافحة الحلم الاريوفي والعنكبوت الاحمر الكاذب. ومن مساوئه سرعة ظهور المقاومة في الحلم ضد فعل هذا المبيد.

٤) مبيد الـ Karathane

وهو من المبيدات الحديثة ذات الكفاءة العالية في مكافحة الاكاروسات لطول فترة بقائه وعدم تحلله السريع اضافة الى فاعليته في مكافحة فطريات امراض البياض الدقيقي وقد اظهرت الدراسات ان لهذا المبيد تأثيرا جيداً على (٣١) نوعاً من الاكاروسات نباتية التغذية ومن اهمها الحلم الاحمر الاوربي *Panonychus ulmi* koch. والعنكبوت الاحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* كما اظهر هذا المبيد فاعلية جيدة في مكافحة انواع الحلم التي اظهرت مقاومة للمبيدات الاخرى ولهذا المبيد تأثير متخصص على الاكاروسات ولكنه لايؤثر على الحشرات. يمكن خلطه مع المبيدات الحشرية والفطرية وقد استخدم بنجاح لمكافحة الحلم على اشجار التفاحيات والحمضيات ومحاصيل الخضر.

٥) مبيد الـ Kelthane

استخدم هذا المبيد في عام ١٩٥٢ في مكافحة الاطوار البالغة للعنكبوت الاحمر العادي وكذلك الانواع التابعة لعائلة العنكبوت الاحمر الكاذب Tenuipalpidae. يمكن خلطه مع العديد من المبيدات الفطرية خاصة مبيد الـ Diathane M – 45 وكذلك مع بعض الزيوت ولكنه يتحلل في الوسط القلوي الى مركب الـ p,p dichlrobenzophenon والكلوروفورم $CHCL_3$. المادة الفعالة النقية عبارة عن مادة صلبة بيضاء تنصهر عند درجة حرارة ٧٨°م غير قابلة للذوبان بالماء ولكنها تذوب بالمذيبات العضوية، ومن مساوىء استخدامه هو بقاؤه لفترة طويلة على النباتات المعاملة به، اضافة للمبيدات المشار اليها فان هناك العديد من المبيدات التابعة لهذه المجموعة منها الـ Aramite، Chlorobenzilate، Chlorobeside، Mitran، Acarlate، BCFE والـ CPCBS.

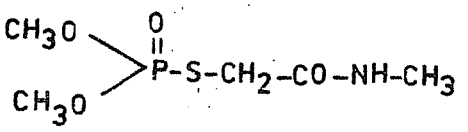
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) مركبات الفسفور العضوية

منذ عام ١٩٤٦ والعمل مستمر في تقييم فاعلية المبيدات الحشرية الفسفورية لمكافحة الاكاروسات وقد اظهرت نتائج التقييم هذه ان لمعظم المبيدات الحشرية الفسفورية العضوية تأثيراً واضحاً على الأنواع المختلفة من الاكاروسات ومنها مبيدات ال Parathion TEPP ، EPN ، Systox ، وشرادان وغيرها كثير. الا ان من اهم مبيدات هذه المجموعة والمستخدمة في مكافحة الاكاروسات مايأتي :-

١) مبيد ال Folimat

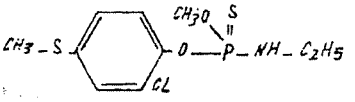
ويسمى ايضاً بال Omethoate وال Bay 45432



Dimethyl S- (N- methylcarbamoylmethyl) phosphorothte; oxygen analog of dimethaote.

وهو من المبيدات الفسفورية العضوية الجهازية المستخدمة في مكافحة الحلم والحشرات. يمتاز بسميته العالية حيث تبلغ قيمه الـ LD_{50} للفئران ٥٠ ملغم/كغم. يجهز بشكل محلول قابل للاستحلاب ٤٪، لاينصح باستخدامه على اشجار الكمثرى لتسببه في ظهور علامات تسمم على اشجار الكمثرى.

٢) مبيد ال Mitemate :- ويسمى ايضاً بال Amidothionate



N- Ethyl - O- methyl -O- (2- chloro -4- methyl mercapto-phenyl) phosphoramidothioate

وهو من المبيدات الفسفورية العضوية المتخصصة لمكافحة البيض والاطوار المتحركة للحلم على اشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية واشجار التفاح والحمضيات.

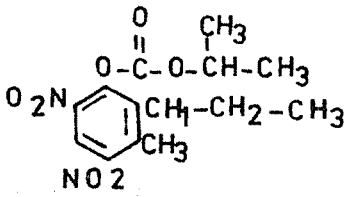
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثاً) مركبات الـ Dinitrophenol

وهي من اقدم المركبات التي استخدمت في مكافحة الاكاروسات حيث بدأ استخدامها منذ عام ١٩٣٠ . ومن مميزات هذه المجموعة تحللها السريع بفعل العوامل البيئية . وفاعليتها الجيدة ضد انواع الحلم غير الحساسة للكبريت او لمقاومة الحلم على النباتات التي تتأثر بالكبريت . ومن عيوب مركبات هذه المجموعة هو تأثيرها السام على بعض النباتات وعدم فاعليتها في المكافحة تحت درجات الحرارة المنخفضة .

ومن اهم مركبات هذه المجموعة :-

١) مبيد الـ **Dinobuton** :- ويباع حالياً تحت اسم Acrex



2- (1 methyl -2- propyl) -4,6- dinitro phenyl isopropyl carbonate

استخدم هذا المبيد لمكافحة الحلم على القطن والطماطة والخيار وكذلك على اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق والحمضيات . اضافة الى تاثيره الفاعل في فطريات البياض الدقيقي . ولا ينصح بخلطه مع مبيد السيفين .

٢) مبيد الـ **Dinitro- O- Cresol** او **(DNOC)** :-

مبيد يؤثر على بالغات الحلم عن طريق المعدة او بالملامسة ويمكن استخدامه رشاً او تعفيراً على الاجزاء الخضرية للنبات .

٣) مبيد الـ **Dinitro- O-Cyclohexylohenol** او الـ **(SNOCHP)**

وهو اكثر سمية من المركب السابق في مكافحة بالغات الحلم وهو اكثر سمية للبائن ايضاً .

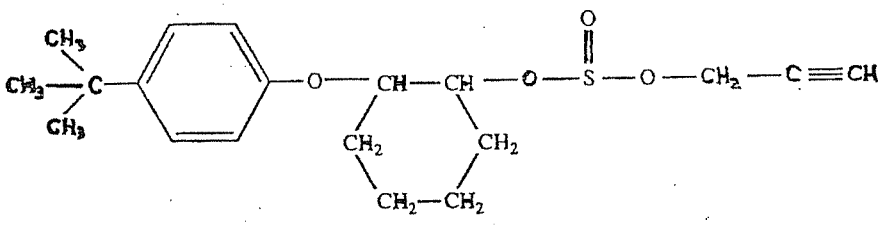
رابعاً) مبيدات اكاروسية متنوعة

هناك العديد من المبيدات الاكاروسية المستخدمة حالياً في مكافحة الاكاروسات والتي لاتعود الى المجاميع السابقة منها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) مبيد الـ Omite

ويسمى ايضاً بالـ BPPS, Comite, Propargite والـ Retador

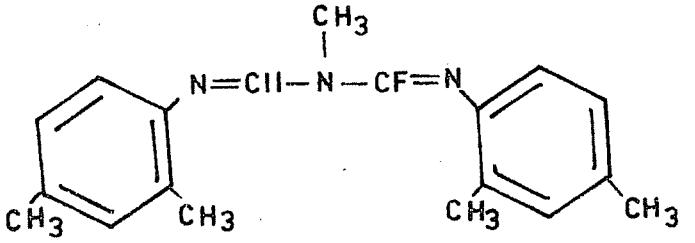


2—(p—tert— Butylphenoxy) cyclohexyl 2— propynyl sulfite

وهو مركب عضوي يستخدم لمكافحة الحلم ويؤثر بالملامسة. يباع تجارياً بشكل مسحوق قابل للبلل ٣٠٪ او مسحوق تعفير ٤٪ ومحلول قابل للاستحلاب ٦٪. يستخدم رشاً او تعفيراً على اشجار الفاكهة ومحاصيل الخضر. ويفضل استخدامه مع بدء الاصابة بالحلم. لايؤثر على نحل العسل والاعداء الحيوية.

٢— مبيد الـ Amitraz

ويباع تجارياً تحت خمسة عشر اسماً مختلفاً منها الـ Acardex ، Taktic ، Ovidrex ، Mitac ، Baam وغيرها.



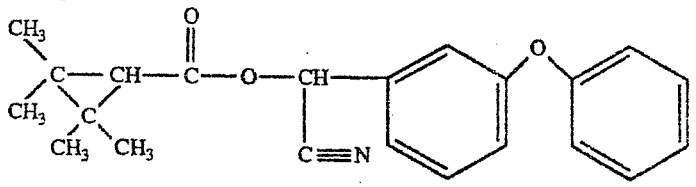
(N'—2,4— Dimethylphenyl)— N— [[(2,4— dimethylphenyl) imino] methyl]—N— methylmethanimidamide

مبيد يستخدم لمكافحة الحشرات والاكاروسات ويوجد بشكل مسحوق قابل للبلل بتراكيز تتراوح بين ٢٥ — ٥٠٪ ومحلول قابل للاستحلاب ١٢,٥ — ٢٠٪ وقد اظهر فاعلية جيدة في مكافحة العنكبوت الاحمر الاعتيادي، كما يستخدم لمكافحة القراد الذي يصيب حيوانات المزرعة، قليل التأثير على نحل العسل والاعداء الحيوية يمكن خلطه مع معظم المبيدات ويمتاز بتاثيره على جميع اطوار الاكاروسات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Danitol

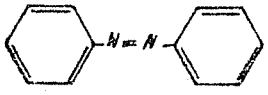
ويسمى ايضاً بالـ Fenpropathrin ، Herald ، Kilumal ، Randal وغيرها وهو من المبيدات التابعة لمجموعة البايرثرويد المحضرة صناعياً .



alpha — Cyano — 3 — phenoxybenzyl 2,2,3,3,— tetramethyl cyclopropanecarboxylate

ويمتاز هذا المبيد بفاعليته العالية ضد العديد من انواع الحلم وخاصة الانواع التي اظهرت مقاومة لمبيدات اخرى . اضافة الى تأثيره الطارد . يؤثر هذا المبيد ايضاً على خصوبة الاناث حيث يعمل على تقليل كمية البيض الذي تضعه الانثى وهو يعمل ايضاً كمادة مانعة للتغذية .

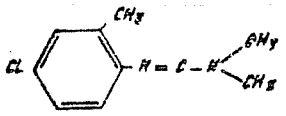
٤) مبيد الـ Azobenzene



Diphenyl diimide

يمتاز هذا المبيد بضغطه البخاري العالي لذلك يستخدم في الغالب كمادة مبخرة لمكافحة الحلم في البيوت الزجاجية .

٥) مبيد الـ Galecron :— ويسمى ايضاً بالـ Acaron Chlordimeform و Fundex والـ Bermat



N— (4— chloro— o— toly)—N, N— dimethyl formamidine

من مبيدات الحلم الجيدة والمستخدمة لمكافحة الاكاروسات التي اظهرت مقاومة للمبيدات الاخرى . لايؤثر على نحل العسل .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مبيدات الديدان الثعبانية

Nematicides

الديدان الثعبانية أو النيماتودا هي ديدان أسطوانية تبدو أحياناً مغزلية الشكل وفي بعض الأجناس تأخذ الأنثى الناضجة شكل الكيس أو الكمثرى أو الشكل الكلوي. وهي ديدان مجهرية يتراوح طولها بين ٠,٥ – ٤ ملم. ويتكون جسمها من أنبوبتين متداخلتين تمثل الخارجية منها جدار الجسم وتمثل الداخلية القناة الهضمية. تعيش الديدان الثعبانية اينما وجدت المواد العضوية وتكثر في الطبقة العلوية من التربة وبعمق ١٥ – ٢٠ سم وقد تصل الى عمق خمسة امتار كما في حالة الديدان الثعبانية التي تصيب الجذور ومنها جذور العنب المتعمقة في التربة. تعيش معظم الانواع نباتية التغذية مرتبطة بالمجموع الجذري أما بشكل طفيليات خارجية أو داخلية، كما تهاجم الابصال والكورمات والدرنات وتلحق بها خسائر فادحة علاوة على تسببها في ظهور العديد من العلامات المرضية على المحاصيل المصابة، كما تلعب هذه الديدان دوراً مهماً في نقل العديد من فايروسات الأمراض النباتية وتسهيل دخول المسببات الفطرية والبكترية عن طريق الجروح التي تحدثها في المجموع الجذري للنبات (أنظر أضرار الديدان الثعبانية في الفصل الاول).

طرق مكافحة الديدان الثعبانية

يمكن القول أن الطرق المستخدمة في مكافحة الديدان الثعبانية تقع في احدى مجموعتين: –

أولاً) الطرق غير الكيمياوية

وتتركز معظم الوسائل المستخدمة في هذا المجال على محاولة أحداث تغيير في البيئة التي تعيش فيها الديدان الثعبانية بحيث تصبح غير ملائمة لزيادة أعدادها ومن هذه الوسائل: –

١) أتباع دورة زراعية لاتزرع فيها العوائل المعرضة للاصابة لفترة معينة.
٢) ترك الأرض بوراً لفترة كافية لحرمان الديدان الثعبانية من عوائلها الغذائية.
٣) غمر الأرض المصابة بالمياه لفترة كافية لقتل أكبر عدد من الديدان الثعبانية.
٤) زراعة أصناف مقاومة للأصابة بالديدان الثعبانية.

أن الوسائل المذكورة آنفاً وبالرغم من الدور الذي تلعبه في خفض أعداد الديدان الثعبانية الا أنها طرق بطيئة لاتظهر نتائجها بسرعة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) المكافحة الكيمياوية

تعد المكافحة الكيمياوية للديدان الثعبانية من الوسائل الفعالة والسريعة في خفض أعداد الديدان الثعبانية في التربة. وأن نجاح المكافحة الكيمياوية لهذه المجموعة من الآفات يعتمد على مراعاة النقاط الآتية : –

١) أختلاف الديدان الثعبانية بدرجة حساسيتها للمبيدات المختلفة وذلك للأختلاف الحاصل في سمك طبقة الكايتين المغلفة لجسم النيماتودا والذي يدخل في تركيبها بروتينات وحوامض دهنية تحول دون نفاذ العديد من المركبات الكيمياوية وخاصة القطبية منها. علاوة على أن النيماتودا تعيش في التربة محاطة بطبقة رقيقة من الماء ولكي يؤثر المبيد يجب أن ينفذ خلال هذا الغشاء المائي.

٢) أن كفاءة مواد التدخين وتعقيم التربة في مكافحة الديدان الثعبانية في التربة تعتمد على العديد من العوامل : –

آ) درجة الحرارة : – أن ارتفاع درجة حرارة التربة يزيد من سرعة أنتشار وتغلغل المدخنات والغازات السامة.

ب)نوع التربة : – تعمل التربة الطينية والغنية بالمادة العضوية على أدمصاص المبيد على حبيبات التربة والمادة العضوية ويقل أنتشاره في التربة.

ج) الرطوبة : – أن أمتلاء الفراغات بين حبيبات التربة بالماء يؤدي ايضاً الى اعاقة أنتشار المبيد بين الفراغات.

٣) طريقة المعاملة : – وتتوقف طريقة المعاملة على طبيعة المبيد ونوع التربة ففي حالة المبيدات غير المتطايرة والتي تتوفر بشكل سوائل أو محببات يمكن أضافتها الى التربة فوق المروز أو الخطوط التي يزرع فيها النبات ، أما بالنسبة للمبيدات المتطايرة فتوضع على عمق ١٥–٢٠ سم في التربة ويفضل أن تغطى التربة المعاملة بال Polyethylene لمنع تسرب المبيد الى الهواء ، اما بالنسبة للجرعة فيفضل استخدام الجرعات العالية في التربة الطينية الثقيلة مقارنة بالتربة الخفيفة كذلك تستخدم جرعات عالية عندما يكون المحصول معمراً وجذوره عميقة مقارنة بالمحاصيل ذوات الجذور السطحية.

ونظراً لكون الديدان الثعبانية تعيش في التربة والأجزاء النباتية الأخرى كالأوراق والأزهار والبذور بشكل طفيليات داخلية وخارجية فأن المبيدات الكيمياوية المستخدمة في مكافحة الديدان الثعبانية تقع في احدى المجموعتين الآتيتين : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أولاً) معقمات التربة . Soil Sterilants

ثانياً) المبيدات الجهازية . Systemic Pesticides

أولاً) معقمات التربة

وتضم عدداً من الغازات السامة والمركبات الكيمياوية ذوات الضغط البخاري العالي والتي تتحول في التربة الى غازات وابخرة تنتشر بين حبيبات التربة وتعمل على أبادة الديدان الثعبانية وخاصة خارجية التطفل ، وهي مركبات غير متخصصة حيث أنها تعمل أيضاً على ابادة الفطريات ، والبكتريا و بعض الأدغال . ومن أهم المركبات المستخدمة في هذا المجال : —

١) ثاني كبريتيد الكاربون Carbon disulfide

ويسمى أيضاً بال Carbon bisulfide أو ال CS_2 ويوجد بشكل سائل يميل الى الاصفرار رائحته غير مقبولة وهو قابل للاشتعال وغالباً مايخلط بأربعة أمثاله بالحجم مع رابع كلوريد الكاربون لتقليل خطره . يستخدم في تبخير التربة ضد الديدان الثعبانية والآفات الاخرى .

٢) بروميد المثيل Methyl bromide (CH_3Br)

ويباع تجارياً تحت اسماء مختلفة منها ال Meth — O — Gas bromomethane وال Me — Br . وهو غاز سام لجميع صور الحياة تبلغ درجة غليانه ٣,٥٦°م . ويباع عادة بشكل سائل مضغوط داخل علب معدنية أو اسطوانات كبيرة الحجم . وهو غاز عديم اللون رائحته حلوة وهو ثابت لايشتعل ويستخدم في القطر بكثرة في تعقيم ترب البيوت الزجاجية وفي الدول المتقدمة يستخدم لتعقيم ترب الأراضي الزراعية . ويشترط في هذا المجال تغطية التربة المعاملة لمنع تسربه الى الهواء وعدم استخدامه بوجود المحاصيل الزراعية لانه يعد ساماً جداً للنبات .

٣) ثنائي بروميد الاثيلين Ethylene Dibromide

ويسمى أيضاً بال 1,2 —Dibromoethane ، Nephis ، Dowfume W. 85 ، Soil Brom وال EDB .

$$Br - CH_2 - CH_2 - Br$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهو عبارة عن مادة متطايرة توجد بشكل سائل عديم اللون ويستخدم في تبخير التربة ، يغلي عند درجة ١٣١,٥°م وقد أظهر فاعلية في مكافحة الديدان الثعبانية في حقول البطاطا والتبغ وغيرها . ويفضل زراعة الأرض بعد ١٠ – ١٥ يوماً من المعاملة .

٤) ثاني كلوريد الاثيلين Ethylene Dichloride

ويسمى أيضاً بالEthylene Chloride والـ 1,2 – Dichloroethane والـ EDC . وهو من الغازات الأمينة الاستعمال وسميته قليلة للأنسان والحيوان ويباع عادة مخلوطاً مع رابع كلوريد الكاربون بنسبة ٣ : ١ لضمان عدم اشتعاله ويوجد بصورة سائلة على درجة حرارة الغرفة رائحته تشبه رائحة الكلوروفورم أثقل من الهواء وقليل الذوبان في الماء . استخدم بنجاح لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور.

٥) خليط الـ D – D D – D mixture

وهو خليط من الـ :-

1,3 – Dichloropropene $CHCL = CHCH_2CL$

+

1,2 – Dichloropropane $CLCH_2CHCH_3$ (cl)

يباع تجارياً تحت اسم Dowfume – N أو Vidden – D وهو سام جداً للديدان الثعبانية والنبات على سواء لذا يجب أن تعامل التربة به قبل فترة مناسبة من موعد الزراعة . وهو ضار جداً لجلد الأنسان . والمخلوط سائل لونه أصفر مخضر يغلي بين ٥٠ – ١١٥°م ويتحول الى غاز عند أضافته للتربة . وقد استخدم بنجاح لمكافحة الديدان الثعبانية المسببة لتعقد الجذور ونيماتودا الحمضيات . ويستخدم بحدود ٢ – ٣ سم٣ لكل متر مربع .

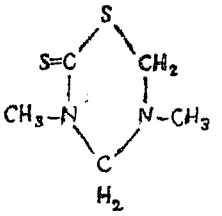
٦) الكلوروبكرين Chloropicrin

ويسمى ايضاً بالـ Nitrochloroform ، Picfume ، Trichloronitromethone والـ Chloro – O – pic . ويعد من معقمات التربة الفعالة ويوجد بصورة سائل عديم اللون عند درجة حرارة الغرفة ويتبخر ببطء درجة غليانه ١١٢°م والغاز الناتج أثقل من الهواء ، وقليل الذوبان في الماء ، وهو غير قابل للاشتعال ، ويستخدم في تعقيم التربة قبل زراعة المحصول . وهو مادة مسيلة للدموع ومقيئة وتمتاز بسميتها الشديدة للبائن .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٧) مبيد الباساميد Basamid

ويسمى أيضاً بال Dazomet ، وال thiafiazine – 2 – thione ويحضر المركب من تفاعل ال Carbon disulphide ، وال Methylamine وال Formaldehyde . المادة الفعالة عبارة عن بلورات تنصهر عند درجة ١٠٥°م ، قليلة الذوبان بالماء وتذوب بشكل جيد بالكلوروفورم

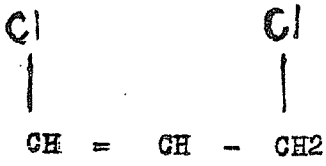


Tetrahydro – 3,5 – dimethyl – 2H – 1,3,5 – thiadiazine – 2 – thione

يجهز تجارياً بشكل محببات تضاف الى التربة بمعدل ٤٠ – ٥٠ غم / م٢ لمكافحة الديدان الثعبانية ، والفطريات ، والحشرات والأدغال . يتحلل في التربة بفعل الرطوبة ودرجة الحرارة ويعطي مركب ال Methyl iso thiocyanate السام . ويعد مبيد الباساميد من المبيدات متوسطة السمية للثدييات والحد المسموح لمتبقياته على المنتجات الغذائية يجب أن لايزيد عن ٠,٥ ملغم لكل كغم . في العراق أظهر هذا المبيد فاعلية جيدة في مقاومة مرض موت بادرات التبغ المتسبب عن فطريات Fusarium solani Mart. ، Rhizoctonia solani Kuh'. ، و Macrophomina phaseolina .

٨) مبيد ال Telone

وهو عبارة عن خليط ثنائي كلوروالبروبين ويستعمل لتبخير التربة قبل أو خلال الزراعة لمكافحة الديدان الثعبانية .



Dichloropropenes mixture

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) المبيدات الجهازية

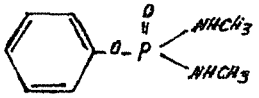
تشكل مبيدات الديدان الثعبانية الجهازية أداة فعالة في مكافحة الديدان الثعبانية داخلية التطفل والتي تعيش داخل أنسجة أجزاء النبات المختلفة سواء الموجودة في التربة أو فوق سطح التربة من أوراق وأزهار وثمار. وتنتمي معظم مبيدات النيماتودا الجهازية الى احدى المجموعتين الآتيتين :

آ) مجموعة الفسفور العضوية

تضم عدداً من المبيدات الجهازية والتي تمتاز بتأثيرها على الحشرات والأكاروسات علاوة على تأثيرها الأبادي للديدان الثعبانية ومن اهم المبيدات التابعة لهذه المجموعة مايأتي :

١) مبيد الـ Nellit

ويسمى أيضاً بالـ Dowco 169

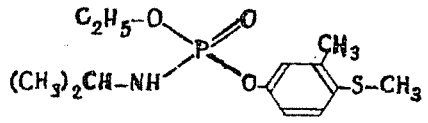


Phenyl N,N – dimethyl phosphorodiamidate

حضر هذا المركب عام ١٩٦٢ وهو مبيد جهازي يمتاز بفاعليته ضد الديدان الثعبانية خاصة نيماتودا تعقد الجذور. أمتصاصه قليل من قبل النبات في الترب الغنية بالمواد العضوية.

٢) مبيد الـ Nemacur

ويسمى أيضاً بالـ phenamiphos



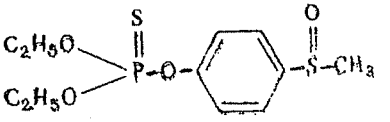
Ethyl 3–methyl– 4 (methyl thio) phenyl (1–methyl ethyl) phosphoroamidate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهو من أكثر مبيدات النيماتودا شهرة واستخداماً في الوقت الحاضر المادة الفعالة للمبيد صلبة بنية غير متطايرة وتذوب في الماء بنسبة ٤٠٠ جزء بالمليون وهو من المبيدات الجهازية حيث يضاف الى التربة ويمتص عن طريق الجذور. كما يمكن استخدامه رشاً حيث يمتص أيضاً عن طريق الأجزاء الخضرية للنبات وينقل الى جميع اجزاء النبات بكمية كافية لقتل الديدان الثعبانية ، ومن مساوئه سميته العالية للبائن حيث تصل قيمة الـ LD50 للقوارض بحدود ١٥ ملغم / كغم .

٣)مبيد الـ Terracur

ويسمى أيضاً بالـ Fensulfothion ، Dasanit



O,O – Diethyl O – 4 (methyl sulfinyl) phenyl phosphorothioate

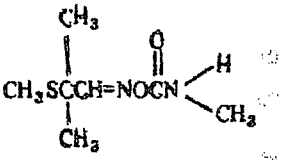
وهو من المبيدات الجيدة المستخدمة في مكافحة الديدان الثعبانية كما يستخدم في مكافحة الحشرات ويؤثر بالملامسة .

ب) مجموعة الكارباميت

تضم هذه المجموعة عدداً من مبيدات الديدان الثعبانية الجهازية الفعالة وتؤثر مركبات هذه المجموعة وكما هو الحال بالنسبة لمجموعة الفسفور العضوية على انزيم الـ Acetyl Cholinestraseومن اهم مركبات هذه المجموعة مايأتي : –

١) مبيد الـ Temik

ويسمى أيضاً بالـ Aldicarbأو الـ Ambush وهو مبيد جهازي يستخدم لمكافحة الحشرات والحلم والديدان الثعبانية .



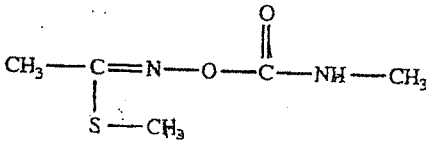
2 – Methyl – 2 (methyl thio) propionaldehyde O – (methyl carbomyl) oxime

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المادة النقية صلبة بيضاء تنصهر عند ١٠٠°م أما المادة الخام من المركب فلونها بني مصفر، درجة ذوبانه في الماء ٠,٠٠٦ عند ٢٥°م وتذوب في المذيبات العضوية ولكنها لاتذوب في الهيدروكاربونات البارافينية . . مركب ثابت تحت ظروف التخزين الجيدة ودرجة حرارة أقل من ٥٠°م وقابل للخلط مع العديد من المبيدات ماعدا التي لها قلوية شديدة . يجهز بشكل محببات تضاف الى التربة .

٢) مبيد الـ Methomyl

ويباع تجارياً تحت اسماء مختلفة هي الـ Lannate ، Nudrin والـ Dupont 1179 وهو مبيد جهازي يستخدم لمكافحة الحشرات والحلم والديدان الثعبانية ويؤثر بالملامسة وعن طريق المعدة .

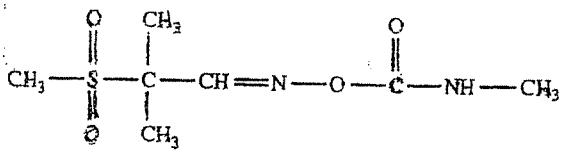


S– Methyl N– (methylcarbamoyl) oxy)-thioacetimidate

تتراوح قيمة الـ LD50 للمبيد ١٧ ملغم/ كغم ، يجهز بشكل محببات تضاف للتربة لمكافحة الديدان الثعبانية وحشرات التربة .

٣) مبيد الـ Aldoxycarb

ويسمى أيضاً بالـ Standak ، Sulfocarb والـ Uc – 21865 . وهو مبيد جهازي يستخدم لمكافحة الحشرات والديدان الثعبانية .

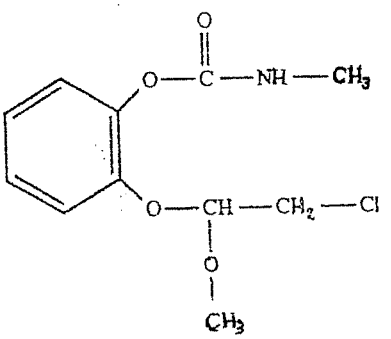


2 – Methyl –2– (methyl sulfonyl) propanal O – (methylamino) carbonyl oxime

تبلغ قيمة الـ LD50 ٢١,٤ ملغم/كغم ويسبب تهيجاً بسيطاً للجلد عند ملامسته للجلد ويجهز بشكل محببات ٥ ٪ . لوحظ أنه يسبب بعض السمية لنبات فول الصويا والفاصوليا وخاصة البادرات ويستخدم بأضافته الى التربة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويسمى أيضاً بالـ Lance أو الـ BAS – 263 مبيد جهازي يؤثر على مختلف أنواع الديدان الثعبانية . تبلغ قيمة الـ LD50 للمبيد ٣٥ ملغم / كغم .



1 – (2 – Chloro – 1 – methoxyethoxy) phenyl N – methylcarbamate

يباع تجارياً بشكل مسحوق قابل للبلل ٥٠٪ أو بشكل محببات ١٥٪ أمين الاستخدام من حيث عدم تسببه في ظهور اثار سمية على النباتات المعاملة يؤثر هذا المبيد على الديدان الثعبانية عن طريق المعدة والملامسة .

مبيدات القوارض
Rodenticides

القوارض حيوانات تعود لصف اللبائن وتعد من أكبر رتبها حيث تضم ٣٥٠ عائلة . لقد أستطاعت هذه الحيوانات أن تعيش وتتكاثر في البيئات المختلفة فمنها مايعيش في البيوت ، والحقول ، والغابات وفي الصحراء وتضم أنواعاً عديدة جداً تختلف في سلوكيتها وحجمها فمنها الصغير ومنها الكبير الذي قد يصل وزنه الى عدة كيلوغرامات مثل الدعلج (Castor fiber) . تعيش القوارض عادة بشكل جماعات وتبني أعشاشها داخل التربة بشكل أنفاق وتمتاز بسرعة حركتها وتسلقها ودقة ملاحظتها وقدرتها على السباحة والحفر داخل التربة ، كما تمتاز بتطور حواس الشم واللمس والسمع والتذوق الى درجة كبيرة جميع هذه الصفات ساعدتها على التكاثر والبقاء واحداث الخسائر الكبيرة والتي سبق الاشارة اليها في الفصل الاول بالرغم من جميع وسائل وطرق المكافحة المستخدمة لخفض أعدادها والقضاء عليها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

في العراق اشارت المصادر بأن هناك (٢٦) نوعاً من القوارض تعود لسبع عوائل مختلفة تسبب خسارة مقدارها ٢,٥ ٪ لكل من الحنطة والشعير والرز. ومن اهم الانواع الموجودة في العراق مايأتي-

١) الفأر المنزلي *Mus musculus*

صغير الحجم يوجد في المدن وفي الريف وكذلك في الاماكن البعيدة عن المناطق السكنية ويسبب اضراراً مباشرة عن طريق مهاجمتها للمواد المخزونة والأثاث المنزلي كالسجاد والأجهزة الكهربائية. أن صغر حجمه يساعده على الدخول من خلال المنافذ والفتحات الصغيرة جداً.

٢) الجرذ النرويجي *Rattus norvegicus*

ويسمى أيضاً بجرذ المجاري أو البواخر حيث يعيش في المجاري ولكنه لايفضل الأماكن المرتفعة وفي بعض الأحيان يهاجم الحقول المزروعة ويفضل الأماكن الرطبة. كما يهاجم حقول الدواجن ويسبب أضراراً جسيمة بأكله للصغار واتلاف البيض. كما يتغذى على المنتجات الحيوانية.

٣) الجرذ الاسود *Rattus rattus*

ويسمى بالجرذ المتسلق لقابليته على التسلق وحبه للأماكن المرتفعة حيث يشاهد عادة في الأماكن العالية وعلى اشجار النخيل حيث يسبب لها اضراراً كبيرة. كما يهاجم ايضاً حقول الدواجن والابقار وهو اصغر حجماً من الجرذ النرويجي.

٤) الططرة الهندية *Tatera indica*

ويسمى ايضاً الجربيل الهندي وهو جرذي اسمر اللون كبير الحجم ينتشر في حقول قصب السكر وعلى شواطىء الأنهار وفي البساتين ويفضل الحقول المزروعة بالجت والبرسيم ويعمل أنفاقاً تحت التربة مما يؤدي الى تلف جذور المحاصيل اما في حقول قصب السكر فأنه يهاجم براعم عقل اكثار نباتات القصب اضافة الى قرضه للسيقان.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) الجرذ البندكوت الهندي *Nesokia indica*

ويطلق عليه احياناً اسم البندكوت الهندي قصير الذنب يوجد في الحقول والبساتين وأكتاف قنوات الري والبزل. كما يتغذى على المواد والحبوب المخزونة.

٦) العكبر الاجتماعي *Microtus socials*

ينتشر في شمال العراق ويعد آفة خطيرة في حقول الحنطة والشعير. كما يهاجم مشاتل اشجار الغابات ويسبب لها اضراراً كبيرة.

علاوة على ما ذكر آنفاً فإن هناك العديد من القوارض الاخرى والتي لاتزال اضرارها الاقتصادية غير مدروسة بشكل واضح ومنها على سبيل المثال الخلد او ابو عمية *Spalax leucodon* وفأر الحقل العادي *Apofemus selvaticus* والجرذ الايراني وغيرها.

طرق مكافحة القوارض

يمكن اجمال الطرق المستخدمة في مكافحة القوارض بما يأتي :-

اولاً) الطرق الميكانيكية :- ويقصد بها استخدام مصايد خاصة مصممة لصيد القوارض. وقد شاع استخدامها في المنازل ومخازن المواد الغذائية.

ثانياً) الطرق الحيوية :- وتشمل استخدام بعض المفترسات كالقطط والطيور الجارحة. وحالياً هناك محاولات لاستخدام البكتريا المرضية المتخصصة للقوارض دون التأثير على الانسان والحيوانات الاخرى.

ان الطريقتين السابقتين وبالرغم من الدور الذي تلعبه في خفض اعداد القوارض الا انها لا ترقى الى المستوى الذي يمكن الاعتماد عليها كلياً في مكافحة القوارض.

ثالثاً) المكافحة الكيمياوية :- وهي الطريقة الاكثر شيوعاً واستخداماً في الوقت الحاضر وذلك لتأثيرها السريع والمرونة العالية في استخدامها للسيطرة على القوارض للتنوع الموجود في المركبات المستخدمة في المكافحة من حيث طريقة التأثير وصورة التجهيز وعلى هذا الاساس يمكن تقسيم المكافحة الكيمياوية الى ما يأتي :

١) مواد التبخير Fumigants

٢) الطعوم السامة Poison Bait

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) السموم سريعة المفعول Acute Rodenticides

ب) السموم بطيئة المفعول Anticoagulant Rodenticides

٣) المبيدات الحشرية Insecticides

المدخنات Fumigants

يعد استخدام الغازات السامة او مواد التبخير من الطرق السريعة والفعالة في مكافحة القوارض في الاماكن المغلقة مع ضرورة مراعاة الدقة والحذر الشديدين لخطورتها على الانسان والحيوان. كما يمكن استخدامها في الحقول عن طريق وضعها في جحور القوارض بعد سد المنافذ الاخرى لمنع تسرب الغازات السامة منها وتختلف مواد التدخين من حيث كفاءتها في عملية المكافحة لذلك فان المدخنات الجيدة هي التي تتوفر فيها الشروط الآتية :-

١) شديدة السمية وسريعة التأثير على القوارض بانواعها واعمارها المختلفة.

٢) ان لاتترك آثاراً ضارة بالمواد الغذائية المعاملة. اضافة الى عدم تركها لاي رائحة كريهة او طعم غير مرغوب.

٣) القدرة على التغلغل والانتشار بتركيز قاتل في الاماكن التي تلجأ اليها القوارض مع ضمان التخلص من آثارها بعد الانتهاء من العملية.

٤) رخيصة الثمن ومتوفرة محلياً.

٥) توفر العلاج المناسب عند تسمم الانسان او الحيوان بها.

ومن المدخنات المستخدمة في هذا المجال مايأتي :

١) **الكبريت** :- استخدم الكبريت منذ القدم لمكافحة القوارض حيث يوضع في مكان محدد توجد فيه القوارض ويحرق ليتحرر عنه غاز (So_2) السام للقوارض. وحالياً يجهز الكبريت بشكل طلقات تباع تحت اسم هورو وهي عبارة عن علبة من الكارتون تحتوي على الكبريت ولها فتيل للاشعال وهذه الطريقة تضمن تسرب غاز So_2 بشكل انسيابي بعد اشعال الفتيل.

٢) **بروميد المثيل CH_3Br**

غاز عديم اللون والرائحة ويوجد داخل علب او اسطوانات مزودة بخرطوم ولها منظم يمكن بواسطته السيطرة على كمية الغاز المنبعثة من الاسطوانة ويستخدم عادة في الاماكن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التي يسهل التحكم في غلقها كالمخازن ولاينصح باستخدامه في الحقول لمكافحة القوارض وذلك لسميته الشديدة لجميع صور الحياة. ولكنه يستخدم لتعقيم التربة.

٣) سيانيد الكالسيوم $Ca(CN)_2$

ويوجد بشكل مسحوق يوضع داخل معفرات ذات خرطوم يمكن بواسطتها ادخال المادة الى داخل جحور القوارض وبعد تعرض المسحوق للرطوبة يتحرر عنه غاز سيانيد الهيدروجين HCN السام جداً للقوارض. والذي يمتاز برائحة اللوز المر وهو اخف من الهواء لذلك لابد من سد فتحات الجحور حال وضعه فيها لمنع تسرب الغاز الى الخارج، كما يتوفر سيانيد الكالسيوم بصورة محببات يمكن نثرها داخل جحور القوارض، يمنع استخدامه في المنازل لخطورته ولكنه يستخدم في السفن والطائرات، وكمثال لاستخدام سيانيد الكالسيوم في تبخير احدى السفن، يستخدم السيانيد بنسبة ١ كغم سيانيد الكالسيوم مع ٢ لتر حامض الكبريتيك ٦٠ – ٦٥٪ و٣ لتر ماء. علماً ان المتر المكعب يحتاج من ١٠ – ١٦ غم سيانيد الكالسيوم وقبل اجراء عملية التبخير يراعى مايأتي :–

أ) تفريغ السفينة من المواد الغذائية ومياه الشرب.
ب) قطع التيار الكهربائي.
ج) سد جميع المنافذ والفتحات.
د) قياس حجم فراغ السفينة لتحديد الكمية الواجب استخدامها من مادة سيانيد الكالسيوم والحامض والماء.
هـ) تحديد الاماكن التي ستوضع فيها البراميل الحاوية على الماء.

بعد ذلك يضاف الحامض الى هذه البراميل ثم يوزع سيانيد الكالسيوم الذي يوضع في قطع من القماش وتبدأ باعلى مكان من السفينة وهكذا تستمر العملية حتى باب الخروج اسفل السفينة ثم تترك السفينة مغلقة لمدة ١٢ – ٢٤ ساعة وبعد ذلك يتم تهويتها بفتح المنافذ المختلفة وابواب العنابر وتشغيل المراوح للمساعدة في التهوية.

٤) فوسفيد الهيدروجين H_3P

ويتوفر تجارياً بشكل اقراص تسمى بالفوستوكسين او دليشيا وتتكون الاقراص من الكارباميت وفوسفيد الالمنيوم وعند تعرضها للرطوبة الجوية تتحلل ويتحرر عنها غاز فوسفيد الهيدروجين وهيدروكسيد الالمنيوم والامونيا وغاز Co_2. لغاز فوسفيد الهيدروجين رائحة تشبه

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رائحة الثوم وهو قابل للاشتعال واثقل من الهواء ، ويستخدم لمكافحة القوارض بمعدل قرص واحد لكل جحر ثم سد المنافذ لضمان عدم تسرب الغاز للخارج ، ايضاً تستخدم هذه الاقراص لمكافحة حشرات المخازن .

علاوة على ماسبق فان هناك العديد من المدخنات والغازات السامة الاخرى المستخدمة لمكافحة القوارض منها ثاني كبريتيد الكاربون (Cs_2) وغاز اول وثاني اوكسيد الكاربون وغاز الكلوروبكرين CCl_3No_2 .

الطعوم السامة
Poison Baits

وتعد من افضل الطرق المستخدمة في مكافحة القوارض في المزارع والحقول وفي الاماكن والابنية التي يصعب قفلها . ويشترط توفر بعض المواصفات في السموم المستخدمة في هذا المجال ومنها :-

١) ان يكون جاذباً للقوارض وعديم الطعم والرائحة وفعالاً ضد انواع القوارض باجناسها واعمارها المختلفة .
٢) ان لايؤدي الى الموت بسرعة لان ذلك يؤدي الى تجنب افراد المستعمرة للمبيد او الطعم السام .
٣) يفضل ان يكون متخصصاً في تأثيره على القوارض .
٤) ان يكون قليل السمية للانسان والحيوانات الاخرى .
٥) ان لايؤدي تكرار استخدامه الى ظهور سلالات من القوارض مقاومة له .
٦) ان يكون رخيص الثمن ومتوفراً محلياً .

عند استخدام الطعم السام يفضل في البداية وضعه بدون اي سم لكي تعتاد القوارض على مكان ومادة الطعم ثم بعد ٥ – ٦ أيام يوضع المبيد مع الطعم وذلك لضمان ابادة اكبر عدد ممكن مرة واحدة . يمكن تقسيم السموم المستخدمة في تجهيز الطعوم السامة الى :-

اولاً) السموم سريعة المفعول

وهي السموم التي تؤدي الى قتل القوارض خلال ساعات قليلة من استخدامها . الا ان من عيوب هذه السموم هو خطورتها على الانسان والحيوانات الاليفة . كما ان القوارض

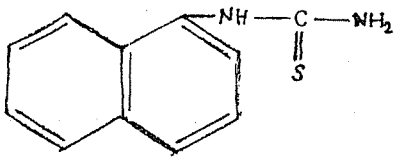
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

سرعان ماتكتسب لها صفة تجنب الطعوم السامة Baitshyness . فضلاً عن ظهور صفة المقاومة في القوارض لبعض من هذه السموم . ومن السموم التابعة لهذه المجموعة :-

١) فوسفيد الزنك Zn_3P_2

ويباع تجارياً تحت اسم Gopha – Rid ، وهو مركب غير عضوي سميته بحدود ٢١ ملغم / كغم ، لونه رمادي لايذوب بالماء ولكنه يذوب بشكل جيد في المذيبات العضوية ، رائحته تشبه رائحة الثوم وعند تعرضه للرطوبة يتحرر منه غاز الفوسفين ، لذلك يمكن استخدامه بشكل طعوم رطبة عند وضعه في جحور القوارض او بشكل طعم جاف عند استخدامه نثراً اوكمحطات طعم في الحقول ، وعادة يستخدم بتركيز يتراوح بين ٠,٥ – ٢٪ مع الحبوب او اللحوم والفواكه وغيرها من المواد المفضلة لتغذية القوارض .

٢) مركب الـ Antu أو Krysid

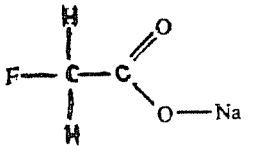


a naphthylthiourea

مبيد من مجموعة الثايويوريا متخصص لمكافحة الجرذ النرويجي ولا ينصح باستخدامه لمكافحة الجرذ الاسود والفار المنزلي . سميته منخفضة للانسان ويستخدم عادة بتركيز ١ – ٢٪ مخلوطاً مع الذرة ، أو الشوفان او اللحم او الفواكه المجففة .

٣) مركب الـ Rodex

ويسمى ايضاً بالـ Fluorakil – 3 ، Baran ، Ten – eighty والمركب ١٠٨٠ .



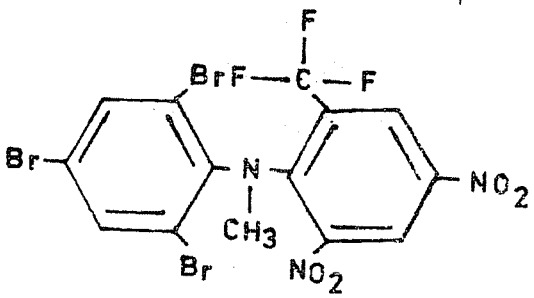
sodium monofluoroacetate

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وهو مركب عضوي سام جدا للقوارض . يباع بشكل مسحوق تركيز ٩٠٪ ويستخدم عادة بشكل محلول مائي مخفف ٥ ٪ . كما قد يستخدم ايضا للتخلص من الكلاب السائبة بعد خلطه بمادة جاذبة .

٤) مركب الـ Bromethalin

ويباع تجارياً تحت اسم EL – 614 والـ Vengenance

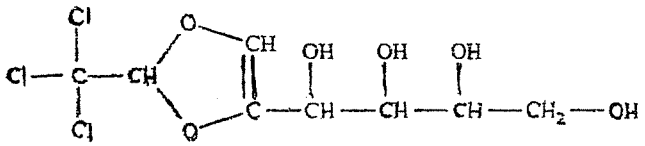


N – methyl – 2,4 – dinitro – N – (2,4,6 – tribromophenyl) – 6 – (trifluoromethyl) benzenamine

وهو من المبيدات سريعة التاثير حيث ان سميته للقوارض هي بحدود ٢ ملغم / كغم . يبلغ تركيزه في الطعوم بحدود ٠,٠٠٥ ٪ ويستخدم لمكافحة الجرذان والفئران داخل وخارج المنازل والابنية . كما يستخدم لمكافحة الفئران التي اظهرت مقاومة للمواد المانعة لتخثر الدم يحصل الموت خلال ٢ – ٣ أيام من تناول الحيوان للجرعة المميتة .

٥) مركب الـ Alpha – Chloralose

ويسمى ايضاً بالـ Krakalos ، Perglucorat ، Alphakil والـ Alfamat .



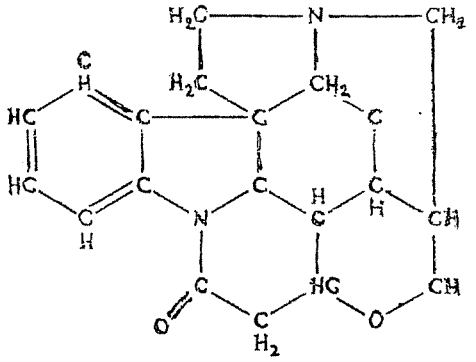
Alpha – chloralose

وهو مركب عضوي سميته بحدود ٤٠٠ ملغم / كغم ويخلط في الطعم بنسبة ١ : ٨ ويستخدم لمكافحة الفئران والطيور ويخلط عادة مع بعض المواد الجاذبة لتسهيل اكل الطعم من قبل الفئران .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦) مركب الـ Strychnine

ويباع تجارياً تحت اربعة عشر اسما مختلفا منها الـ Sanseed ، Certox ، Ro— dex ، Kwik— kill وغيرها .



strychnine

مركب نباتي محضر صناعياً استخدم لاول مرة عام ١٩٥٤ تتراوح سميته بين ١ — ٣٠ ملغم/كغم ويستخدم في تجهيز الطعوم السامة بعد خلطه مع الحبوب او الفواكه المجففة لمكافحة الفئران . ويجهز ايضاً بشكل اقراص توضع بين قطع اللحم لابادة الكلاب السائبة .

٧) مركب الـ Red— Quill

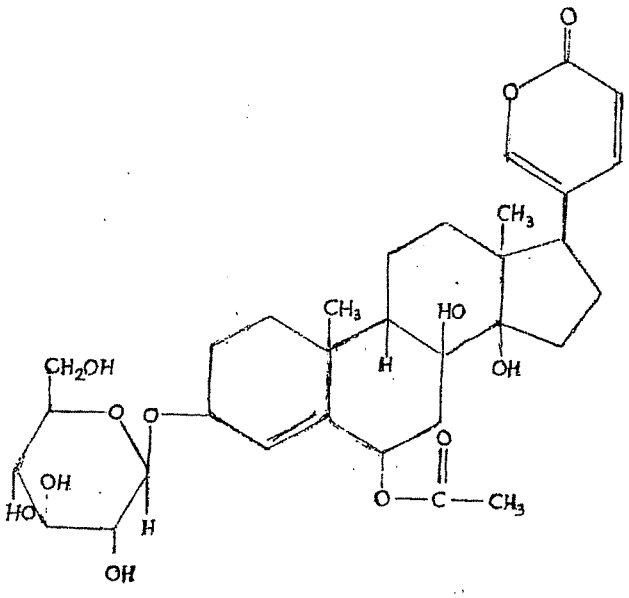
ويسمى ايضاً بالـ Scilliroside ، Silmurin والـ Silmine . وهو عبارة عن مادة الـ glucoside المستخلصة من ابصال نبات الـ *Urginea maritima* وتستخدم كمبيد متخصص لمكافحة القوارض . ويستخدم في الطعوم بنسبة ٠,٠١٥ الى ٠,٠٣٥ على اساس المادة الفعالة .

ومن مميزات هذا المركب : —

آ) غير سام للانسان والحيوانات القادرة على التقيؤ: لان هذا المركب بحد ذاته هو مادة مقيئة . بينما القوارض لا تتقيأ فتحتفظ بالمادة السامة بجرعة قاتلة لهذا فهي تعد مادة متخصصة لمكافحة القوارض .

ب) مقبول من القوارض بصورة عامة . الا انها تتجنبه عندما تزيد نسبة المادة الفعالة في الطعم عن ١٠ ٪ وأفضل نسبة هي ٥٪ .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



6B-(acetyloxy)-3B(B-D-glucopyranosyloxy)-8,14-dihydroxy-bufa-4,20,22-trienolide

ان السموم سريعة المفعول والتي تمثل المركبات السابقة نماذج جيدة لها. اظهرت كفاءة جيدة في مكافحة القوارض الا ان ظهور اعراض الموت السريعة على القوارض دفع الاخيرة الى تكوين نوع من الحساسية تجاه هذه المركبات عرفت بظاهرة تجنب الطعوم السامة Baitshyness مما دفع الباحثين الى محاولة ايجاد سموم بطيئة المفعول للتغلب على ظاهرة تجنب الطعوم السامة.

ثانياً) السموم بطيئة المفعول

ويقصد بها المركبات المانعة لتخثر الدم او الـ Anticoagulants ومن مميزاتها : –

١) قليلة السمية للانسان والحيوان.

٢) لا تتجنبها القوارض لانها لاتؤدي الى ظهور اعراض مرضية سريعة.

٣) اعراض القتل بها تشبه اعراض الموت الطبيعي.

٤) تتراكم داخل اجسام القوارض ولا يظهر تأثيرها الا بعد عدة ايام.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

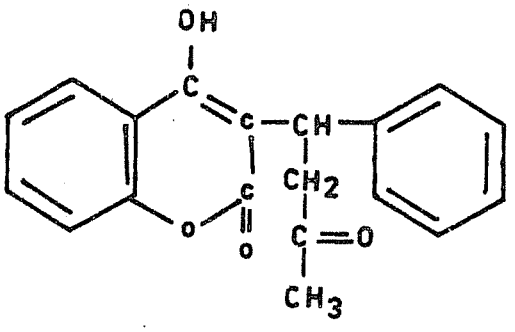
ميكانيكية التأثير السام للمركبات المانعة لتخثر الدم

تعمل مركبات هذه المجموعة على طرد فيتامين K من انزيم الـ Thrombokinase وتحل محله في الانزيم الذي يوجد عادة في الصفائح الدموية. وبذلك يفقد الانزيم نشاطه ولا يستطيع تكوين Prothrombin وهو البروتين الضروري لتكوين الخثرة الدموية عند اتحاده مع الـ Fibrinogen وبذلك يستمر الحيوان في النزف حتى الموت، والدليل على صحة هذه الميكانيكية هو ان اعطاء فيتامين KI يعمل على طرد المبيد من الانزيم وتعود العملية لصورتها الطبيعية، اضافة لذلك فإن مركبات هذه المجموعة تقوم بزيادة ضغط الدم والذي يؤثر بدوره على الاوعية الدموية الدقيقة بحيث يعمل على تمزيقها بسبب عدم قدرتها على تحمل الضغط العالي فيحصل للحيوان نزيف داخلي يؤدي به الى الموت.

ومن المركبات المانعة لتخثر الدم والمستخدمة حالياً في مكافحة القوارض ما يأتي :-

١) مركب الـ Warfarin

وله تسميات عديدة تصل الى ثمانية عشر اسماً مختلفاً منها Tox - Hid، Biotrol، Rosex والـ Dethmor وغيرها.

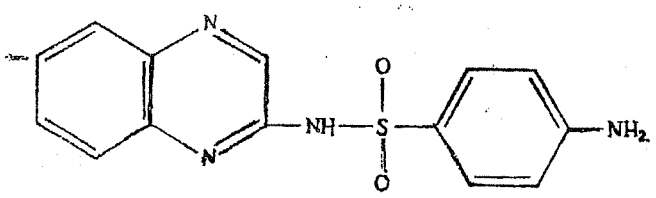


3-(a'-acetonylbenzyl) -4-hydroxycoumarin

المركب التجاري عبارة عن مادة صلبة بلورية عديمة اللون والرائحة لا تذوب في الماء او في البنزين كما انها لا تذوب في المذيبات العضوية، ولكنها تذوب بدرجة متوسطة في كحول الايثايل والميثايل، كما تذوب بسهولة في الاسيتون ويباع المركب بشكل مركز ٠,٥٪ مع مادة حاملة ومالئة وملونة وتجفف عند الاستعمال بحيث يصل تركيزه في الطعم ٠,٠٢٥٪. سميته بحدود ٥٨ ملغم / كغم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) مركب الـ Prolin

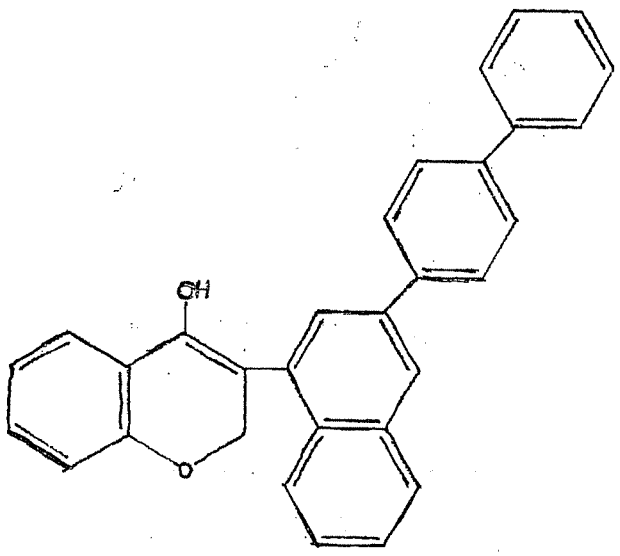


Sulfaquinoxaline plus Warfarin

ويسمى ايضاً بالـ Warfarin – S او Banrat وهو عبارة عن خليط من مبيد الوارفارين مع مادة الـ Sulfaquinoxaline والاخيرة هي مادة مانعة او مضادة للبكتريا المنتجة لفيتامين Kl. والتي وجدت في بعض القوارض المقاومة لمركب الوارفارين. وقد انتج هذا الخليط عام ١٩٦٣ وسميته بحدود ١٠٠٠ ملغم لكل كغم. ويستخدم عند ظهور علامات مقاومة لمبيد الوارفارين من قبل القوارض.

٣) مركب Ratak

ويسمى ايضاً بالـ Neosorexa، Oifenacoum والـ Rastop.

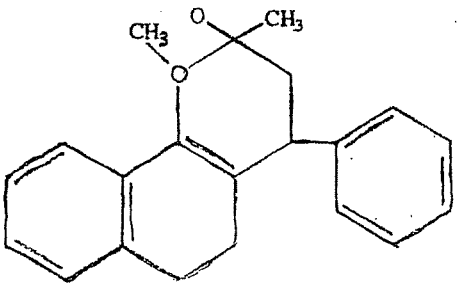


3 – (3 – diphenyl – 4yl – 1,2,3,4 – tetrahydro – 1 – naphtryl) – 4 – hydroxycoumarin

وهو مركب عضوي مانع لتخثر الدم يستخدم لمكافحة القوارض ويمتاز بسميته العالية حيث تبلغ قيمة الـ LD50 للقوارض ١,٨ ملغم / كغم يجهز تجارياً بشكل اقراص.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

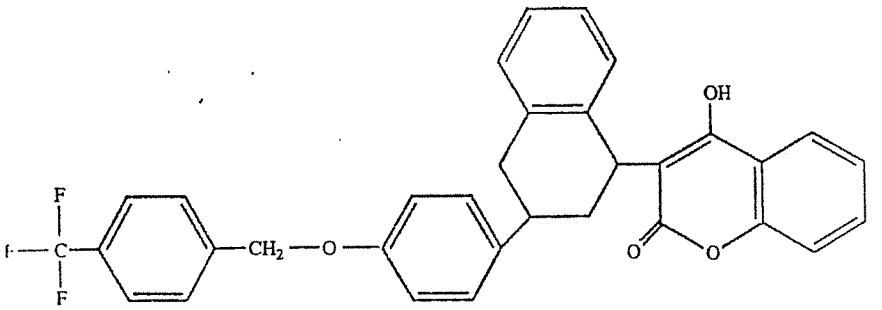
٤) مركب الـ Actosin



3,4 – (2' – methyl – 4'phenyl) – dihydropyrano – coumarine

ويسمى ايضاً بالـ ESCA والـ Pyranocoumarin ويستخدم هذا المركب كمادة مانعة لتخثر الدم وتبلغ قيمة الـ LD50 للقوارض ٤٠٠٠ ملغم/كغم ويستخدم للسيطرة على الفئران والجرذان بشكل طعم جاهز ٠,٠٥ يوضع في اماكن مرور القوارض.

٥) مركب الـ Flocoumafin



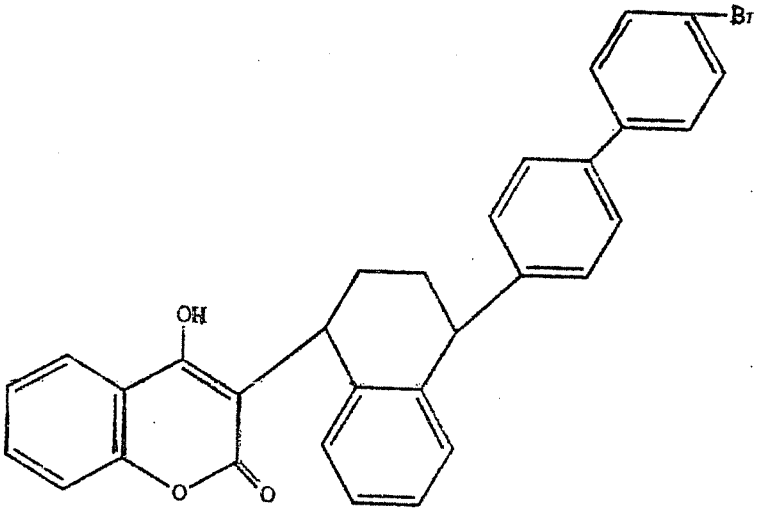
4 – Hydroxy – 3 – [1,2,3,4 – tetrahydro – 3 – [4 – (4 – trifluoromethylbenzyloxy) phenyl] – 1 naphthyl] coumarin

ويطلق عليه ايضاً اسم Storm، Stratagem وهو من مجموعة مركبات الراكومين المانعة لتخثر الدم صنع هذا المركب في عام ١٩٨٤ وتبلغ قيمة الـ LD50 له ٢٥ ملغم/كغم ويجهز بشكل طعم مع الحبوب بتركيز ٠,٠٠٥٪ او قد يوجد بشكل قوالب شمعية. ويستخدم لمكافحة انواع عديدة من القوارض.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٩) مركب الـ Klerat

ويباع تحت اسماء تجارية مختلفة مثل الـ Talon, Rodend, Volak وغيرها كثير. ظهر هذا المركب في عام ١٩٧٥ وهو مركب عضوي مانع لتخثر الدم استخدم بنجاح في مكافحة القوارض. ويجهز بشكل طعوم سامة كما يستخدم لمكافحة القوارض التي اظهرت مقاومة لمانعات التخثر الاخرى وتقتل القوارض بعد ٤ – ٨ أيام من وقت تناولها وجبة واحدة من الطعم. كما يجهز حديثاً بشكل قوالب شمعية مغرية جداً للقوارض ومناسبة للاستخدام في المزارع والمجاري لأنها ثابتة في الظروف الرطبة وغير مفضلة من قبل الدواجن. وتستخدم بمعدل قالب واحد لكل ٥٠ متراً مربعاً في المباني وما بين ٥٠ – ١٥٠ قالباً للهكتار الواحد.



3–[3– [4'– Bromo (1,1'– biphenyl) –4– Yl]–1,2,3,4– tetrahydro–
1– naphthalenyl] –4–hydroxy –2H– 1– benzopyran –2– one

المبيدات الحشرية لمكافحة القوارض

أن للعديد من المبيدات الحشرية تأثيراً قاتلاً للقوارض خاصة الفئران والجرذان، الا أن هناك أختلافاً في درجة سمية المبيدات الحشرية للقوارض بحسب المجاميع الكيمياوية التي تنتمي اليها، وقد اظهرت العديد من المبيدات الحشرية التابعة لمجموعة الكلور والفسفور العضوية تأثيراً قاتلاً للقوارض مقارنة بالمبيدات الحشرية التابعة للمجاميع الاخرى، ففي دراسة لتحديد الجرعة النصفية القاتلة LD50 للجرذ الاسود استخدمت عدة مبيدات حشرية وكانت النتائج كما يأتي: –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Insecticides	LD50
1 –) Chlordane	280 mg/Kg
2 –) Endrine	16 mg/Kg
3 –) Aldrine	1[illegible]mg/Kg
4 –) Dieldrine	[illegible]4 mg/Kg
5 –) Toxaphene	90 mg/Kg
6 –) Vapona	8.8 mg/Kg
7 –) Parathion	3.6 mg/Kg
8 –) Malathion	1820 mg/Kg

يتضح من النتائج اعلاه ان لمعظم المبيدات الحشرية تأثيراً قاتلاً للقوارض وقد اتضح ايضاً ان لهذه المبيدات تأثيراً سمياً بطيئاً حيث تظهر اعراض التسمم خلال ١٥ يوماً. كما هو الحال عند استخدام الاندرين والالدرين والباراثيون. وقد كان لهذه المبيدات تأثير ضار على الكبد والطحال والمخ اضافة الى احداثها للعقم في ذكور القوارض. لذلك يمكن استخدام هذه المبيدات برشها في جحور القوارض او بشكل مساحيق تعفير تنثر في جحور واماكن مرور القوارض.

مبيدات الطيور
Avicides

الطيور حيوانات فقرية تتبع صف Aves وغالبيتها مفيدة اقتصاديا الا ان بعض انواعها تعد من الناحية الزراعية آفة خطيرة بما تحدثه من خسائر لمحاصيل الحبوب والفاكهة، كذلك تلعب دوراً في نقل العديد من الامراض، وقد ساهم الانسان وبشكل غير مباشر في زيادة اعدادها عن طريق زيادة الرقعة الزراعية خاصة تلك المزروعة بالحبوب وفي العراق تم تسجيل ١٨ نوعاً من الطيور تعود لخمس رتب ومن اهم الانواع التي تسبب اضراراً كبيرة هي الوروار الفارسي والاوربي، والزرزور القطا، والزاغ، والفاخته والعصفور الدوري. (انظر اضرار الطيور في الفصل الاول).

طرق مكافحة الطيور

يمكن تقسيم الطرق المستخدمة في مكافحة الطيور الى مايأتي :–

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اولاً) طرق المكافحة غير الكيمياوية

ويقصد بها مجموعة الوسائل التي يمكن استخدامها لوقاية المحاصيل والحبوب المخزونة من مهاجمة الطيور دون استخدام مواد كيمياوية وهي الطريقة المفضلة حالياً لمكافحة الطيور في القطر وفي العديد من دول العالم الموقعة على اتفاقية عدم استخدام السموم لمكافحة الطيور وذلك لكون العديد من الطيور الضارة بالمحاصيل الزراعية هي من الطيور المهاجرة والتي قد يتم افتراسها من قبل كائنات اخرى بعيدة عن المناطق المقصودة بالمكافحة وتشمل طرق المكافحة غير الكيمياوية مايأتي :-

آ) الوسائل الميكانيكية

ويقصد بها استخدام المصايد والفخاخ والشباك لصيد الطيور وكذلك البنادق.

ب) الوسائل الفيزياوية :- وتشمل مايأتي :

١) استخدام اجسام تمثل شواخص مخيفة وطاردة للطيور كصور الطيور الجارحة او دمى مصنوعة من البلاستيك ذات لون احمر.

٢) استخدام أصوات مخيفة او اجهزة تطلق طلقات لافزاع الطيور، ويفضل استخدام الاضوية الحمراء مع الصوت.

٣) اقامة حواجز على الابواب والشبابيك لمنع دخول الطيور الى مخازن الحبوب.

جـ) الوسائل الزراعية

١) تغيير مواعيد الزراعة تبكيرا او تأخيراً بحيث يتمكن المحصول من الهروب من مهاجمة الطيور.

٢) أزالة الأدغال والتي تعد مكاناً جيداً لبناء الأعشاش وتكاثر الطيور.

ثانياً) المكافحة الكيمياوية

وتضم مايأتي :

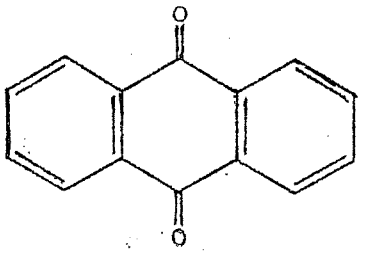
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) استخدام المواد الكيمياوية الطاردة للطيور

وهي مركبات كيمياوية تعمل على طرد الطيور وتستخدم أما رشاً على المحاصيل أو الاماكن المطلوب طرد الطيور منها أو تستخدم بشكل طعوم تنثر في اماكن متفرقة من الحقل وبذلك لاتقترب الطيور من الأماكن والمحاصيل المعاملة بمثل هذه المركبات ومن أهم المركبات الطاردة للطيور مايأتي : —

١) مادة الـ Anthraquinone

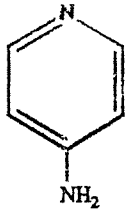
وتسمى أيضاً بالـ Morkit والـ Corbit . وهو مركب عضوي يستخدم كمادة طاردة للطيور



9,10 — anthraquinone

سميته منخفضة للبائن حيث تبلغ قيمة الـ LD50 للفئران ٥ غم/كغم ويجهز بشكل مسحوق قابل للبلل ٢,٥٪ . تعامل به بذور المحاصيل لوحده أو قد يخلط مع المبيدات الفطرية المستخدمة لتعفير البذور ويفضل ترطيب البذور بمادة لاصقة مثل الـ Diphenyl amine والـ Hard wood oil ومن ثم تعامل بالمركب . ولاتستخدم هذه المواد لمعاملة البذور المستخدمة في الغذاء . كما يمكن معاملة البذور وهي جافة بهذا المركب .

٢) مادة الـ Avitrol



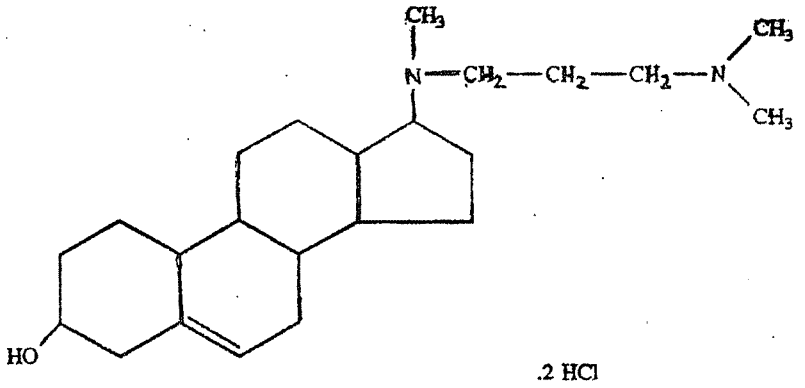
4 — aminopyridine

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مركب عضوي طارد للطيور، حضر عام ١٩٦٤ سام جداً للبائن حيث تبلغ قيمة الـ LD50 للمركب على الفئران ٢٠ ملغم / كغم ، ويجهز تجارياً بشكل مركز ٢٥ ٪ أو بشكل مسحوق مخلوط ٥٠ ٪ ويستخدم هذا المركب في تحضير الطعوم السامة لابعاد الطيور عن محاصيل الذرة ، والحنطة وعباد الشمس وكذلك لابعاد الطيور عن المباني ، ويمكن أعادة وضع الطعوم كلما دعت الحاجة الى ذلك ، والمركب سام للطيور فيما اذا تناولته بكميات كبيرة ، ومن المركبات ذات العلاقة بهذا المركب والتي يمكن استخدامها كمواد طاردة للطيور الـ Pentachlorophenol ، Polybutene ، Quinone والـ Chloralose

ب) استخدام المواد العاقة للطيور

وهي مواد تتسبب في أحداث العقم في الطيور بما يؤدي في النهاية الى خفض أعدادها ومن أهم المركبات المستخدمة في هذا المجال مركب الـ Ornitol ويسمى أيضاً بالـ SC – 12937 وهو مركب عضوي عاقم للطيور، استخدم عام ١٩٦٨ ويباع تجارياً بشكل طعم جاهز ١ ٪ . ولكي يحدث هذا المركب تأثيره العاقم لابد من استمرار تغذية الطيور على الطعم لمدة ١٠ ايام.



20,25 – diazacholesterol, hydrochloride

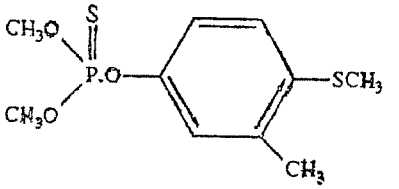
جـ) استخدام مبيدات الطيور

وهي المركبات التي تؤدي الى قتل الطيور وابادتها عند تعرضها أو تناولها للمواد المعاملة بتلك المركبات ، وتضم مجموعة كبيرة من المبيدات التي يقع بعضها ضمن المبيدات الحشرية ومبيدات القوارض ومن أهم المركبات المستخدمة في هذا المجال :–

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) مبيد الـ Queletox

وهو من المبيدات التابعة لمجموعة الفسفور العضوية. ظهر عام ١٩٦٨ واستخدم لمكافحة الطيور. علاوة على استخدامه كمبيد للحشرات



0,0 dimethyl – 0 – [(4methylthio) – m – tolyl]
phosphorothioate

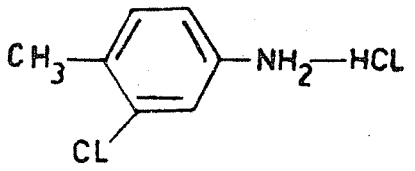
ويباع كمبيد حشري تحت اسم Fenthion أو الـ Baytex متوسط السمية للبائن وتتراوح قيمه الـ LD50 للفئران بين ٢١٥ – ٢٥٠ ملغم/ كغم. يباع تجارياً بشكل مركز مستحلب ٦٠٪ ذائب في زيت الديزل. ويستخدم عادة لمكافحة الطيور بشكل طعوم تركيز ١٪ ويمتاز بسميته العالية للطيور ومن المركبات ذات العلاقة بهذا المبيد : –

آ) **Turpentine** : – ويستخدم مخلوطه مع مواد اخرى لمعاملة البذور لطرد الطيور.

ب) **أوكسيد الزنك** : – أيضاً تستخدم كمادة طاردة لبعض أنواع الطيور.

٢) مبيد **Starlicide**

ويسمى ايضاً بالـ DCR 1339. وهو من مركبات الكلور العضوية ويعمل كمبيد بطيء التأثير للطيور.



3 – Chloro – p – toluidine hydrochloride

ويمتاز هذا المركب بأنخفاض سميته للبائن حيث تبلغ قيمة LD50 للفئران ١١٧٠ ملغم/ كغم. ولكنه يسبب تهيج الجلد والعيون للعاملين في مجال المكافحة. يجهز بشكل طعم ١٪ وهو سام للدجاج والاسماك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Rid – A – Bird

مبيد يقتل الطيور بالملامسة حيث يوضع محلول المبيد المائي في آوانٍ عميقة وعند ملامسة أرجل الطيور التي تقف على هذه الأوعية في الأماكن المخصصة في اثناء المكافحة فأنها ستقتل بالملامسة وهو سام جداً لكافة انواع الطيور والحيوانات الأخرى ، لذلك يجب أزالة ودفن الطيور الميتة من جراء التسمم بهذه المادة لمنع أنتقالها الى الحيوانات التي تتغذى رمياً على الحيوانات الميتة .

علاوة على المبيدات المشار اليها فأنه يمكن استخدام العديد من المبيدات الحشرية والتي سبق الاشارة اليها في فصل المبيدات الحشرية كمبيدات للطيور منها مثلاً مبيد الـ Lindane والـ Phosdrin وغيرها .

مبيدات الرخويات
Molluscicides

شعبة الرخويات Mollusca تضم العديد من الكائنات الرخوية ومن أهم الرخويات المصنفة كآفات زراعية وصحية القواقع والبزاقات والتي تهاجم العديد من محاصيل الخضر الورقية كالخس واللهانة ، نشاطها ليلي وتفضل الأماكن الرطبة والباردة لذا فأن نشاطها وضررها ينخفضان خلال الصيف كذلك تعتبر القواقع حواضن وسطية لبلهارزيا الأنسان .

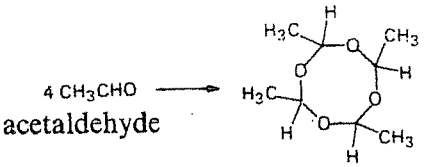
طرق مكافحة القواقع والبزاقات

أن معظم الطرق المستخدمة في مكافحة القواقع والبزاقات لم تؤدِّ الى حد الان الى نتائج جيدة وذلك بسبب سلوكية هذه الحيوانات وأختفائها خلال النهار في الشقوق وفي التربة بينما تنشط ليلاً وقد تركزت طرق مكافحتها في البداية على جمع هذه الحيوانات باليد وهي طريقة ناجحة في المساحات المحدودة كالبيوت الزجاجية والحدائق المنزلية وفي الحقول الكبيرة لوحظ أن حراثة التربة وتقليبها وأزالة الأدغال والحشائش ادى الى خفض أعدادها بنسبة لابأس بها . الا أن هذه الطرق جميعها لم تكن مؤثرة بالشكل المطلوب لذلك كان البديل هو الأعتماد على المكافحة الكيمياوية ومن اهم المبيدات المستخدمة في هذا المجال : –

١) مبيد الـ Meta

ويسمى ايضاً بالـ Metaldhyde ويحضر هذا المركب من بلورة المحلول الأيثانولي لمادة الـ Acetaldehyde بوجود حامض الكبريتيك وعند درجة حرارة أكثر من ٣٠°م

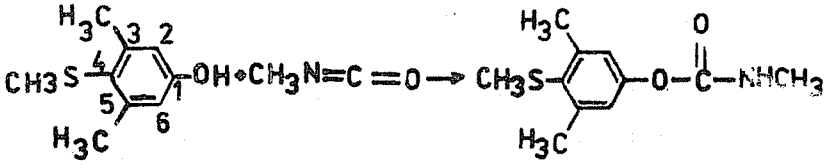
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



حضر هذا المركب عام ١٩٤٠ وهو يقتل عن طريق المعدة وكذلك يعد مادة جاذبة لكل من البزاقات والقواقع وله تأثير ابادي واضح على البزاقات يجهز عادة بشكل طعم يحتوي على ٢,٥ – ٤ ٪ من المادة الفعالة . كما يباع بشكل محلول تركيزه ١ – ١٠ ٪ أو مسحوق تركيز ١ – ٢٠ ٪ أو بشكل محببات تركيز المادة الفعالة بها ٤ ٪ . يفضل استخدامه في وقت الغروب أو ليلاً ويعطي نتائج جيدة كلما أرتفعت درجات الحرارة وهذا المركب سريع الاشتعال ، ويؤثر هذا المبيد عن طريق أزالة الماء من أجسام الرخويات فتموت جفافاً ، المركب غير سام للاسماك .

٢) مبيد الـ Mesurol

ويسمى ايضاً بالـ Methiocarb ، Club ، Draza ، Mercaptodimethur والـ Metmercapturon وهو مركب كارباماتي يحضر من تفاعل الـ thio – 3,5 – xylenol 4 – methyl مع الـ methyl isocyante وناتج التفاعل هو 3,5 methyl carbamate Dimethyl – 4 – (methylthio) phenol



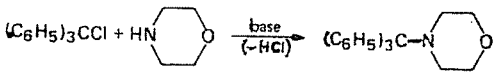
4 – methyl thio – 3,5 – xylenol

والـ Mesurol مبيد حشري واكاروسي أضافة لدورة القاتل للرخويات عن طريق الملامسة والمعدة . كما يستخدم هذا المركب كمادة طاردة للطيور. يباع هذا المبيد بشكل مسحوق قابل للبلل ٥٠ ٪ و ٧٥ ٪ أو بشكل طعم جاهز ٢٠ ٪ أو مساحيق تعفير ٣ ٪ ومحببات ٤ ٪ من مساوئه أنه يسبب خف أو تساقط الثمار عند استخدامه خلال فترة التزهير وعقد الثمار. سميته متوسطة للبائن حيث أن قيمة الـ LD50 للفئران بحدود ١٣٠ ملغم / كغم .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مبيد الـ Frescon

ويسمى ايضاً بالـ Trifenmorph ويحضر هذا المركب من تكثيف مادة الـ Triphenyl methyl chloride مع الـ morpholine وناتج التفاعل — N Tritylmorpholine

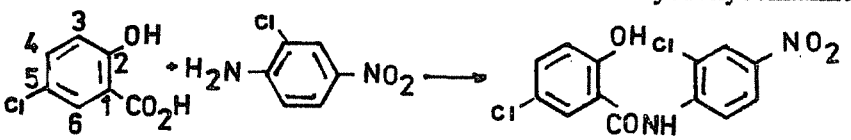


triphenylmethyl chloride

ولهذا المبيد فاعلية ضد القواقع المائية عندما يستخدم بتركيز ١ — ٢ جزء بالمليون.

٤) مبيد الـ Bayluscide

ويسمى ايضاً بـ Niclosamide . يحضر هذا المركب من تكثيف حامض الـ — 5 Chlorasalicylid مع مركب الـ — 2 chloro — 4 — nitroaniline وناتج التفاعل هو مركب الـ — 5 — chloro — N — (2—chloro —4 nitrophenyl)2 hydroxybenzamide



5—chlorosalicylic acid 2— chloro —4— nitroaniline

وهو عبارة عن مركب حامضي ضعيف ويوجد على شكل ملح ethanolamine السهل الذوبان بالماء واستخدم هذا المركب بنجاح في مصر للقضاء على القواقع الناقلة للبلهارزيا عند استخدامه بتركيز ٠,٣ — ١ جزء في المليون ويمتاز بسميته المنخفضة للثدييات. فضلاً عما سبق فأن هناك العديد من المبيدات الحشرية والفطرية والتي تمتاز بتأثيرها القاتل للنباتات والقواقع ومنها : —

١) مركب الـ (DNOC) Dinitro — O — Cresol

٢) مركب الـ Dinex

٣) مركب الـ Zectran.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل العاشر

مقاومة الآفات لفعل المبيدات

المقدمة

تعد مقاومة الآفات للمبيدات من المشاكل الكبيرة والمهمة في مجال مكافحة الآفات وذلك لتأثيرها المباشر على المزارعين الذين غالباً ماتتعرض محاصيلهم لمهاجمة الآفات المختلفة والتي لاينفع معها استخدام المبيدات التي اكتسبت مقاومة لها مما يترتب عليه خسائر كبيرة في المحاصيل الزراعية فيما يشكل اكتساب الحشرات الطبية الناقلة للامراض صفة المقاومة للمبيدات خطراً جديداً يهدد صحة الانسان والحيوان على السواء وذلك للدور المهم الذي تلعبه الآفات الحشرية والاكاروسية في قتل العديد من المسببات المرضية الخطيرة ، كذلك نجد ان العاملين في مجال صناعة المبيدات يبدون اهتماماً كبيراً بهذه المسألة للبحث عن امكانية تلافي صناعة مبيد من المحتمل ان تتكون له سلالة مقاومة بسرعة مما يضطرهم الى التغيير المستمر بالتركيب الكيمياوي للمبيدات ولعل مايزيد هذا الجانب تعقيدا هو ظهور مايعرف بالمقاومة المشتركة والمقاومة المتعددة لذلك فان مجابهة هذه المشكلة يتطلب تضافر الجهود للبحث عن مبيدات جديدة لابادة الآفات المقاومة .

في عام ١٩٠٨ تم تسجيل اول ظاهرة للمقاومة في واشنطن حيث اكدت الدراسات بان حشرة سان خوزيه القشرية comst *Aspidiotus perniciosus* اكتسبت صفة المقاومة للكبريت الجيري ، وفي عام ١٩١٢ لوحظ في كاليفورنيا ان الحشرة القشرية السوداء (Bern.) *Saisseatia oleae* اكتسبت هي الاخرى صفة المقاومة لغاز حامض الهيدروسيانيك . ثم توالت بعد ذلك عمليات تسجيل ظاهرة المقاومة في الانواع الحشرية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المختلفة وحتى نهاية عام ١٩٦٠ بلغ عدد الانواع الحشرية المقاومة لمبيد او اكثر ١٢٠ نوعاً توزعت تنازلياً على الرتب الحشرية التالية رتبة ذات الجناحين، رتبة نصفية الاجنحة، حرشفية الاجنحة ورتبة غمدية الاجنحة. اضافة الى ظهور صفة المقاومة في ١٧ نوعاً من الاركاوسات ولاشك ان عدد الانواع الحشرية والاكاروسية المقاومة للمبيدات قد تضاعف الان وذلك كنتيجة حتمية لاستمرار استخدام المبيدات بشكل واسع في مكافحة الآفات المختلفة.

مفهوم المقاومة

ان الآفة المقاومة لمبيد ما معناه انها لاتقتل بالتركيزات التي كانت تقتلها في بداية استخدام ذلك المبيد في المكافحة وانما يتطلب القضاء عليها استخدام جرعات اعلى ورشات متعاقبة، لذلك يمكن القول ان عملية استخدام المبيدات يشكل عامل ضغط انتخابي يعمل على تجميع الافراد الحاملة لصفة المقاومة واستبعاد الافراد الحساسة بما يؤدي في النهاية الى ان يصبح اغلب افراد المجموعة الحشرية مقاومة ومن المعروف ان هناك العديد من العوامل المؤثرة في ظهور صفة المقاومة منها عوامل خاصة بالمبيد وطريقة استخدامه واخرى خاصة بالآفة من حيث الاختلاف في شكلها الظاهري والحالة الفسيولوجية والبيولوجية لها، لذلك نجد ان الباحثين اختلفوا في اعطاء تعريف محدد للمقاومة الا ان لجنة خبراء مبيدات الحشرات في منظمة الصحة العالمية (WHO) اعطت التعريف الاتي (ان مقاومة المبيدات الحشرية تعني تطوير قدرة سلالة من الحشرات على تحمل جرعات من المواد السامة تكون قاتلة لمعظم الافراد في المجموعة الطبيعية من النوع نفسه). والمقاومة تختلف عن المناعة في كون المناعة اما ان تكون وراثية او مكتسبة بينما المقاومة تورث فقط عن طريق انتقال الجين او الجينات الخاصة بها من الاباء الى الابناء ولايمكن للحشرة الحساسة ان تكتسب هذه الصفة بل تبقى حساسة باستمرار والحشرة المقاومة تبقى مقاومة والتغيير الذي يحدث في المجموعة الحشرية عبارة عن تغيير في نسبة الافراد المقاومة الى المجموع الكلي للافراد.

ان اكتشاف صفة المقاومة لمبيد معين في نوع او سلالة معينة من الآفات الحشرية او غيرها يتطلب اجراء بعض الاختبارات لغرض تحديد مستوى المقاومة وذلك بمقارنتها بسلالات مختبرية حساسة هذه الاختبارات سبقت الاشارة اليها في الفصل الخامس بالدراسات المختبرية للمبيدات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

انواع المقاومة

اشارت العديد من الدراسات الخاصة بظاهرة مقاومة الآفات للمبيدات ان هناك عدة انواع من المقاومة هي :-

١) المقاومة المشتركة او الضمنية Cross- Resistance

وهي مقاومة نوع او سلالة ما لمبيد لم تتعرض له الاجيال السابقة وانما تعرضت لمبيد اخر مشابه للمبيد الاول او مختلف عنه كيمياوياً وفي هذه المقاومة يكون السلوك الوراثي والكيمياوي الحيوي داخل الحشرة او الآفة المقاومة واحداً. ان المقاومة المشتركة ادت الى تعقيد مسألة المكافحة الكيمياوية واصبح قياس كفاءة المبيد الجديد على اساس قدرته على ابادة السلالات المقاومة لمبيدات اخرى وعدم تشجيعه لظهور المقاومة المشتركة ومن الامثلة على المقاومة المشتركة مايأتي :-

أ) اظهرت العديد من الدراسات ان الذباب المنزلي المقاوم للـ د. د. ت اظهر ايضاً مقاومة لمبيد الـ Methoxychlore وحساسية لمبيد اللندين.

ب) ان سلالات الذباب المنزلي المقاومة للمبيدات الهيدروكاربونية المكلورة لاتكون في الغالب مقاومة مشتركة للمبيدات الفسفورية حيث وجد ان السلالات الحشرية المقاومة للـ Lindan والـ Methoxychlor كانت اكثر حساسية للـ Parathion من السلالة الحساسة العادية للمبيدات.

جـ) اظهرت الدراسات ان بعوض الانوفيلس المقاوم للمبيدات الهيدروكاربونية المكلورة لم يكتسب مقاومة لمبيد السيفين.

د) ان العديد من الحشرات المقاومة لاحد المبيدات الكارباماتية استطاعت ان تكون مقاومة مشتركة لبعض المبيدات الفسفورية العضوية.

٢) المقاومة المتعددة Multiple Resistance

ويقصد بها قدرة النوع او السلالة على مقاومة نوعين على الاقل من المبيدات التابعة لمجاميع كيمياوية مختلفة ويرجع ذلك الى امتلاك النوع او السلالة المقاومة اجهزة دفاعية متباينة تمكنها من مقاومة اكثر من مبيد حيث امكن فعلا في سلالة من الذباب المنزلي مقاومة للـ DDT والـ Dieldrin من فصل نوعي المقاومة وانتاج سلالتين احداهما مقاومة للـ DDT واخرى مقاومة للـ Dieldrin.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) المقاومة المشتركة ذات الأرتباط السلبي Negative Correlated Cross Resistance

يطلق هذا التعبير عندما تؤدي مقاومة الحشرة لاحد المبيدات الى زيادة حساسيتها لمبيد اخر وهي صفة مهمة في مجال المكافحة المتكاملة ويستخدم التعبير (RIES) لوصف هذه الظاهرة وهو مختصر Resistance Induced Enhanced Susceptibility . وهي زيادة الحساسية للمبيد والناشئة عن المقاومة للمبيد الاخر.

٤) المقاومة الناتجة عن التأقلم الطبيعي Pre – Adaptation

وفي هذه الحالة تظهر السلالة المقاومة للمبيد بعد تعرض المجموعة الحشرية للمبيد بتركيزات قاتلة تستبعد الافراد الحساسة وتبقى على الافراد المقاومة للمبيد ويلاحظ ان الافراد المقاومة تحمل جيناً او جينات مقاومة نتيجة طفرات حدثت قبل استعمال المبيد.

٥) المقاومة الناتجة عن التأقلم الطفري Post Adaptation

وهي اكتساب النوع او السلالة صفة المقاومة للمبيد كنتيجة مباشرة لاستعمال المبيد وبما يؤدي الى تكوين طفرة في الحشرة. الا ان اغلب الدراسات تشير الى ان مقاومة الحشرات والاكاروسات للمبيدات كانت في الغالب نتيجة التأقلم الطبيعي.

٦) المقاومة السلوكية Behaviouristic Resistance

وهي المقاومة الناتجة عن حدوث تغيير في سلوك افراد النوع او السلالة. وهي مقاومة لاترتبط بالعوامل الكيمياوية الحيوية وانما ترجع الى سلوك الحشرة الذي يمكنها من تفادي التعرض للمبيد وقد وجد ان بعض انواع الحشرات تبتعد عن اماكن الرش ولكنها تقتل عندما يتم استخدام نفس المبيد وبنفس التركيز ولكن بطريقة تعفير الجدران.

انعكاس المقاومة Reversion

ويقصد بها رجوع النوع او السلالة المقاومة الى الحالة الحساسة او بالقرب منها حيث تظهر هذه الحالة بعد توقف استعمال المبيد في الحقل لفترة معينة حيث يؤدي ذلك الى زيادة نسبة الافراد الحساسة في المجموعة الحشرية مما يؤدي الى انخفاض مقاومة السلالة عموماً وتستمر هذه العملية اذا لم تعرض للمبيد مرة ثانية حتى تصبح حساسة ، ولكن هذا لايعني اختفاء جين المقاومة حيث يظل موجوداً في بعض الافراد بنسبة ضئيلة وهذه النسبة قد تكون اكثر ارتفاعاً من النسبة التي كان موجوداً بها قبل تعرض افراد السلالة لهذا المبيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لذلك اذا حصل ان تعرضت الحشرات مرة اخرى بعد انعكاس المقاومة وتحولها لسلالة حساسة نجد ان تكون السلالة المقاومة تتم بصورة اسرع . ففي كاليفورنيا مثلا وجد ان التوقف عن استعمال مبيد الـ د.د.ت لمكافحة الذباب المنزلي ادى الى انعكاس مقاومته . وقد يحصل ايضاً ان تنعكس المقاومة لمبيد معين اثناء تعرض السلالة لمبيد اخر خاصة اذا اختلف الجينان المتحكمان في وراثة المقاومة لهذين المبيدين وكانا مرتبطين ببعضهما ولاتوجد مقاومة مشتركة بينها ومثال ذلك انخفاض مقاومة سلالة الذبابة *Chrysomia putoria* (Weid) للديازينون بعد استبداله بالملاثيون الذي اظهرت فيا بعد مقاومتها له وحصل نفس الشيء عندما استبدل مبيد التوكسافين بالسيفين والديتركس لمكافحة دودة ورق القطن والتي اظهرت مقاومة للتوكسانين انعكست مقاومتها له من اثنى عشر ضعفا الى ضعفين ونصف فقط . اما بالنسبة لسرعة حصول عملية انعكاس المقاومة فانها تتوقف على العوامل الآتية :-

١) درجة او شدة المقاومة

تتناسب سرعة انعكاس المقاومة عكسياً مع درجة او شدة المقاومة حيث كلما ازدادت شدة المقاومة اصبح انعكاس المقاومة بطيئاً والعكس صحيح ويقصد بدرجة او شدة المقاومة هو نسبة الافراد المقاومة في العشيرة والتي بزيادتها تزداد شدة المقاومة .

٢) التركيب الجيني للافراد

مما لاشك فيه ان ازالة جميع الافراد الحساسة والافراد ذات التركيب الوراثي المختلط بالنسبة لجين المقاومة يؤدي الى عدم حدوث انعكاس للمقاومة الا اذا حدثت طفرة عكسية تعيد ظهور الجين العادي وعلى هذا الاساس فان سرعة انعكاس المقاومة تعتمد على درجة نقاوة السلالة المقاومة .

٣) نوع المبيد

لوحظ ان سرعة انعكاس المقاومة تتم بصورة سريعة عنداستخدام المبيد بتراكيز منخفضة ومن المجاميع الكيمياوية التي تتحلل سريعاً في البيئة مما يساعد على بقاء وتكاثر الافراد غير المقاومة في المجموعة لتزداد نسبتها بعد ذلك وتنعكس مقاومة السلالة للمبيد بسرعة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العوامل المؤثرة على سرعة تكوين السلالة المقاومة

ترتبط عملية تكوين السلالة المقاومة لمبيد ما بالعديد من العوامل التي قد تؤثر بطريقة مباشرة او غير مباشرة في هذه العملية والتي يمكن اجمالها في النقاط الآتية :-

١) العوامل الوراثية

تلعب العوامل الوراثية دوراً حيوياً في عملية تكوين السلالة المقاومة وذلك من خلال :-

أ) القدرة التنافسية بين الافراد الحساسة والمقاومة

من المعروف ان جين المقاومة يوجد بنسبة ضئيلة جداً حين يبدأ استخدام المبيد ويزداد تدريجياً مع الاستمرار في عملية استخدام نفس المبيد ولكن الملاحظ ان لجين المقاومة في بعض الاحيان تأثيراً سلبياً على الكفاءة التناسلية للنوع المقاوم فمثلاً وجد ان سلالة الحلم *Tetranychus urtica* Koch. المقاومة لمبيد الـ Dimetan كانت اقل حيوية من السلالة الحساسة وتمثل ذلك بانخفاض عدد البيض الموضوع من قبل الانثى والحاجة الى فترة اطول لاتمام النمو. ان هذا الوضع سيؤدي بلا شك الى التاخير في سرعة تكوين السلالة المقاومة لان نسبة الافراد المقاومة في المجموعة ستبقى منخفضة نسبياً لفترة طويلة . وبالرغم مما سبق فان هناك حالات اخرى لم يظهر فيها اي فرق واضح في الكفاءة التناسلية والحيوية بين الافراد المقاومة والحساسة لذلك فان تكوين السلالة المقاومة في هذه الحالة سيتم بصورة اسرع .

ب) عدد جينات المقاومة ودرجة السيادة

ان ارتباط صفة المقاومة بعدد من الجينات وليس بجين واحد يؤدي إلى التاخير في سرعة ظهور المقاومة وذلك للحاجة الى فترة طويلة نسبياً لتجميع هذا العدد من الجينات ، وكذلك لوحظ انه كلما زادت درجة سيادة جين المقاومة كان الوصول الى انتخاب السلالة المقاومة اسرع لان الكثير من الافراد تنجو من تركيزات المبيد المستخدمة في الحقل . اما اذا كان جين المقاومة متنحياً فان الفرد الذي يحمله يكون حساساً للمبيد . وفي حالة كون الجين غير تام السيادة فان نسبة قليلة من الافراد تنجو من التراكيز المستخدمة من المبيد .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ) تكرار جين المقاومة

تزداد سرعة تكوين السلالة المقاومة كلما زاد تكرار جين المقاومة في افراد العشيرة لان معنى ذلك هو زيادة نسبة الافراد التي تحمل جين المقاومة .

٢) نوع المبيد

في معظم الاحيان كان ظهور سلالة الذباب المنزلي المقاوم لد د.ت يستغرق سنتين من تاريخ استخدام المبيد بينما في حالة المبيدات الفسفورية العضوية استغرق ظهور سلالة مقاومة لها من الذباب المنزلي فترة لاتقل عن خمس سنوات بينما اظهرت مبيدات الكارباميت اختلافاً في سرعة ظهور السلالات المقاومة من الذباب المنزلي .

٣) نوع الحشرة

تختلف سرعة ظهور السلالة المقاومة باختلاف نوع الحشرة حيث ان للكفاءة التناسلية وعدد الاجيال دوراً مهماً في عملية تكوين السلالة المقاومة فكلما زادت الكفاءة التناسلية وعدد الاجيال ادى ذلك الى زيادة نسبة الافراد المقاومة من المجموعة او العشيرة وبما يؤدي الى سرعة تكوين السلالة المقاومة .

٤) حجم العشيرة

تزداد سرعة تكوين السلالة المقاومة للمبيد بزيادة حجم العشيرة التي يجرى عليها الانتخاب وذلك لزيادة احتمال وجود جين او جينات المقاومة في الاعداد الكبيرة . وهذا يفسر سبب الفشل في تكوين سلالة مقاومة للمبيد عند بدء الانتخاب بعدد قليل من الافراد نظراً لغياب او احتمال فقد جين المقاومة اثناء الانتخاب .

٥) شدة الانتخاب

تزداد سرعة تكوين السلالة المقاومة للمبيد كلما زادت شدة الانتخاب ولكن الى حد معين وقد يفشل الانتخاب اذا زادت عن حد معين حيث قد يحصل عند استخدام تركيز عالٍ من المبيد فقدان جين المقاومة وقد لوحظ ان انتخاب الدروسوفلا المقاومة لد د.ت باستخدام الـ LD_{95} ادى الى الاسراع بعملية الانتخاب بشكل اكبر مقارنة باستخدام تركيز الـ LD_{50} .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦) الطور المستخدم في عملية الانتخاب

تختلف سرعة تكوين السلالة المقاومة بواسطة الانتخاب لمبيد معين باختلاف طور الحشرة الذي تم تعريضه للمبيد وقد وجد ان مبيد الـ د.د.ت اكثر قدرة على انتخاب السلالة المقاومة من الذباب المنزلي عندما وضع في غذاء اليرقات مما لو تم تعريض الحشرات الكاملة لمتبقيات الد.د.ت على الاسطح التي تقف عليها.

ميكانيكية نشوء المقاومة

تعد الاسباب المؤدية لدراسة تمثيل المبيدات الـ Metabolism احدى العوامل الهامة في فهم ميكانيكية نشوء المقاومة لذلك فانه لكي نفهم كيف تصبح الحشرة او الآفة مقاومة لمبيد ما لابد من معرفة طريقة تأثير المبيد Mode of Action ، والنظم الكيمياوية الحيوية المتأثرة بالمبيد وكذلك التفاعلات التي تحدث للمبيد بمجرد دخوله جسم الكائن الحي كل هذه العوامل تساهم بلا شك مساهمة جادة في فهم مشكلة المقاومة كذلك فأن هذا الفهم يمكننا بلاشك من تنظيم وتنسيق عملية تصنيع المبيدات الجديدة واعادة النظر في مجمل القوانين والتشريعات الخاصة بعملية استخدام وتداول المبيدات.

من المعروف ان المبيد لكي يحدث تأثيره القاتل لابد من أن يجتاز العديد من الحواجز لكي يصل الى الموقع الحساس الذي يتأثر بالمبيد والذي يؤدي في النهاية الى موت الكائن الحي ، ويمكن اجمال هذه الحواجز في النقاط الآتية :-

١) الطبقة الشمعية المغلفة للكيوتكل الخارجي وفقدان جزء من المبيد نتيجة التبخر او عوامل اخرى.
٢) الجليد في الحشرات والجلد في اللبائن والحيوانات الاخرى.
٣) التخزين في الاجسام او الانسجة الدهنية.
٤) الانتقال الى موقع التاثير السام وهنا قد يتعرض المبيد لعملية ميتابولزم تنشيطي او تحطيمي.
٥) طرح النواتج الاولية لعملية الميتابولزم الى الخارج.
٦) الحواجز المحيطة بالاعضاء الداخلية ومنها الاغلفة العصبية.
٧) المنافسة مع الانزيمات الاعتيادية اذا كان المبيد المستخدم يعمل على تنشيط الانزيمات.
٨) نسبة كمية المبيد التي ستصل الى الموقع الحساس ودرجة تقبل الموقع الحساس للمبيد هي التي ستحدد درجة سمية المبيد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جميع هذه الحواجز والمعوقات تعمل على منع وصول المبيد الى المواقع الحساسة والتي عند تأثرها بالمبيد تؤدي الى موت ذلك الكائن. وعلى ضوء ما سبق فإن النوع او السلالة المقاومة لابد ان تتوفر فيها احدى الحالتين: —

اولاً) عدم وصول المبيد بالتركيز القاتل الى الجهاز او الموقع الحساس

ولكي يتحقق ذلك ينبغي ان يعترض طريق المبيد عدد من العوامل او الاجهزة او التفاعلات والتي يمكن تقسيمها الى ما يأتي:

١) انخفاض سرعة نفاذ المبيد داخل جسم الكائن

ان بطء عملية نفاذ المبيد داخل جسم الكائن تعطي فرصة جيدة لذلك الكائن للتخلص من المبيد أولاً بأول وقبل وصوله الى المواقع الحساسة في الجسم وذلك اما بتحويله الى مركبات غير سامة او بطرحه خارج الجسم ففي الحشرات مثلاً نجد ان نفاذ المبيد داخل الجسم يحدث اما عن طريق الكيوتكل او عن طريق القناة الهضمية فإذا حدث تغيير في سمك او تركيب الجدار او القناة الهضمية فقد يكون له تأثير على نفاذ المبيد، وقد اظهرت بعض الدراسات وجود فروق في سمك الكيوتكل وسرعة نفاذ المبيد بيْن السلالات المقاومة والحساسة فيما اشارت دراسات اخرى الى عدم وجود فروق بين افراد السلالات الحساسة والمقاومة، وعليه يمكن القول بأنه لابد من وجود عامل آخر او اكثر له اثر مباشر على مقاومة الحشرات للمبيدات.

٢) سرعة افراز المبيد او نواتج تمثيله من الجسم

كثيراً ما تعمد الكائنات الحية الى محاولة التخلص من المواد الغريبة ومنها السموم وذلك بطرحها مع البراز وذلك لمنع وصولها بالتركيزات القاتلة الى الاجهزة والمواقع الحساسة. ففي الحشرات مثلاً وجد ان الصرصر الامريكي يطرح مبيد الـ Dimetan الى خارج جسمه كما هو، اما في سلالة البعوض المصري المقاوم للد. د. ت فقد وجد ان اليرقات عند تعريضها للد. د. ت افرزت الغشاء حول الغذائي وكان طوله ٣ ملم بالنسبة لليرقات المقاومة فيما كان طول الغشاء المفرز من قبل اليرقات الحساسة للد. د. ت اقل من ٠,٥ ملم. وافراز هذا الغشاء يمثل حماية اليرقات المقاومة من هذا المبيد وذلك لحرمان الجسم من كمية من المبيد، وعلى هذا الاساس فإن إفراز المبيد او احد نواتج تمثيله قد يساعد الى حد ما في زيادة درجة تحمل الكائن الحي للمبيد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) التخزين في انسجة غير حساسة للمبيد

من الواضح ان قدرة الكائن الحي على تحمل المبيد تزداد مع قدرة ذلك الكائن على تخزين كمية من المبيد او احد نواتج تحلله السامة في انسجة غير حساسة وبذلك يمنع وصول المبيد بالتركيز القاتل الى المواقع الحساسة في الجسم. ففي الحشرات مثلاً وجد ان نسبة كبيرة من الد. د. ت كانت تخزن في جدار الجسم في الذباب المنزلي المقاوم للد. د. ت. ولعل خير مثال يذكر في هذا المجال ما قام به وايزمان حيث تمكن من رفع تحمل الذباب المنزلي للد. د. ت بحقنه بزيت الزيتون فزاد من قدرته على التخزين واستطاع ايضاً ان يرفع حساسيتها لفقس المبيد عن طريق حقنها بأنزيم Lipase الذي يحلل الدهون فيخفض من كمية الد. د. ت الذائب والمخزن بها. لذلك يمكن القول ان التخزين يمكن ان يلعب دوراً مهماً في مجال زيادة تحمل الكائن الحي للمبيدات ولكنه لا يمكن ان يكون العامل الوحيد الذي يعول عليه في هذا المجال.

ثانياً) انخفاض حساسية الجهاز او الموقع الحساس

من الواضح انه لكي يحدث المبيد تأثيره القاتل في الكائن الحي لابد له من الوصول الى الموقع او الجهاز الذي يؤثر فيه والذي ينبغي ان يكون حساساً لتأثير المبيد وذلك في السلالات او الانواع الحساسة للمبيد اما في السلالات المقاومة فقد لوحظ انه في بعض حالات المقاومة يكون الجهاز الحساس اقل حساسية او تأثراً بالمبيد. ففي الحشرات مثلاً وجد انه عند معاملة العقدة العصبية للذباب المنزلي المقاوم للد. د. ت مباشرة بالد. د. ت كانت اقل حساسية من العقدة العصبية للذباب الحساس. كذلك اشارت بعض الدراسات الى ان سلالة الحلم المقاومة للمبيدات الفسفورية العضوية كان انزيم الـ Choline estrase فيها اقل حساسية للمبيد من السلالة الحساسة.

ثالثاً) التفاعلات الكيمياوية الحيوية الثانوية

لبعض الانواع او السلالات المقاومة القدرة على القيام بالعديد من التفاعلات الكيمياوية الحيوية والتي تساعدها في التغلب على الاعراض الثانوية للتسمم وذلك مثلاً عن طريق قدرتها على استيعاب الاوكسجين لوجود زيادة في انزيم الـ Cytochrome oxidase مما يجعل الحشرات قادرة على مواجهة الزيادة العالية للاوكسجين نتيجة الانقباضات العنيفة للعضلات ولذلك تصبح الحشرة اكثر مقاومة للتسمم بالد. د. ت.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رابعاً) وجود اجهزة بديلة للاجهزة الحساسة

لبعض السلالات المقاومة اجهزة جديدة تمكنها من القيام بعمل الجهاز الحساس المتأثر بالمبيد. فمثلاً وجد في الحشرات المقاومة لغاز حامض الهيدروسيانيك انها تحوي انزيماً يسمى الـ Flavoprotin oxidase علاوة على انزيم الـ Cytochrom oxidase الذي يعمل غاز حامض الهيدروسيانيك على تثبيطه ولكن يحل محله انزيم الـ Flavoprotein oxidase وبذلك تستطيع الحشرة مقاومة تأثير الغاز.

أمثلة في المقاومة

اولاً) مقاومة فعل مبيدات الهيدروكاربونات المكلورة

ان التغيرات التي تحدث لجزئي المبيد المستخدم تتوقف وبشكل رئيس على التركيب الكيمياوي للمبيد ونوع الحشرة والطريقة المستخدمة في تعريض الحشرات وكذلك الظروف البيئية المحيطة وقد قام العديد من الباحثين بدراسة موسعة حول تمثيل مبيد الد. د. ت وكانت اولى الدراسات من قبل Ferguson & Kearns عام ١٩٤٩ لكنها لم يتمكنا من التعرف على نواتج تمثيل هذا المبيد ولكن في عام ١٩٥٠ استطاع Sternburg وآخرون الكشف عن ان الد. د. ت يتحول داخل جسم الحشرة الى مركب DDE وفي عام ١٩٥٣ استطاع نفس الباحثين من عزل الانزيم الخاص بتحويل الد. د. ت الى DDE في السلالات الحشرية المقاومة لهذا المبيد حيث وجد ان انزيم الـ DDT–dehydro-chlorinase هو المسؤول عن مقاومة الحشرات لفعل مبيد الد. د. ت وفي دراسة مقارنة بين السلالات الحشرية المقاومة من الذباب المنزلي والحساسة وجد بأن نشاط هذا الانزيم كان اكثر بكثير مما هو في السلالات الحساسة.

في دراسات لاحقة حول ذبابة الدروسوفلا المقاومة للد. د. ت وجد انها لم تحوله الى DDT وانما اثبتت طرق التحليل الكروماتوغرافي ان ناتج تمثيل مبيد الد. د. ت قد تحول الى كلثين والذي يعد من المبيدات التي تستخدم لمكافحة الحلم. كما لوحظ ومن خلال الدراسة بأن نوع الحشرة وطورها يلعبان دوراً رئيساً في طريقة تمثيل مبيد الد. د. ت.

ثانياً) مقاومة فعل مبيدات الفسفور العضوية

لقد تم تسجيل ١٧ نوعاً من الحشرات عام ١٩٦٩ مقاومة لفعل مبيدات الفسفور العضوية وتعد ميكانيكية مقاومة الحشرات لفعل مبيدات هذه المجموعة من الميكانيكيات المعقدة حيث تحدث لهذه المبيدات داخل جسم الحشرة عمليتان مختلفتان احداهما تنشط

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيد Activative Metabolism وأخرى تعمل على ازالة سمية المبيد Detoxification وتعتمد كلتا العمليتين على درجة نشاط الانزيمات الخاصة بها علاوة على عوامل اخرى منها سرعة نفاذ المبيد داخل جسم الحشرة حيث وجد مثلاً ان نفاذ مبيد الديازينون كان ضعيفاً في سلالة الذباب المنزلي المقاومة مقارنة بالسلالة الحساسة . كذلك فإن قدرة بعض الحشرات على تخزين كمية كبيرة من المبيد في الانسجة الدهنية مما يجعلها اكثر تحملاً من تلك الحشرات التي ليس لها القدرة على التخزين .

اما بالنسبة لفعل الانزيمات الخاصة بهدم وتحليل المبيد فإن ذلك يرجع اساساً الى التركيب الكيمياوي للمبيد . فمثلاً وجد بأن مبيد الملاثيون يتحطم بسرعة في السلالات الحشرية المقاومة والتي يكون فيها انزيم الـ Carboxylesterase ذا نشاط عالٍ حيث يعمل على تحطيم مبيد الملاثيون الى مركبات غير سامة ، وكذلك تلعب بعض انزيمات الـ Microsomal mixed – function oxidases (MFO) دوراً كبيراً في تحطيم العديد من مركبات الفسفور العضوية خاصة في الحشرات المقاومة ، من هنا يمكن القول بأن مقاومة الحشرات لفعل مبيدات الفسفور العضوية تتوقف على عدد من الانزيمات وارتباط ذلك بنوع المبيد ونوع الحشرة اذ انه لم يسجل لحد الآن اي حالة توضح بأن حشرة ما اصبحت مقاومة لجميع مبيدات الفسفور العضوية .

ثالثاً) مقاومة فعل مبيدات الكارباميت

اشارت العديد من الدراسات الكيمياوية الحيوية الخاصة بدراسة مقاومة الحشرات لفعل مبيدات الكارباميت الى ان عمليات ميتابولزم مبيد Sevin هي الاساس في قدرة الحشرات على مقاومة هذا المبيد حيث وجد بأن انزيمات الـ Esterases تعمل على هدم مبيد السيفين الى 1 – naphthol و Methylamine وحامض الكاربامك وجميع هذه النواتج غير سامة . وفي نفس الوقت لم تظهر بعض انواع الحشرات مقاومة لفعل هذا المبيد مما يدل على ان نوع الحشرة يلعب دوراً مهماً في القدرة على تمثيل المبيد وسرعة افرازه .

رابعاً) المقاومة لفعل مبيدات البايروثريد

لقد لوحظ من خلال الدراسات بأن المكافحة باستخدام مبيدات هذه المجموعة لها جانب كبير من الخطورة فيما اذا استخدمت بشكل غير مدروس اذ ان حصول مقاومة لأي نوع من مبيدات هذه المجموعة ستتكون لدى الحشرة مقاومة لجميع مبيدات هذه المجموعة وقد يرجع ذلك الى ان عملية هدم مركبات هذه المجموعة تتم عند آصرة الاستر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويتحول المركب الى جزء حامضي وآخر كحولي وان التغير الذي يحصل يكون في الجزء الكحولي فقط وان جميع نواتج عملية الهدم غير سامة ، اما انزيمات الاكسدة فتمتاز بضعف تأثيرها على هذه المركبات ، كذلك تلعب عملية نفاذ هذه المركبات من خلال كيوتكل الحشرة دوراً في عملية ازالة السمية .

حلول مشكلة المقاومة

ان ظهور مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات كان النتيجة الطبيعية والحتمية لاستمرار استخدام المبيدات ذات التأثير الواسع Broad spectrum بشكل واسع وغير مدروس لعدة عقود من الزمن ، لذلك يمكن القول ان جميع الحلول المقترحة للتغلب على هذه المشكلة ينبغي ان تاخذ بنظر الاعتبار محاولة ايجاد البدائل المناسبة لعملية استخدام المبيدات في المكافحة او ان تركز على الاقل في كيفية استخدام المبيدات بشكل لايؤدي الى ظهور سلالات مقاومة جديدة . لذلك فان جميع الحلول المقترحة لمشكلة المقاومة يمكن ان تقع في احدى مجموعتين :-

اولاً) مكافحة الآفات دون استخدام المبيدات السامة

وتضم مجموعة كبيرة من الطرق والوسائل التي يمكن استخدامها لمكافحة الآفات وجميعها قد تم شرحها في الفصل الخاص بطرق مكافحة الافات وهي كما يأتي :-

١) المكافحة باستخدام الوسائل الزراعية .
٢) المكافحة بالوسائل الميكانيكية والفيزياوية .
٣) المكافحة التشريعية .
٤) استخدام المواد المثبطة لتكاثر الآفات ومنها :-
   أ) المواد الطاردة .
   ب) الجاذبات .
   جـ) مانعات التغذية .
   د) الهرمونات .
   هـ) العاقمات الكيمياوية .
٥) المكافحة الحيوية .
٦) المكافحة المايكروبية .
٧) نشر الطفرات الوراثية القاتلة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) مكافحة الآفات باستخدام المبيدات

ويراعى في هذه الطريقة تجنب الاخطاء السابقة التي ادت الى ظهور الانواع والسلالات المقاومة وذلك من خلال اتباع مايأتي :-

١) استخدام المبيدات المرتبطة سلبياً فمثلاً وجد ان مقاومة الآفة لمبيد ما يجعلها حساسة لمبيد اخر فمثلاً وجد ان الذباب المقاوم للد.د.ت اصبح حساساً لمبيد الملاثيون.

٢) استخدام المبيدات بضغط انتخابي متوسط بحيث لاتقضي تماماً على الافراد الحساسة ويترك الافراد المقاومة.

٣) تجنب استخدام المبيدات ذات الاثر الباقي الطويل لان ذلك يؤدي الى استمرار تعرض الآفات للمبيد مما يؤدي الى سرعة تكوين السلالات المقاومة.

٤) ترك مساحات من الحقل دون معاملة بالمبيد لاعطاء الفرصة للحشرات المقاومة بحصول ظاهرة انعكاس المقاومة وكذلك المحافظة على اعداد من الآفة او الحشرات الحساسة.

٥) استعمال المبيدات بالتبادل يعمل على اعاقة او تاخير ظهور السلالات المقاومة.

٦) استخدام المبيدات المتخصصة.

٧) استخدام مخاليط من المبيدات يعمل ايضا على تاخير او منع ظهور السلالات المقاومة.

٨) استعمال المواد المنشطة مع المبيدات حيث تعمل على زيادة مقدرة نفاذ المبيد للوصول الى المواقع الحساسة وزيادة سمية المبيد داخل جسم الحشرة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الحادي عشر

المبيدات وتلوث البيئة

Pesticides and Environmental Pollution

المقدمة

ان الحاجة المتزايدة الى زيادة الانتاج الزراعي والغذائي في مناطق العالم المختلفة دفعت الدول والمنظمات الزراعية الاقليمية والدولية الى تشجيع المزارعين على استخدام الكيمياويات في الزراعة لتحقيق الزيادة المطلوبة لمواكبة الزيادة الحاصلة في سكان العالم ، فقد ازداد استخدام الاسمدة بشكل كبير في الدول المتقدمة والنامية على السواء لتعويض ماتفقده التربة من عناصر غذائية . اما المبيدات فقد اصبحت وما زالت الوسيلة الفعالة والسريعة لمكافحة الآفات المختلفة حيث تشير الاحصائيات الصادرة في العديد من الدول المتقدمة الى ان هناك زيادة مستمرة في الكميات المستخدمة من المبيدات وذلك لما تلعبه من دور في زيادة الانتاج الزراعي كماً ونوعاً ، اضافة لما حققته المبيدات من انجازات في مجال الصحة العامة نتيجة قضائها على العديد من الآفات الناقلة لبعض الامراض الخطرة للانسان والحيوان على السواء . الا انه من الواضح ان الزيادة في استخدام المبيدات وبشكل غير مدروس ادى في السنوات الاخيرة الى ظهور العديد من المشاكل البيئية والصحية تمثلت بظهور العديد من حالات التسمم الفردية والجماعية اضافة الى دخولها في السلسلة الغذائية للحياة البرية والمائية والذي ادى الى انتقال تاثيراتها السلبية في مناطق لم يسبق للمبيدات ان استخدمت فيها من قبل . كما ان استخدام المبيدات البطيئة التحلل ولفترة طويلة كالمبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة ادى الى تراكمها في المواد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الغذائية والتربة وتسببها في ظهور العديد من حالات الاجهاض والتشوه اضافة الى تاثيرها على العديد من الحشرات النافعة كالاعداء الحيوية والنحل.

من خلال ماسبق يتضح ان المبيدات تشكل اليوم احد عناصر التلوث المهمة في البيئة والتي ينبغي توجيه المزيد من الاهتمام اليها خاصة في قطرنا الحبيب الذي مازلنا نعتقد انه يمتاز ببيئة نظيفة نسبياً مقارنة بالدول الاخرى هذا الاهتمام ينبغي ان يتركز على فهم سلوكية المبيدات في البيئة واصدار التعليمات والتشريعات التي تحد من استخدام المبيدات بشكل عشوائي لا مسوّغ له اضافة الى متابعة مايطرح من الدول المتقدمة من مقترحات وحلول لتفادي خطر المبيدات على البيئة وسنحاول في هذا الفصل تسليط الضوء على مصادر تلوث البيئة بالمبيدات واثرها على عناصر البيئة الرئيسة مع دراسة الطرق المستخدمة في تقدير متبقيات المبيدات في البيئة.

مصادر تلوث البيئة بالمبيدات

يعد تحديد مصادر تلوث البيئة بالمبيدات من الامور المهمة في مجال السيطرة على مستوى التلوث البيئي من خلال وضع الضوابط والحلول لمنع تسرب المبيدات الى البيئة من تلك المصادر ومن اهم مصادر التلوث مايأتي :-

اولاً) المبيدات الكاسدة او الراكدة :- وهي المبيدات القديمة او المبيدات التي تبقى دون استعمال والتي لايتوقع استخدامها في المدى القريب ان وجود هذه المبيدات بكميات كبيرة يعد مصدراً مهماً من مصادر التلوث ومن اهم الاسباب المؤدية الى ركود المبيدات مايأتي :-

١) صعوبة وضع تخطيط دقيق لتوفير مبيدات الآفات وتحديد الكميات التي ستستعمل في موسم ما حيث يتوقف ذلك على عوامل عديدة منها درجة الاصابة وهو امر لايمكن التنبؤ به في كثير من الاحيان يضاف الى ذلك عدم القدرة مسبقاً على تحديد المساحة المعرضة للاصابة في كل محصول لذلك نلاحظ ان القائمين على هذا المجال يركزون اهتمامهم على الحفاظ على المحاصيل من الآفات وتقليل الخسائر الامر الذي يدفعهم الى توفير كميات تزيد عن الحاجة فهو لايضمن الظروف ولابد ان يضع في حسابه تعرض المحاصيل للاصابة العالية باحدى الآفات وبصورة مفاجئة.

٢) ظهور آفات مقاومة لمبيد معين تدفع الى التوقف عن استخدام المبيد، وركود الكميات الموجودة منه في المخازن نتيجة لذلك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) يحدث احياناً وبعد شراء كميات كبيرة من مبيد معين ان تثبت نتائج الابحاث ان للمبيد علاقة بحدوث العديد من امراض السرطان والتشوهات والاجهاض مما يؤدي الى توقف استخدام هذا المبيد.

٤) يظهر وبعد استعمال المبيد على نطاق واسع ان له اثاراً جانبية ينتج عنها ازدياد الاصابة بآفات معينة كالذبابة البيضاء او الاكاروسات لذلك يتم التوقف عن استخدام هذا المبيد.

٥) ظهور مبيدات جديدة اكثر فاعلية واماناً على البيئة مما يضطرنا الى التوقف عن استخدام المبيدات التقليدية.

٦) استنباط اصناف مقاومة لبعض الآفات يدفع الى التخلي عن استخدام المبيد الذي سبق توفيره لهذا الغرض.

٧) ارسال الشركات عينات من المبيدات بكميات كبيرة في كثير من الاحيان لاستخدامها في التجارب والبحوث، وعند ثبات عدم فعالية بعضها، او ظهور بعض السلبيات تصبح الكمية الزائدة مع مرور الزمن راكدة ولابد من التخلص منها.

ثانياً) استخدام المبيدات في مكافحة الآفات

ان معظم الدلائل تشير الى ان احد عوامل تلوث البيئة بالمبيدات هو الاستخدام المباشر والمستمر للمبيدات في مكافحة الآفات. حيث من المعروف ان المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة تعد من المبيدات التي تبقى في البيئة لفترة طويلة وتشير الكثير من الدراسات الى ان مبيد الكلوردين يبقى في التربة اكثر من ٢٠ سنة، كما تشكل الكميات المتخلفة من المبيدات على النباتات والمواد المعاملة ومايتساقط منها على التربة اضافة الى المبيدات التي تستخدم لمعاملة التربة مباشرة مصدراً مهماً لتلوث التربة والمواد الغذائية كما تلعب المبيدات المتطايرة نتيجة التبخر والرياح وكذلك المبيدات التي تُغسل بمياه الري دوراً في تلوث الهواء والماء بالمبيدات.

تأثير المبيدات في البيئة Pesticides Impact on Enviroment

ان النتيجة الحتمية لاستخدام المبيدات في مكافحة الآفات على مختلف المحاصيل لابد ان تكون له العديد من الاثار المباشرة وغير المباشرة على البيئة والتي بدأت تتضح بصورة اكثر في السنوات الاخيرة ومنها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) تسمم الانسان

تشير العديد من التقارير الى ان الكثير من حالات التسمم الحادة سببها هو التغذية على مواد تحوي متبقيات من المبيدات بمستويات عالية او نتيجة التعرض المباشر للمبيدات اثناء عمليات التصنيع او المكافحة. اما حالات التسمم المزمنة فهي تشكل خطرا اكبر على الانسان لظهور اعراض التسمم بعد مرور فترة زمنية طويلة قد لاينفع معها العلاج، كما تؤكد العديد من تقارير منظمة الصحة العالمية ان للمبيدات دوراً في ظهور العديد من حالات السرطان وتشوه الاجنة.

٢) التأثير على التوازن الطبيعي بين الآفات واعدائها الحيوية

ادى استخدام المبيدات الى حدوث تغيير في التوازن الموجود بين الآفات واعدائها الحيوية والذي كان ثمرة عملية تطور استمرت الالاف السنين. فمثلا وجد ان استخدام مبيد الد.د.ت في بساتين التفاح لمكافحة دودة ثمار التفاح ادى الى زيادة غير طبيعية في اعداد حشرة من التفاح القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) وذلك نتيجة تأثر الطفيلي *Aphelinus malif* بشدة بمبيد الد.د.ت حيث يعد هذا الطفيلي من الاعداء الحيوية الناجحة في خفض اعداد المن القطني. كذلك ادى استخدام الـ د.د.ت الى زيادة اعداد حشرة ناخرة اوراق التفاح *Lithocolletis ringomiella* Tr. وذلك بسبب تأثر الطفيل *Copidosoma sp.* بشدة بمبيد الـ د.د.ت وعلى العموم يمكن اجمال تأثير المبيدات في التوازن الطبيعي بما يأتي :-

أ) القضاء على الاعداء الحيوية للآفات الرئيسة ادى الى ظهورها بشكل وبائي وباستمرار.

ب) القضاء على الاعداء الحيوية ادى الى ظهور آفات جديدة لم تكن تشكل خطراً اقتصادياً مهماً من قبل.

٣) التأثير على الانواع غير المستهدفة في عمليات المكافحة

ان مكافحة الآفات الضارة ادى بلاشك الى اختزال تعداد العديد من الانواع غير المعنية بعمليات المكافحة. فمثلا وجد في اليابان ان استخدام المبيدات الحشرية بكثرة في حقول الرز ادى الى خفض اعداد الحشرات المائية المفيدة كالرعاشات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) خطر المبيدات على الكائنات المائية

وجد ان استخدام مبيد الباراثيون Parathion لمكافحة آفات الرز ادى في الموسم التالي الى خفض اعداد السمك. مما دفع الباحثين الى تقصي العلاقة بين استخدام الباراثيون وانخفاض اعداد الاسماك في السنوات التالية. حيث وجد ان ٥٥,٧٪ من الحالات كان سببها استخدام الباراثيون و ٢١,٩٪ كان بسبب استخدام سادس كلوريد البنزين BHC. وكان الضرر اكثر وضوحاً عند استخدام مبيدات الادغال من نوع ال PCP.

٥) خطر المبيدات على الحياة البرية

لوحظ مثلاً ان استخدام مبيد القوارض رقم ١٠٨٠ ادى بعد فترة الى موت العديد من الحيوانات منها الثعالب البرية وفي السنوات الاخيرة ادى استخدام الطائرات في رش المبيدات الى الحاق ضرر كبير بالحيوانات البرية، فقد وجد مثلاً ان رش مبيد ال Fenthion وهو من مجموعة مبيدات الفسفور العضوية باستخدام الطائرات ادى الى موت اعداد كبيرة من السناجب، كما ان اثار السمية المزمنة بالمبيدات بدأت في الاونة الاخيرة بالظهور بصورة اكثر وضوحاً على الحيوانات والطيور البرية التي وجدت ميتة بسبب المبيدات وفي مناطق لم يسبق معاملتها بالمبيدات.

٦) تلوث التربة

تشكل مساحيق التعفير والمبيدات المستخدمة في معاملة التربة مصدراً مهماً من مصادر تلوث التربة بالمبيدات وتشير الدراسات في العديد من بلدان العالم الى وجود مستويات عالية من مبيدات ال BHC والالدرين في التربة.

٧) ظهور السلالات المقاومة

تلعب متبقيات المبيدات دوراً مهماً في احداث المزيد من الضغط على الآفات بما يؤدي الى الاسراع في عملية ظهور السلالات المقاومة للمبيدات نتيجة الاستمرار في التعرض للمبيدات ولفترة طويلة.

تلوث الماء بالمبيدات

يعد الماء والطين الموجود في قعر الانهر والجداول والبحيرات والمستنقعات والبحار مخازن بيئية ضخمة لمتبقيات المبيدات خاصة المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة، وهناك العديد من الطرق والوسائل التي تستطيع من خلالها المبيدات الوصول الى الماء منها :—

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) الرش المباشر بالمبيدات للآفات التي تعيش في الماء

ان مكافحة الآفات التي تعيش في الماء او تقضي احد اطوارها فيه يشكل مصدراً مهماً ومباشراً في تلوث المياه. مثال ذلك رش البرك والمستنقعات لمكافحة البعوض او الادغال الموجودة في قنوات الري والبحيرات.

٢) غسل متبقيات المبيدات من الاراضي الزراعية بمياه الامطار والري

في دراسة لمتابعة حركة مبيد الـ Dieldrin من التربة الى المياه وجد انه لاينتقل اكثر من ٠,٠٧٪ من الجرعة الموجودة في التربة كذلك وجد ان هناك ارتباطاً بين كمية الامطار الساقطة وتركيز المبيدات في المياه الجارية كما وجد ان هناك ارتباطاً بين كمية المبيدات الموجودة في المياه وبين المواسم التي يتم فيها استخدام المبيدات بصورة مكثفة لمكافحة الآفات الزراعية. أضافة لذلك وجد ان نوعية المبيدات الموجودة في المياه هي نفسها التي سبق استخدامها في الاراضي الزراعية لهذه الاسباب جميعاً يمكن القول ان هناك عملية غسيل مستمرة للمبيدات من الاراضي الزراعية لتستقر اخيرا في الماء.

٣) عمليات الرش بالطائرات

أظهرت العديد من الدراسات أن استخدام الطيران الزراعي في رش المبيدات لمكافحة الآفات التي تصيب الغابات أو المساحات الكبيرة المزروعة بمحصول معين كالقطن مثلاً يؤدي الى سقوط كمية لابأس بها من المبيدات في الجداول والأنهر والمستنقعات وفي قنوات الري.

٤) طرح المبيدات من قبل المصانع في المجاري ومياه الأنهر

بعض المصانع قد تستخدم المبيدات في عملها مما يؤدي الى أحتواء فضلات هذه المصانع على كميات كبيرة من المبيدات. فمثلاً وجد أن مصانع السجاد تستخدم كميات من الـ د.د.ت والديلدرين لوقاية السجاد من الاصابة بعثة السجاد، وقد أعقب هذا الأستخدام وجود زيادة واضحة في كميات الديلدرين في الأنهر التي تصب فيها تلك المصانع فضلاتها. كذلك وجد أن فضلات مصانع المبيدات تشكل خطراً مباشراً على مياه الأنهار وقد سببت في أحيان كثيرة موت أعداد كبيرة من الأسماك نتيجة تسرب كميات كبيرة من المبيدات الى الأنهر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) المجاري

تعتبر المجاري المكان الذي تلتقي فيه معظم المواد المعاملة بالمبيدات خاصة بطيئة التحلل وقد اشارت بعض الدراسات الى وجود كميات لابأس بها من المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة . كذلك وجد ان المجاري القريبة من المصانع كانت تحوي كميات من المبيد أكثر من المجاري الموجودة في المناطق السكنية .

٦) أحواض غمر الماشية

أشارت العديد من التقارير الى أرتفاع مستوى المبيدات في مياه الجداول والأنهر القريبة من احواض غمر الحيوانات لمكافحة الطفيليات الخارجية عليها . وقد كانت هناك زيادة واضحة في مستوى المبيدات المستخدمة بعد يوم واحد من اطلاق مياه تلك الأحواض .

٧) الغبار والمطر

ويعدان من المصادر المهمة في تلويث الماء بالمبيدات فمثلاً قدرت أحدى الدراسات كمية المبيدات التي تسقط سنوياً في المحيط الاطلسي مع الغبار بأنها تصل الى ثلثي طن . كذلك هناك العديد من التقارير التي تؤكد وجود كميات من المبيد في مياه الأمطار وفي أحيان عديدة تكون هذه الكميات بمستوى ينبغي توجيه الأهتمام لمحاولة خفضها .

كميات المبيدات في الماء

١) في المياه العذبة

تشير التقارير الخاصة بكميات متبقيات المبيدات في مياه الأنهر والجداول والتي بدأت نتائجها بالظهور بعد مرور عشر سنوات من بدء استخدام المبيدات الحشرية الكلورينية العضوية . حيث أظهرت النتائج وجود كميات صغيرة من هذه المبيدات في مجاري المياه العذبة وتجرى حالياً عمليات المسح المستمرة للأنهر والجداول لتحديد كميات المبيدات في العديد من دول العالم ففي الولايات المتحدة هناك اشارة الى وجود مبيد الـ dieldrin تقريباً في جميع الأنهر أما وجود متبقيات الـ د . د . ت والـ heptachlore فقد أصبح مؤكداً في العديد من الانهر في الولايات المتحدة الأمريكية على الرغم من أختلاف كميات متبقيات المبيدات في هذه الأنهر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) في مياه البحار

لاتتوفر في الحقيقة معلومات كافية عن كميات المبيدات الموجودة في مياه البحار. الا أن العديد من التقارير تشير الى ان كميات المبيدات كانت قليلة جداً في مناطق أتصال الأنهار بالبحار وهذا بالطبع يعني أن الكميات الموجودة في البحر ستكون أقل بكثير حيث تمثل تلك المصبات المصدر الرئيس لوصول المبيدات الى مياه البحر.

العوامل المؤثرة في بقاء المبيدات في الماء

هناك العديد من العوامل المؤثرة في بقاء المبيدات في المياه منها : -

١) درجة الذوبان

تعد مبيدات الكلور العضوية غير ذائبة نسبياً. الا انها تختلف في درجة ذوبانها بالماء وتعتمد درجة الذوبان بدورها على درجة الحرارة فمثلاً وجد ان درجة ذوبان اللندين عند درجة حرارة ٢٠ – ٣٠°م كانت ١٠ جزء بالمليون فيما بلغت درجة ذوبان الكلوردين ٠,١ جزء بالمليون عند نفس درجة الحرارة وخلاصة القول أن المبيدات الأكثر ذوباناً في الماء هي الاسرع أختفاء من الماء.

٢) طين القعر

عندما تصل متبقيات المبيدات الى الماء فأن نسبة كبيرة منها تختفي سريعاً فيما تبقى منها كمية قليلة لمدة تزيد عن اسبوع. وفي احدى الدراسات المختبرية وجد أنه عند حفظ ماء يحتوي على الـ د. د. ت فوق تربة مغطاة بورق ترشيح فأن ٥٦ ٪ من المبيد قد اصبحت في التربة بعد مرور ست ساعات وبعد مرور ٢٤ ساعة فأن ٢٢ ٪ أخرى من المبيد قد أنتقلت الى التربة ايضاً. وفي دراسة أخرى لمعرفة درجة توزع مبيد الـ Toxaphene في بحيرة في نيومكسيكو وجد أن تركيز المبيد في الماء كان ٠,٠١ – ٠,٢٨ جزء بالمليون و ٠,٠٤ – ٠,١٣ جزء بالمليون في الترسبات القعرية و ٠,٤ – ١٨,٣ جزء بالمليون في النباتات المائية بينما أحتوت الأسماك على ٢,٥ – ١٥,٢ جزء بالمليون. وقد أتفقت معظم الدراسات على أن متبقيات المبيدات في الماء لاتبقى طويلاً اذ سرعان ماتترسب في الطين، كما وجد أن تركيز المبيدات في الماء يرتبط بحجم جزيئات الترسبات القعرية حيث يزداد تركيز المبيد في الترسبات ذات الحبيبات الصغيرة جداً.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) المادة العضوية

من المؤكد أن المبيدات تميل الى الأرتباط بالمواد العضوية الحية والميتة وخاصة مع الأجزاء الدهنية من تلك المواد وقد وجد انه في حالة المواد العضوية الطافية تبقى المبيدات معلقة في الماء. وعندما تكون المادة العضوية في القعر فأنها تعمل على أزالة المبيدات من الماء الموجود فوقها.

٤) درجة الحرارة والـ PH

لاتتوفر الكثير من الدراسات حول تأثير درجة الحرارة والـ PH على بقاء المبيدات في الماء الا انه من الثابت أن لدرجة الحرارة تأثيراً على درجة ذوبان وتطاير المبيدات. ومن المؤكد ايضاً أن المتبقيات تكون أكثر ثباتاً عند قيمة معينة من الـ PH فيما تكون أقل ثباتاً عند قيم اخرى.

الأخطار الناجمة عن تلوث الماء بالمبيدات

تعد المسطحات المائية بيئات خصبة تضم كائنات حيوانية ونباتية مختلفة أضافة الى أن الماء هو الأساس في المادة الحية لذلك فأن تلوث الماء بالمبيدات معناه أنتقال تلك المبيدات الى جميع الاشياء التي لها علاقة بالماء ويمكن اجمال أخطار هذه العملية بما يأتي :-

أولاً) التأثير على اللافقريات المائية

تشكل متبقيات العديد من المبيدات المنتشرة في المحيط المائي أساساً جيداً لتقييم درجة خطورتها على اللافقريات المائية ومنها :-

١) موت العديد من انواع اللافقريات الصغيرة نتيجة تسممها بمتبقيات العديد من المبيدات ففي أحدى التجارب المختبرية وجد أن العديد من القشريات المائية الصغيرة ماتت بتراكيز واطئة من الـ د. د. ت بلغت ٠,١ – ١٠ جزء بالبليون ppb ، كما اشارت بعض الدراسات الى اختلاف درجة تسمم اللافقريات المائية تختلف باختلاف الطور والعوامل البيئية الاخرى المحيطة.

٢) ظهور السلالات المقاومة :- تشكل متبقيات المبيدات في كثير من الأحيان عاملاً مهماً في ظهور السلالات المقاومة فمثلاً وجد أن هناك زيادة في درجة مقاومة الذبابة السوداء *Simulium damnosum* p. للـ د. د. ت. لوحظت الظاهرة نفسها في العديد من القشريات المائية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) التأثير غير المباشر: – حيث لوحظ أن تعرض العديد من اللافقريات المائية الى جرعات غير قاتلة من المبيدات يمكن أن يظهر بشكل غير مباشر يتمثل في الاتي : –

آ) الشلل المؤقت والخمول.

ب) فقدان القدرة على التوجه الصحيح.

جـ) أنخفاض الكفاءة التناسلية.

٤) التأثير على التكامل والتوازن في مجتمع اللافقريات المائية من خلال موت أو تأثر أنواع معينة بشدة بالمبيدات بما يؤدي الى حدوث خلل في التوازن الطبيعي بين الأنواع المختلفة وبين المفترسات وعوائلها أيضاً. أن هذا الخلل بلا شك سيؤثر على المجتمعات المائية.

ثانياً) التأثير على الأسماك

تشكل الاسماك واحدة من اهم الكائنات التي تعيش في الماء وتشكل المبيدات ومتبقياتها في الماء أحد مصادر الخطر على الثروة السمكية والذي يمكن ملاحظته في النقاط الآتية :–

١) تراكم المبيدات في الاسماك

أن تراكم المبيدات في الاسماك يشكل خطراً مباشراً على الأنسان الذي ستشكل الاسماك غذاء رئيساً ومهماً له حيث أن من الملاحظ في العديد من دول العالم أن هناك بعض الأنواع من الاسماك تعد غير أمينة للاكل بسبب المستوى العالي من السموم المتراكمة في أجسامها منها مثلاً السمك المسمى *Trachurus symmetricus*.

٢) أنخفاض أعداد الاسماك نتيجة موتها بسبب التسمم بالمبيدات أو بسبب أنخفاض كفاءتها التناسلية وخمولها كنتيجة لتعرضها لجرعات غير قاتلة من المبيدات بما يعرضها أو يجعلها صيداً سهلاً لاعدائها الحيوية.

ثالثاً) التأثير على مياه الشرب

أن مياه معظم الأنهار والبحيرات تحوي كميات لابأس بها من متبقيات مبيدات الكلور العضوية. ففي احدى الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة الامريكية والتي تضمنت فحص ٥٠٠ عينة أخذت من نهر المسيسيبي الميزوري وجد الأندرين في ٢٣ منها والكلوردين في خمسة عينات والديلدرين في عينة واحدة، هذه المبيدات وجدت بتركيزات اعلى من تلك المسموح بها. لذلك أصبح من الضروري اليوم أجراء الفحص المستمر لتحديد متبقيات المبيدات في مياه الشرب لضمان سلامة المواطنين.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وسائل مكافحة تلوث المياه بالمبيدات

أن مسألة خفض تلوث المياه بالمبيدات ذات الأثر الباقي لفترة طويلة يتطلب اتباع العديد من الوسائل منها : —

١) استخدام كميات قليلة من المبيدات .

٢) اتباع وسائل جديدة في مكافحة الآفات وعدم الأعتماد كلياً على استخدام المبيدات .

٣) تحريم استخدام المبيدات البطيئة التحلل خاصة تلك التابعة لمجموعة الهيدروكاربونات المكلورة .

٤) معاملة مياه الفضلات والمجاري : — وتعتمد هذه الطريقة على الزام المعامل بانشاء بعض الوحدات الخاصة بمعاملة المياه التي قد تحوي على العديد من الملوثات ومنها المبيدات لخفض أو أزالة تلك الملوثات قبل وصولها الى الأنهر والجداول وذلك باستخدام العديد من الطرق الكيمياوية والحيوية الخاصة في هذا المجال ، كذلك أمكانية استخدام العديد من المرشحات الحاوية على الكاربون النشط لأزالة المبيدات من المياه .

تلوث التربة بالمبيدات

تمثل التربة احد عناصر البيئة المهمة ففيها تنمو جميع المحاصيل التي تعد المصدر الرئيس للطاقة وهي بحد ذاتها بيئة معقدة جداً تضم في حبيباتها العديد من مجتمعات الكائنات الحية . وهي في نفس الوقت عرضة لبقاء وترسب العديد من المبيدات التي تتراكم فيها لتلوثها ومن اهم مصادر تلوث التربة بالمبيدات مايأتي : —

١) معاملة التربة بالمبيدات

في السنوات التي أعقبت أكتشاف مبيدات الكلور العضوية تم استخدام كميات كبيرة منها في معاملة التربة للقضاء على الآفات ولرخص ثمنها وبقائها لفترة طويلة دون الحاجة الى اعادة المعاملة ثانية فأن كميات كبيرة منها قد استخدمت بشكل غير مدروس وتفوق كثيراً الكميات الموصى بها ونتيجة لهذه السياسة فأن الأراضي التي كانت تزرع بكثافة أصبحت اليوم من اكثر الاراضي تلوثاً بتلك المبيدات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) رش المحاصيل بالمبيدات

أن رش الأجزاء الخضرية من المحاصيل بالمبيدات لاتصل جميعها الى الهدف المقصود بعملية الرش حيث أن كمية كبيرة منها تسقط على الأرض وتقدر في احيان كثيرة بـ ٥٠٪ من الكمية المرشوشة على النباتات. ففي تجربة أجريت لتحديد كمية المبيد التي تصل الى التربة وجد أن ٤٣٪ من مبيد الـ methoxychlor المرشوشة على محصول الجت سقطت على الأرض. أن معظم المبيدات التي تسقط على الأرض جراء عمليات الرش المختلفة تبقى على السطح العلوي للتربة والتي تتحلل بطريقة اسرع من تلك التي تتغلغل بداخل التربة. كذلك اشارت العديد من التقارير الى ان متبقيات مبيدات الكلور العضوية كانت أكثر في ترب البساتين وحقول الخضراوات من بقية الترب.

٣) الأمطار والغبار

في السنوات الأخيرة أصبح من المؤكد أن الجو يحوي متبقيات من مبيدات الكلور العضوية والتي تأتي عن طريق التبخر او محمولة على التيارات الهوائية خاصة المبيدات المجهزة بشكل مساحيق تعفير. حيث تتركز هذه المتبقيات وتتجمع على ذرات الغبار أو قطرات الرطوبة الجوية لتسقط بعد ذلك الى الأرض مع المطر والغبار ففي أنكلترا مثلاً وجد ان أكبر كمية من الـ د. د. ت التي وجدت في مياه الأمطار وصلت الى ٢١٠ جزء بالمليون وقد سجلت نفس الكمية ايضاً في الولايات المتحدة الأمريكية.

٤) بقايا المحاصيل والحيوانات

أن كميات قليلة من مبيدات الكلور العضوية يمكن أن تبقى في الأنسجة النباتية والحيوانية. الا ان هذه الكميات تختلف بأختلاف نوع المحصول ونوع الحيوان. فمثلاً أن محاصيل الحبوب كانت تحوي متبقيات المبيدات بمعدل ٠,٠٢ جزء بالمليون بينما كانت كمية المبيد في المحاصيل الجذرية بمعدل ٠,٢ جزء بالمليون. كذلك الحال بالنسبة للحيوانات اللافقرية والكائنات الدقيقة التي تعيش في التربة، وفي نفس الوقت يمكن القول أن النباتات والحيوانات تلعب دوراً لابأس به في ازالة متبقيات المبيدات من التربة ايضاً، فقد اشارت نتائج احدى الدراسات الى أن هايفات الفطر تستطيع أن تأخذ ١٠٪ من كمية الديلدرين أو الـ د. د. ت الموجود في التربة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كميات المبيدات في التربة

يتضح مما سبق ان كميات لابأس بها من المبيدات تصل الى التربة بصورة مُباشرة إو غير مباشرة لذلك فان التربة هي الاخرى تعتبر مخزناً بيئياً كبيراً لمتبقيات المبيدات ، ويمكن القول ان معظم متبقيات المبيدات التي وجدت في التربة خلال عمليات المسح المختلفة كانت تعود اما الى المبيدات الحشرية والفطرية غير العضوية مثل الزرنيخ والنحاس والرصاص او انها تعود الى المبيدات الحشرية من مجموعة الكلور العضوية . اضافة الى وجود كميات قليلة جداً من متبقيات مبيدات الفسفور العضوية ، كذلك اظهرت عمليات المسح ان اكبر كمية من متبقيات المبيدات وجدت في ترب البساتين حيث بلغت متبقيات الـ د.د.ت منها اكثر من ٢٥٠ جزء بالمليون مقارنة ببقية انواع الترب الزراعية ويرجع ذلك الى رش البساتين بحوالي ٦ مرات خلال الموسم الواحد واكثر من نصف الكميات المرشوشة فقط على الارض .

العوامل المؤثرة في بقاء المبيدات في التربة

وتضم مايأتي :-

١) الطبيعة الكيمياوية للمبيدات :- وتضم مجموعة العوامل المؤثرة في ثبات المبيدات ومنها :-

أ- التبخر Volatility

تعد مبيدات الكلور العضوية غير متبخرة عند درجة حرارة الجو الاعتيادية الا انه وجد ان هناك ارتباطاً بين الضغط البخاري للمبيد ودرجة ثبات المبيد في التربة . وقد اشارت احدى الدراسات الى ان الالدرين اكثر تبخراً من الـ heptachlor والاخر اكثر تبخراً من الـ dieldrin والـ د.د.ت كذلك وجد ان تبخر المبيد من التربة يزداد بزيادة التركيز والرطوبة النسبية ودرجة حرارة التربة وحركة الهواء فوق سطح التربة ومقدار الرطوبة في التربة .

ب) الذوبان Solubility

ان قابلية المبيدات للذوبان تعد من العوامل المهمة في تحديد درجة بقاء المبيدات في التربة . ان معظم مبيدات الكلور العضوية تعد غير ذائبة نسبياً في الماء ولكن بالرغم من ان المبيدات الذائبة هي التي يتم غسلها من التربة سريعاً الا ان الذوبان والغسل من التربة ليست دائماً مرتبطة مع بعض .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ) التركيز Concentration

يختلف تركيز متبقيات المبيدات في التربة بدرجة كبيرة ولكن من الملاحظ ان الجرعات الكبيرة تختفي نسبياً بصورة بطيئة مقارنة بالجرعات الصغيرة. هذا الاختلاف قد يرجع الى تفاعلات تحطيم المبيدات في التربة والتي تعتمد على تركيز المبيد في التربة.

د) صور تجهيز المبيد Formulation

يتم عادة تجهيز المبيدات باكثر من صورة منها مساحيق التعفير والمساحيق القابلة للبلل والمركزات القابلة للاستحلاب وغيرها من صور التجهيز وقد وجد ان الصور القابلة للذوبان في الماء تكون اسرع في عملية الغسيل من التربة مقارنة بالمبيدات المجهزة بصورة زيوت قابلة للاستحلاب في الماء.

كذلك وجد ان المبيدات تبقى طويلاً في التربة عند وجودها بصورة محببات مقارنة بالمستحلبات والاخيرة تبقى فترة اطول في التربة مقارنة بالمحاليل فيما تختفي بسرعة المبيدات المجهزة بشكل مساحيق تعفير ومساحيق قابلة للبلل.

٢) نوع التربة Type of Soil

بصورة عامة تبقى المبيدات فترة اطول وتكون اقل سمية للحشرات في الترب الثقيلة الغنية بالمواد العضوية. حيث اظهرت نتائج احدى الدراسات ان ادمصاص مبيدي الالدرين والاندرين كان قليلاً في التربة الرملية ثم ازدادت الكمية المدمصة في الترب الطينية المزيجية. وفي دراسة اخرى وجد ان لتركيب التربة تأثيراً على فترة بقاء المبيدات فيها حيث اظهرت نتائج الدراسة ان تركيب التربة يؤثر على مساميتها حيث ان بقاء اللندين اظهر ارتباطا بمسامية التربة.

٣) المادة العضوية في التربة Organic Matter Content

تعد المادة العضوية في التربة من العوامل المهمة في التأثير على بقاء المبيدات في التربة وتتراوح نسبة المادة العضوية في التربة بين اقل من ١ ٪ الى ٥٠ ٪ وجميع الدراسات تشير الى انه كلما زادت المادة العضوية في التربة زادت فترة بقاء المبيدات فيها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) المحتوى الطيني للتربة Clay Content

يمثل الطين العامل المهم الاخر بعد المادة العضوية في تحديد فترة بقاء المبيدات في التربة وقد اظهرت نتائج العديد من الدراسات انه كلما زادت نسبة الطين في التربة زادت فترة بقاء المبيدات فيها وذلك راجع الى زيادة المساحة السطحية لادمصاص جزيئات المبيد عليها في الترب الطينية عنها في بقية انواع الترب.

٥) حموضة التربة Soil Acidity

ان تركيز ايون الهيدروجين في التربة يؤثر بلاشك على عملية تحلل المبيدات في التربة من خلال تأثير درجة الـ PH على ثبات معادن الطين، القدرة على تبادل الايونات اوعلى نسبة حدوث التحلل الكيمياوي والبكتيري الا انه لايوجد دليل على ان لدرجة الـ PH تاثيراً مباشراً على تحديد فترة بقاء المبيدات في التربة. الا ان نتائج بعض الدراسات اظهرت ان تحلل الـ د.د.ت والـ BHC كان سريعاً في التربة القلوية عند PH ٩,٥. اما مبيدات الفسفور العضوية فقد اظهرت حساسية اكثر للتغير في درجة الـ PH مقارنة بمبيدات الكلور العضوية.

٦) درجة الحرارة Temperature

ان فقدان المبيدات من التربة يتم عادة اما عن طريق التدهور الكيمياوي اوعن طريق التحلل البكتيري والتبخر وجميع هذه العمليات تتأثر بدرجة الحرارة حيث عند درجة الحرارة المنخفضة تتم هذه العمليات ببطء شديد وبذلك تقل كمية المبيدات المفقودة من التربة. ففي دراسة لمعرفة تأثير درجة الحرارة على نسبة الفقد من مبيد الـ heptachlor من التربة وجد انه لم يفقد اي شيء من المبيد عند درجة الانجماد وعند درجة ٩°م تراوحت نسبة الفقد بين ١٦ – ٢٧٪ من الجرعة المضافة للتربة فيما وصلت نسبة الفقد الى ٨٦ – ٩٨٪ عند درجة حرارة ٤٦°م.

٧) رطوبة التربة Soil Moisture

ان التأثير الرئيس للمحتوى الرطوبي للتربة على بقاء المبيدات في التربة يستند على تأثير الرطوبة على ادمصاص المبيدات على مختلف اجزاء التربة حيث تتنافس جزيئات الماء مع المبيدات على مواقع الادمصاص لانها جزيئات قطبية تدمص بقوة على حبيبات التربة بينما في التربة الجافة تكون هناك جزيئات قليلة من الماء تتنافس على مواقع الادمصاص في

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حبيبات التربه مع المبيدات . مما سبق تبين ان المبيدات لاتبقى لفترة طويلة في التربة الرطبة بينما تزداد فترة بقائها في الترب الجافة .

الاخطار الناجمة عن تلويث التربة بالمبيدات

من الطبيعي ان يكون لمتبقيات المبيدات في التربة تأثير على الكائنات الحية التي تعيش في التربة والتي يمكن اجمالها في النقاط الآتية :-

١) التأثيراً على الكائنات الدقيقة في التربة Effect on Soil Microrganisms

تعمل متبقيات المبيدات على التأثير على نشاط الكائنات الدقيقة في التربة مما يقلل من خصوبة التربة ، الا ان بعض الدراسات اشارت الى وجود زيادة في اعداد الكائنات الدقيقة في الترب الحاوية على كميات كبيرة من متبقيات مبيدات الكلور العضوية وقد يرجع ذلك الى استفادة تلك الكائنات من مصادر الكاربون المتوفرة في تلك المبيدات فيما اظهرت دراسات اخرى عدم تأثير مبيدات الكلور العضوية على الكائنات الدقيقة في التربة الا انه يمكن القول ان هناك اختلافاً في درجة حساسية الكائنات الدقيقة لمتبقيات المبيدات المختلفة حيث ان الفطريات اكثر حساسية من البكتريا للعديد من مبيدات الكلور العضوية .

٢) التأثير على اللافقريات Effect on Soil Invertebrate

تعد بعض لافقريات التربة آفات مهمة وتلعب متبقيات المبيدات دوراً لابأس به في القضاء عليها ، الا انها في نفس الوقت تشكل خطراً على العديد من المفترسات الموجودة في التربة كالاكاروسات والخنافس وعديدات الارجل وكذلك التأثير على اللافقريات المحللة للمواد العضوية في التربة وفي النهاية التأثير على خصوبة التربة ، كذلك فان استمرار تعرض اللافقريات الى جرعات غير قاتلة من المبيدات يؤدي في كثير من الاحيان الى ظهور سلالات مقاومة من جهة وكذلك التأثير على الكفاءة التناسلية لهذه الكائنات بالزيادة او النقصان بما يؤدي الى اختلال التوازن الطبيعي وتوليد ضغط مباشر على النظام البيئي للتربة .

٣) الدخول في السلسلة الغذائية Entery Into Food Chains

تشكل التربة البيئة التي تنمو فيها النباتات والتي تمثل الغذاء لمعظم الكائنات الحية بصورة مباشرة او غير مباشرة اضافة الى انها تشكل المحيط الذي تعيش فيه مجموعة كبيرة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من الكائنات الحية ، ففي احدى الدراسات وجد ان هناك كمية كبيرة من متبقيات مبيد الـ د.د.ت في ديدان الارض الموجودة في ترب سبق معاملتها بالـ د.د.ت وتتفق الكثير من الدراسات على ان الكميات الموجودة من بقايا المبيدات في انسجة لافقريات التربة التي تزيد كثيراً عن الكميات الموجودة في التربة المحيطة بها. هذه اللافقريات تعد غذاء رئيساً لانواع عديدة من الطيور والثدييات والتي عند تناول كميات كافية منها سينتقل جزء من متبقيات المبيدات الى اجسامها هذه الكائنات قد يتم افتراسها من قبل كائنات اخرى وهكذا تدخل متبقيات المبيدات في السلسلة الغذائية.

٤) تسمم النبات Phytotoxicity

هناك العديد من الدراسات التي تؤكد ان متبقيات مبيدات الكلور العضوية لها تأثير كبير على نمو النباتات وان الكميات الكبيرة من متبقيات المبيدات في التربة تكون مؤذية للنبات والاعراض الناتجة عن التسمم بالمبيدات تختلف باختلاف نوع المحصول وهي تتراوح بين النمو الضعيف وظهور التبقعات والذبول والتقزم وبين الموت في بعض الاحيان. هذه الاعراض تعتمد ايضاً على مستوى تلوث التربة بالمبيدات.

وسائل مكافحة تلوث التربة بالمبيدات

تشكل متبقيات مبيدات الكلور العضوية الملوثات الاكثر شيوعاً في التربة وعلى الرغم من تحديد استخدام هذه المبيدات بشكل كبير. الا انها مازالت تستخدم لمكافحة بعض الآفات الموجودة في التربة ولغرض مكافحة تلوث التربة بالمبيدات فانه يمكن اتباع مايأتي :-

١) طرق الاستخدام Methods of Application

ان العديد من مشاكل التلوث الناتجة عن استخدام المبيدات ذات الاثر الباقي لفترة طويلة كانت نتيجة عدم الاهتمام في كيفية استخدام هذه المواد حيث عوملت بها مساحات كبيرة جداً ودون تمييز، الا ان التطور الذي واكب انتاج آلات الرش والتعفير اصبح معه بالامكان استخدام المبيدات مثلا بطريقة الرش بالحجم المتناهي بالصغر دون الحاجة الى استخدام الماء اضافة الى استخدام كميات قليلة من المبيدات في عمليات المكافحة ، كذلك لابد من مراعاة التوقيت المناسب بعملية الرش وربط ذلك بتعيين الحد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاقتصادي الحرج للآفة واستخدام مبيدات سريعة التحلل والتخلي عن فكرة الابادة للآفات في برامج المكافحة يمكن ان تخفف من مسألة التلوث.

٢) التشريعات والقوانين Legislation

لقد اصبح من الضروري اليوم ان تقوم السلطات والمنظمات المعنية بموضوع التلوث اصدار العديد من القوانين والتعليمات التي تنظم عملية استخدام وتداول المبيدات بما يقلل من التلوث، فمثلاً في الولايات المتحدة الامريكية لايمكن للشركات المنتجة للمبيدات من تسويق منتجاتها مالم تقدم مايثبت عدم تاثير تلك المبيدات على البيئة اذا استخدمت بالشكل الموضح في علامة المبيد. علاوة على اصدار تعليمات بمنع استخدام بعض المبيدات مثل الـ د.د.ت.

٣) الزراعة Cultivation

في حالة تلوث الطبقة السطحية من التربة بمتبقيات المبيدات يفضل عدم حرثها وزراعتها مع استخدام مبيدات الادغال لازالتها حيث أن هذه العملية تعمل على تسريع عملية أختفاء المبيدات عن طريق التبخر والتحلل الضوئي، حيث أن الحراثة تعمل على خلط المبيدات بالتربة مما قد يعيق عملية تحللها لفترة أطول.

٤) الغمر أو الري Flooding or Irrigation

بالنسبة للأراضي الملوثة بالمبيدات يفضل غمرها بالمياه أو وضعها تحت نظام ري كثيف حيث أن هذه العملية تساعد في غسل التربة من متبقيات المبيدات ففي احدى الدراسات وجد ان غمر الأرض بالماء مع تلقيحها بالبكتريا اللاهوائية من نوع *Aerobacter aerogenes* ادى الى خفض كمية الـ د.د.ت الموجودة في التربة بشكل كبير ولكن قسماً من هذه المبيدات قد يتسرب الى المياه الجوفية.

٥) أضافة بعض المواد Addition of Materials

أظهرت العديد من الدراسات أن أضافة الكاربون المنشط الى التربة ادى الى خفض نشاط متبقيات المبيدات حيث أن اضافة ١١٢ – ٤٤٨ كغم / هكتار من الكاربون المنشط ادى الى أزالة سمية الكلوردين نتيجة عمل الكاربون المنشط كمادة ممصة. أن كمية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الكاربون المضافة تعتمد على كمية المبيدات في التربة ، نوع التربة والمحصول المزروع في التربة .

٦) تحفيز النشاط المايكروبي Stimulating Microbial Activity

تعد الكائنات الحية الدقيقة احد العوامل المهمة في تدهور المبيدات في التربة لذلك فأن محاولة تسريع عملية التدهور عن طريق ادخال الكائنات الدقيقة الى التربة أو تشجيع نموها باضافة البيئة أو المواد المناسبة لها يسرع من عملية تدهور واختفاء المبيدات من التربة .

٧) استخدام كيمياويات بديلة Alternative Chemicals

تتوفر في الوقت الحاضر العديد من المبيدات التي تتحلل بسرعة والتي يمكن استخدامها كبديل لمبيدات الكلور العضوية وكذلك أمكانية البحث عن مشابهات لمبيدات الكلور العضوية التي يمكن أن تتحلل بسرعة كبديل لمبيدات نفس المجموعة .

تلوث الهواء بالمبيدات

يشكل الهواء أحد أكبر أنظمة النقل على الكرة الأرضية حيث تسبح فيه جميع الملوثات الناتجة عن النشاط البشري والتي بدأت ومنذ سنوات عديدة أجهزة تحسس وقياس الملوثات بتسجيل مستوياتها المتصاعدة في الهواء ، وتشكل المبيدات اليوم أحد ملوثات الهواء المهمة ، أن عملية أنتشار المبيدات في الجو غالباً ماتكون مقيدة بحركة الهواء لذلك فأن معرفة حركة التيارات الهوائية وأتجاهاتها أصبح ضرورياً لتحديد كيفية دخول المبيدات الى الهواء وأنتقالها وأنتشارها وكذلك أعادة توزيعها على المستوى المحلي والعالمي .

مصادر تلوث الهواء بالمبيدات

أن المقصود بتلوث الهواء هو وجود واحد أو أكثر من الملوثات في الهواء كالغبار والروائح ، والدخان ، الأبخرة بكميات يمكن أن تؤثر على الآفات والنبات والحيوان . ويمكن للمبيدات على هذا الأساس من الدخول الى الهواء بشكل حبيبات ، وقطرات ، وابخرة وروائح تعمل جميعها على تلوث الهواء ومن أهم مصادر تلوث الهواء بالمبيدات مايأتي : —

١) جزيئات أو حبيبات المبيدات

أن دخول حبيبات المبيدات الى الهواء خلال عمليات المكافحة بتعفير ورش النباتات والمواد المختلفة تعد من مصادر التلوث المهمة بالمبيدات . حيث تدخل الى الهواء كميات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لابأس بها من المبيدات وتعتمد كمية المبيد الداخلة عن هذا الطريق على حجم حبيبات وقطرات سائل الرش وقد وجد انه كلما صغرت أحجام الحبيبات والقطرات أستطاعت أن تدخل الى الهواء بسرعة وتبقى فترة طويلة فيه.

٢) أبخرة المبيدات

بصورة عامة فأن المبيدات ذات الضغط البخاري العالي يفقد منها جزء لابأس به الى الهواء قبل وصولها الى الهدف المراد معاملته وليس معنى هذا أن المبيدات الأخرى لاتدخل الى الهواء بشكل ابخرة. ففي احدى الدراسات وجد ان ٥٥٪ من مبيد الألدرين فقد نتيجة التبخر.

٣) أنتقال المبيدات خلال عمليات المكافحة

أصبح من الواضح اليوم أن العديد من المشاكل الناتجة عن استخدام المبيدات سببها أنتقال المبيدات خلال عمليات المكافحة الى اماكن غير مقصودة بعمليات المكافحة فمثلاً وجد ان مبيد الأدغال 2,4D كان وراء التأثير على العديد من المحاصيل الحساسة نتيجة أنتقاله في الهواء الى تلك الحقول ولعل من اهم العوامل المشجعة على أنتقال المبيدات ودخولها الى الهواء مايأتي :-

آ) الأنتقال المباشر لجزيئات المبيد بواسطة الرياح.

ب) الجفاف وأرتفاع درجات الحرارة.

ج) تحرر الأبخرة والغازات من المبيدات.

٤) التعرية

أن التعرية التي تسببها الرياح للتربة الجافة خاصة تلك المعاملة بالمبيدات تشكل أحد المصادر المهمة لدخول متبقيات المبيدات الى الهواء. فقد أظهرت نتائج أحدى الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة الامريكية وجود خمسة مبيدات مختلفة من مجموعة الكلور العضوية هي الـ DDT ، Chlordane, DDE ، Heptachlorوالـ Dieldrinفي الغبار الموجود في الهواء قرب أحدى المناطق الزراعية.

٥) المواد والاسطح المعاملة بالمبيدات

تشكل المواد المعاملة بالمبيدات مصادر جيدة لأنتقال المبيدات الى الهواء حيث تلعب عوامل عديدة في تحديد فترة بقاء المبيدات على الاجزاء المعاملة منها :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

صور تجهيز المبيد ، والأمطار، والرطوبة ، والتبخر، والرياح ودرجة الحرارة حيث وجد أن الترسبات الناتجة عن المحاليل المعلقة تكون سريعة الفقدان مقارنة بالترسبات الناتجة عن المستحلبات والمحاليل الزيتية بينما تعد مساحيق التعفير من اسرع صور التجهيز زوالاً . الا أن أغلب الدراسات تتفق على القول بأن التبخر هو الميكانيكية الاساسية لأنتقال المبيدات ودخولها الى الهواء حيث وجد أن فقدان متبقيات المبيدات الحشرية في البساتين أرتبط مع قيمة الضغط البخاري للمبيدات المستخدمة .

تلوث الغذاء بالمبيدات

أن النتيجة الحتمية لتلوث الماء ، والتربة والهواء هو تلوث المواد الغذائية التي يتناولها الأنسان والحيوان على السواء والذي بدأت اثاره بالظهور بشكل العديد من الحالات المرضية وحالات الأجهاض وتشوه الاجنة مما يدعونا الى المزيد من الأهتمام بدراسة هذا الموضوع وتطوير التقنيات الضرورية لقياس متبقيات المبيدات في الغذاء .

مصادر تلوث الغذاء بالمبيدات

أن مصادر تلوث الغذاء بالمبيدات هي في الغالب نفس مصادر تلوث عناصر البيئة الرئيسية ممثله بالهواء والتربة والماء ومنها :-

١) الأستخدام المباشر للمبيدات في عمليات مكافحة الآفات الزراعية هي السبب في وجود كميات لابأس بها من متبقيات المبيدات في المحاصيل الغذائية المختلفة . كما اشارت العديد من الدراسات الى ظهور هذه المتبقيات في حليب الابقار التي تتغذى على محاصيل العلف المعاملة بالمبيدات .

٢) متبقيات المبيدات المخزونة في البيئة : - هناك كميات لابأس بها من متبقيات المبيدات الموجودة في التربة والماء اللذين يعدان الوسط الرئيس لنمو مختلف أنواع النباتات والمحاصيل أضافة الى تلوث الاسماك والحيوانات البحرية التي تشكل هي الأخرى احد مصادر الغذاء المهمة .

٣) التغير الحاصل في أنواع المبيدات المستخدمة : - أن معظم الدراسات تركزت حول تتبع وقياس مبيدات الكلور العضوية الا أن دخول مبيدات جديدة الى الاستخدام والتي تنتمي الى مبيدات الفسفور العضوية قد يظهر لها تأثيرات جانبية غير معروفة علاوة على أحتمال عدم كفاءة الطرق المستخدمة في قياس وتقدير كميات مبيدات الكلور العضوية لقياس متبقيات المبيدات الجديدة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العوامل المؤثرة في بقاء المبيدات في الغذاء

أن بقاء المبيدات في المواد الغذائية يعتمد على العديد من العوامل منها : –

١) التركيب الكيمياوي للمبيد : – حيث من المعروف أن مبيدات الكلور العضوية وكذلك مركبات الزرنيخ والرصاص تبقى في المواد الغذائية لفترة طويلة مقارنة بمبيدات الفسفور العضوية وذلك لأختلاف التركيب الكيمياوي لجاميع المبيدات السابقة .

٢) تصنيع الغذاء يعتمد على المواد الأولية ممثلة بالأجزاء النباتية ، اللحوم والحليب والتي تحوي في كثير من الاحيان متبقيات للمبيدات بمستويات معينة تشكل هي الاخرى أحد الروافد المهمة في بقاء واستمرار تلوث الغذاء بالمبيدات .

الأخطار الناتجة عن تلوث الغذاء

يمكن تلخيص الأخطار الناتجة عن تلوث الغذاء بالنقاط الآتية : –

١) ظهور العديد من الأورام السرطانية .

٢) تشوه الأجنة والاجهاض .

٣) حالات مرضية تتمثل في حدوث خلل بالانزيمات والهرمونات المنظمة للنمو.

٤) التسمم الحاد والناتج عن تناول الأغذية الملوثة .

وسائل مكافحة تلوث الغذاء

١) تشجيع المزارعين على استخدام مبيدات سريعة التحلل وذات سمية منخفضة للبائن .

٢) غسل الفواكه والخضراوات بالماء والصابون بصورة جيدة للتخلص من متبقيات المبيدات .

٣) أن عمليات الطهي والتسخين تساعد في كثير من الأحيان على هدم وتحطم متبقيات المبيدات .

٤) الفحص الدوري والمستمر لتحديد وقياس متبقيات المبيدات على الفواكه والخضراوات ورفض الشحنات الحاوية على مستويات عالية من متبقيات المبيدات .

٥) تشجيع المستهلكين على تقبل المنتجات الزراعية بمستويات معينة من الاصابة بالآفات لأن هذا سيقلل من استخدام المبيدات بشكل كبير على المنتجات الزراعية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦) الألتزام بدرجات حدود السماح للمبيدات على المواد الغذائية. والمقصود بحدود السماح هو التركيز المسموح به لبقايا أورواسب المبيد في أوعلى المواد الغذائية النباتية والمنتجات الحيوانية ويعبر عنها بجزء بالمليون PPm حيث تم على هذا الاساس تقسيم المبيدات الى ثلاثة مجاميع رئيسة هي :-

آ- مبيدات بدون حدود سماح No tolerance

وهي مجموعة المبيدات الأمينة والتي لاتحتاج لتحديد حدود سماح لها ومن هذه المواد البايرثرم ، والبكتريا ، والزيوت البترولية.

ب- مبيدات لها حدود سماح يساوي الصفر Zero tolerance

وهي المبيدات التي تمتاز بشدة سميتها وعليه فأن المواد الغذائية يجب أن تكون خالية من متبقيات هذه المبيدات تماماً ومن هذه المبيدات ، الأندرين، سيانيد الكالسيوم ، مركبات الزئبق.

جـ- مبيدات لها حدود سماح معينة Specific tolerance

وهي مجموعة المبيدات التي تمتاز بأن لكل مركب منها حدود سماح معينة على المواد الغذائية والمحاصيل الزراعية مثال ذلك الـ Sevin الذي تصل حدود السماح له على الفواكه ١٠ جزء بالمليون بينما تصل حدود السماح لمبيد الملاثيون على الفواكه ٨ جزء بالمليون.

٧) عدم جني المحصول بعد معاملته بالمبيدات مباشرة وضرورة الالتزام بالفترة المقررة بين المكافحة وجني الحاصل.

تحلل متبقيات المبيدات في البيئة

يمكن لعملية تحلل متبقيات المبيدات في البيئة أن تتأثر بالعديد من العوامل. الا أن أحد اهم هذه العوامل هو الطبيعة الكيمياوية للمبيد وسنحاول في هذا الجزء تسليط الضوء على عملية تحلل متبقيات المبيدات التي تبقى لفترة طويلة في البيئة والتي يعتقد أنها وراء معظم مشاكل التلوث بالمبيدات ، كذلك لابد من الاشارة هنا الى أن عملية تحلل المركب الأصلي للمبيد الى مركبات اخرى لايعني بالضرورة زوال تأثيره من البيئة بل من المحتمل ان نواتج التحلل هذه قد تكون أكثر سمية وخطورة على البيئة من المركب الاصلي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العوامل المؤثرة في متبقيات المبيدات

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على متبقيات اي مبيد منها : –

١) أدمصاص المبيد من قبل مكونات التربة.
٢) غسل المبيد بواسطة مياه الأمطار.
٣)التقاط المبيد من قبل النبات والحيوان.
٤) التبخر بصورة مباشرة أو غير مباشرة.
٥) حمل المبيد ونقله بواسطة الرياح.

أن العوامل السابقة قد تعمل على خفض كمية المتبقيات في الموقع الذي كانت توجد به تلك المتبقيات ولكننا عندما ننظر الى البيئة كوحدة واحدة نجد أن هذه العمليات لم تخفض من كمية متبقيات المبيدات. الا أن العمليات التي تعمل حقيقة على خفض وأزالة تلك المتبقيات هي تلك العمليات التي تتم من خلال الكائنات الدقيقة والتربة وضوء الشمس ، ودرجة الـ PH ، والحرارة والعوامل المساعدة في التربة وانزيماتها حيث تعمل هذه العوامل على تحللها وخفض كميتها في البيئة الا أن أهم عوامل تحلل متبقيات المبيدات في البيئة مايأتي : –

التحلل بواسطة الكائنات الدقيقة في التربة

من أهم مجاميع الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة هي الفطريات والبكتريا والتي تستطيع أن تحلل بقايا المبيدات بواسطة العديد من التفاعلات.

المبيدات الحشرية

أولاً) مبيدات الكلور العضوية Organochlorine Insecticides

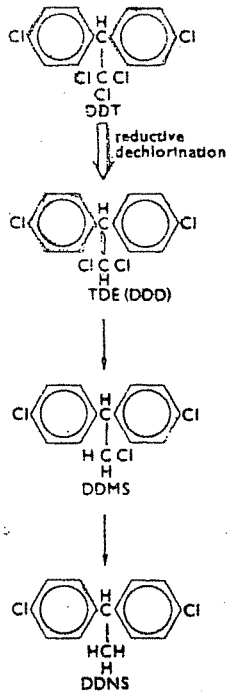
١) مبيد الـ DDT

تعمل الكائنات الدقيقة في التربة على هدم وتحليل مبيد الـ DDT الى العديد من المركبات بواسطة العديد من التفاعلات منها : –

آ) تفاعل الـ **reductive dechlorination** : – وفي هذا التفاعل يتم تحويل الـ DDT الى عدة مركبات نتيجة الأختزال وأزالة ذرة كلور ومن هذه المركبات الـ TDE (Tichloro diphenyl ethane) والـ DDMS (Dichloro diphenyl mono chlorinated saturated ethane) والـ DDNS (Dichloro diphenyl non chlorinated saturaed ethane)

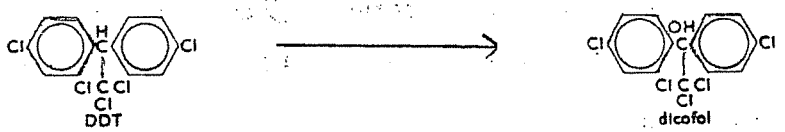
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وكما في المعادلات الآتية : –

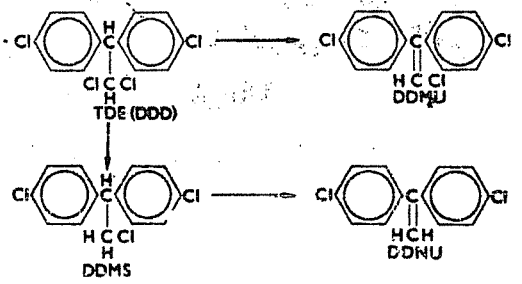


ب) تفاعل الأكسدة **Oxidative**

وفيه يتم تحول الـ DDT الى Dicofol



جـ) تفاعل الـ **Dehydrochlorination** : – وفي هذا التفاعل يتم أزالة ذرة هيدروجين وكلور لبعض المركبات الناتجة من التفاعل الأول حيث يتم تحويل الـ TDE الى DDMU والـ DDMS الى DDNU : –



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) مبيد الـ BHC (Benzine hexachloride)

من المعروف أن مبيد الـ BHC يختفي من التربة بسرعة مقارنة ببقية المبيدات التابعة لمجموعة الكلور العضوية حيث تلعب الكائنات الدقيقة وقلوية التربة دوراً مهماً في تحلله عن طريق الـ Dehydrochlorination ومن اهم نواتج هذا التفاعل هو – gamma pentachlorocyclohexene (PCCH) كما قد تتكون مركبات اخرى مثل tetrachlorobenzen كنتيجة لفعل الكائنات الدقيقة على مركب الـ PCCH. كذلك أظهرت بعض الدراسات أن عملية هدم وتحلل الـ BHC تكون اسرع في الظروف اللاهوائية. لذلك فهي تختفي بسرعة في الأراضي والترب الغدقة أو المغمورة بالماء.

٣) مجموعة مبيدات السايكلودايين Cyclodiene Insecticides

تضم هذه المجموعة العديد من المبيدات الحشرية المهمة مثل الـ aldrin ، dieldrin ، chlordane وغيرها. هذه المبيدات تمتاز بدرجة ثبات عالية اضافة الى أن الكائنات الدقيقة التي تقوم بهدمها قليلة نوعاً ما. فقد أظهرت نتائج احدى الدراسات وجود ١٠ عزلات فقط من اصل ٦٠٠ عزلة لمايكروبات التربة استطاعت أن تعمل على مبيد الـ dieldrin ، وقد وجد ان الحلقة الحاوية على الكلور هي الأكثر ثباتاً من بقية أجزاء المركب وأن فعل الكائنات الدقيقة لايظهر في الغالب الا على الحلقات عديمة الكلور ومن أهم التفاعلات التي تحدث لهذه المجموعة هي :–

آ) تفاعل الـ epoxidation : – حيث يعمل هذا التفاعل على تحويل الـ aldrin الى الـ dieldrin والـ heptachlor الى الـ heptachlor epoxide. كذلك تستطيع الكائنات الدقيقة على تحويل الـ dieldrin الى الـ aldrin عن طريق الأختزال.

ب) أعادة التركيب أو التنظيم Rearrangement process

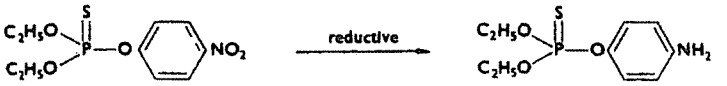
وهي عملية مرتبطة بهدم مبيدات السايكلودايين مثال ذلك تكوين جسر بين جزيئات المبيد. أن أهمية هذه العملية غير معروفة لحد الان الا أنها من المحتمل تعمل على أعطاء الفرصة المناسبة للكائنات الدقيقة لهدم هذه المركبات وفي اغلب الحالات فأن مثل هذا التفاعل يؤدي الى تكوين مركبات قطبية أكثر من المركب الأصلي.

ثانياً) مبيدات الفسفور العضوية والكاربامانية

أن أغلب تفاعلات الهدم التي تحدث في الكائنات الدقيقة لهذه المجموعة من المبيدات الحشرية تتم من خلال عملية الـ hydrolysis خلال مجاميع الاستر بينما تعد عمليات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاكسدة مهمة جداً في الحيوانات الراقية لعملية هدم هذه المبيدات. أن وجود أنظمة الهدم الاختزالية في الكائنات الدقيقة تلعب دوراً مهماً في عملية الهدم مثال ذلك تحويل الباراثيون الى aminoparathion.



Microorganisms

مبيدات الادغال Herbicides

تتوفر الكثير من المعلومات حول عمليات هدم وتحلل مبيدات الادغال في التربة مقارنة ببقية مجاميع المبيدات وسبب ذلك يرجع الى الأهمية الأقتصادية لمتبقيات مبيدات الأدغال في التربة، وبشكل عام تبقى مبيدات الادغال من مجموعة اليوريا والـ atrazine مدة تتراوح بين ١٠–١٨ شهر بينما تبقى مجموعة الـ toluidine لمدة ٦ اشهر. أما مجموعة الـ Phenoxy alkanoic acids ومنها الـ 2,4D تتراوح فترة بقائها بين ١–٥ اشهر وثلاثة اشهر لمبيدات الأدغال الاليفاتية والكارباماتية وهي فترات قصيرة نسبياً اذا ماقورنت بفترة بقاء المبيدات الحشرية مثل الألدرين والكلوردين.

١) مجموعة الـ Halogenated aliphatic acids

أن الخط العام لهدم هذه المجموعة من مبيدات الأدغال من قبل الكائنات الدقيقة يتم بواسطة الـ dehalogenation فيها تعمل أنزيمات الـ hydrolytic على الأسراع من هذه العملية لاطلاق ايون الهاليد وذلك بوجود مستلم الهاليد halide acceptor، كذلك قد تتم عملية الهدم دون تحرير لايون الهاليد مثال ذلك حامض الـ 2 – chlorinated & propionic حيث يكون جاهزاً لعملية الـ dehalogenated

$$R\,\underset{Cl}{CH}COO^- + H_2O \longrightarrow R\,\underset{OH}{C}\,COO^- + H^+ + Cl^-$$

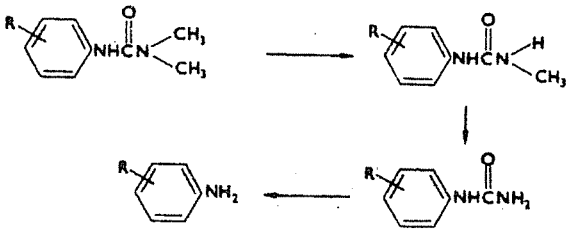
في هذا التفاعل يتم ابدال ذرة الهالوجين بمجموعة هيدروكسي هذا التفاعل ينتج عنه في الغالب كحول وكيتونات.

٢) مجموعة الـ Phenyl ureas and Phenyl carbamates

أن مبيدات الأدغال من مجموعة الفينايل يوريا تكون جاهزة للهدم من قبل الكائنات الدقيقة في التربة وأن نسبة الهدم تزداد في الترب الفقيرة بالمواد العضوية والتي لاتدمص

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيدات لذلك تكون متوفرة بصورة أكبر لفعل الكائنات الدقيقة . ان الطريقة الرئيسة لتحلل الفينايل يوريا يتم بواسطة سلسلة من تفاعلات الـ Hydrolytic N — Demethylationsينتج عنها تكوين مشابهات الأنيلين Aniline. أنظر المثال والذي يشكل طريقة تحلل مبيد دايرون Duiron من قبل احياء التربة المجهرية



أما المبيدات التابعة للفينايل كارباميت فانها لاتبقى لفترة طويلة في التربة حيث وجد مثلاً أن مبيد الـ Chlorpropam يمكن أن يتحلل الى Co_2 بواسطة الكائنات الدقيقة حيث تم عزل بعض الأنزيمات من بكتريا *Pseudomonas striata* التي استطاعت خلال عمليات الـ hydrolyses من تحطيم عدد من مبيدات الـ phenyl carbamates .

٣) مجموعة الـ Triazine

هذه المجموعة تضم عدداً من مبيدات الأدغال المهمة مثل الـ simazine ، atrazine ، propazine وغيرها كثير. وهي مبيدات متوسطة البقاء في التربة والنبات حيث يتم تحطيم الـ simazine الى hydroxysimazine بدون أنزيمات وكذلك الحال بالنسبة للـ atrazine الذي يتحول في التربة الى الـ hydroxyatrazine . كما يعمل الفطر *Aspergillus fumigatus* على هدم مبيد الـ Simazine الى — ammelide 2,4 dihydroxy — 6 — amino — s — triazine

تحلل المبيدات بواسطة الضوء Photodecomposition

على الرغم من وجود العديد من العوامل الفيزياوية المؤثرة على متبقيات المبيدات في الطبيعة كالهواء ، الرطوبة والـ PH . .الخ الا ان تأثير الضوء وخاصة الاشعة فوق البنفسجية التي تلعب دوراً مهماً في تحلل وهدم متبقيات المبيدات . نفس التأثير امكن ملاحظته عند استخدام الاشعة فوق البنفسجية الصناعية . ان من اهم العوامل المؤثرة في نسبة عملية هدم المبيدات بأشعة الشمس هو وجود الـ photosensitizers وهي مواد

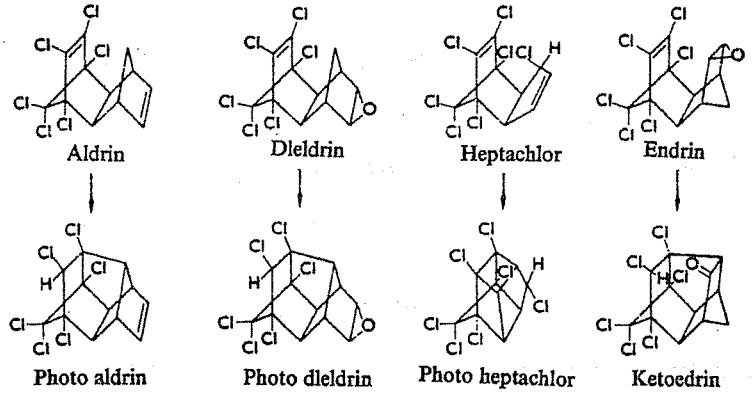
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كيمياوية تسهل نقل الطاقة من الضوء الى المستلمات الكيمياوية . ومن هذه المواد مثلاً ال Riboflavin التي سلكت سلوك ال sensitized في هدم مبيد ال 2,4D بالضوء . وفي الوقت الحاضر توجد العديد من ال sensitizers التي تساعد في هدم وتحلل المبيدات بأشعة الشمس .

١) المبيدات الحشرية الكلورينية العضوية Organochlorine Insecticides

من الواضح اليوم ان هناك نوعين من التفاعلات التي تنشط بوجود الأشعة فوق البنفسجية والتي تؤثر على مركبات الكلور العضوية هما : –

آ) **IntramolecularRearrangmentProcess** : – حيث أن هذه العملية تساعد على تكوين مشابهات للمركب الاصلي عن طريق اعادة ترتيب مواقع الذرات الداخلة في تركيب المبيد وتتم هذه العملية بواسطة التفاعل الضوئي الكيمياوي Photochemical .



ان نواتج هذا التفاعل توجد في الطبيعة وقد استطاع عدد من الباحثين استخلاص ال Photodieldrin من على أوراق النباتات المعاملة بال dieldrin فيما وجد باحثون اخرون ال photodieldrin في عينات من التربة التي سبق معاملتها بمبيد ال aldrin .

ب) **تفاعل ال Photodechlorination**

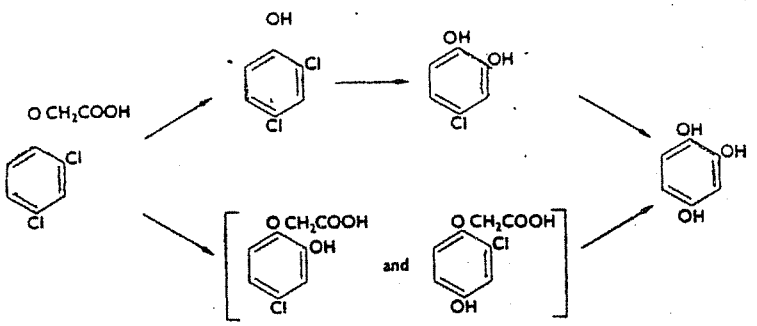
حيث وجد ان تعريض مبيد ال dieldrin لاشعة فوق بنفسجية ذات موجات قصيرة ادى الى أزالة ذرة كلور وتحويل ال dieldrin الى Dechloro dieldrin .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) المبيدات الأروماتية Aromatic Pesticides

هناك أربعة تفاعلات كيمياوية ضوئية Photochemical يمكن أن تأخذ طريقها عند تعرض المبيدات الأروماتية للاشعة فوق البنفسجية وهي : –

آ) الـ substitution – ring : – ومن أكثر الأمثلة شيوعاً على هذا التفاعل هو ابدال حلقة الكلورين Chlorine بمجموعة الهيدروكسيل مثال ذلك مبيد الـ 2,4D .



ب) الـ Hydrolytic photodecomposition

هذا التفاعل شائع الحدوث في المحاليل المائية مثال ذلك تحول مبيد الـ N – methyl carbamate phenyl – الى فينول . كذلك لوحظ تحلل الـ Carbaryl ضوئياً الى naphthol و methyl isocyamate .

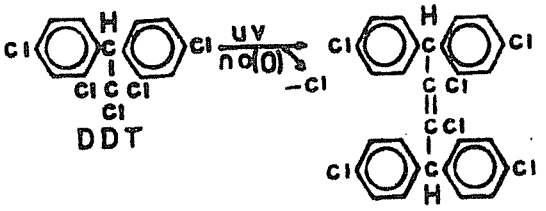
جـ) الـ Oxidative photo chemical reaction

وهو من التفاعلات المهمة في هدم المبيدات مثال ذلك مبيد الـ Chlorobenzoic acid يعطي الـ Benzaldehyde بوجود الاشعة فوق البنفسجية . كذلك عند تعرض الـ Parathion للأشعة فوق البنفسجية الى باراكسون paraxon وعدد من المشابهات الأخرى .

د) تفاعل البلمرة Polymerization

يحدث هذا التفاعل أيضاً بوجود الأشعة فوق البنفسجية مثال فقدات الـ DDT لذرتي كلور بغياب الأوكسجين : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



من خلال ماسبق عرضه يتضح أن متبقيات المبيدات تتعرض للعديد من العوامل والتفـ ت التي تعمل على خفض كمية تلك المتبقيات. الا انه يجب عدم الركون الى ذلك بصورة كبيرة حيث أن بعض نواتج الهدم والتحلل للمبيدات قد تكون مركبات أكثر سمية من المركب الاصلي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل الثاني عشر

الدراسة المختبرية للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات

الدراسة المختبرية للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات

لقد أصبح من الضروري اليوم وقبل اطلاق اي مادة كيمياوية او مبيد ما الى السوق أجراء العديد من الدراسات والاختبارات عليها لتحديد مدى خطورتها على البيئة ، كذلك فأن نوعية وعدد الأختبارات التي يجب أن تجتازها هذه الكيمياويات تختلف بأختلاف نوع المادة الكيمياوية ومجالات استخدامها والغرض الذي صنعت من اجله .

أهداف الدراسة المختبرية

أن التنوع الكبير بين مجاميع المبيدات والكيمياويات المختلفة وتنوع استخداماتها سيؤدي بلاشك الى تعدد أهداف الدراسة المختبرية التي يمكن أجمالها بالنقاط الآتية : —

١) البحث عن مبيدات جديدة

تسعى الشركات المنتجة للمبيدات وكيمياويات مكافحة الآفات الى تقديم مبيدات جديدة بأستمرار لذلك فأن مختبراتها تعمل ليل نهار من اجل تخليق مركبات جديدة ودراسة تأثيراتها الابادية على الآفات المختلفة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) ايجاد استخدامات جديدة للكيمياويات

أن ايجاد استخدام جديد للمبيدات الحشرية فضلاً عن الأستخدام الذي صنعت من اجله يوسع من نطاق استخدامها بما يزيد من مبيعاتها أولاً والتخلص من المبيدات الكاسدة لظهور سلالات حشرية مقاومة لها بايجاد مجال اخر تستخدم فيه. حيث من الواضح اليوم أن بعض المبيدات الحشرية يمكن أن تستخدم كمبيدات فطرية أو اكاروسية أو حتى كمبيدات للقوارض.

٣) تحديد درجة سمية المبيدات للأنسان وحيوانات المزرعة

حيث من الضروري معرفة درجة سمية المبيدات لاتخاذ الأحتياطات اللازمة لمنع حدوث تسمم جماعي.

٤) مقارنة كفاءة المبيدات المختلفة

وتسمى بأختبار الغربلة وفي هذا النوع من الدراسة يتم اجراء أختبار للمقارنة والمفاضلة بين عدد من المبيدات المتخصصة في مكافحة آفة معينة كالمبيدات الحشرية والفطرية وغيرها وذلك لتحديد أفضل مبيد حشري لمكافحة دودة درنات البطاطا أو دودة ثمار التفاح، ويتم هذا الأختبار أما في مختبرات الشركات المنتجة للمبيدات لتحديد الاستخدام الافضل لكل مبيد حشري أو فطري أو قد يتم أجراؤه في محطات البحوث في الاقطار المستوردة للمبيدات لأختبار ماينا سبها من مبيدات بحسب نوع الآفات والظروف المناخية السائدة فيها.

٥) أختبار حساسية الآفة أو درجة مقاومتها للمبيد

وهي من الأختبارات الدورية التي تجرى في المختبرات لمراقبة وكشف ظهور السلالات المقاومة من الآفات للمبيدات المستخدمة، كما تساعد هذه الأختبارات في التنبؤ بأحتمال ظهور السلالات المقاومة لأتخاذ الأجراءات المناسبة لمنع أو تأخير ظهور مثل هذه السلالة.

تقدير متبقيات المبيدات

لقد ازدادت اهمية هذه الدراسات بعد ان اصبح واضحاً ان للمبيدات تأثيراً واضحاً في عملية تلوث البيئة. لذلك فان معرفة وتحديد فترة بقاء المبيدات في البيئة والكمية المتخلفة منها من الامور المهمة التي تأخذ بنظر الاعتبار عند اختبار المبيدات للاستخدام الحقلي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٧) دراسة العلاقة بين الجرعة ونسبة القتل

وهي من النقاط المهمة والمساعدة في عملية استخدام المبيدات بشكل عقلاني يؤدي الى سلامة البيئة وخفض كلفة عملية المكافحة ، حيث من الضروري معرفة الجرعة اللازمة لاعطاء افضل نسبة قتل .

٨) اختبار افضل تركيز لمكافحة الآفة

في كثير من الاحيان قد توصي الشركات المنتجة للمبيدات بتركيزات مرتفعة نسبيا لاعطاء نسبة قتل عالية توفر نوعا من الدعاية للمبيد لذلك من الضروري تحديد التركيز المناسب للآفة على ضوء الظروف المحلية السائدة في القطر للحد من التأثيرات السلبية التي قد تسببها التراكيز العالية من المبيدات .

٩) دراسة تنشيط وتضاد فعل المبيدات

ان للعديد من المواد الكيمياوية تاثيراً تنشيطياً وتضادياً لفعل المبيدات ومعرفة طبيعة تأثير تلك على المبيدات مهم جدا من النواحي التطبيقية .

الخطوات التمهيدية لاجراء الدراسة المختبرية

ان نجاح اي دراسة مختبرية او حقلية يعتمد بالدرجة الاولى على توفير مستلزمات تلك الدراسة ومن اهم هذه المستلزمات مايأتي :-

١) جمع وتربية حيوانات الاختبار

تعد حيوانات الاختبار المقياس الحيوي لمعظم الاختبارات التي يمكن اجراؤها للمواد الكيمياوية لذلك من الضروري ان تتوفر اعداد كبيرة من حيوانات الاختبار باستمرار لاستخدامها في تلك الاختبارات ، ولعل من افضل الحيوانات المستخدمة في مثل هذه الدراسات القوارض (الجرذان والفئران والارانب) او مفصليات الارجل (الحشرات والاكاروسات) حيث يتم تربية هذه الحيوانات في غرف تربية خاصة مجهزة لهذا الغرض وعلى درجات حرارة ورطوبة ثابتة تقريبا ، ويفضل ان يتم تربية سلالات حساسة ومقاومة منها لاستخدامها في الدراسات المقارنة . ومن المشاكل التي تجابه العاملين في مجال تربية حيوانات الاختبار هي عدم توفر الغذاء الطبيعي لها على مدار السنة لذلك لابد من البحث عن بيئات صناعية لتغذيتها . ومن الامثلة على البيئات الصناعية مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(أ) بيئة Clark

وهي بيئة صناعية جهزت لتربية دودة جوز القطن القرنفلية .

وتتكون من :-

الدقيق ، والاجار ، والخميرة ، وكاربوكسي ميثايل سليلوز وزيت بذور القطن ، ودكستروز وماء مقطر.

ب) بيئة لتربية دودة ورق القطر *Spodeptera littoralis* Boisd

وتتكون من عجينة قرون الفاصوليا ومسحوق فاصوليا وخميرة وتتوفر حاليا العديد من البيئات الغذائية الصناعية الجاهزة للاستخدام والتي قد تتفوق في مميزاتها على البيئات الغذائية الطبيعية . ان طرق وسائل التربية عديدة جداً ومختلفة وذلك تبعاً لنوع الحيوان وهي مسألة مفتوحة للاجتهاد والابتكار.

٢) اختيار افراد النوع او السلالة للدراسة

بعد تحديد النوع الحيواني المطلوب استخدامه في الدراسة وليكن احد انواع الحشرات لابد من تحديد الطور الحشري المستخدم ، والعمر والجنس وقد يستعمل الجنسان معاً حيث تلعب العوامل السابقة دوراً مهماً في التأثير على نتائج الدراسة وذلك لاختلاف حساسية الاطوار المختلفة من الحشرة للمبيدات . كذلك ينبغي استبعاد الافراد المريضة وغير الطبيعية من المزرعة علاوة على تجنب استخدام الاطوار التي على وشك الانسلاخ او الخارجة من الانسلاخ حديثاً . ولزيادة الدقة في العمل يفضل ان تكون الافراد متماثلة في الحجم وفي طريقة ونوع الغذاء مع ضرورة خلطها بصورة جيدة قبل الاختيار.

٣) تحضير محاليل المبيدات وعمل التراكيز المطلوبة

حيث يتم اعداد محلول مركز معلوم التركيز Stock solution وذلك اما باخذ وزن او حجم معين من المبيد النقي Technical sample في حجم مناسب من المذيب العضوي ويختلف نوع المذيب المستخدم عادة باختلاف نوع المبيد او المادة الكيمياوية المستخدمة في الدراسة وطريقة تعريض حيوانات الاختبار للمبيدات . فمثلا يفضل استخدام زيت (ريزيلا ١٧) لاذابة مبيدات الكلور العضوية ولكن هذا الزيت لايناسب مركبات الكارباميت والفسفور العضوية . كما تستعمل المذيبات سريعة التطاير مثل الاسيتون عند المعاملة الموضعية او السطحية لحيوانات التجربة Topical application . اما في حالة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المبيدات الجاهزة للاستخدام الحقلي فيتم ايضا اخذ حجم معين من المبيد واذابته في الماء. ويتم التعبير عن التراكيز عادة اما بشكل نسبة مئوية على اساس الصورة الجاهزة للاستخدام الحقلي فمثلاً لتحضير تركيز مقداره ١ ٪ من مبيد الديازينون ٥٠ ٪ يتم اذابة ١ مل من المبيد السابق على اساس المادة الفعالة فيمكن حساب الكمية اللازمة من المبيد للحصول على تركيز ١ ٪ مادة فعالة باتباع الطريقة الآتية :-

المذيب	المادة الفعالة
١٠٠	٥٠
س	١

$$\text{س} = \frac{١٠٠ \times ١}{٥٠} = ٢ \text{ مل من المبيد تذاب في ١٠٠ مل من الماء}$$

للحصول على محلول تركيز ١ ٪ مادة فعالة

او قد يتم حساب التركيز باجزاء بالمليون ppm وهي عدد الاجزاء من المادة المذابة لكل مليون جزء من المذيب. ولتوضيح ذلك فان اذابة ١ مل من المبيد في لتر من الماء يعطي محلولاً تركيز المبيد فيه ١٠٠٠ جزء بالمليون حيث يمكن بعد ذلك عمل تخفيفات منه بحسب التراكيز المطلوبة.

٤) اختيار التصميم المناسب

من الضروري قبل تنفيذ اي دراسة تحديد نوع التصميم الاحصائي لكي يسهل تحليل النتائج بعد الانتهاء من الدراسة. ويعتمد نوع التصميم على اهداف التجربة والامكانيات المتاحة لها وعدد العوامل المطلوب دراستها حيث ان لكل تصميم مميزات وعيوباً معينة، ونظراً لثبات الظروف المختبرية في معظم الاحيان فان التصميم المتبع في حالة دراسة عامل واحد هو التصميم العشوائي الكامل C.R.D، اما عند دراسة اكثر من عامل فيمكن استخدام التصميم العشوائي العاملي Factorial C.R.D. بعد اختيار التصميم المناسب لابد من تحديد عدد المكررات المستخدمة في التجربة حيث لابد من زيادة عدد المكررات عندما تكون الفروق بين العوامل المدروسة قليلة وغير واضحة، اما اذا كانت الفروق واضحة فيمكن خفض عدد المكررات وبحيث لاتقل عن ثلاثة مكررات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) تثبيت درجة الحرارة والرطوبة

ان تغير درجات الحرارة والرطوبة خلال فترة اجراء الدراسة يؤدي بلاشك الى حدوث خلل في دقة النتائج لذلك من الضروري السيطرة على درجات الحرارة والرطوبة . وتتوفر في المختبرات الحديثة عادة غرف مكيفة او حاضنات يمكن التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة فيها ، ولكن قد تتوفر في كثير من الاحيان حاضنات يمكن فيها السيطرة على درجات الحرارة فقط ولايمكن التحكم بدرجات الرطوبة . لذلك فان السيطرة على الرطوبة النسبية او تنظيمها داخل الحاضنات يعتبر من الامور الهامة قبل تنفيذ اي تجربة مختبرية ومن الطرق المتبعة في تنظيم درجة الرطوبة مايأتي :

أ) استخدام محاليل مشبعة

حيث ان لكل مركب درجة تشبع معينة تكون في توازن مع رطوبة نسبية معينة وقد وجد ان الاملاح غير العضوية تستطيع ان تعطي مدى واسعاً من الرطوبة النسبية عند درجات حرارة ٢٥ م مثال ذلك

نوع الملح	الرطوبة النسبية
K2Cr207	98
KNo3	92.5
KBr	80.7
Mgcl2.6H2o	47.1
NaoH. H2o	7.0

ب) استخدام محاليل ذات تراكيز مختلفة

وتعتمد هذه الطريقة بالاساس على ان المحلول ذا التراكيز المختلفة ينتج رطوبة نسبية مختلفة . اي ان هناك تدرجاً في الرطوبة يتناسب مع التركيز اوقوة المحلول عند درجة حرارة ٢٥م كما في المثال الآتي :

g. KoH/ 100 g. Solution	الرطوبة النسبية
7.00	95
11.75	90
15.8	85
19.25	80
22.25	75
25	70

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦) تخدير حيوانات التجربة

تمتاز بعض حيوانات الاختبار بحركتها ونشاطها كالقوارض والحشرات مما يؤدي الى صعوبة معاملتها بالمبيدات لذلك فان تخديرها يصبح امراً لابد منه لكي يسهل معاملتها ومن اهم وسائل التخدير مايأتي :-

أ) **استعمال ثاني اوكسيد الكاربون** :- وهو من اكثر وسائل التخدير شيوعاً لقلة تكاليفه وانخفاض تاثيره الضار على حيوانات الاختبار. وتختلف مدة التعريض لثاني اوكسيد الكاربون بحسب نوع الحيوان المستخدم في الدراسة فمثلاً وجد ان انواعاً كثيرة من الحشرات لايمكنها تحمل CO_2 لفترة طويلة .

ب) **استخدام درجات الحرارة المنخفضة** :- ان تعريض حيوانات الاختبار وخاصة مفصليات الارجل لدرجات الحرارة المنخفضة يؤدي الى شل حركتها بصورة مؤقتة .

جـ) **استخدام الايثر والكلوروفورم** :- وتعد ايضاً من وسائل التخدير الجيدة التي يمكن استخدامها لتخدير حيوانات الاختبار.

٧) الاختبارات الاولية

ان تنفيذ التجربة او الدراسة المختبرية بشكل مباشر ودون اجراء اختبارات اولية قد يؤدي في بعض الاحيان الى فشل التجربة مما يضطرنا الى اعادة تنفيذها من جديد والذي قد يسبب في كثير من الاحيان خسارة عدد كبير من حيوانات الاختبار، واعادة تنظيف جميع الادوات والزجاجيات المستخدمة في الدراسة حيث يحدث في كثير من الاحيان استخدام تراكيز مرتفعة او منخفضة بحيث تؤدي الى قتل جميع حيوانات الاختبار، او عدم ظهور اي استجابة للمادة المستخدمة من قبل الحيوانات مما يتطلب اعادة النظر في التراكيز المستخدمة لذلك فان اجراء اختبار اولي بسيط وبعدد قليل من المكررات يساعد في تحديد التراكيز المناسبة للاستخدام .

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الطرق المستخدمة في تعريض حيوانات الاختبار للمبيدات والكيمياويات المختلفة

ان تحديد طريقة التعريض في الدراسات المختبرية يعد من الامور المهمة لمقارنة النتائج مع الباحثين الاخرين حيث من الضروري ان تماثل الطرق المستخدمة في الاختبارات وخاصة بالنسبة للنوع الواحد ، لذلك سنحاول التطرق الى اهم الطرق المستخدمة في تعريض حيوانات الاختبار للمبيدات حيث توجد حاليا الكثير من الطرق المستعملة في هذا المجال اضافة الى وجود طرق اخرى عديدة قيد الدراسة والاختبار، كما تسعى منظمة الصحة العالمية الى وضع طرق قياسية تشجع الباحثين على استخدامها ومن اهم الطرق القياسية هي الطريقة التي تنشرها المنظمة لقياس تحمل قمل الجسم للمبيدات وعلى الرغم من الجهود المبذولة في مجال توحيد طرق التعريض الا ان اختلاف الباحثين في اختيار الطريقة التي تناسبهم مازالت قائمة وسبب ذلك يرجع الى احد الاسباب الاتية :-

١) **نوع حيوان الاختبار المستخدم في الدراسة** :- ان اختلاف حيوانات الاختبار في الحجم والسلوكية ونوع وطريقة التغذية يؤدي بلاشك الى الاختلاف في طريقة التعريض.

٢) **طبيعة تأثير المبيد** :- من المبيدات مايؤثر بالملامسة او عن طريق المعدة او الجهاز التنفسي وهذا يتطلب اختيار طريقة التعريض التي تناسب المبيد المستخدم.

٣) **صورة تجهيز المبيد** :- ان طريقة التعريض المستخدمة مع المبيدات المجهزة بشكل مساحيق تعفير تختلف بلاشك عن تلك المستخدمة مع المبيدات الغازية والايروسولات.

٤) **اهداف وطريقة البحث** :- ان لهدف وطريقة اجراء البحث دوراً كبيراً في تحديد طريقة التعريض التي يجب ان يلتزم بها الباحث للوصول الى النتائج المناسبة.

ومن اهم الطرق المستخدمة لتعريض حيوانات الاختبار مايأتي :-

١) معاملة السطح الخارجي او المعاملة الموضعية Toppical application

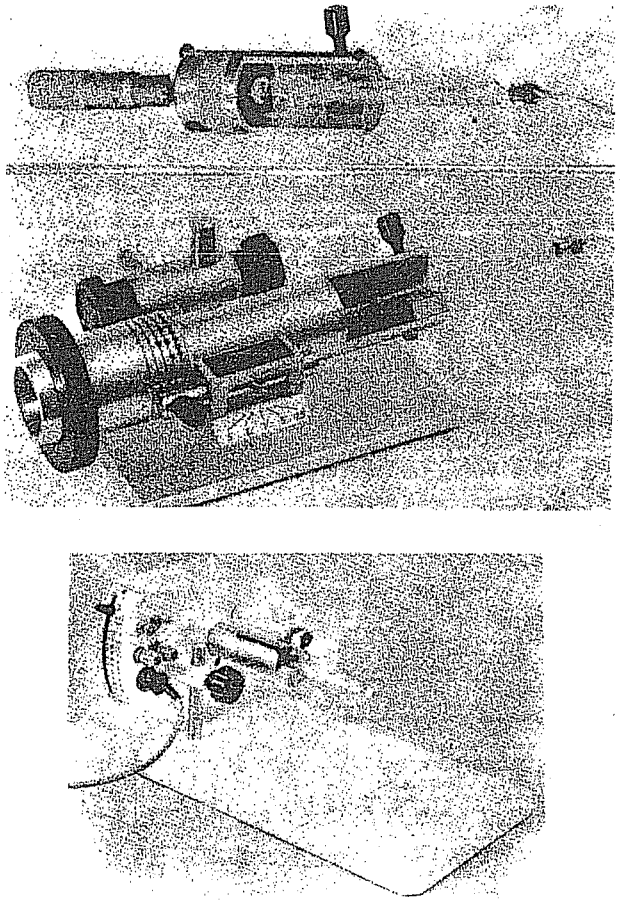
واساس هذه الطريقة يقوم على وضع المبيد على جزء من السطح الخارجي لجسم حيوان الاختبار ولتحقيق ذلك لابد من توفر بعض الاجهزة الدقيقة لقياس كميات قليلة من محاليل المبيدات. الا انها تبقى من اكثر الطرق شيوعاً واستعمالا وذلك لسهولة اجرائها

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ودقة نتائجها وقلة تكاليفها علاوة على امكانية استعمال القليل من المبيدات وعدد قليل من حيوانات الاختبار. ومن الاجهزة المستخدمة في هذه الطريقة مايأتي :-

آ) **Micropipette** :- وهي عبارة عن سحاحة صغيرة الحجم مزودة بعتلة دواره مقسمة لمسافات ثابتة يتم تثبيتها بحسب حجم القطرة المطلوب اطلاقها على جسم حيوان الاختبار.

ب) **Micro applicator** :- وهو عبارة عن حقنة طبية صغيرة الحجم يتحرك ذراعها بواسطة ذراع اخر يحركه الـ Micrometer وبتحريك المايكروميتر لمسافة معينة يتحرك ذراع الحقنة لمسافة ثابتة فتخرج قطرة ذات حجم ثابت من نهاية الابرة. (انظر شكل ٢).



شكل (٢) انواع مختلفة من الـ Microapplicator

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من الاجهزة السابقة نستطيع ان نخرج محاليل المبيدات بحجم يتراوح من ٠,١ – ١ ميكروليتر (والميكرولتر يساوي واحداً من مليون من اللتر). ان نجاح هذه الطريقة يتم من خلال مراعاة النقاط الآتية :–

آ) **نوع المذيب المستخدم** :– ان المذيبات المستخدمة في المعاملة الموضعية يجب ان تكون ذات قابلية جيدة في اذابة المبيد ، وذات انتشار سريع على جسم الحيوان بعد وضع القطرة عليه ويفضل ان يكون سريع التطاير لئلا يؤدي الى فقد كمية من المبيد نتيجة بقاء المبيد في صورة محلول لمدة طويلة حيث ان تحرك الحشرة وملامستها لجدران الاناء الذي توضع فيه او ملامسة الحشرات الاخرى يؤدي الى سقوط قطرة المبيد.

ب) **حجم القطرة** :– لقد اصبح تثبيت حجم القطرة المستخدمة من محلول المبيد من الامور السهلة بعد توفر العديد من الاجهزة الحديثة في هذا المجال. كما يختلف حجم القطرة باختلاف الحيوان المستخدم في التجربة فمثلاً تستخدم قطرة بحجم ٠,٥ – ١ ميكروليتر على جسم الحشرة الواحدة من الذباب المنزلي ، ويزداد حجم القطرة المستخدمة بزيادة حجم الحيوان المستخدم في الدراسة ، الا ان من الضروري ان يكون حجم القطرة ثابتاً لجميع الافراد الداخلة في التجربة.

ج) **مكان وضع القطرة** :– يختلف مكان وضع المبيد على جسم الحيوان بحسب نوع الحيوان وحجمه والطور المستعمل والموقع الحساس لتأثير المبيد في جسم الحيوان فمثلاً وجد ان سمية المبيد تنخفض كلما بعد مكان وضعه عن الرأس. وعادة يفضل وضع المبيد على الجهة الظهرية لصدر الذبابة المنزلية في حين لايفضل هذا المكان في حالة الصرصر الامريكي حيث يوضع المبيد على البطن.

٢) الحقن Injection

وتعد هذه الطريقة من افضل الطرق التي تضمن دخول جرعة المبيد بالكامل الى جسم حيوان الاختبار وهي الطريقة الوحيدة التي يمكن فيها التحكم في تركيز المبيد بالضبط الذي يدخل جسم الحشرة حيث انه في الطرق الاخرى قد يبقى جزء من المبيد خارج الجسم. ويستخدم لهذا الغرض جهاز الـ Microsyringe انظر (شكل ٣) وهو عبارة عن حقنة طبية ذات ابرة حادة حتى لاتسبب حدوث نزيف ويختلف مكان الحقن باختلاف نوع الحيوان فمثلاً وجد ان حقن يرقات حشرات حرشفية الاجنحة يؤدي الى حدوث نزف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شديد لذلك يفضل حقنها في الارجل الامامية بينما يحقن الصرصر الامريكي في الغشاء الرقيق بين عقل الجسم. وهي طريقة بطيئة وصعبة لذلك يقل استخدامها.

٣) الرش الدقيق Precission Spraying

وهي الطريقة التي تعتمد على تقليد عمليات الرش التي تتم في الحقل لمكافحة الآفات المختلفة حيث يتم فيها تعريض حيوانات الاختبار للمبيدات بطريقة الرش الدقيق وتختلف هذه الطريقة عن الرش بالحقل بما يأتي :-

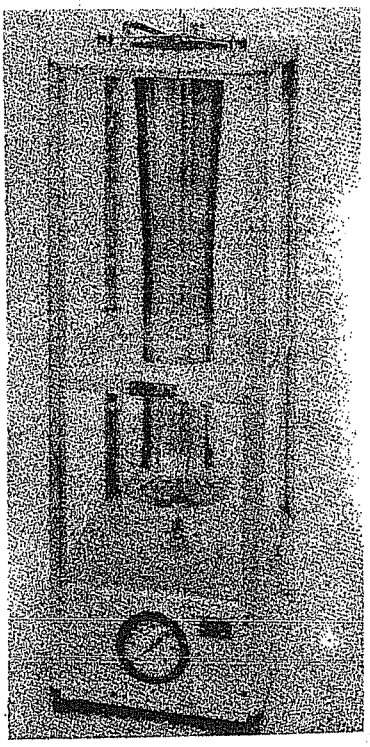
أ) التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة بالمختبر.
ب) التحكم في عدد الافات او حيوانات الاختبار المعرضة للمبيد.
ج) دقة النتائج بسبب امكانية السيطرة على عدد الافراد الحية والميتة من الآفات.

ومن الاجهزة المستخدمة في هذه العملية مايأتي :-

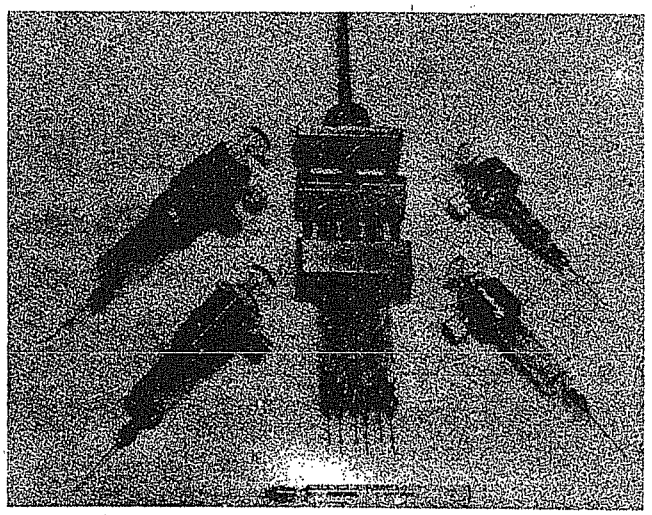
أ) Tattersfields Spray Tower.
ب) Potter Tower.
ج) Webbs Spray Tower.
د) Ten Houten – Kraak Tower.

وهناك عدد اخر منها وهذه الاجهزة اما ان تخرج سائل الرش بشكل قطرات رش صغيرة جداً او تخرجه بشكل ضباب. ومن اكثر الاجهزة شيوعاً واستخداماً هو الـ Potter Tower انظر (شكل ٣) واساس عمل الاجهزة السابقة يعتمد على وجود وعاء صغير يحوي محلول الرش الذي يتم سحبه من الوعاء بواسطة الـ atomizer ثم دفعه بقوة بشكل قطرات صغيرة او ضباب داخل اسطوانة ذات قطر وطول محدد والذي توجد في نهايته السطوح او المواد المراد معاملتها بالمبيد. وفي هذه الحالة يجب ان تكون تلك المواد بمساحات معينة. اما اذا كان المطلوب معاملة نباتات كاملة فيمكن استخدام مسدس رش لمعاملة اجزاء النبات المختلفة. ويمكن بطريقة الرش الدقيق تعريض حيوانات الاختبار للمبيدات مباشرة او بصورة غير مباشرة حيث يتم معاملة أسطح مختلفة كشرائح الزجاج او الخشب بطبقة رقيقة من المبيد ثم تعرض لها حيوانات الاختبار اما عند معاملة الحشرات الطيارة فانه يتم وضعها في غرف كبيرة الحجم وتعرض للرش. ويمكن استعمال نفس الطريقة مع تحوير بسيط على الحشرات المنزلية الطائرة الاخرى كالبعوض والصراصر حيث يتم وضع عدد معين من الحشرات (١٠ – ٢٠٠) في غرف ابعادها ١,٨ × ١,٨ × ١,٨ م وتعرض هذه الحشرات للرش ويتم حساب الميت منها بعد فترة معينة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



-أ-



-ب-

شكل (٣) أ- برج بوتر ب- Microsyringe

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ان حساب جرعة المبيد الذي يترسب على الاوراق والمواد المعاملة يمكن ان يتم بوضع شريحة زجاجية معلومة المساحة والوزن ثم توضع على نفس مستوى الاجزاء المرشوشة ثم توزن هذه الشريحة ثانية والفرق في الوزن يمثل وزن المبيد المتساقط على وحدة المساحة المعرضة له .

٤) خلط المبيد بالبيئة الغذائية MixingWithFood Medium

وفي هذه الطريقة يتم خلط المبيد بالبيئة الغذائية لحيوانات الاختبار وفي هذه الحالة يحيط المبيد بالحيوانات علاوة على تغذيته عليه مع الطعام حيث تكون معرضة له طول فترة الاختبار وفي هذه الحالة يؤثر المبيد بالملامسة ، او عن طريق المعدة ، او الجهاز التنفسي ، او باكثر من طريقة . وتستعمل هذه الطريقة بشكل كبير عند دراسة تأثير المبيدات المختلفة على آفات المواد المخزونة وحشرات التربة . كما قد يضاف المبيد الى الماء لدراسة تأثير تركيزات معينة على البعوض والحشرات المائية الاخرى . ومن مميزات هذه الطريقة هو سهولة اجرائها وعدم الحاجة الى استخدام ادوات او اجهزة معقدة قد لاتتوفر في احيان كثيرة .

٥) تغذية او سقي حيوانات الاختبار بالمبيد Feeding and Drinking

حيث يتم خلط المبيد بغذاء حيوان الاختبار وكما في الطريقة السابقة ولكن تختلف هذه الطريقة عن السابقة في ان الغذاء المعامل بالمبيد لايحيط بجسم الآفة او حيوان الاختبار حيث يتم تقديم الغذاء لها بطريقة بحيث لاتستطيع ملامسته الا من خلال الفم ولتحقيق ذلك يفضل اضافة بعض المواد التي تنجذب اليها الآفات للتغذية فمثلاً يمكن اضافة السكر لمحلول المبيد في حالة النحل والذباب المنزلي . ومن اهم الطرق المتبعة في عملية تغذية او سقي حيوانات الاختبار بالمبيد مايأتي :-

آ) طريقة الـ Sandwitch

وتستخدم هذه الطريقة مع الآفات التي تتغذى بقرض المواد الغذائية والنباتات حيث يتم مثلاً وضع طبقة من المبيد بين قطعتين من الورقة النباتية كالشطيرة (الساندويش) وتقديم هذه الشطيرة الى الديدان القارضة ويتم بعد ذلك حساب كمية المبيد الذي تغذت عليه الديدان .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) الحقنة

وفي هذه الطريقة يتم عرض قطرات من المحلول الغذائي المخلوط بالمبيد للآفة في نهاية الحقنة حيث تلامس هذه القطرات اجزاء فم الآفة فتشربها.

جـ) طريقة الغشاء

وتستخدم مع الآفات التي تتغذى بامتصاص الدم او عصارة النبات بعد ثقب النسيج النباتي او الحيواني حيث يتم وضع محاليل المبيد في وعاء مغطى بغشاء رقيق حيث تثقب الآفة الغشاء ثم تمتص كمية من المحلول. وفي هذه الطريقة يراعى نوع الغشاء المستخدم حيث يجب ان يناسب نوع الآفة المستخدمة في الاختبار.

٦) التعرض لمتبقي المبيد **Exposure to Pesticides Residue**

وتعتمد هذه الطريقة على تعريض الآفات أو حيوانات الأختبار للعديد من المواد التي سبق معاملتها بالمبيدات كشرائح الزجاج، ورق ترشيح أطباق بتري، أنابيب زجاجية وغيرها كثير حيث تبقى طبقة من المبيد على المواد السابقة ثم تعرض لها الآفات تحت الأختبار وهناك ثلاثة أنواع من التعريض هي :-

آ) **تعريض غير مستمر:-** حيث تعرض الآفات للمبيد لفترة قصيرة فقط.

ب) **تعريض مستمر:-** وتعرض فيه الآفات للمبيد طول فترة الدراسة.

جـ) **تعريض متحكم فيه :-** حيث تعرض الحشرات لفترات معلومة ثم تنقل الى أقفاص غير معاملة.

مميزات هذه الطريقة

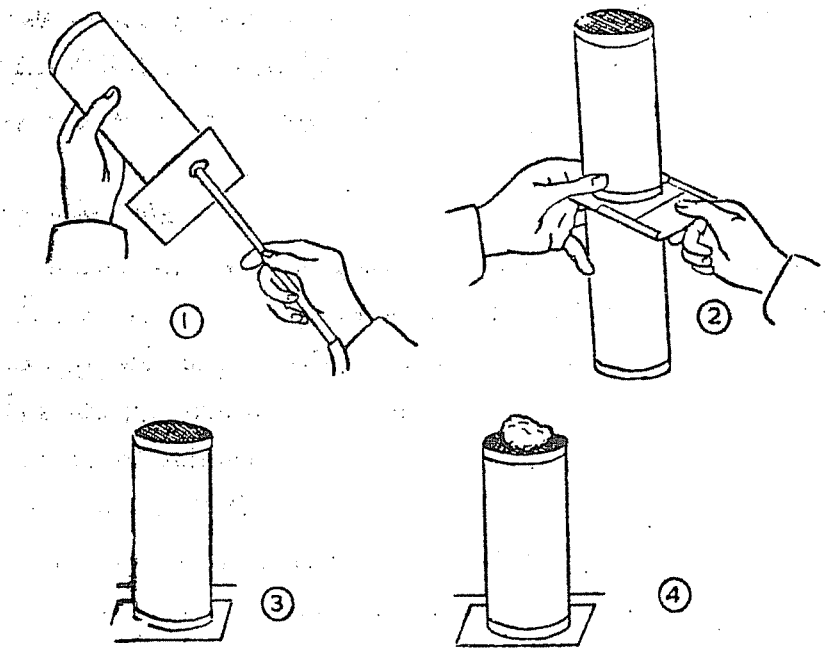
آ) سهولة أجرائها.

ب) عدم الحاجة لأجهزة معقدة.

الا أنه يصعب تحديد جرعة المبيد الذي تلتقطه كل آفة مما يؤثر في دقة النتائج. وتقع تحت هذه الطريقة العديد من الطرق القياسية لأختبار درجة حساسية أو مقاومة بعض الآفات للمبيدات ومنها الطريقة القياسية التي توصي بها منظمة الصحة العالمية لقياس

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

حساسية البعوض للمبيدات حيث يتم تعريض عدد معين من اناث البعوض لمتبقي المبيد على ورق الترشيح لمدة ساعة ثم تنقل الحشرات وتحجز لمدة ٢٤ ساعة ثم عد الميت منها. وتقوم منظمة الصحة العالمية بتوزيع الجهاز الخاص بجمع البعوض وكذلك الجهاز الخاص بالاختبار ويتكون جهاز الجمع من أنبوبة بلاستيكية توجد في نهايتها أنبوبة طويلة يسحب منها الهواء فتلتقط الأنبوبة الأولى البعوض أما جهاز الأختبار فهو عبارة عن أنبوبتين من البلاستك كل واحدة منها مفتوحة من جهة ومقفلة من الجهة الثانية بشبكة سلكية ويمكن تركيبها بحيث تواجه الفتحات بعضها ويوجد فاصل يمكن وضعه أو أزالته ليصل أو يفصل بين محتويات الأنبوبتين وتوزع المنظمة أيضاً اوراقاً للترشيح معامل كل سم^{2} منها بواسطة ٣,٦ ملغم من زيت الريزلا المذاب فيه تركيزات مختلفة من ال د. د. ت أو الديلدرين ويتم عمل أعداد كبيرة من الأوراق المعاملة بتركيزات مختلفة من هذين المبيدين وفي الأختبار توضع الورقة المعاملة بداخل وحول جدران احدى الأنبوبتين ثم يدخل عدد معين من البعوض في هذه الأنبوبة ويقفل الفاصل بين الأنبوبتين وبعد التعرض للمبيد يفتح الفاصل ويمكن بتيار هوائي بسيط من خلف الأنبوبة المحتوية على البعوض أخراج هذه الحشرات الى الأنبوبة الثانية ثم يقفل الفاصل ويترك البعوض بعيداً عن المبيد حتى موعد عد الميت منها أنظر (شكل ٤).



شكل (٤) مراحل تعريض البعوض للمبيدات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٧) الغمر Dipping

وفي هذه الطريقة يتم غمر حيوانات الأختبار في محاليل المبيدات لفترة معينة ثم تنقل الى اوان خاصة ويحدث المبيد تأثيره السام أما بالملامسة أو عن طريق المعدة والفتحات التنفسية أو بأكثر من طريقة وتجرى هذه الطريقة بصفة خاصة على الآفات التي تعيش في الماء وكذلك على الطفيليات الخارجية على حيوانات المزرعة حيث يتم غمرها في محاليل المبيدات لمعرفة تأثيرها على تلك الطفيليات ولنجاح هذه الطريقة يجب مراعاة مايأتي : —

آ) **قابلية حيوانات الأختبار للغمر:** — من الضروري تحديد فترة الغمر المناسبة لكل نوع من الحيوانات المستخدمة في الأختبار بحيث لاتلحق فترة الغمر اي ضرر للحيوان .

ب) **ضرورة أخذ النتائج بعد زوال تأثير الصدمة :** — حيث وجد ان بعض الحيوانات قد تحدث لها صدمة عند غمرها ببعض المحاليل مثل محاليل الاسيتون وعليه فلا يجوز قياس اثر المبيد الا بعد ضياع تأثير الصدمة .

وتتم هذه الطريقة بوضع عدد من الآفات في وعاء صغير يمكن للسائل أن ينفذ الى داخله عند غمره في المحلول حيث يغمر لفترة ثابتة ثم يتم أزالة الآفات ووضعها على ورق ترشيح لأزالة الزائد من محلول المبيد ثم تنقل الى أوعية محتوية على الغذاء اللازم حيث تبقى فيها لحين عد الميت منها . وهي طريقة سهلة ولاتحتاج الى أجهزة دقيقة .

٨) التعفير الدقيق Precision Dusting

وتستخدم هذه الطريقة مع المبيدات المجهزة بشكل مساحيق تعفير حيث يتم تعريض الآفات لمساحيق المبيدات أما بغمسها أو بتعريضها لسحابة من المسحوق أو الطبقة مترسبة منه ويتوفر حالياً العديد من الأجهزة المستخدمة في التعفير الدقيق منها : —

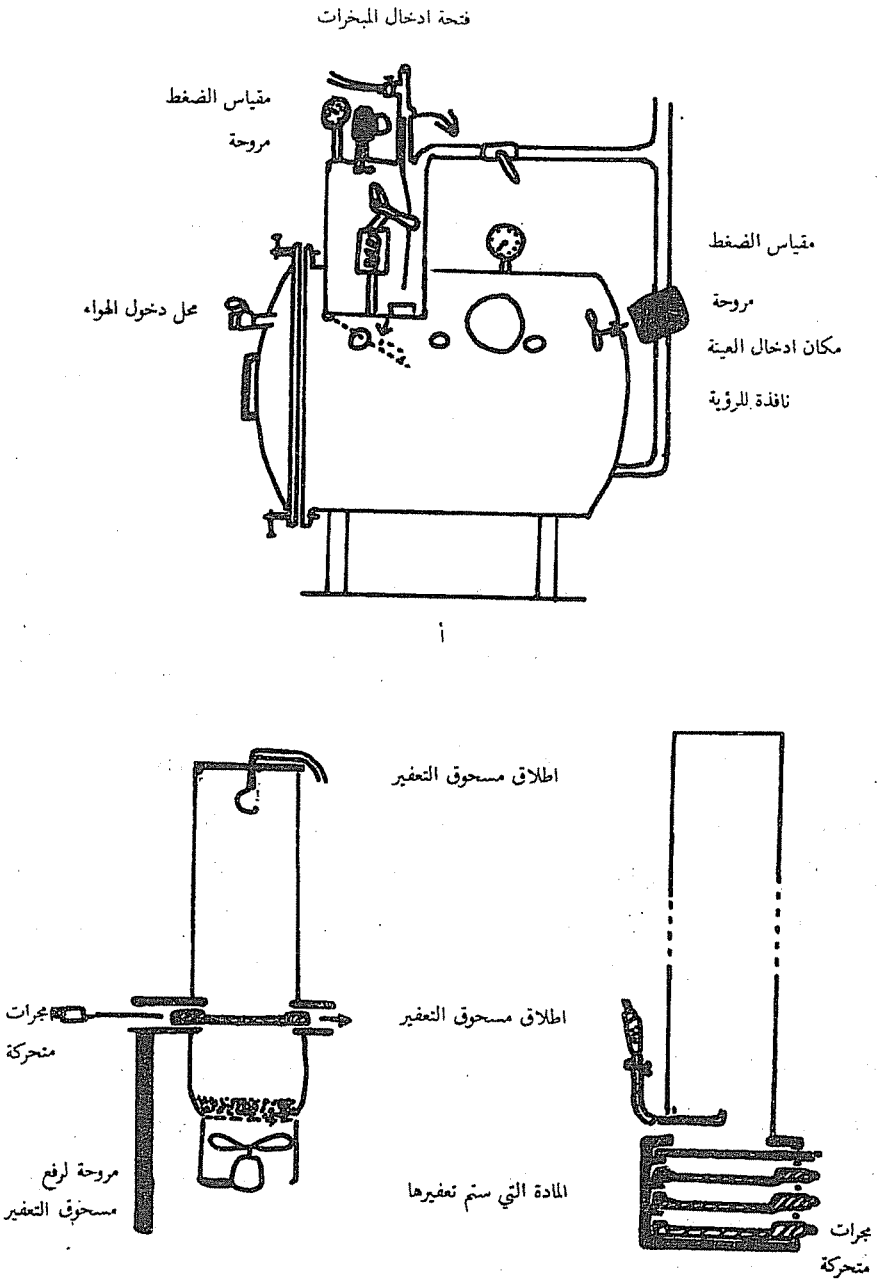
آ) Bell — jar Dusting Apparatus .

ب) Dusting Towers .

جـ) Dusting Tunnel .

وقد وجد أن النتائج المتحصل عليها من أجهزة التعفير أكثر دقة من النتائج المتحصل عليها من طريقة الغمس . وتعتمد الأجهزة السابقة في عملها على استخدام الضغط الهوائي لدفع سحابة من مسحوق التعفير داخل حيز مقفل يحوي حيوانات الأختبار. أنظر (شكل ٥)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥) – أ–) حجرة التبخير، ب ، جـ) أدوات تعفير مختبرية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٩) التدخين Fumigation

وتستعمل هذه الطريقة مع المبيدات التي توجد بصورة غازية حيث تؤثر على الآفات عن طريق الفتحات التنفسية وتتم هذه الطريقة بتعريض عدد معين من الآفات الى المبيدات الغازية داخل حيز مقفل معلوم الحجم. أنظر (شكل ٥) والأجهزة المستخدمة في هذه الطريقة منها البسيط الذي يتكون من زجاجة أو دورق توضع فيه الآفات بعد وضعها في قفص من السلك أو النسيج ثم يبدأ ضخ المبيد الغازي بداخلها اما بالضغط أو نتيجة تفريغ الهواء أو الجاذبية حيث تتعرض له الآفات لفترة معينة تخرج بعدها من الزجاجة أو الدورق ومن الأجهزة ماهو أكثر تعقيداً حيث تتصل به العديد من الأجهزة التي تتحكم في ضغط الغاز علاوة على وجود أجهزة تتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة وخلط الغازات وتوزيعها كما تتحكم في طرد الغازات منها بسرعة.

من خلال ماسبق يتضح ان هناك العديد من الطرق المستخدمة في تعريض حيوانات الاختبار المختلفة للمبيدات. الا انه من الواضح ان جميع هذه الطرق تشترك في ضرورة تعريض عدد ثابت من الحيوانات لجرعات وتراكيز معلومة من المبيدات ولفترة معلومة مع ضرورة تثبيت درجات الحرارة والرطوبة خلال فترة الاختبار.

بعض الاختبارات الخاصة بالمبيدات والكيمياويات المختلفة

ان السلبيات العديدة التي بدأت بالظهور في العقود الأخيرة من جراء استخدام المبيدات والكيمياويات المختلفة في مجال الزراعة والصناعة ترتب عليه اجراء المزيد من الدراسات السمية والبيئية والحياتية لتحديد درجة خطورة تلك المواد على النظام البيئي ككل. ومن اهم الاختبارات والدراسات التي يمكن اجراءها مايأتي :-

اولا) اختبار السمية الحادة Acute toxicity test

تمر المادة الكيمياوية الجديدة بسلسلة من اختبارات السمية الحادة لغرض تحديد درجة سمية المادة الكيمياوية تحت الاختبار حيث تعطى حيوانات الاختبار كميات مختلفة من المادة اما عن طريق الفم او عن طريق حقنها بجرعة واحدة ثم تترك للمراقبة لمدة ١٤ يوم يتم بعدها تحديد قيمة الـ LD_{50} (الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من حيوانات الاختبار) كذلك يمكن تحديد قيمة الـ LDlo (الجرعة القاتلة. ١٠٪ من حيوانات الاختبار) هذه القيمة تستخدم على اساس انها اعلى جرعة تعطى في ١٤ يوم بصورة دورية وفي نهاية هذا الاختبار يتم قتل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الحيوانات ثم فحصها للتأكد من علامات او اعراض التسمم . ان الغرض من دراسة تأثير تكرار الجرعة هو لتحديد اعلى جرعة من المادة التي لاتسبب اي اعراض سمية في المدى القصير...

ثانياً) اختبار السمية المزمنة Chronic toxicity test

من المعروف ان السمية المزمنة هي السمية التي لاتظهر اعراضها الا بعد مرور فترة زمنية طويلة من التعرض المستمر لجرعات منخفضة من السموم . لذلك فان نتائج هذه الاختبارات قد تستغرق عدة سنوات ومن اهم الدراسات التي تجرى في هذا المجال مايأتي :-

١) اختبار الاورام السرطانية Carcinogenesis test

ان الاورام السرطانية هي عملية نمو الخلايا بصورة غير مسيطر عليها ويطلق على المواد المسببة للاورام السرطانية بال Carcinogenic او ال Oncogenic . ويتم هذا الاختبار باتباع الخطوات الآتية :-

آ) تعريض حيوانات الاختبار (فئران ، جرذان ، ارانب) لأعلى جرعة من المادة الكيمياوية المختبرة والتي يمكن للحيوانات ان تتحملها Maximum (MTD) Tolerated Dose وتعطى هذه الجرعة يومياً لنفس الحيوانات وبنفس طريقة التعريض التي استخدمت في المرة الاولى ويفضل استخدام طريقة تعريض مشابهة للطريقة التي يتعرض بها الانسان للمادة الكيمياوية تحت الاختبار.

ب) تستمر هذه العملية لفترة تتراوح بين ١٨ - ٢٤ شهراً .

جـ) ترك حيوانات من نفس النوع والعمر بدون معاملة للمقارنة .

د) مع تقدم الحيوانات بالعمر تبدأ الاورام السرطانية بالظهور حيث يتم مقارنتها بالحيوانات غير المعاملة .

هـ) بعد موت الحيوانات يتم تشريحها ودراسة الاورام السرطانية .

ولكي يتم اعتبار المادة الكيمياوية مسببة للاورام السرطانية لابد من ان تنطبق عليها احدى النقاط الآتية :-

أ) حدوث الاورام في الحيوانات المعاملة في الغالب .

ب) حدوث الاورام حالا في الحيوانات المعاملة مقارنة بالحيوانات غير المعاملة .

جـ) ظهور اورام مختلفة الاشكال في حيوانات الاختبار.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

د) ظهور الاورام باعداد اكبر من ظهورها في الحيوانات غير المعاملة .

٢) اختبار التشوهات Teratogenesis test

والمقصود بال Teratogenesis هي عملية انتاج تشوهات خلقية في افراد الجيل الناتج نتيجة تسبب بعض الكيمياويات في احداث تغيرات في تركيب ووظيفة الاعضاء عند تعرض الجنين لها قبل الولادة ومن هذه المواد مادة الـ Thalidomide الا انها لاتؤثر على الصفات الوراثية للجيل الناتج لذلك فان هذه التشوهات تكون مرتبطة بافراد الجيل الناتج فقط دون انتقالها الى الاجيال التالية ، هذا الاختبار يمكن ان يمر بالمراحل الآتية :-

أ) في المرحلة الاولى يتم تعريض ذكور الجرذان للمادة الكيمياوية لمدة ٦٠ يوماً وتعرض الإناث لمدة ١٤ يوماً ثم يسمح لهم بالتزاوج . بعد ذلك يستمر معاملة الانثى بالمادة الكيمياوية خلال فترة الحمل لحين وضع الصغار حيث يتم فحصها وملاحظة الاعراض الناتجة عن التعرض للمادة الكيمياوية .

ب) في المرحلة الثانية يتم اعطاء المادة الكيمياوية لنوعين من الحيوانات الحوامل خلال الفترة الحساسة من الحمل وهي فترة تكون اعضاء الجنين ، بعد ذلك يتم اخراج الجنين بعملية قيصرية ثم تفحص الاجنة لملاحظة التشوهات .

جـ) في المرحلة الثالثة يتم تعريض الحيوانات الحوامل للمادة الكيمياوية في الثلث الاخير من فترة الحمل وهي الفترة الاقل حساسية ويفحص الصغار بعد الولادة ، وفي الاختبارات الثلاثة يتم مقارنة النتائج مع الحيوانات في معاملة المقارنة .

٣) اختبار التكاثر Reproductive test

لبعض المواد الكيمياوية تأثير على الجهاز التناسلي حيث ان منها مايؤدي الى زيادة الذرية ومنها مايسبب العقم في الانسان والحيوان على السواء ويتم هذا الاختبار بتعريض ذكور واناث الجرذان للمادة الكيمياوية ثم يسمح لهم بالتزاوج ويتم بعد ذلك حساب عدد الافراد الناتجة ومقارنتها مع حيوانات غير معاملة لملاحظة طبيعة تأثير تلك المادة على عملية التكاثر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثاً) اختبارات السمية لنحل العسل

تشكل المبيدات آفة رئيسة لنحل العسل لذلك اصبح من الضروري تحديد درجة سميتها لنحل العسل قبل استخدامها في المكافحة ومن الضروري في مثل هذه الاختبارات توفير كمية من النحل الحساس والذي لم يسبق له ان تعرض لاي نوع من المبيد ويتم ذلك بعزل مجموعة من الخلايا ترى لهذا الغرض وعادة يتم اخذ النحل لاغراض الاختبارات في اوقات تكاثره ونشاطه بحيث لايؤثر ذلك على قوة الخلية.

١) اختبار السمية بالملامسة Contact toxicity tests

ويتم هذا الاختبار باتباع الخطوات الآتية :-

أ) تهيئة النحل للاختبار حيث يتم اخذ النحل من الخلايا المخصصة لهذا الغرض بشرط استخدام التدخين بصورة قليلة جداً، بعد ذلك يتم ازالة النحل بهدوء من فوق اقراص العسل وتنقل بعد ذلك الى أوانٍ بلاستيكية تحتوي على ورق ترشيح لامتصاص الرطوبة من على جسم النحل.

ب) يتم وضع النحل بعد ذلك وبواقع ٢٠ نحلة في اقفاص سلكية اسطوانية الشكل بطول ٤,٥ أنج وقطر ١,٥ انج ثم تقفل الاقفاص من الجهتين بقطع من الفلين ويتم تغذية النحل بمحلول السكروز تركيز ٢٠٪ حيث يوضع في انابيب زجاجية صغيرة تثبت في القفص ويتم حفظ الاقفاص والنحل على درجة حرارة ٢٦ – ٢٧ م حيث يمكن للنحل البقاء لمدة ٧ أيام على الاقل.

جـ) بعد ذلك يتم تعريض هذا النحل وبالعدد المناسب من المكررات لـ ٥ – ٦ تراكيز مختلفة من المبيد لكي يمكن رسم خط السمية للمبيد المستخدم ويتم ذلك بتخدير النحل ثم يتم وضع كل نحلة على ظهرها فوق ورقة ترشيح في طبق بترى ثم يتم وضع قطرة من المبيد مقدارها واحد مايكروليتر باستخدام الـ Microapplicator فوق منطقة الصدر ويتم اخذ النتائج بعد ٢٤ ساعة من المعاملة لحساب عدد الافراد الميتة لتحديد قيمة الـ LD_{50}.

٢) اختبار السمية عن طريق الفم Oral toxicity test

ولاجراء هذا الاختبار يتم تعريض النحل الموجود في الاقفاص السابقة للمبيد وذلك باضافة المبيد بالتركيز المطلوب الى الاسيتون بمقدار ١ جزء ويخلط مع ١٩ جزء

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من محلول السكروز تركيز ٢٠٪ ثم يتم عمل تخفيفات من هذا المحلول ويتم بعد ذلك تغذية كل مجموعة من النحل بـ ٠,٢ مل من المحلول وذلك بوضع هذه الكمية في انبوبة زجاجية تثبت في قفص النحل بعد الانتهاء من تناول هذه الكمية يتم تغذية النحل بصورة اعتيادية بمحلول تركيز ٢٠٪ من السكروز وتأخذ القراءات بعد مرور ٢٤ ساعة من المعاملة.

رابعاً) اختبار التاثير الطارد والجاذب للكيمياويات

Repellanoy and Attcactivness test

ان احدى البدائل التي يسعى العاملون في مكافحة الآفات الى اشاعة استخدامها هي المواد الكيمياوية التي تظهر تأثيراً طارداً او جاذباً للآفات وبالأخص للحشرات. وتتركز الدراسات في الوقت الحاضر على اكتشاف المزيد من هذه المواد لاستخدامها في مصائد الحشرات. وتتوفر حالياً العديد من الطرق القياسية والخاصة لدراسة تأثير تلك المواد ومن اهم هذه الطرق استخدام جهاز الانتحاء الكيمياوي Chemotropometer ويتكون هذا الجهاز من صندوق خشبي بطول ٤٨ سم وعرض ٢٠ سم وارتفاع ٢٠ سم وله غطاء متحرك ، وتوجد فتحتان متقابلتان يمر فيها انبوب زجاجي بطول ١٠٠ سم وقطر ٣ سم وفي وسط الانبوب توجد فتحة لادخال الحشرات فيها والانبوبة الزجاجية مقسمة الى سنتمترات. يُسد طرفا الانبوبة بقطع من القطن القطعة الموجودة في الجانب الايمن تعامل بالمادة الكيمياوية تحت الدراسة وبكمية معلومة فيما تترك قطعة القطن في الجانب الايسر بدون معاملة بعد ذلك يتم ادخال عدد ثابت من الحشرات من الفتحة الوسطية ثم يتم تسجيل المسافة التي تقطعها الحشرات بعيداً عن او باتجاه المادة الكيمياوية.

خامساً) دراسة التأثير التنشيطي للمركبات الكيمياوية

ان احد الحلول المقترحة لخفض مشكلة التلوث البيئي بالمبيدات والمحافظة على الاعداء الحيوية هو استخدام المبيدات بتراكيز منخفضة وذلك عن طريق استخدام المواد المنشطة حيث ان استخدامها يؤدي الى تقليل الكميات المستخدمة من المبيدات وخفض الكلفة الاقتصادية لعملية المكافحة. علاوة على ما سبق فإنه اصبح من الثابت اليوم ان تنشيط بعض المبيدات يؤدي الى كسر صفة المقاومة وتحسين خواص وصفات المبيد المستخدم وقبل التطرق الى الخطوات الواجب اتباعها لاجراء مثل هذه الدراسة لابد من التطرق الى بعض المصطلحات المرتبطة بهذا الموضوع وهي :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) المادة المنشطة **Synergistic compound**: عبارة عن اي مادة تزيد من فاعلية المبيد دون ان يكون لها تأثير سام على الكائن الحي عند استخدامها بمفردها.

٢) التقوية **Potentiation**: والتقوية ناتجة عن خلط مركبين كل منها سام بطبيعته وتصبح قوة المخلوط الناتجة اكبر من قوة كل منها عند استخدامه بمفرده.

٣) التضاد **Antagonism**: ويحدث التضاد عند خلط مركبين معاً وتكون قوة الخليط اقل من قوة تأثير كل مادة عند استخدامها بمفردها.

طريقة اجراء الدراسة

لدراسة التأثير التنشيطي لأي مادة كيمياوية يمكن اتباع الخطوات الآتية:

١) تحديد المادة او المواد المطلوب تأثيرها التنشيطي.
٢) تحديد المبيد او المبيدات التي سيتم دراسة الفعل التنشيطي لتلك المواد عليها.
٣) تهيئة حيوانات الاختبار المرباة تحت ظروف قياسية من درجات حرارة ورطوبة.
٤) تحديد قيمة LC_{50} للمبيد بمفرده.
٥) تحديد قيمة LC_{50} للمبيد + المادة المنشطة.
٦) حساب نسبة التنشيط باستخدام المعادلات الآتية:-

$$\text{نسبة التنشيط} = \frac{LC_{50} \text{ للمبيد}}{LC_{50} \text{ للمبيد + المادة المنشطة}}$$

$$\text{درجة التنشيط} = \frac{٥٠ - (P_2 + P_1)}{٥٠} \times ١٠٠$$

حيث ان:-

P_1 = نسبة حيوانات الاختبار المتأثرة بالجرعة القاتلة من المبيد لـ ٥٠٪

P_2 = نسبة حيوانات الاختبار المتأثرة بالجرعة القاتلة من المخلوط لـ ٥٠٪

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

سادساً) اختبارات السمية على الكائنات الدقيقة

تشكل الفطريات والبكتريا مجموعة كبيرة من المسببات المرضية للنبات والحيوان على السواء مما يتطلب الامر البحث عن مبيدات فطرية وبكترية واختبار درجة سميتها لهذه المجموعة من الكائنات الدقيقة ، وهناك العديد من الوسائل التي يمكن اعتمادها لقياس التأثير السام للكيمياويات المختلفة على هذه المجموعة من الكائنات منها :-

١) **ايقاف نمو الفطر:**- حيث يمكن تحديده عن طريق مقارنة اطباق بترى تحوي الفطر غير المعامل والذي ينمو بصورة طبيعية باطباق اخرى تحتوي على نفس البيئة المضاف اليها تركيزات مختلفة من المبيدات المستخدمة في الدراسة .

٢) **منع تكاثر الفطر:**- ويمكن قياسه بتتبع دورة حياة الفطر المعامل .

٣) **منع انبات جراثيم الفطر:**- وهذا التأثير يمكن قياسه ايضا بمقارنة بيئة غير معاملة تحتوي جراثيم الفطر باخرى معاملة وتحتوي نفس النسبة من جراثيم الفطر.

٤) **التأثيرات الكيمياوية الحيوية :**- كالتأثير على سرعة التنفس او النشاط الانزيمي وفي جميع هذه الحالات يتم مقارنة التأثيرات السامة للمبيدات مع الصورة الطبيعية للفطر او البكتريا حيث يتم تحديد نسب مئوية للتأثيرات السامة وهذه يمكن رصدها كالنسب المئوية لموت الحشرات على الاحداثي الرأسي بينما يسجل لوغاريتم التركيز على الاحداثي الافقي وباستخدام القيم الاحتمالية للتأثير الابادي مع لوغاريتم التركيزات المقابلة نحصل على خطوط مستقيمة لسمية المبيدات الفطرية او البكترية .

سابعاً) اختبارات سمية مبيدات الادغال

تعد الادغال من الآفات المهمة التي تلحق ضرراً كبيراً بالمحاصيل الاقتصادية كما تشكل مبيدات الادغال مجموعة كبيرة من مبيدات الآفات حيث تعتبر مبيدات متخصصة على النباتات الراقية اضافة الى تخصصها في مكافحة الادغال رفيعة او عريضة الاوراق ويمكن اجمال اهم الاختبارات التي يمكن اجراؤها لاختبار سمية مبيدات الادغال بالنقاط الآتية :-

١) منع انبات بذور الادغال .
٢) ذبول النموات الخضرية وجفافها وموتها .
٣) عدم قدرة البادرات على النمو الطبيعي مع حدوث تشوهات في المجموع الجذري او الخضري .
٤) تثبيط نشاط بعض الانزيمات في الانظمة الكيمياوية الحيوية في النبات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الثالث عشر

التحليل الاحصائي لنتائج الدراسة المختبرية للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات

لقد اصبح التحليل الاحصائي لنتائج الدراسة البحثية احد المتطلبات المهمة لمقومات البحث العلمي الرصين وذلك لما يلعبه التحليل الاحصائي من دور مهم في تقديم نتائج البحث بشكل واضح ، حيث انه يقوم باختزال مجموعة كبيرة من البيانات الى عدد بسيط من الارقام يسهل مقارنتها وتحديد طبيعة الفروق بين المعاملات المستخدمة في الدراسة وبيان افضلها . لذلك سنحاول في هذا الفصل تناول التحليل الاحصائي لنتائج الدراسات المختبرية للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات .

التحليل الاحصائي لاختبارات السمية

تعتمد اختبارات السمية في الاساس على تعريض مجموعة من حيوانات الاختبار المرباة مختبرياً تحت ظروف قياسية الى عدد من التراكيز لمبيد معين او عدة مبيدات في محاولة لتحديد افضل المبيدات والتراكيز التي يمكن استخدامها لمكافحة الآفة ، وكذلك لقياس درجة حساسيتها او تحملها للكيمياويات المستخدمة في الدراسة على ان تتم الدراسة تحت درجات حرارة ورطوبة ثابتة نسبياً . ولتوضيح ذلك يمكن تتبع المثال الآتي :-

في احدى الدراسات المختبرية تم استخدام عشرة تراكيز مختلفة من مبيد الملاثيون وبواقع ثلاثة مكررات لكل تركيز وضم كل مكرر ٢٠ يرقة عمر ثالث من يرقات دودة الربيع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الناسجة *Ocnogyna loewii* Zell. وقد استخدمت طريقة الرش الدقيق حيث عوملت أوراق نبات الفجيلة باستخدام برج بوتر Potter tower وذلك باضافة ١ مل من كل تركيز بعد ذلك تم نقل اليرقات الى اوانٍ بلاستيكية للتغذية على الاوراق المعاملة. اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء. اخذت النتائج بعد مرور ٢٤ ساعة من المعاملة وحسبت نسبة القتل وكما في الجدول (٣).

جدول (٣) تأثير التراكيز المختلفة لمبيد الملاثيون في دودة الربيع الناسجة

التراكيز %	% النقل			معدل نسبة القتل	معدل نسبة القتل في المقارنة	نسبة القتل المصححة	درجة الاستجابة
	المكررات						
	١	٢	٣				
٠,١	٢	٣	٢	٢,٣	٠,٣	٢	٢
٠,٢	٨	٩	٩	٨,٦	٠,٦	٨,٠٤	٦,٠٤
٠,٣	٢٠	٢٢	٢٣	٢١,٦	٠,٦	٢١,١٢	١٣,٠٨
٠,٤	٤٧	٥٢	٤٩	٤٩,٣	٢,٣	٤٨,١	٢٦,٩٨
٠,٥	٦٥	٦٣	٦٧	٦٥	١,٧	٦٤,٣٩	١٦,٢٩
٠,٦	٧٨	٧٦	٧٩	٧٧,٦	٠,٦	٧٧,٤	١٣,٠١
٠,٧	٨٦	٨٥	٨٨	٨٦,٣	١,٥	٨٦,٠٩	٨,٦٩
٠,٨	٩٣	٩٤	٩٢	٩٤	٢,٣	٩٣,٨٥	٧,٧٦
٠,٩	٩٧	٩٥	٩٧	٩٧,٦	٣	٩٧,٦	٣,٧٥
١,٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٢,٢	١٠٠	٢,٦

ان النتائج المشار اليها في الجدول السابق قد تكون غير واضحة بما فيه الكفاية لتحديد العلاقة بين التراكيز ونسبة القتل اضافة الى عدم قدرة الجدول السابق على توضيح طبيعة الاستجابة التي اظهرتها اليرقات للتراكيز المستخدمة لذلك يمكن تحليل النتائج احصائياً لتقديمها بشكل افضل بحيث يعطي للقارىء صورة واضحة وسريعة لطبيعة العلاقة ودرجة استجابة اليرقات للتراكيز المستخدمة ويراعى قبل القيام بعملية التحليل الاحصائي مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) تصحيح نسبة القتل

ان استخدام معاملة مقارنة في دراسة السمية هو لتحديد عدد الافراد التي تموت موتاً طبيعياً حيث يتم على ضوئها تصحيح نسبة القتل وذلك باستخدام معادلة أبوت Abbott formula وهي :-

$$\text{٪ المصححة للوفاة} = \frac{\text{م} - \text{م}_{1}}{١٠٠ - \text{م}_{1}} \times ١٠٠$$

حيث ان :-

م = النسبة المئوية للموت في المعاملة .

م_{1} = النسبة المئوية للموت في المقارنة .

من الجدول السابق لاحظ ان التركيز ٠,٤ ٪ اعطى نسبة قتل مقدارها ٤٩,٣ ٪ فيما كانت نسبة القتل في معاملة المقارنة ٢,٣ ٪ ولتصحيح نسبة القتل يمكن تطبيق المعادلة السابقة

م = ٤٩,٣ ٪

م_{1} = ٢,٣ ٪

$$\text{٪ المصححة} = \frac{٤٩,٣ - ٢,٣}{١٠٠ - ٢,٣} \times ١٠٠$$

$$= ٤٨,١ \text{٪}$$

وهكذا الحال مع بقية التراكيز او المعاملات .

٢) التحويل الزاوي Angular Transformation

في تحليل التباين يفضل تحويل البيانات الحاوية على اعداد معبر عنها كنسب مئوية مثل نسبة القتل حيث ان مثل هذه البيانات تتبع التوزيع ذا الحدين ومن خصائص هذا التوزيع ان التباينات تتناسب مع المتوسطات حيث تميل التباينات الى الصغر عند نهايات مدى القيم اي قريبا من صفر٪ و ١٠٠ بينما المعتاد هو اعطاء اهمية اكبر للفرق بين الصفر و ٨٪ او بين ٩٢٪ و ١٠٠ ٪ مقارنة بالفرق بين ٤٦٪ و ٥٤ ٪ رغم ان قيمة الفرق متساوية . ولتلافي ذلك يفضل تحويل النسبة المئوية للقتل الى قيم زاوية وذلك باستخدام جدول رقم (٤) والان لدراسة العلاقة بين التراكيز ودرجة الاستجابة بين الافراد المختبرة او بين التراكيز ونسبة القتل فانه يمكن اتباع مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

%	0	1	2	3	4	5	6	7		
0.0	0	0.57	0.81	0.99	1.15−	1.28	1.40	1.52	1.62	
0.1	1.81	1.90	1.99	2.07	2.14	2.22	2.29	2.36	2.43	
0.2	2.56	2.63	2.69	2.75−	2.81	2.87	2.92	2.98	3.03	
0.3	3.14	3.19	3.24	3.29	3.34	3.39	3.44	3.49	3.53	
0.4	3.63	3.67	3.72	3.76	3.80	3.85−	3.89	3.93	3.97	
0.5	4.05+	4.09	4.13	4.17	4.21	4.25+	4.29	4.33	4.37	4.40
0.6	4.44	4.48	4.52	4.55+	4.59	4.62	4.66	4.69	4.73	4.76
0.7	4.80	4.83	4.87	4.90	4.93	4.97	5.00	5.03	5.07	5.10
0.8	5.13	5.16	5.20	5.23	5.26	5.29	5.32	5.35+	5.38	5.41
0.9	5.44	5.47	5.50	5.53	5.56	5.59	5.62	5.65+	5.68	5.71
1	5.74	6.02	6.29	6.55−	6.80	7.04	7.27	7.49	7.71	7.92
2	8.13	8.33	8.53	8.72	8.91	9.10	9.28	9.46	9.63	9.81
3	9.98	10.14	10.31	10.47	10.63	10.78	10.94	11.09	11.24	11.39
4	11.54	11.68	11.83	11.97	12.11	12.25−	12.39	12.52	12.66	12.79
5	12.92	13.05+	13.18	13.31	13.44	13.56	13.69	13.81	13.94	14.06
6	14.18	14.30	14.42	14.54	14.65+	14.77	14.89	15.00	15.12	15.23
7	15.34	15.45+	15.56	15.68	15.79	15.89	16.00	16.11	16.22	16.32
8	16.43	16.54	16.64	16.74	16.85−	16.95+	17.05+	17.16	17.26	17.36
9	17.46	17.56	17.66	17.76	17.85+	17.95+	18.05−	18.15−	18.24	18.34
10	18.44	18.53	18.63	18.72	18.81	18.91	19.00	19.09	19.19	19.28
11	19.37	19.46	19.55+	19.64	19.73	19.82	19.91	20.00	20.09	20.18
12	20.27	20.36	20.44	20 53	20.62	20.70	20.79	20.88	20.96	21.05−
13	21.13	21.22	21.30	21.39	21.47	21.56	21.64	21.72	21.81	21.89
14	21.97	22.06	22.14	22.22	22.30	22.38	22.46	22.55−	22.63	22.71
15	22.79	22.87	22.95−	23.03	23.11	23.19	23.26	23.34	23.42	23.50
16	23.58	23.66	23.73	23.81	23.89	23.97	24.04	24.12	24.20	24.27
17	24.35+	24.43	24.50	24.58	24.65+	24.73	24.80	24.88	24.95+	25.03
18	25.10	25.18	25.25+	25.33	25.40	25.48	25.55−	25.62	25.70	25.77
19	25.84	25.92	25.99	26.06	26.13	26.21	26.28	26.35−	26.42	26.49
20	26.56	26.64	26.71	26.78	26.85+	26.92	26.99	27.06	27.13	27.20
21	27.28	27.35−	27.42	27.49	27.56	27.63	27.69	27.76	27.83	27.90
22	27.97	28.04	28.11	28.18	28.25−	28.32	28.38	28.45+	28.52	28.59
23	28.66	28.73	28.79	28.86	28.93	29.00	29.06	29.13	29.20	29.27
24	29.33	29.40	29.47	29.53	29.60	29.67	29.73	29.80	29.87	29.93
25	30.00	30.07	30.13	30.20	30.26	30.33	30.40	30.46	30.53	30.59
26	30.66	30.72	30.79	30.85+	30.92	30.98	31.05−	31.11	31.18	31.24
27	31.31	31.37	31.44	31.50	31.56	31.63	31.69	31.76	31.82	31.88
28	31.95−	32.01	32.08	32.14	32.20	32.27	32.33	32.39	32.46	32.52
29	32.58	32.65−	32.71	32.77	32.83	32.90	32.96	33.02	33.09	33.15−
30	33.21	33.27	33.34	33.40	33.46	33.52	33.58	33.65−	33.71	33.77
31	33.83	33.89	33.96	34.02	34.08	34.14	34.20	34.27	34.33	34.39
32	34.45−	34.51	34.57	34.63	34.70	34.76	34.82	34.88	34.94	35.00
33	35.06	35.12	35.18	35.24	35.30	35.37	35.43	35.49	35.55−	35.61
34	35.67	35.73	35.79	35.85−	35.91	35.97	36.03	36.09	36.15+	36.21
35	36.27	36.33	36.39	36.45+	36.51	36.57	36.63	36.69	36.75+	36.81
36	36.87	36.93	36.99	37.05−	37.11	37.17	37.23	37.29	37.35−	37.41
37	37.47	37.52	37.58	37.64	37.70	37.76	37.82	37.88	37.94	38.00
38	38.06	38.12	38.17	38.23	38.29	38.35+	38.41	38.47	38.53	38.59
39	38.65−	38.70	38.76	38.82	38.88	38.94	39.00	39.06	39.11	39.17
40	39.23	39.29	39.35−	39.41	39.47	39.52	39.58	39.64	39.70	39.76
41	39.82	39.87	39.93	39.99	40.05−	40.11	40.16	40.22	40.28	40.34
42	40.40	40.46	40.51	40.57	40.63	40.69	40.74	40.80	40.86	40.92
43	40.98	41.03	41.09	41.15−	41.21	41.27	41.32	41.38	41.44	41.50
44	41.55+	41.61	41.67	41.73	41.78	41.84	41.90	41.96	42.02	42.07
45	42.13	42.19	42.25−	42.30	42.36	42.42	42.48	42.53	42.59	42.65−
46	42.71	42.76	42.82	42.88	42.94	42.99	43.05−	43.11	43.17	43.22
47	43.28	43.34	43.39	43.45+	43.51	43.57	43.62	43.68	43.74	43.80
48	43.85+	43.91	43.97	44.03	44.08	44.14	44.20	44.25+	44.31	44.37
49	44.43	44.48	44.54	44.60	44.66	44.71	44.77	44.83	44.89	44.94

جدول (٤) تحويل نسب القتل الى قيم زاوية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

‰	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	45.00	45.06	45.11	45.17	45.23	45.29	45.34	45.40	45.46	45.52
51	45.57	45.63	45.69	45.75−	45.80	45.86	45.92	45.97	46.03	46.09
52	46.15−	46.20	46.26	46.32	46.38	46.43	46.49	46.55−	46.61	46.66
53	46.72	46.78	46.83	46.89	46.95+	47.01	47.06	47.12	47.18	47.24
54	47.29	47.35+	47.41	47.47	47.52	47.58	47.64	47.70	47.75+	47.81
55	47.87	47.93	47.98	48.04	48.10	48.16	48.22	48.27	48.33	48.39
56	48.45−	48.50	48.56	48.62	48.68	48.73	48.79	48.85+	48.91	48.97
57	49.02	49.08	49.14	49.20	49.26	49.31	49.37	49.43	49.49	49.54
58	49.60	49.66	49.72	49.78	49.84	49.89	49.95+	50.01	50.07	50.13
59	50.18	50.24	50.30	50.36	50.42	50.48	50.53	50.59	50.65+	50.71
60	50.77	50.83	50.89	50.94	51.00	51.06	51.12	51.18	51.24	51.30
61	51.35+	51.41	51.47	51.53	51.59	51.65−	51.71	51.77	51.83	51.88
62	51.94	52.00	52.06	52.12	52.18	52.24	52.30	52.36	52.42	52.48
63	52.53	52.59	52.65+	52.71	52.77	52.83	52.89	52.95+	53.01	53.07
64	53.13	53.19	53.25−	53.31	53.37	53.43	53.49	53.55−	53.61	53.67
65	53.73	53.79	53.85−	53.91	53.97	54.03	54.09	54.15+	54.21	54.27
66	54.33	54.39	54.45+	54.51	54.57	54.63	54.70	54.76	54.82	54.88
67	54.94	55.00	55.06	55.12	55.18	55.24	55.30	55.37	55.43	55.49
68	55.55+	55.61	55.67	55.73	55.80	55.86	55.92	55.98	56.04	56.11
69	56.17	56.23	56.29	56.35+	56.42	56.48	56.54	56.60	56.66	56.73
70	56.79	56.85+	56.91	56.98	57.04	57.10	57.17	57.23	57.29	57.35+
71	57.42	57.48	57.54	57.61	57.67	57.73	57.80	57.86	57.92	57.99
72	58.05+	58.12	58.18	58.24	58.31	58.37	58.44	58.50	58.56	58.63
73	58.69	58.76	58.82	58.89	58.95+	59.02	59.08	59.15−	59.21	59.28
74	59.34	59.41	59.47	59.54	59.60	59.67	59.74	59.80	59.87	59.93
75	60.00	60.07	60.13	60.20	60.27	60.33	60.40	60.47	60.53	60.60
76	60.67	60.73	60.80	60.87	60.94	61.00	61.07	61.14	61.21	61.27
77	61.34	61.41	61.48	61.55−	61.62	61.68	61.75+	61.82	61.89	61.96
78	62.03	62.10	62.17	62.24	62.31	62.37	62.44	62.51	62.58	62.65+
79	62.72	62.80	62.87	62.94	63.01	63.08	63.15−	63.22	63.29	63.36
80	63.44	63.51	63.58	63.65+	63.72	63.79	63.87	63.94	64.01	64.08
81	64.16	64.23	64.30	64.38	64.45+	64.52	64.60	64.67	64.75−	64.82
82	64.90	64.97	65.05−	65.12	65.20	65.27	65.35−	65.42	65.50	65.57
83	65.65−	65.73	65.80	65.88	65.96	66.03	66.11	66.19	66.27	66.34
84	66.42	66.50	66.58	66.66	66.74	66.81	66.89	66.97	67.05+	67.13
85	67.21	67.29	67.37	67.45+	67.54	67.62	67.70	67.78	67.86	67.94
86	68.03	68.11	68.19	68.28	68.36	68.44	68.53	68.61	68.70	68.78
87	68.87	68.95+	69.04	69.12	69.21	69.30	69.38	69.47	69.56	69.64
88	69.73	69.82	69.91	70.00	70.09	70.18	70.27	70.36	70.45−	70.54
89	70.63	70.72	70.81	70.91	71.00	71.09	71.19	71.28	71.37	71.47
90	71.56	71.66	71.76	71.85+	71.95+	72.05−	72.15−	72.24	72.34	72.44
91	72.54	72.64	72.74	72.84	72.95−	73.05−	73.15+	73.26	73.36	73.46
92	73.57	73.68	73.78	73.89	74.00	74.11	74.21	74.32	74.44	74.55−
93	74.66	74.77	74.88	75.00	75.11	75.23	75.35−	75.46	75.58	75.70
94	75.82	75.94	76.06	76.19	76.31	76.44	76.56	76.69	76.82	76.95−
95	77.08	77.21	77.34	77.48	77.61	77.75+	77.89	78.03	78.17	78.32
96	78.46	78.61	78.76	78.91	79.06	79.22	79.37	79.53	79.69	79.86
97	80.02	80.19	80.37	80.54	80.72	80.90	81.09	81.28	81.47	81.67
98	81.87	82.08	82.29	82.51	82.73	82.96	83.20	83.45+	83.71	83.98
99.0	84.26	84.29	84.32	84.35−	84.38	84.41	84.44	84.47	84.50	84.53
99.1	84.56	84.59	84.62	84.65−	74.68	84.71	84.74	84.77	84.80	84.84
99.2	84.87	84.90	84.93	84.97	85.00	85.03	85.07	85.10	85.13	85.17
99.3	85.20	85.24	85.27	85.31	85.34	85.38	85.41	85.45−	85.48	85.52
99.4	85.56	85.60	85.63	85.67	85.71	85.75−	85.79	85.83	85.87	85.91
99.5	85.95−	85.99	86.03	86.07	86.11	86.15−	86.20	86.24	86.28	86.33
99.6	86.37	86.42	86.47	86.51	86.56	86.61	86.66	86.71	86.76	86.81
99.7	86.86	86.91	86.97	87.02	87.08	87.13	87.19	87.25+	87.31	87.37
99.8	87.44	87.50	87.57	87.64	87.71	87.78	87.86	87.95	88.01	88.10
99.9	88.19	88.28	88.38	88.48	88.60	88.72	88.85+	89.01	89.19	89.43
100.0	90.00									

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

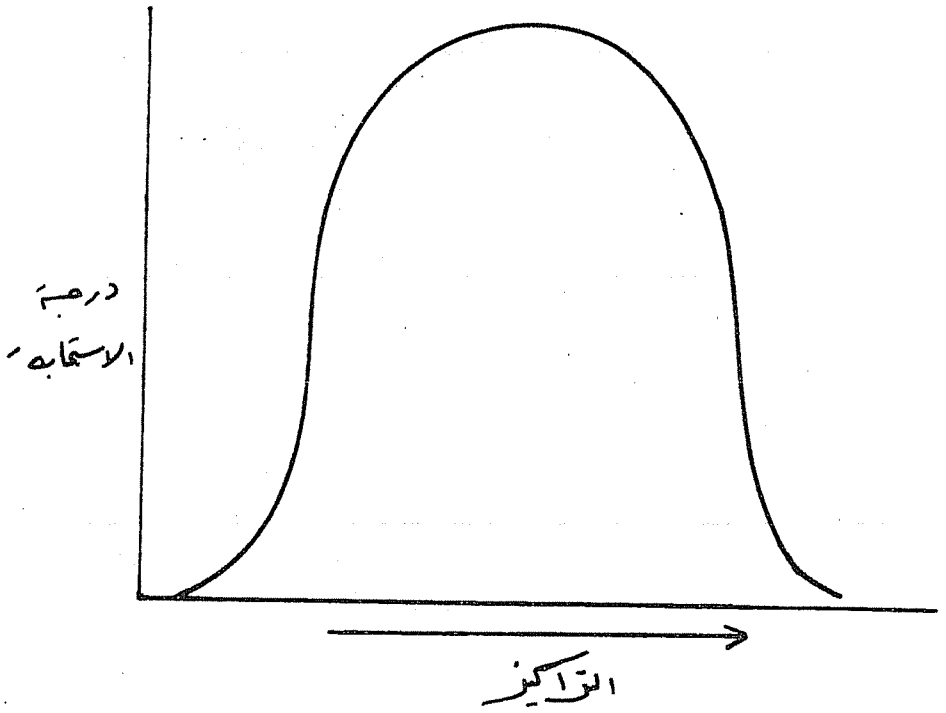
اولاً) استخدام المنحنيات

يمكن رسم العلاقة بين اي متغيرين باسقاط النقاط على اوراق بيانية لتظهر العلاقة بشكل منحنٍ يعبر عن طبيعة العلاقة بين المتغيرين ففي حالة المثال السابق يمكن اتباع مايأتي :-

١) بالنسبة للعلاقة بين التراكيز ودرجة استجابة الافراد المتميزة

يقصد بدرجة الاستجابة الفرق الحاصل في نسبة الافراد الميتة بين كل تركيزين متتابعين. ففي الجدول السابق مثلاً نجد ان درجة الاستجابة بين التركيز ٠,١ وصفر = ٢ وبين ٠,١ و ٠,٢ = ٦,٠٤ وهكذا.

لذلك فانه عند رسم العلاقة بين التراكيز ودرجة الاستجابة ستظهر العلاقة بشكل منحنٍ يسمى بالمنحني التكراري الطبيعي او المعتدل Normal Frequency Curve ويأخذ هذا المنحني شكل الناقوس او الجرس عندما تكون الافراد متجانسة في درجة استجابتها للتراكيز المختلفة.



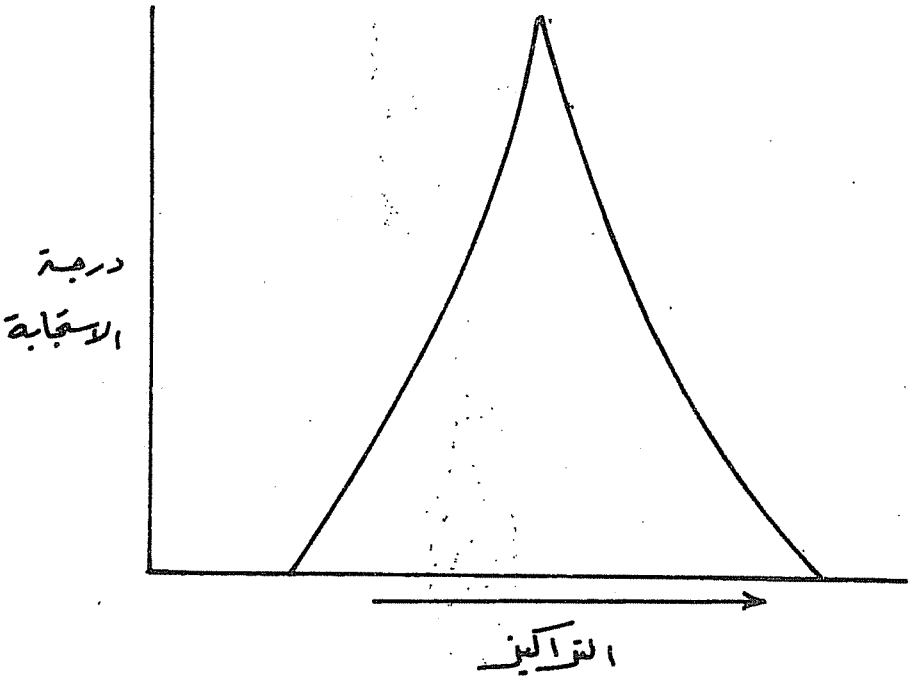
المنحني التكراري الطبيعي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويمتاز هذا المنحني بانه له نهاية عظمى في وسطه كما انه متماثل الجانبين ولهذا المنحني عدة اشكال وذلك بحسب طبيعة الاستجابة التي تظهرها الافراد المختبرة ومنها :-

آ) المنحني المدبب Leptokurtis Curve

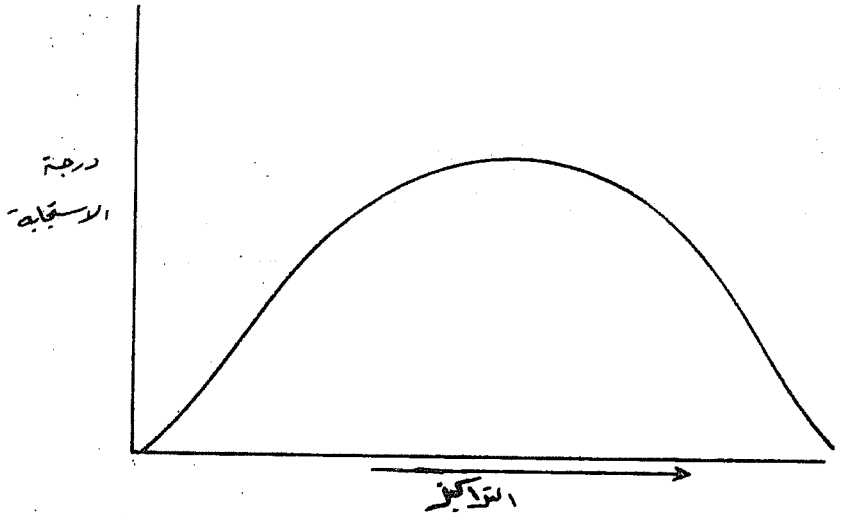
وهو منحنٍ تكراري متماثل ولكنه يكون اكثر ضيقاً في الوسط وتكون قمته مدببة لذا يسمى بالمنحني المدبب ومعنى ذلك وجود نسبة اكبر من الافراد المتماثلة في استجابتها لمدى ضيق من التراكيز حول القيمة الوسطية للتراكيز.



ب) المنحني المفلطح Platykurtis Curve

وفي هذا النوع يكون المنحني اكثر إتساعاً قرب الوسط وقمته مفلطحة وهذا ناتج من وجود نسبة كبيرة من الافراد المتماثلة في استجابتها لمدى واسع من التراكيز حول التركيز الوسطي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

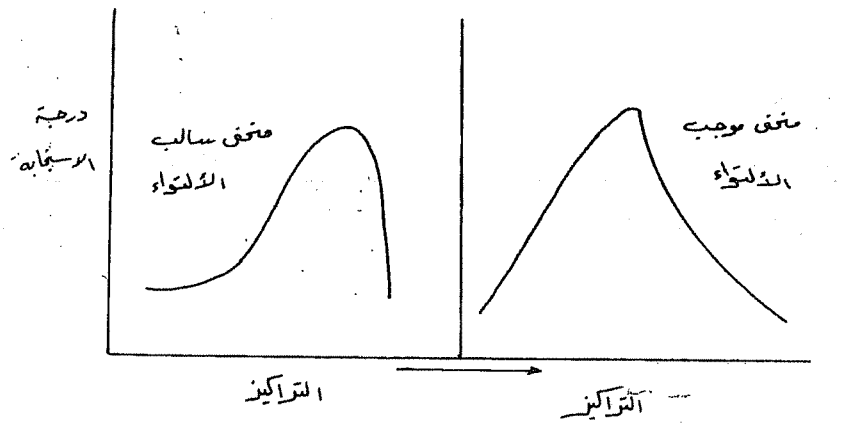


ج) المنحني التكراري سالب الألتواء **Negative Skewness**

وفي هذا المنحني توجد نسبة كبيرة من الأفراد الأكثر حساسية للمبيد وتظهر أختلافات متدرجة في استجابتها لمدى واسع من التراكيز المنخفضة جهة اليسار.

د) المنحني التكراري موجب الألتواء **Positive Skewness**

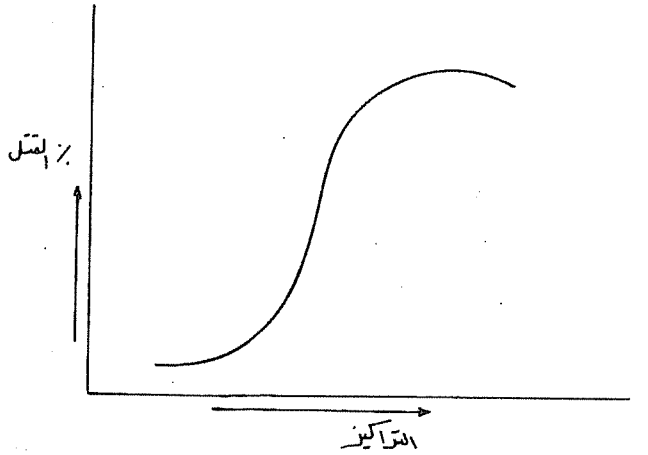
وفي هذا النوع هناك نسبة كبيرة من الأفراد الأكثر تحملاً للمبيد وتظهر أختلافات متدرجة في استجابتها لمدى واسع من التراكيز العالية جهة اليسار.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) العلاقة بين التراكيز ونسبة القتل

وينتج عن رسم هذه العلاقة نوع من المنحني يسمى بالمنحني التكراري المتجمع Cumulative Frequency Curve



وقد وجد أن هذا المنحني يكون على شكل حرف S ولذا فهو يسمى أيضاً بال Sigmoid Curve حيث يكون هذا المنحني غير متماثل ويختلف شكل هذا المنحني بأختلاف تركيب مجموعة الأفراد المختبرة من حيث نسبة الأفراد الحساسة والأكثر تحملاً .

ثانياً) خط السمية

لاحظنا أنه عند رسم العلاقة بين التراكيز المستخدمة من المبيد ونسبة القتل تظهر هذه العلاقة بشكل منحنٍ من نوع المنحني التكراري المتجمع ونظراً لصعوبة التعامل مع المنحنيات من حيث صعوبة تقدير ميل المنحني أو تقدير نسبة الأفراد التي تقتل بتركيزات لم تستخدم في الدراسة لذلك حاول المختصون في هذا المجال تحويل المنحني الى خط مستقيم ، خاصة وأن أكبر مجموعة من الافراد التي تتماثل بدرجة استجابتها توجد عند التركيز الذي يقتل ٥٠ ٪ من الأفراد المختبرة وتمثل هذه المجموعة من الأفراد قمة المنحني التكراري الطبيعي أو الجزء المستقيم من المنحني التكراري المتجمع وهو نفس السبب الذي ادى الى أعتماد قيمة الـ LC50 التركيز القاتل لـ ٥٠ ٪ من الأفراد المختبرة كأساس للمقارنة بين سمية المبيدات المختلفة . ولتحويل منحني السمية الى خط سمية يمكن أتباع مايأتي : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) تحويل قيم التراكيز المستخدمة في الدراسة الى لوغاريتم التركيز حيث وجد أن درجة استجابة الأفراد المختبرة لمؤثر خارجي كالمبيدات تتناسب طردياً مع لوغاريتم التركيز للمبيد وليس مع التركيز نفسه ، لذلك فعندما يوضع التركيز على مقياس لوغاريتمي على المحور السيني والنسبة المئوية للموت على المحور الصادي فتكون النتيجة أن المنحني التكراري المتجمع يصبح أكثر تماثلاً لأن مقياس التركيز قد ضغط بمعنى أنه حينما يزداد التركيز من ١٠ – ١٠٠ فأن لوغاريتم التركيز يتضاعف فقط .

٢) تحويل نسب الموت المئوية الى مايقابلها من وحدات احتمال Probit وذلك باستخدام جدول (٥) . لذلك فأن خط السمية المرسوم بهذه الطريقة يسمى بال Log dose — Probit Line ويختصر بـ Ld — p Line وتوجد أوراق بيانية خاصة تسمى بال Log Probit paper حيث أن المحور الصادي فيها يقسم الى وحدات البروبيت فيما يقسم المحور السيني الى وحدات لوغاريتم التركيز وبذلك يمكن رصد النتائج مباشرة على هذا الورق .

طريقة رسم خط السمية

يمكن رسم خط السمية Ld — pline بالنظر الى توزيع النقاط المختلفة بحيث يمر الخط المستقيم بمعظم النقاط خاصة تلك الواقعة بين ٢٠ – ٨٠٪ نسبة قتل والتي تمثل عدداً كبيراً من الأفراد ولها وزن أكبر في التأثير على موضع الخط المستقيم . أن رسم الخط بالنظر يحتاج الى الخبرة خاصة عندما يكون عدد التراكيز المستخدمة قليلة أو وجود فروق كبيرة بين التراكيز المستخدمة مما يؤدي الى تباعد النقاط في الخط المستقيم .

جدول (٥) تحويل نسب القتل الى مايقابلها من وحدات إحتمال

١/١٠	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	—	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.47	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتضح مما سبق أن رسم خط السمية ينبغي أن يرسم بدقة كبيرة حيث أن قيم التراكيز والجرعات النصفية وميل خط السمية تعتمد بالأساس على صحة رسم خط السمية. وللتأكد من دقة رسم خط السمية يمكن أتباع احدى الطرق الآتية : —

١) طريقة المربعات الصغرى Method of Least squares

وتعتمد هذه الطريقة على اساس أن الخط الذي يطابق النقاط أحسن مطابقة هو الخط الذي يكون مجموع مربعات أنحراف النقاط عنه أصغر مايمكن. ولتوضيح هذه الطريقة يمكن ملاحظة المثال الآتي : —

مثال : — في احدى الدراسات تم استخدام مبيد الفيكام ٥٠٪ مسحوق قابل للبلل لمكافحة البعوض ، أخذت النتائج بعد ٢٤ ساعة من المعاملة وتم تصحيح نسبة القتل بأستخدام معادلة Abbott ووضعت النتائج في الجدول (٦)

جدول (٦) تأثير مبيد الفيكام في البعوض

التراكيز٪	لو التركيز (+١)	عدد الحشرات المعاملة	نسبة القتل ٪	نسبة القتل المصححة	وحدات البروبيت التجريبية
٠,٥	٠,٦٩٩	٥٨	٢٢	١٧	٤,٠٥
٠,٧٥	٠,٨٧٥	٤٦	٣٠	٢٤	٤,٢٩
١	١,٠٠	٨٣	٥٧	٥٣	٥,٠٨
٢	١,٣٠	٥٠	٩٢	٩١	٦,٣٤
٣	١,٤٧٧	٤٠	١٠٠	١٠٠	٧,٣٣
المقارنة	—	٥٠	٨	—	—

عندما تكون قيمة لوغاريتم التركيز بالسالب يفضل أضافة واحد أو اي قيمة لجميع القيم المستخدمة. وباستخدام قيم لوغاريتم التركيز وقيم البروبيت التجريبية يمكن رسم خط السمية وكما في الشكل (٥) وللتأكد من دقة الرسم يتم استخدام معادلة الأنحدار لاستخراج قيم البروبيت المحسوبة Calculated Probit(YC) وذلك باستخدام المعادلة الآتية : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

معادلة الخط المستقيم

$$Y = a + b\,x$$

$$a = y + b(x - x)$$

معادلة الأنحدار

$$Yc = y + b(x - x)$$

حيث أن :-

$Yc =$ قيمة البرويبت المحسوبة

$\bar{y} = \frac{\Sigma Ye}{n}$ متوسط قيم البرويبت التجريبية

$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$ متوسط قيم لوغاريتم التراكيز

الميل

$$b = \frac{\Sigma x\,Ye - \frac{(\Sigma x)(\Sigma Ye)}{n}}{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}$$

$n =$ عدد التراكيز المستخدمة

والان بأستخدام معادلة الأنحدار يمكن استخراج قيمة البرويبت المحسوبة (Yc) لأعادة رسم خط السمية على أساس القيم المحسوبة للمثال السابق.

أنظر جدول (٧).

جدول (٧) قيم البرويبت التجريبية والمحسوبة

لوغاريتم التركيز X	قيم البرويبت التجريبية Ye	X^2	Ye^2	XY	قيم البرويبت المحسوبة Yc
٠,٦٩٩	٤,٠٥	٠,٤٨٨	١٦,٤٠	٢,٧٩	٣,٨٣
٠,٨٧٥	٤,٢٩	٠,٧٦٥	١٨,٤٠	٣,٧٥	٤,٨
١,٠٠٠	٥,٠٨	١,٠٠	٢٥,٨٠	٥,٠٨	٥,٤٩
١,٣٠٠	٦,٣٤	١,٦٩	٤٠,١٩	٨,٢٤	٧,١٣
١,٤٧٧	٧,٣٣	٢,١٨	٥٣,٧٢	١٠,٨٢	٨,١
٥٣٥	٢٧,٠٩	٦,١٢	١٥٤,٥١	٣٠,٦٨	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$\acute{y} = \frac{\Sigma Ye}{n} = \frac{٢٧,٠٩}{٥} = ٥,٤١$$

$$\acute{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{٥,٣٥}{٥} = ١,٠٧$$

$$b = \frac{\Sigma x\,Ye - \frac{(\Sigma x)(\Sigma Ye)}{n}}{\frac{(\Sigma x)^2}{n}} = \frac{٣٠,٦٨ - \frac{(٥,٣٥)(٢٧,٠٩١)}{٥}}{٦,١٢ - \frac{(٥,٣٥)}{٥}}$$

$$b = \frac{٣٠,٦٨ - ٢٨,٩٨}{٦,١٢ - ٥,٧٢} = \frac{١,٧}{٠,٤} = ٤,٢٥ \text{ الميل}$$

والان لحساب قيمة a تستخدم المعادلة الآتية

$$a = \acute{y} - b\acute{x}$$

$$= ٥,٤١ - ٤,٢٥ \times ١,٠٧ = ١,٢٤$$

$$Yc_1 = a + bx$$

قيمة البروبيت المحسوبة $= ١,٢٤ + ٤,٢٥ (٠,٦٩٩) = ٣,٨٣$

للتركيز الاول

$$Yc_2 = ١,٢٤ + ٤,٢٥ (٠,٨٧٥) = ٤,٨$$

$$Yc_3 = ١,٢٤ + ٤,٢٥ (١) = ٥,٤٩$$

$$Yc_4 = ١,٢٤ + ٤,٢٥ (١,٣) = ٧,١٣$$

$$Yc_5 = ١,٢٤ + ٤,٢٥ (١,٤٧٧) = ٨,١$$

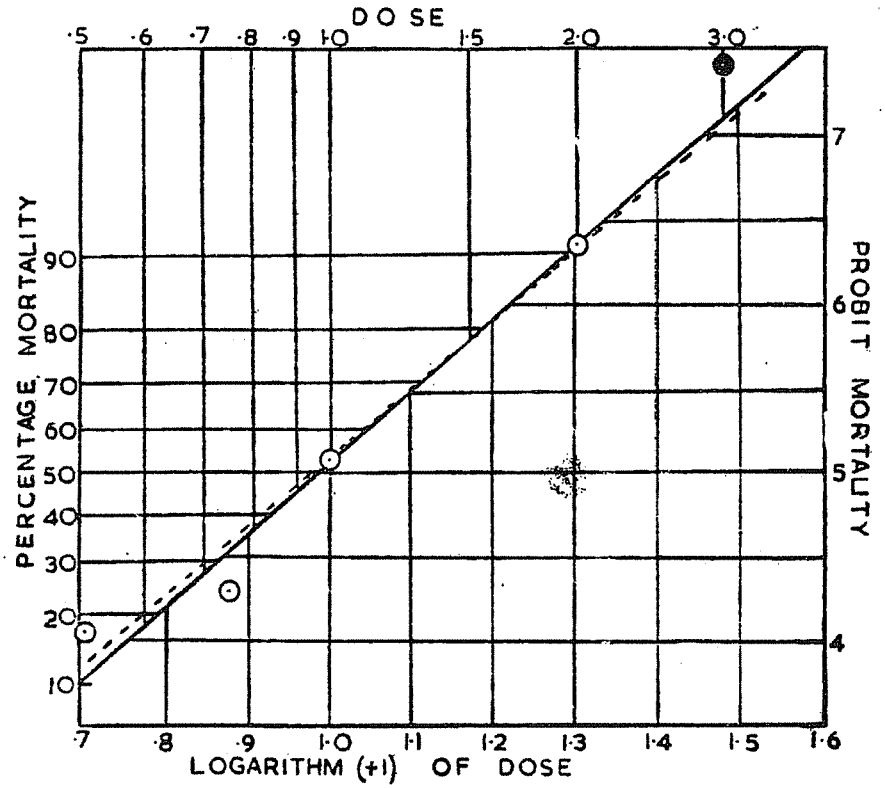
بعد ان تم حساب قيم البروبيت الجديدة يتم اعادة رسم خط السمية من جديد. انظر (الشكل ٥)

طريقة اختبار الـ (Chi^2)

ويتم اجراء هذا الاختبار ايضا للتأكد من ان خط السمية قد مر بمعظم النقاط التي تم اسقاطها لرسم خط السمية وتعتمد هذه الطريقة على مقارنة قيمة الـ (Chi^2) المحسوبة مع القيمة الجدولية فاذا كانت اقل من الجدولية فان ذلك يدل على عدم وجود اختلاف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

معنوي اي ان خط السمية مر بجميع او معظم النقاط المرسومة اما اذا كانت قيمة الـ (chi_2) المحسوبة اكبر من الجدولية فان خط السمية لايمر بمعظم النقاط وينبغي اعادة رسمه من جديد ، ثم اجراء الاختبار مرة ثانية وهكذا الى ان يصبح خط السمية مارا بجميع او معظم النقاط المرسومة وهي عملية تتطلب بعض الجهد مقارنة بالطريقة الاولى.



شكل (٥) طريقة رسم خط السمية

التحليل الاحصائي لاختبار كفاءة المبيدات
باستخدام طريقة Litchfield andWilcoxon

وهي من الطرق الجيدة التي يمكن استخدامها لرسم خطوط السمية وحساب الجرعات النصفية القاتلة والميل وحدود الثقة للجرعات والميل . ولكي يتم فهم هذه الطريقة لابد من تحديد مفاهيم الرموز المستخدمة فيها وهي كما يأتي : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عدد التراكيز او الجرعات التي تم اسقاطها على ورق الرسم $k=$

درجات الحرية لاختبار الـ (Chi²) $n=$

القيمة المستخرجة من جدول t عند احتمالية ٥ ٪ $t=$

الجرعة القاتلة لـ ٥٠ ٪ من حيوانات الاختبار $LD50=$

الميل $S=$

عامل الجرعة القاتلة لـ ٥٠ ٪ $FLD50=$

عامل الميل $FS=$

عدد الافراد في المكرر مضروبا بعدد التراكيز المحصورة بين LD16, LD84 $N=$

نسبة الجرعة وهي الجرعة الكبيرة / الجرعة الصغيرة المستخدمة في الاختبار $R=$

القيمة المشتقة من R و S $A=$

نسبة الميل $S.R.=$

الجهد النسبي $P.R.=$

عامل نسبة الميل $F.S.R.=$

عامل الجهد النسبي $F.P.R.=$

خطوات التحليل

١) يتم رسم خط السمية وكما سبق شرحه للمبيد او المبيدات المستخدمة في الدراسة.

٢) التأكد من دقة رسم خط او خطوط السمية باستخدام احدى الطريقتين

أ) طريقة المربعات الصغرى

ب) طريقة اختبار الـ (Chi²)

٣) استخراج قيم الجرعات القاتلة LD_{16}, LD_{50}, LD_{84}

ويتم ذلك برسم خط افقي من كل نسبة قتل مطلوب تحديد جرعتها بحيث تتقاطع مع خط السمية ثم رسم خط عمودي من نقطة التقاطع باتجاه المحور الصادي ونقطة التقاطع مع المحور الصادي تمثل قيمة الجرعة او التركيز القاتل لنسبة معينة من حيوانات الاختبار.

٤) حساب قيمة ميل خط السمية باتباع المعادلة الآتية : —

$$S = \frac{LD_{84}/LD_{50} + LD_{50}/LD16}{2}$$

٥) حساب قيم الـ N وهي عبارة عن عدد الحيوانات المستخدمة في المكرر الواحد مضروبا بعدد التراكيز المحصورة بين قيمتي الجرعات القاتلة LD_{16} و LD_{84}.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦) حساب عامل الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ FLD_{50}
باستخدام المعادلة الآتية :-

$$FLD50 = S^{22.77}/\sqrt{N}$$

٧) حساب حدود الثقة للـ LD_{50}

$$upper = LD_{50} \times FLD_{50}$$

$$Lower = LD_{50}/FLD_{50}$$

اما بالنسبة لحساب حدود الثقة لميل خط السمية فانه يمكن اتباع الخطوات الآتية :-

١) حساب قيمة الـ R ويقصد بها نسبة الجرعات المستخدمة
حيث ان :-

$$R = \frac{\text{اكبر جرعة او تركيز مستخدم}}{\text{اصغر جرعة او تركيز مستخدم}}$$

٢) بالاعتماد على قيم الـ R والميل S يتم تحديد قيمة A باستخدام الـ Nomograph رقم (٣)

(٣)يتم حساب قيمة الـ Exponent للـ A باستخدام المعادلة التالية :-

$$A^{exp.} = A^{1.0(k-1)}/k\sqrt{N}$$

٤) باستخدام الـ Nomograph رقم (٢) يمكن استخراج قيمة الـ FS بالاعتماد على قيم A والـ Exponent

٥) يتم حساب حدود الثقة للميل وكما يأتي :-

$$upper = S \times Fs$$

$$Lower = S/Fs$$

وكلما كان المدى واسعا في حدود الثقة اصبحت النتيجة لامعنى لها.

مثال

في تجربة لدراسة تاثير مبيد النوكوز على خنفساء الطحين الصدئية تم استخدام خمسة تراكيز مختلفة من المبيد وبواقع ثلاثة مكررات لكل تركيز وضم كل مكرر ثمانية حشرات بالغة . تم وضع ١ غم من الطحين لكل مكرر واستخدام برج بوتر لمعاملة الطحين باضافة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١ مل من كل تركيز ولكل مكرر اخذت النتائج بعد مرور ٢٤ ساعة من المعاملة وتم تصحيح نسبة القتل باستخدام معادلة Abbott وكانت النتائج كما يأتي :-

التراكيز:	٠,٠٦٢٥ ،	٠,١٢٥ ،	٠,٢٥ ،	٠,٥ ،	١,٠
٪ القتل:	١٢ ،	٥٠ ،	٥٠ ،	٨٨ ،	٩٩,٥

المطلوب

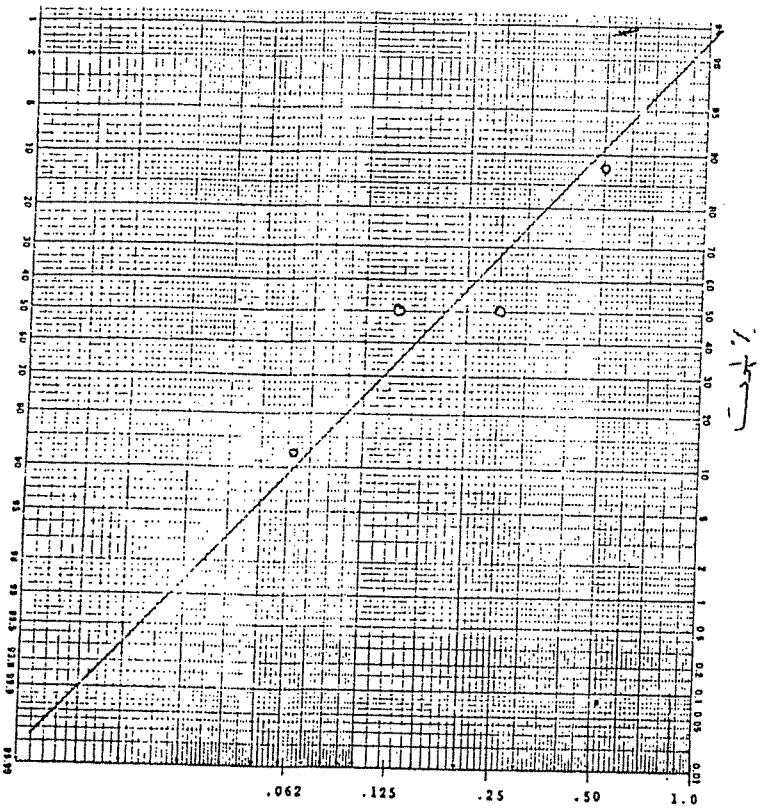
١) تحديد قيم الـ $LD_{16}, LD_{50}, LD_{84}$.

٢) حساب قيمة الميل لخط السمية.

٣) حساب حدود الثقة لـ LD_{50} والميل.

الحل

١) يتم رسم خط السمية لمبيد النوكوز وكما سبق شرحه انظر الشكل (٦).



شكل (٦) خط السمية لمبيد النوكوز.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) يتم التاكد من سلامة رسم خط السمية باستخدام طريقة الـ (Chi²). وحسب مايأتي : —

آ) تحديد نسبة القتل المتوقعة لكل تركيز من التراكيز المستخدمة في التجربة.

ب) حساب الفرق بين قيم نسب القتل المشاهدة والمتوقعة وكما في الجدول (٨)

جدول (٨) نسب القتل المشاهدة والمتوقعة ويتم الـ (Chi)²

التراكيز Concentration	نسبة القتل المشاهدة ٪ Observed	نسبة القتل المتوقعة ٪ Expected	الفرق بين نسبة القتل المشاهدة والمتوقعة O — E	قيمة الارتباط للـ Chi²
٠,٠٦٢٥	١٢	٩,٥	٢,٥	٠,٠٠٧
٠,١٢٥	٥٠	٣٤	١٦,٠	٠,١٠٥
٠,٢٥	٥٠	٦٧	١٧,٠	٠,١١٠
٠,٥	٨٨	٩٠,٥	٢,٥	٠,٠٠٧
١,—	٩٩,٥	٩٨,٦	٠,٩	٠,٠٠٦
				٠,٢٣٥

حـ) باستخدام الـ Nomograph رقم (١) يتم تحديد درجة الارتباط للـ Chi² لكل قيمة من القيم الخمس انظر الجدول السابق.

د) تجمع قيم الارتباط للـ Chi² ثم تضرب بمعدل عدد الحيوانات المستخدمة في التجربة وذلك بقسمة مجموع الحيوانات في الاختبار على قيمة k وهي عدد التراكيز المستخدمة في الدراسة وحاصل الضرب يمثل قيمة الـ (Chi²) المحسوبة لخط السمية.

وفي مثالنا نجد ان مجموع الحشرات المستخدمة في الاختبار= ١٢٠

$$\text{عدد الحشرات المستخدمة} = \frac{\text{١٢٠}}{k} = \frac{\text{١٢٠}}{\text{٥}} = \text{٢٤ حشرة}$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) يتم استخراج قيمة الـ (Chi^2) الجدولية من الجدول بعد معرفة درجات الحرية والتي تحسب كما يأتي :-

$$n = k - ٢$$

$$n = ٢ - ٥ = ٣$$

ان قيمة الـ (Chi^2) الجدولية = ٧,٨١٤ وهي اكبر من القيمة المحسوبة ٥,٦٤ . اذاً لايوجد اختلاف معنوي بين خط السمية والنقاط المار بها .

٣) حساب قيم الجرعات القاتلة $LD_{16}, LD_{50}, LD_{84}$.

وكما سبق شرحه حيث كانت .

$LD_{16} = ٠,٠٨٠$

$LD_{50} = ٠,١٧٥$

$LD_{84} = ٣٩٠$

٤) حساب قيمة الميل

$$S = \frac{\frac{٣٩٠ + ٠,١٧٥}{٠,١٧٥} - \frac{٠,١٧٥}{٠,٠٨٠}}{٢} \quad ٢,٢$$

٥) استخراج قيمة الـ N وهي عدد الحشرات في كل مكرر مضروبا بعدد التراكيز المحصورة بين قيمتي LD_{84} و LD_{16} وهي

٨ × ٢ = ١٦ انظر الشكل (٦)

٦) حساب قيمة عامل الـ LD_{50}

$$FLD_{50} = S \left(\frac{٢,٧٧}{N}\right)$$

$$FLD_{50} = ٢,٢ \left(\frac{٢,٧٧}{٤}\right) = ١,٧٢$$

٧) حساب حدود الثقة لـ LD_{50} وكما يأتي :-

$$upper = LD_{50} \times FLD_{50} = ٠,١٧٥ \times ١,٧٢ = ٠,٣$$

$$Lower = LD_{50}/FLD_{50} = ٠,١٧٥ \times ١,٧٢ = ٠,١$$

ولحساب حدود الثقة للميل فانه يمكن اتباع الخطوات الآتية :-

١) تحديد قيمة الـ R

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$R = \frac{1-}{0,0625} = 16$$

٢) حساب قيمة الـ A باستخدام Nomograph رقم ٣ بعد معرفة قيمتي الـ R والـ S وهما

$R = 16$ $S = 2,2$

اذا قيمة $A = 1,27$

٣) حساب قيمة الـ Exponent للـ A باستخدام المعادلة الآتية

$$A^{exp} = A^{1.(k-1)k} / \sqrt{N}$$

$$A^{exp} = 1,27^{\ 10\ (5-1)}\sqrt{16} = (1,27)^{20} = 25,4$$

٤) لحساب قيمة عامل الميل Fs يتم استخدام Nomograph رقم ٢ بالاعتماد على قيمتي A والـ Exponent حيث وجد ان الـ

$Fs = 1,6$

٥) حساب حدود الثقة للميل وكما يأتي :-

$upper = 2,2 \times 1,6 = 3,5$

$Lower = 2,2 / 1,6 = 1,4$

خواص خط السمية **Ld– pline**

١) يجب ان يكون خط السمية مستقيما ويتوقف ذلك على توفر عدة شروط :-

آ- ان يكون توزيع حساسية الافراد طبيعيا في مجموع الافراد او العشيرة

ب- ان تكون العينة المختبرة ممثلة حقيقة لمجموع الافراد المستخدمة في الدراسة.

حـ- ان تكون نسبة المبيد الذي يدخل اجسام الحشرات الى كمية المبيد الكلية التي تتعرض لها الافراد المختبرة ثانية.

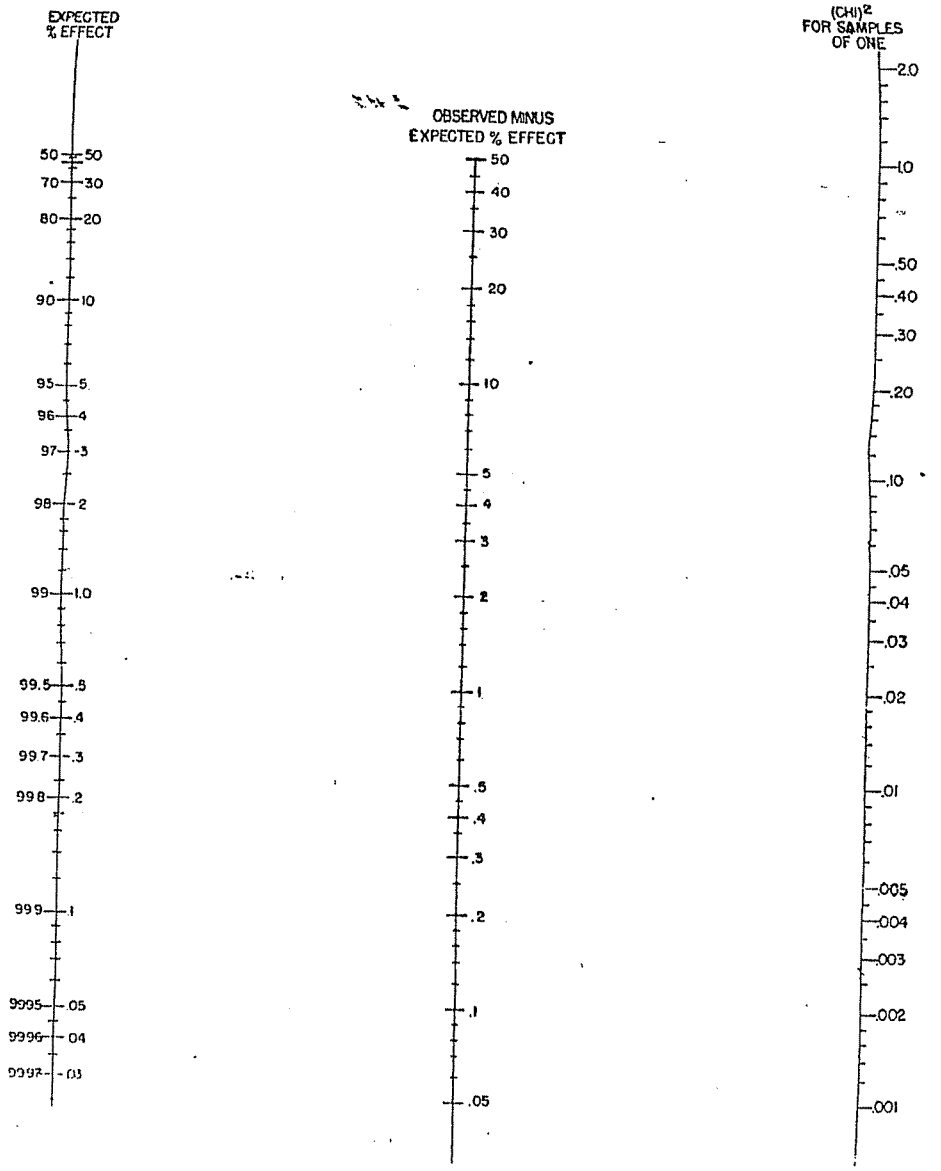
٢) تعد قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من الافراد المختبرة والتي يمر بها خط السمية هامة جداً لتقدير درجة حساسية او مقاومة السلالة للمبيد وهذه القيمة ترتبط بحركة خط السمية حيث نلاحظ ماياتي :-

آ- اذا تحرك خط السمية لمبيد معين باتجاه اليمين ارتفعت قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ مما يدل على زيادة درجة تحمل الافراد المختبرة ويمكن بذلك التنبؤ بظهور السلالات المقاومة للمبيد.

ب- اذا تحرك خط السمية للمبيد باتجاه اليسار انخفضت قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ ودل ذلك على زيادة حساسية افراد الكائن المختبر.

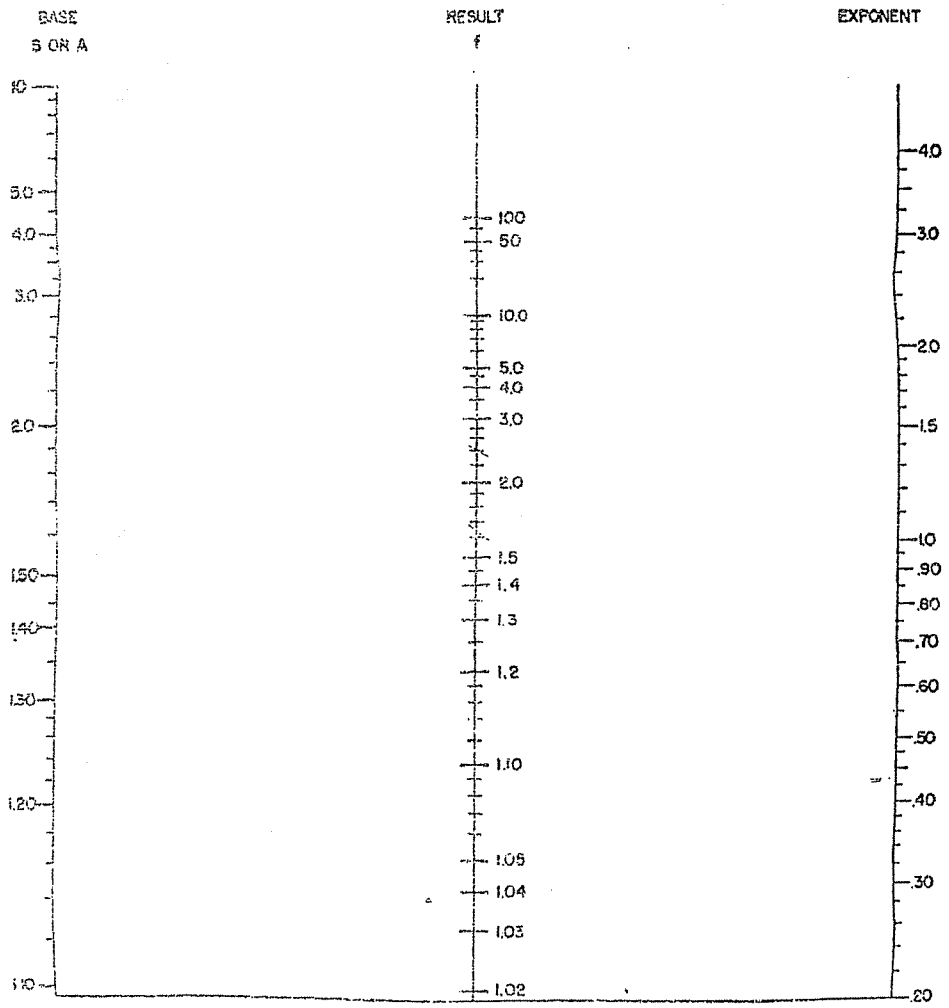
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) يعد ميل خط السمية من اهم الخصائص التي تستخدم في معرفة درجة استجابة الافراد المختبرة للمبيدات حيث كلما زاد ميل خط السمية دل ذلك على تجانس المجموعة المختبرة وشدة حساسيتها للمركب المستخدم في الدراسة. اما في حالة توازي خطوط السمية فان ذلك يدل على تماثل التاثير السام للمبيدات المستخدمة.



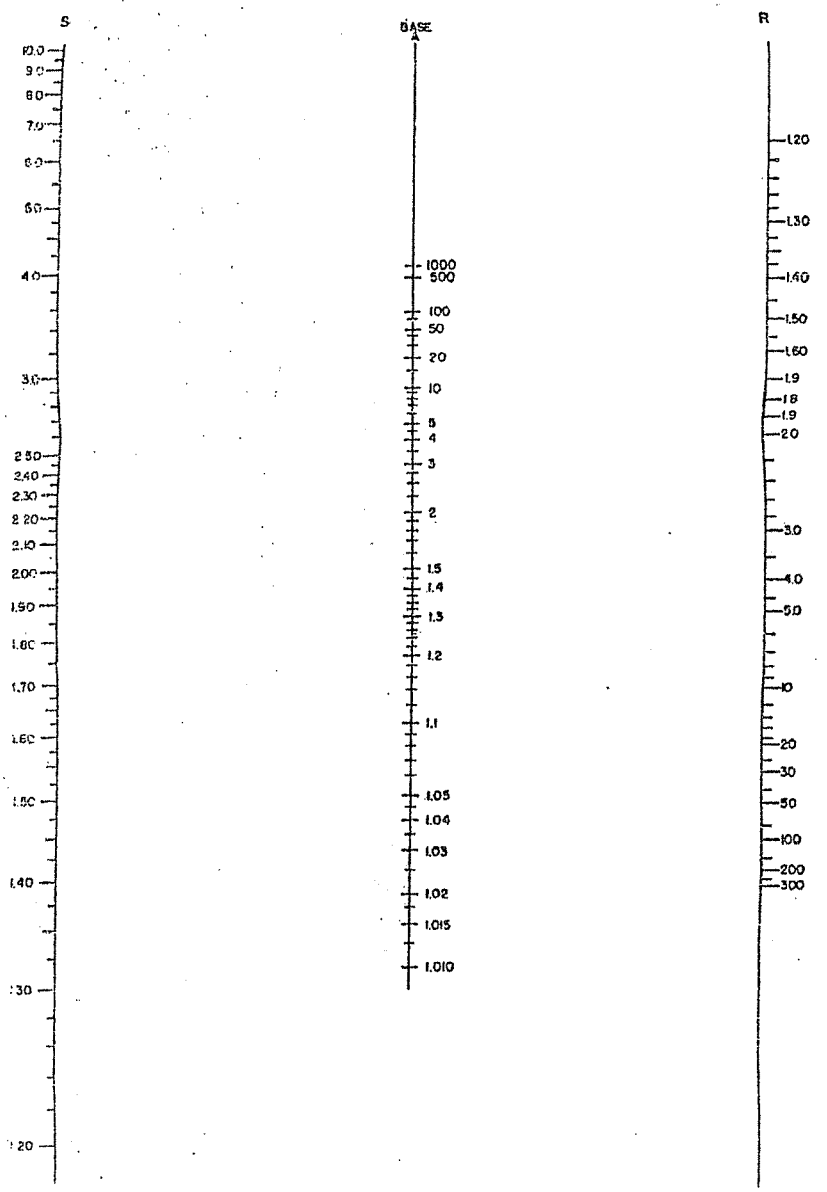
Nomograph(1) (Chi)² للحصول على قيم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



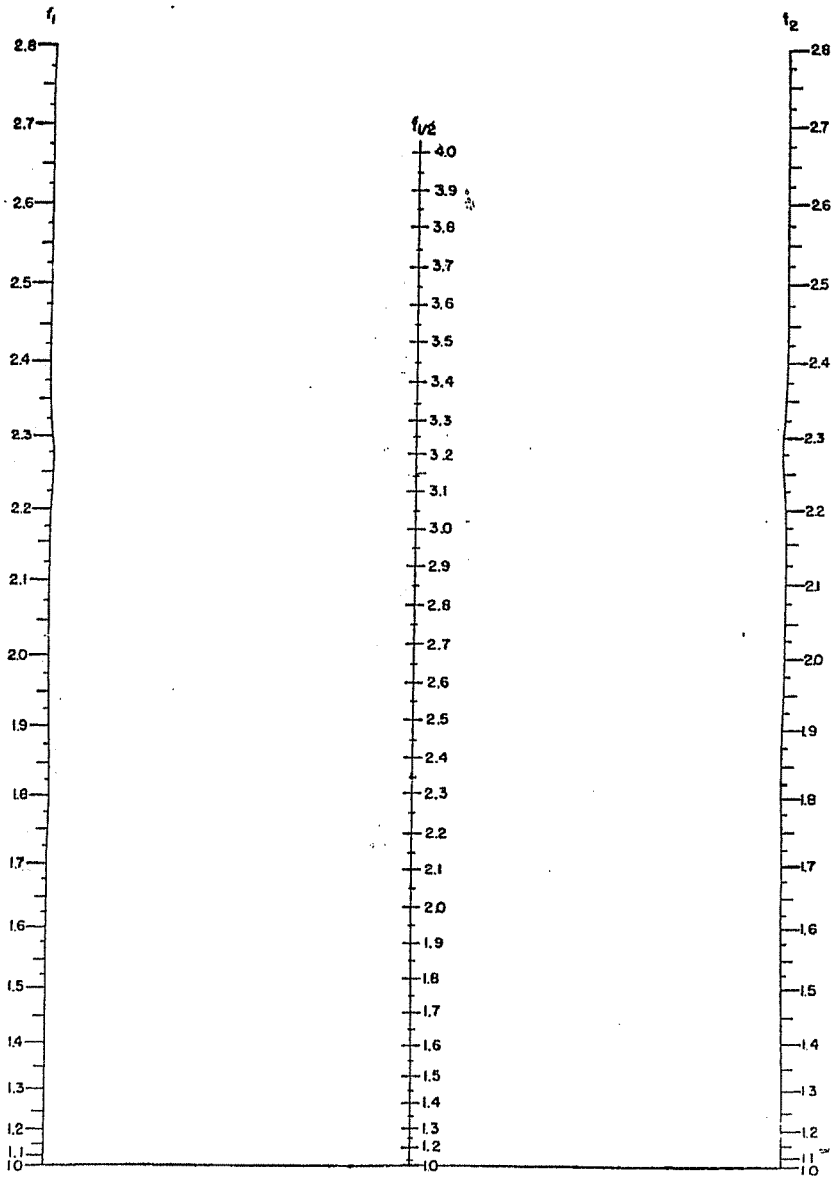
Nomograpg (2) For raising Base S or A to afractional Exponent

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Nomograph (3) For Obtaining. Base A

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



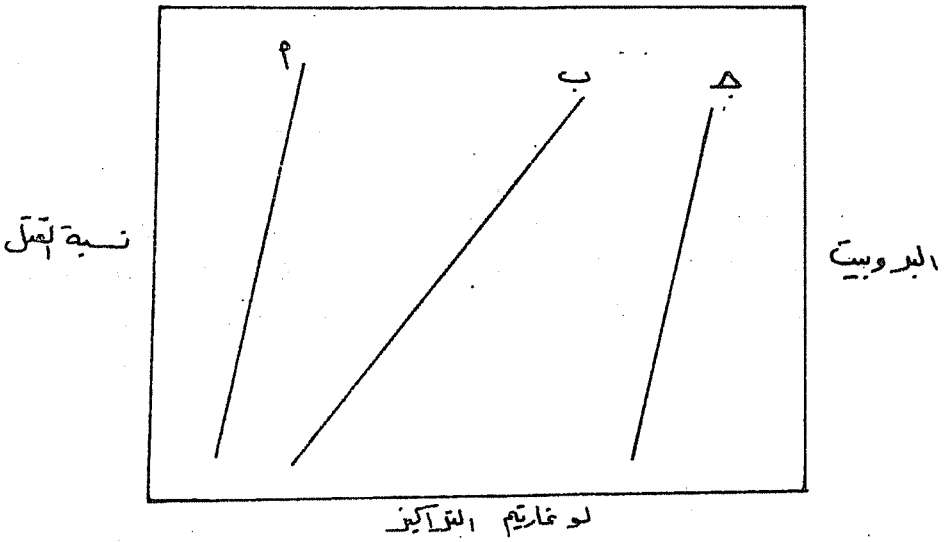
Nomograph (4) for obtaining the factor for the error of the ration of two values

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

امثلة عن استخدام خطوط السمية في دراسة ظاهرة المقاومة والتثبيط للمبيدات

اولا) مراحل تكوين سلالة حشرية مقاومة للمبيد

من المعروف ان عملية تكوين السلالة المقاومة للمبيد تتم عن طريق التعرض المستمر للمبيدات التي تعمل على قتل الافراد الحساسة لترتفع نتيجة ذلك نسبة الافراد المقاومة الموجودة في المجموع الحشري اصلا بنسبة ضئيلة جدا الى ان تصبح الأفراد المقاومة هي السائدة. هذه العملية يمكن ملاحظتها في الشكل (٧).



شكل (٧) مراحل تكوين سلالة حشرية مقاومة

حيث ان : —

آ) يمثل خط السمية لعينة من الحشرات اخذت من الحقل قبل استخدام المبيد الحشري ضد افرادها حيث تكون معظم الحشرات حساسة للمبيد مع وجود نسبة ضئيلة مقاومة قد لاتدخل ضمن العينة لذلك نجد ان ميل خط السمية كان مرتفعا فيما كانت قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ منخفضة.

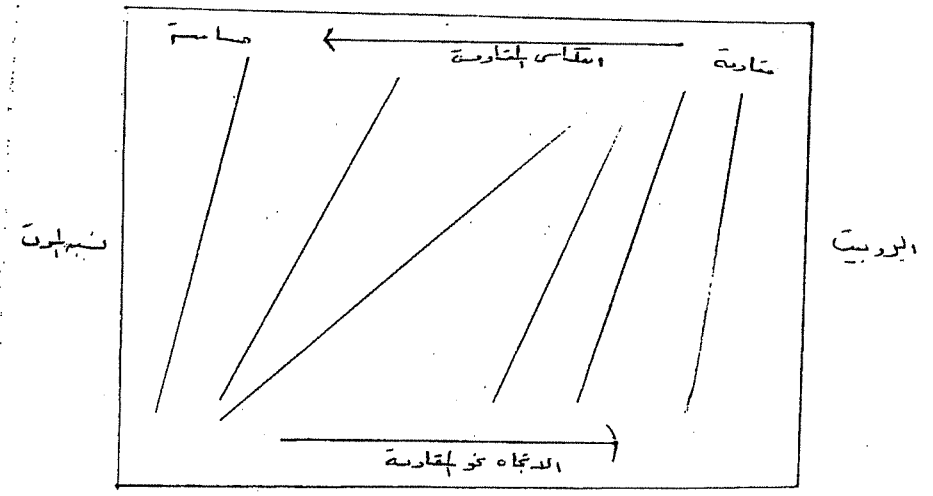
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) يمثل خط السمية لعينة من الحشرات اخذت من الحقل بعد استخدام المبيد الحشري ضد افرادها حيث تتوقع حصول زيادة في نسبة الافراد المقاومة ضمن المجموعة الحشرية نتيجة استخدام المبيد الذي ادى الى قتل العديد من الافراد الحساسة لذلك نجد ان ميل خط السمية قد انخفض فيما ارتفعت قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪.

حـ) يمثل خط السمية لعينة من الحشرات اخذت من الحقل بعد ان تم تعريض عدة اجيال منها للمبيد حيث اصبحت غالبية الافراد مقاومة للمبيد لذلك نجد ان ميل خط السمية قد عاد للارتفاع نتيجة التماثل في الاستجابة كما ارتفعت قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪.

ثانيا) دراسة حالة المقاومة المشتركة وانعكاس المقاومة

يوضح الشكل (٨) انه في مجال تكوين مقاومة مشتركة لمبيد معين فان خط السمية يمر اثناء تكوين هذه السلالة بنفس المراحل التي يمر فيها عند تكوين سلالة مقاومة من حيث تغير ميل الخط وزيادة قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪. اما عند حدوث انعكاس للمقاومة فان خط السمية يمر بعكس ماحدث في تكوين السلالة المقاومة حيث تنخفض قيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ ويتغير ميل خط السمية باتجاه عكسي لما سبق في حالة السلالة المقاومة.



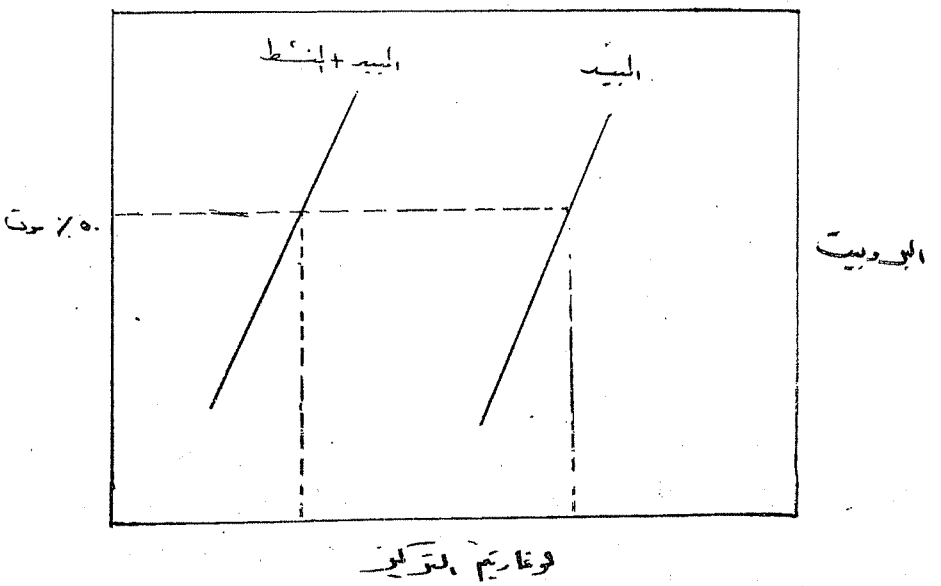
لوغاريتم التركيز

شكل (٨) حالة انعكاس المقاومة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثاً) دراسة التنشيط للمبيدات

يمكن تنشيط سمية المبيد بخلطه مع مادة منشطة غير سامة بحيث يصبح اكثر سمية للآفة لاحظ الشكل (٩)



شكل (٩) تنشيط المبيدات

رابعاً) التنبؤ بسرعة تكوين سلالة مقاومة لمبيد لم يستخدم في الحقل

وتتم هذه العملية برسم خط السمية ثم متابعة ميل خط السمية وكلما انخفض الميل كان تكوين السلالة المقاومة بصورة أسرع حيث ان انخفاض الميل يعني قلة تجانس افراد المجموعة ووجود نسبة من الافراد المقاومة مع الحساسة ، وعلى اساس ذلك يمكن الاستعداد لمواجهة ظاهرة المقاومة قبل ظهورها بشكل مفاجئ.

العوامل المؤثرة في قيمة الجرعة النصفية القاتلة وميل خط السمية إن قيم الميل والجرعات النصفية القاتلة ماهي في الحقيقة الا وسيلة رقمية يمكن من خلالها التعبير عن طبيعة الاستجابة التي تظهرها حيوانات الاختبار عند معاملتها او تعرضها للمبيدات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المختلفة ، لذلك نجد ان هذه القيم تتأثر بالعديد من العوامل التي ينبغي تثبيتها بدقة جهد الامكان عند دراسة تأثير المبيدات على الكائنات الحية ومن اهم العوامل المؤثرة مايأتي : —

١) **نوع حيوان الاختبار** : — من الطبيعي ان تختلف سمية مبيد معين باختلاف نوع حيوان الاختبار وذلك يرجع الى الاختلاف في التركيب التشريحي والنشاط الفسيولوجي وعليه فان قيمة الـ LD50 والميل ستختلف باختلاف نوع الكائن المستخدم في الاختبار.

٢) **السلالة** : — تختلف سمية المبيد باختلاف سلالات النوع الواحد للكائن المختبر وعليه فان السلالة الحساسة ستكون قيمة الـ LD50 لها منخفضة فيما تكون قيمة الميل مرتفعة مقارنة بالسلالة المتحملة التي تكون قيمة الـ LD50 لها مرتفعة بينما تنخفض قيمة الميل.

٣) **الطور والعمر** : — تختلف حساسية الاطوار والاعمار المختلفة من نفس النوع والسلالة للمبيد وقد اظهرت الدراسات ان الاطوار الخاملة تكون اكثر تحملاً من الاطوار النشطة كما ان الافراد الصغيرة في العمر اكثر حساسية للمبيد من الاعمار الكبيرة. هذا الاختلاف يؤدي بلاشك الى الاختلاف في قيمة الميل والجرعات النصفية القاتلة.

٤) **الجنس** : — اظهرت الدراسات ان الاناث اكثر تحملاً من الذكور ويرجع ذلك الى كبر حجم الاناث علاوة على الاختلاف الفسيولوجي بين الجنسين حيث يلاحظ انه عند استخدام الجنسين مع بعضهما البعض فإن خط السمية يكون اقل ميلاً من خط السمية لجنس واحد حيث تصبح المجموعة في الحالة الاولى اقل تماثلاً.

٥) **نوع المبيد** : — من الطبيعي ايضاً ان تختلف سمية المبيدات المختلفة عند دراسة تأثيرها على نوع معين من الآفات حيث نجد انه كلما زادت سمّية المبيد انخفضت قيمة الـ LD50 وازداد ميل خط السمية.

٦) **طريقة التعريض للمبيد** : — مما لاشك فيه ان المبيد يكون اكثر سمّية عند حقنه في جسم حيوان الاختبار مما لو عومل جسم الحيوان بالمبيد كما يزداد ميل خط السمية تبعاً لذلك.

٧) **نوع المذيب المستخدم** : — حيث يتسبب المذيب في زيادة نسبة المبيد التي تنفذ الى داخل جسم الحشرة وتزداد بذلك سمية المبيد ، فبينما كانت قيمة الـ LD50 للسلالة المقاومة تساوي ٣٠٠ مثل للسلالة الحساسة باستعمال الاسيتون كمذيب اصبحت قيمة الـ LD50 تساوي ١٦ مثلاً فقط باستعمال زيت معدني كمذيب وذلك لان الزيت المعدني يوزع على مساحة اكبر من جدار الجسم بينما الاسيتون يسمح بترسيب المبيد على مساحة صغيرة فلا يدخل الجسم الا نسبة بسيطة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٨) **طول فترة التعريض للمبيد** : – تزداد سمية تركيز معين من المبيد مع زيادة فترة التعريض وعادة يظهر تأثير فترة التعريض على السلالة الحساسة بدرجة اكبر من السلالة المقاومة او المتحملة.

٩) **طريقة التعبير عن كمية المبيد** : – تختلف قيمة الـ LD50 باختلاف وحدة قياس تركيز المبيد فهي تختلف في حساب التركيز على اساس ميكروغرام لكل حيوان اختبار عنها فيما لو حسبت على اساس ميكروغرام مبيد لكل وحدة وزن من جسم حيوان الاختبار. اما قيمة الميل فلا تتأثر بذلك لان التغيير في التعبير يشمل جميع التراكيز المستخدمة.

١٠) **درجة الحرارة** : – تؤثر درجة حرارة التربة قبل الاختبار او اثناء الاختبار او بعد التعرض للمبيد على تحمل حيوانات الاختبار للمبيد وقد يرجع ذلك لواحد او اكثر من العوامل الاتية : –

أ) تأثير درجة الحرارة على النظم المتأثرة بالمبيد داخل جسم حيوان الاختبار.

ب) تأثير درجة الحرارة على نشاط الكائن الحي وبالتالي على مقدار مايلتقطه الكائن من المبيد.

جـ) ان درجة الحرارة المثلى لحيوان الاختبار تساعده على تحمل المبيد.

وعليه نجد ان قيمة الميل والـ LD50 ستختلف تبعاً لطبيعة تأثر حيوانات الاختبار بدرجة الحرارة. ففي تجربة لدراسة تاثير درجة حرارة التربية على حساسية يرقات خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* Evert. لمبيدي الفيكام والبيرمثرين وجد ان اليرقات المرباة على درجة حرارة ٢٥م اظهرت استجابة جيدة لكلا المبيدين وكانت قيمة الـ LD50 لها منخفضة مقارنة باليرقات المرباة على درجتي حرارة ٣٠ و ٣٥م.

١١) **درجة الرطوبة** : – ان تأثير درجة الرطوبة على قيمة الميل والـ LD50 مازالت غير واضحة الا انه يعتقد ان لها بعض التأثير ولكنه بالطبع اقل من تأثير درجة الحرارة. فقد اظهرت نتائج بعض الدراسات ان هناك انخفاضاً في كمية المبيد المأخوذة من قبل الحشرة بارتفاع نسبة الرطوبة.

١٢) **الضوء** : – للضوء تأثير واضح على نشاط الحشرات وبالتالي على كمية ماتلتقطه الحشرة من المبيد ففي احدى الدراسات على الذباب المنزلي وجد ان ما يلتقطه الذباب من مخلفات المبيدات يزيد على ٦ أمثال الكمية التي يلتقطها في الظلام.

١٣) **التغذية** : – على الرغم من ان التغذية ليس لها تأثير مباشر على النظم المؤثرة مباشرة على المبيدات. الا ان العديد من الدراسات اظهرت ان لنوع العائل تاثيراً على درجة استجابة حيوانات الاختبار للمبيدات فمثلاً وجد ان الذباب المنزلي الذي يتغذى على اللبن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كان اكثر تحملاً للـ D.D.T. والبيرثرم من الذباب المتغذي على السكر فقط ، وفي دراسة اخرى حول تأثير بعض العوائل الغذائية على حساسية يرقات خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* Everts لمبيدي الفيكام والبيرمثرين وجد ان اليرقات المرباة على السمسم كان اكثر حساسية لمبيدي الفيكام والبيرمثرين مقارنة باليرقات المرباة على الحنطة اللوبيا ، والرز قد يرجع هذا الاختلاف الى ان بذور السمسم تحوي نسبة عالية من زيت السمسم الذي اشارت العديد من الدراسات الى تأثيره التنشيطي للعديد من سلوكيات الحشرية.

التحليل الاحصائي لاختبار المواد الجاذبة والطاردة

ان قياس نتائج الجذب والطرد للمواد المختلفة المطلوب تحديد تأثيرها الطارد والجاذب في حيوانات الإختبار يعتمد بالاساس على عدد حيوانات الاختبار المنجذبة او المبتعدة عن مصدر المادة الطاردة او الجاذبة كذلك يمكن الاعتماد على الفترة التي تنقضي بين رش المادة الطاردة وحين عودة الحيوانات او الآفات لزيارة تلك المادة لغرض التغذية عليها ولتوضيح ذلك يمكن اتباع المثال الآتي : —

مثال :

في تجربة لتحديد التأثير الطارد والجاذب لبعض الزيوت المتطايرة والمستخلصة من بعض النباتات وهي نباتات السرو، والنعناع البري ، والآس ، واليوكالبتوس والليمون الحامض ، والنارنج واليانسون في بالغات خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (F.) باستخدام جهاز قياس الانتحاء الكيمياوي Chemotropism والمكون من صندوق خشبي بطول ٤٨ سم وعرض ٢٠ سم وارتفاع ٢٠ سم وله غطاء متحرك ، توجد فتحتان متقابلتان يمر منها انبوب زجاجي مدرج بطول ١٠٠ سم وقطر ٣ سم وفي وسط الانبوب فتحة لادخال الحشرات فيها. يسد طرفا الانبوبة بقطع من القطن احد الاطراف يوضع فيه قطن غير مغامل بينما يحوي الطرف الاخر قطعة من القطن المغامل بـ ١/٢ مل من الزيت بعدها يتم ادخال ١٠ حشرات بالغة / مكرر ثم يتم تسجيل عدد الحشرات المتحركة في الانبوب ولمسافة ٢٥ سم باتجاه الفتحتين يتم بعد ذلك حساب نسبة الجذب والطرد ونسبة الموازنة بعد ١٥ دقيقة من دخول الحشرات. وباتباع المعادلات الآتية : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$\text{نسبة الجذب المئوية} = \frac{\text{عدد الحشرات التي اتجهت بإتجاه المادة المختبرة وقطعت مسافة ٢٥ سم عن المركز}}{\text{المجموع الكلي للحشرات}} \times ١٠٠$$

$$\text{نسبة الطرد المئوية} = \frac{\text{عدد الحشرات التي اتجهت عكس اتجاه المادة المختبرة وقطعت ٢٥ سم عن المركز}}{\text{المجموع الكل للحشرات}} \times ١٠٠$$

اما نسبة الموازنة = نسبة الجذب − نسبة الطرد ، (انظر جدول ٩)

جدول (٩) التأثير الجاذب والطارد لبعض الزيوت المتطايرة

نوع الزيت	معدل عدد الافراد المطرودة *	معدل عدد الافراد المنجذبة *	نسبة الجذب ٪	نسبة الطرد ٪	نسبة الموازنة ٪
زيت اوراق السرو	٤	١,٣	١٣	٤٠	−٢٧
زيت ثمار السرو	٠,٥	٠,٧	٧	٥٠	−٤٣
زيت اوراق النعناع	٥,٧	١	١٠	٥٧	−٤٧
زيت أوراق اليوكالبتوس	٧,٣	٠,٧	٧	٧٣	−٦٦
زيت اوراق الليمون	٧	١	١٠	٧٠	−٦٠
زيت اوراق النارنج	٤,٣	١,٧	١٧	٤٣	−٢٦
زيت بذور الينسون	٣	٢,٣	٢٣	٣٠	−٧
زيت اوراق الآس	٤,٧	١,٢	١٧	٤٧	+٢٣

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات وكل مكرر يضم ١٠ حشرات

اذا عند حساب نسبة الجذب لزيت بذور الينسون = $\frac{٢,٣}{١٠} \times ١٠٠ = ٢٣\,٪$

نسبة الطرد = $\frac{٣}{١٠} \times ١٠٠ = ٣٠\,٪$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اما نسبة الموازنة = ٣٠ - ٢٣ = ٪

وهكذا مع بقية الزيوت المستخدمة في الدراسة

من الجدول السابق يتضح ان جميع الزيوت المتطايرة اظهرت صفة الطرد لهذه الحشرة وجاء زيت اوراق اليوكالبتوس بالمرتبة الاولى حيث بلغت نسبة الطرد ٧٣٪.

التحليل الاحصائي لاختبارات التنشيط

ان دراسة التأثير التنشيطي لاي مادة كيمياوية طبيعية او صناعية يتطلب وكما سبق الاشارة اليه تحديد قيمة التراكيز او المجموعة القاتلة لـ ٥٠٪ من حيوانات الاختبار للمبيد تحت ظروف قياسية من درجات حرارة ورطوبة نسبية اولاً ثم تحديد نفس القيمة وتحت نفس الظروف للمبيد مضافاً اليه المادة المطلوب تحديد تأثيرها التنشيطي ، ثم حساب نسبة التنشيط وكما في المثال الآتي : -

في تجربة لدراسة التأثير التنشيطي لبعض الزيوت النباتية المستخلصة من بذور بعض الاعشاب الضارة في مبيدات الدلتامثرين ٢,٥٪ ، سوميسيدين ٥٠٪ ، وسايبرمثرين ٤٠٪ ، تم تجهيز تراكيز المبيدات المستخدمة وذلك بإذابتها في اسيتون مقطر حيث تمت معاملة حشرات خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* وذلك برش ١ مل من كل تركيز للمبيد وبواقع ثلاثة مكررات لكل تركيز بواسطة برج بوتر Potter Tower على ٢ غم من طحين الحنطة ، اما معاملة المقارنة فقد عوملت بالاسيتون المقطر فقط حيث وضع في كل طبق ٢٥ حشرة بالغة وبعمر ٣ - ٤ أيام ثم وضعت الاطباق بعد التغطية في حضان على درجة ٢٥ + ٥ م ورطوبة نسبية ٧٠ + ٥٪ اخذت القراءات بعد ٢٤ و ٧٢ ساعة من المعاملة تم بعد ذلك حساب نسبة القتل وتحديد قيمة الـ LD50. اعيدت نفس التجربة السابقة وذلك بخلط كل من المبيدات السابقة بصورة منفصلة مع الزيوت المستخلصة وبنسبة ١ : ٥ (مبيد : زيت) اما معاملة المقارنة فقد عوملت بالزيوت المذابة بالاسيتون. اخذت القراءات بعد ٢٤ و ٧٢ ساعة من المعاملة وتحديد نسب الموت وقيمة الـ LC50 بعد تصحيح نسبة القتل في كلتا التجربتين باستخدام معادلة Abbot. ماهي نسبة التنشيط المتوقعة للزيوت المستخدمة ؟

الحل

اولاً : يتم رسم خطوط السمية للمبيدات الثلاثة المستخدمة وحدها ثم يتم رسم خطوط السمية لمخلوط كل مبيد مع كل زيت من الزيوت المطلوب اختبار تأثيرها التنشيطي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً : تحديد قيمة الجرعة او التركيز القاتل لـ ٥٠٪ لكل مبيد ولكل من مخاليط المبيدات والزيوت. انظر الجدول (١٠)

جدول (١٠) التأثير التنشيطي لزيوت بذور بعض الادغال.

نوع الزيت المضاف	قيمة الـLC50 للمبيدات ومخاليطها ppm			نسبة التنشيط		
	سايبرمثرين	دلتامثرين	سوميسدين	سايبرمثرين	دلتامثرين	سوميسيدين
بدون زيت	٩٠	٢٨٠	٣٣٠	—	—	—
زيت الكطب	٩٥	١٠٠	٣٤٠	٠,٩٥	٢,٨	٠,٩٧
زيت الكعوب	٩٠	٢٩٠	٣٤٠	١,—	٠,٩٦	٠,٩٧
زيت الزيوان	١٠٠	٢٣٠	٣٣٠	٠,٩٠	١,٢٢	١,—
زيت الخباز	٩٠	٢٨٨	٣٤٠	١,—	٠,٩٧	٠,٩٧
زيت الداتورة	١١٠	١٨٥	٢٨٠	٠,٨١	١,٥١	١,١٧
زيت الكلغان	٩٠	٢٨٤	٣٣٠	١,—	٠,٩٨	١,—

ثالثاً) يتم حساب نسبة التنشيط باتباع المعادلة الآتية

$$\text{نسبة التنشيط} = \frac{\text{قيمة الـ } LC_{50} \text{ للمبيد}}{\text{قيمة الـ } LC_{50} \text{ للمخلوط (المبيد + الزيت)}}$$

فمثلاً لحساب نسبة التنشيط لزيت [illegible] مبيد الدلتامثرين

$$= \frac{٢٨٠}{١٠٠} = ٢,٨ \text{ وهكذا.}$$

مما سبق يتضح ان لبعض الزيوت تأثيراً تنشيطياً جيداً في مبيد الدلتامثرين بينما لم تظهر الزيوت تأثيراً تنشيطياً مع مبيدي السايبرمثرين والسوميسيدين. كذلك يمكن حساب درجة التنشيط او التضاد عند مستوى الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من الافراد وذلك باستخدام معادلة Plackett و Hewlelt

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$\text{Degree of Synergism} \quad \frac{(p_1 + p_2) - 50}{50} \times 100$$

حيث ان p_1 = نسبة حيوانات الاختبار المتأثرة بالجرعة القاتلة من المبيد لـ ٥٠٪

p_2 = نسبة حيوانات الاختبار المتأثرة بالجرعة القاتلة من المخلوط لـ ٥٠٪

وعندما يكون ناتج المعادلة = صفرا يدل على عدم وجود تنشيط وكلما اقتربت النتيجة من الـ ١٠٠ دل ذلك على وجود تأثير تنشيطي اما في حالة التضاد فان القيمة الناتجة تكون سالبة.

مثال

في تجربة لدراسة التأثير التنشيطي لزيت السمسم في مبيد السوبراسيد وجد ان نسبة القتل لمبيد السوبراسيد كانت ٣٠٪ عند استخدامه بالجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من حيوانات الاختبار بينما اعطت نفس الجرعة نسبة قتل مقدارها ٤٥٪ لخنافس اللوبيا الجنوبية عند استخدامها مخلوطة مع زيت السمسم بنسبة ١ : ١ (مبيد : زيت) ماهي درجة التنشيط

$$\text{Degree of Synergism} = \frac{(p_1 + p_2) - 50}{50} \times 100$$

$$= \frac{(30 + 40) - 50}{50} \times 100$$

$$= \frac{70 - 50}{50} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40$$

اذا هناك تأثير تنشيطي جيد لزيت السمسم في مبيد السوبراسيد.

التحليل الاحصائي لاختبارات السمية لنحل العسل

من الواضح ان عملية تحديد قيم الجرعات النصفية القاتلة للمبيدات المستخدمة على النحل لاتختلف عما سبق الاشارة اليه في هذا المجال وكذلك الحال بالنسبة لتحديد قيم الميل لخطوط السمية وتحديد درجة استجابة النحل للمبيدات المستخدمة. ان تحديد قيم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الجرعات النصفية القاتلة للمبيدات على نحل العسل يعتبر من الامور المهمة لتحديد درجة سمية تلك المبيدات لنحل العسل. وذلك لما للمبيدات من تأثيرات ضارة على نحل العسل. ان تحديد قيم الجرعات النصفية القاتلة للمبيدات في المختبر قد لايكفي لتحديد درجة تأثر نحل العسل بالمبيدات وذلك لاختلاف الجرعات المستخدمة في الحقل لمكافحة الآفات المختلفة ، وبحسب التوصيات المرفقة بعبوات المبيدات لذلك سنحاول عرض طريقة بسيطة للتنبؤ بدرجة سمية المبيدات لنحل العسل وقبل استخدامها في الحقل لاتخاذ الاحتياطات الكافية لحماية خلايا النحل من التسمم بالمبيدات ، هذه الطريقة كانت ثمرة مجموعة كبيرة من الدراسات المختبرية والحقلية استمرت لسنوات عديدة وقد ركزت الدراسة المختبرية على تحديد قيم الجرعات القاتلة من المبيدات لـ ٥٠٪ من النحل وحساب قيمة الميل للمبيد فيما شملت الدراسة الحقلية اختبار سمية اكثر من ٦٥ مبيداً استخدم باكثر من صورة تجهيز وطريقة رش في عدد كبير من الحقول المزروعة بمحاصيل مختلفة وعلى ضوء نتائج الدراسات اعلاه تم ايجاد طريقة يمكن بواسطتها التنبؤ مسبقاً بدرجة سمية المبيد لنحل العسل وقبل استخدامه في الحقل. مما يساعد كثيراً في اتخاذ قرار استخدام المبيد او استبداله بمبيد اخر. وتعتمد هذه الطريقة على تحديد ومعرفة القيم الآتية :-

١) قيمة الجرعة القاتلة من المبيد لـ ٥٠٪ من النحل.
٢) قيمة الميل لخط السمية وهو يمثل درجة استجابة النحل للمبيد.
٣) تحديد قيمة الجرعة التي تستخدم في الحقل من المبيد لمكافحة الآفة.
٤) عامل التصحيح.

والمثال الآتي يوضح طريقة استخدام هذه الطريقة :-

مثال

اراد احد المزارعين مكافحة حشرة البق الدقيقي على الحمضيات باستخدام مبيد الديازينون ٦٠٪ بجرعة مقدارها ٢٠٠ غم / دونم ماهي نسبة القتل المتوقعة في نحل العسل نتيجة استخدام المبيد اعلاه.

خطوات العمل

١) من الجدول رقم (١١) يتم استخراج قيمة الميل والجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من النحل لمبيد الديازينون.
٢) في الجدول رقم (١٢) ابحث في القسم (أ) عن قيمة مساوية اومقاربة لقيمة الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من نحل العسل بعد تحديد هذه القيمة من الجدول رقم (١٢).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) اسحب خطاً افقياً من الجزء (أ) الى الجزء (ب) من جدول رقم (١٢) وابحث عن قيمة مساوية او مقاربة لقيمة الجرعة المطلوب استخدامها في الحقل

٤) انزل بخط عمودي الى الجزء (جـ) من جدول رقم (١٢) لنجد ان هناك قيمة مثل قيمة عامل التصحيح.

٥) يتم تعيين قيمة عامل التصحيح على يسار الشكل (١٠) وكذلك قيمة الميل.

٦) اسحب خطاً مستقيماً يوصل بين قيمة معامل التصحيح والميل ثم اسحبه ليتقاطع مع الخط يمين الشكل ومحل التقاطع يمثل قيمة القتل المتوقعة في نحل العسل عند استخدام مبيد الديازينون بجرعة ٢٠٠ غم/ دونم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جدول (١١) قيم الـ LD_{50} والميل لبعض المبيدات

اسم المبيد	LD_{50}	الميل	اسم المبيد	LD_{50}	الميل
TEPP	٠,٠٠٢	٠,٦٨	Aldrin	٠,٣٥٢	٥,٠٦
Bioethanomethrin	٠,٠٣٥	٣,٩٥	Azodrin	٠,٣٥٧	٨,٣١
Resmethrin	٠,٠٦٢	٤,١٧٠	Diazinon	٠,٣٧٢	٨,٠٣
Decamethrin	٠,٠٦٧	٤,٨٨	Mesurol	٠,٣٧٢	٣,٣٥
Pay— off	٠,٠٧٨	٣,٣٧	Fenvalerate	٠,٤٠٨	٤,٤٦
Dursban	٠,١١٠	١٠,١٧	Famophos	٠,٤١٤	٤,٨٥
Methyl parathion	٠,١١١	٥,١٣	Guthion	٠,٤٢٨	٧,٤٣
Dieldrin	٠,١٣٣	٢,٥١	Ficam	٠,٤٢٨	٣,٢٨
Furadan	٠,١٤٩	٦,١٤	Dibrom	٠,٤٨٥	١٦,٤٣
Permethrin	٠,١٥٩	٥,٥٢	Nogos	٠,٥٠١	٨,٦١
Parathion	٠,١٧٥	٤,٩٦	Heptachlor	٠,٥٢٦	٠,٩٤
Sumithion	٠,١٧٦	٥,٧٥	Isogenphos	٠,٦٠٦	٦,٦١
Dimethoate	٠,١٩١	٥,٨٤	Carbosulfan	٠,٦٧٨	٤,٦٩
Supracide	٠,٢٣٧	٨,٤٨	Malathion	٠,٧٢٦	٧,٨٣
EPN	٠,٢٣٧	٤,٣١	Azinophos— ethyl	٠,٩٥٨	٧,٩٢
Penncap — M	٠,٢٤١	٥,١٣	Amino carb	١,١٢	٣,٦١
Etrimfos	٠,٢٦٤	٢,٥٢	Imidan	١,١٣	٣,٥٥
Temik	٠,٢٧٢	٥,—	Orthene	١,٢٠	٨,٢٦
Zectran	٠,٣٠٢	٤,٨٧	Lannate	١,٢٩	٢,٣٩
Bidrin	٠,٣٠٥	١٥,٨٦	Baygon	١,٣٤	٣,٢٣
Phosdrin	٠,٣٠٥	٧,٧٧	Methamidophos	١,٣٧	١٠,٦١
Fenthion	٠,٣١٩	٦,١٤	Gardona	١,٣٩	١٣,٦٦
Dasanit	٠,٣٣٧	٤,٧٨	Nemauur	١,٤٣	٥,٢٥

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم المبيد	LD_{50}	الميل	اسم المبيد	LD_{50}	الميل
Dimecron	١,٤٥	١٢,٧٤	Chlordane	٨,٨	٢,٣٤
Sevin	١,٥٤	٣,٠٤	Zolone	٨,٩٧	٣,٦٧
Bofencarb	١,٦٥	٤,٩٥	Carzol	٩,٢١	٤,٢١
Pyurazophos	١,٨٥	٣,٤٨	Phorate	١٠,٢٥	١,٢٧٨
Arsenicals	٢٧,١٥	١,٢٢	Vydate	١٠,٢٦	٥,٨١
Abate	١,٤٠	٢,٥٦	Trithion	١٢,٩٩	٢,٧٨
Systox	١,٧١	١٠,٠٢	Pirimor	١٨,٨٢	١٢,٨٧
Trichloronate	٢,٠٠	٤,٢٨	Mavrik	٦٥,٨٥	١,٨٥
Endrin	٢,٠٤	٤,٠٦			
Ciodrin	٢,٣١	١٥,٤٢			
Pyramat	٢,٦٢	٥,٠٨			
Metasystox	٢,٨٦	٢,٤٩			
Profenofos	٣,٤٦	٥,٩٦			
Terbufos	٤,٠٩	٣,٥٤			
Perthane	٤,٥٧	٤,٠١			
Mocap	٥,٥٦	٤,٦٦			
Ronnel	٥,٦٢	٢,١١			
DDT	٦,١٩	٤,٧٤			
Ethiofencarb	٦,٨٥	١,٩٩			
Thiodicarb	٧,٠٨	٣,٥٢			
Sulprofs	٧,٢٢	٥,٥٣			
Endosulfan	٧,٨١	٣,١٥			
Dyfonate	٨,٦٨	٤,٨٧			

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جدول (١٢) قيم الـ LD_{50} والجرعات الحقيقية وعامل التصحيح

-أ- قيمة الـ LD_{50} للمبيدات على نحل العسل	ب) الجرعة الحقيقية المطلوب استخدامها في الحقل مقدرة على اساس كغم او لتر/ دونم مادة فعالة							
٠,٢٣٧	٠,٥٤٣	٠,١٢٢	٠,١٧٦	٠,٢٣٧	٠,٣٩٨	٠,٣٥٣	٠,٤٢١	٠,٤٧٥
٠,٤٠٧	٠,١٠٨	٠,٢٠٣	٠,٣١٢	٠,٤٠٧	٠,٥١٦	٠,٦١١	٠,٧٢٠	٠,٨١٥
٠,٥٤٣	٠,١٣٥	٠,٢٧١	٠,٤٠٧	٠,٥٤٢	٠,٦٧٩	٠,٨١٥	٠,٩٥١	٠,٠٨٧
٠,٦٧٩	٠,١٧٦	٠,٣٣٩	٠,٥١٦	٠,٦٧٩	٠,٨٥٦	١,٠١٩	١,١٩٥	١,٣٥٩
٠,٩٥١	٠,٢٤٤	٠,٤٧٥	٠,٧٢٠	٠,٩٥١	١,١٩٥	١,٣٥٥	١,٣٧١	١,٩٠٢
١,٣٥٩	٠,٣٣٩	٠,٦٧٩	١,٠١٩	١,٣٥٩	١,٦٩٨	٢,٠٣٨	٢,٣٧٨	٢,٧١٨
١,٦٩٨	٠,٤٢١	٠,٨٥٦	١,٢٧٧	١,٦٩٨	٢,١٢٠	٢,٥٥٤	٢,٩٧٥	٣,٣٩٧
٢,٠٣٨	٠,٥١٦	١,٠١٩	١,٥٣٥	١,٥٣٥	٢,٠٣٨	٣,٠٥٧	٣,٥٧٤	٤,٠٧٧
٢,٧٢	٠,٦٧٩	١,٣٥٩	٢,٠٣٨	٢,٧١٨	٣,٣٩٧	٤,٠٧٧	٤,٧٥٦	٥,٤٣٦
٣,٣٩٧	٠,٨٥٦	١,٦٩٨	٢,٢٥٤	٣,٣٩٧	٤,٢٥٣	٥,١٦٤	٥,٩٧٩	٦,٧٩٥
٤,٠٧٧	١,٠١٩	٢,٠٣٨	٣,٠٥٧	٤,٠٧٧	٥,٠٩٦	٦,١١٥	٧,١٣٤	٨,١٥٤
٥,٤٣٦	١,٣٥٩	٢,٧١٨	٤,٠٧٧	٥,٤٣٦	٦,٧٩٥	٨,١٥٤	٩,٥١٣	١٠,٨٧٢
٦,٧٩٥	١,٦٩٨	٣,٣٩٧	٥,١٦٤	٦,٧٩٥	٨,٥٦١	١٠,١٩٢	١١,٩٥٩	١٣,٥٩٠
٨,١٥٤	٢,٠٣٨	٤,٠٧٧	٦,١١٥	٨,١٥٤	١٠,١٩٢	١٢,٢٣١	١١,٩٥٩	١٣,٥٩٠
١٠,١٩٢	٢,٥٨٢	٥,١٦٤	٤,٧٠١	١٠,١٩٢	١٢,٧٧٤	١٤,٩٤٩	١٧,٦٦٧	٢٠,٣٨٥
١٣,٥٩٠	٣,٣٩٧	٦,٧٩٥	١٠,١٩٢	١١,٥٩٠	١٥,٤٤٣	٢٠,٣٨٥	٢٣,٧٨٣	٢٣,١٨٠
-ح- عامل التصحيح	٠,٢٥	٠,٥	٠,٧٥	١,-	١,٢٥	١,٥	١,٧٥	٢,-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شكل (١٠) مخطط للتنبؤ بنسبة المثل بالاعتماد على قيمة الميل وعامل التصحيح

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل الرابع عشر

تقدير الكفاءة النسبية حقلياً للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات

المقدمة

بعد اجتياز الكيمياويات مرحلة التقييم الحيوي تحت ظروف المختبر وتقدير كفاءتها النسبية مقارنة بالمركبات الكيمياوية الموصى باستخدامها في مكافحة الآفات ياتي دور الاختبارات الحقلية لتقدير كفاءتها تحت ظروف الحقل ، حيث تبدأ تجارب التقييم الحقلي بمساحات صغيرة وكلما اثبت المركب قدرته في مكافحة الآفة المستهدفة تزداد مساحة التجربة لتصل الى مساحات واسعة ، وتحتل بذلك بداية التطبيق على نطاق واسع للمركب الكيمياوي تحت التقييم . ولما كان نجاح المركب الكيمياوي في الاختبارات الحقلية هو الهدف من استخدام اي مركب جديد ولما كان هذا النجاح هو العامل المحدد لامكانية التوصية بتعميم استخدام المبيد ، فانه يجب توفر كل مقومات الدقة في تصميم وتنفيذ التجربة الحقلية وفي تسجيل نتائجها وتحليلها احصائياً وذلك لضمان دقة الاستنتاجات . وتختلف التجربة الحقلية عن المشاهدة العملية في الحقل حيث يعني الاخير اخذ مساحتين من الارض تعامل احداهما بالمركب المقترح بينما لاتعامل المساحة الاخرى وتترك كمقارنة اما التجربة الحقلية فيجب ان تتوفر فيها كل المقومات الاحصائية سواء في تصميمها او تنفيذها او تحليل نتائجها .

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

النقاط الواجب توفرها لاجراء الاختبار الحقلي

١) ضرورة توفر الاهتمام الشخصي الكامل للباحث بحيث يشرف بنفسه على جميع مراحل العمل.

٢) اختيار المشرفين على التجربة من بين الاخصائيين المدربين والذين يمكن الاعتماد عليهم في مثل هذه التجارب.

٣) توفر الادوات والآلات الجيدة من مرشات ومعفرات كما يجب ان يكون معلوماً على وجه الدقة سرعة تصريف هذه الادوات.

٤) التأكد من مطابقة عينات المركبات المطلوب استخدامها في الحقل للمواصفات الخاصة بها للتأكد من عدم تحللها.

٥) الالمام التام بالمعلومات الدقيقة عن حياة وبيئة الآفة المطلوبة مكافحتها وعلاقة ذلك بالطريقة المثلى لاستخدام المبيد.

٦) اذا كانت التوصيات المترتبة على نتائج التجربة الحقلية سوف يكون لها تطبيق واسع النطاق فانه يجب توفر ضمان الحصول على نتائج يعتمد بها ولتأكيد ذلك يجب تكرار التجارب لعدة سنوات مع زيادة المساحة التي تجرى عليها التجربة وفي كل سنة يجب توجيه الاهتمام نحو تحديد الوقت المناسب للتطبيق وبحيث يتفق مع نقطة الضعف في تاريخ حياة الآفة.

٧) لتقدير نتائج التجربة الحقلية يلزم الحصول دائماً على عينات لتقدير الاثر النسبي واختيار الطريقة المناسبة لقياس مدى السمية وتحديد الطريقة الدقيقة لاخذ العينات وبصورة عامة يتم تقييم الكفاءة النسبية للكيمياويات المستخدمة في المكافحة على اساس نسبة الابادة او بمستوى اصابة الآفة.

٨) تقييم النتائج يجب ان يتم بالوسائل الاحصائية لبيان مدى دلالة الفرق بين المعاملات المنسوبة للمقارنة.

ولتوفير النقاط اعلاه فانه من الضروري وضع مشروع للاعداد لبرنامج الاختبار الحقلي ويشتمل على تحديد النقاط الاتية :-

١) تحديد عنوان الدراسة :- حيث ان هذا التحديد يرسم حدود البحث ويوضح اهدافه التي يجب مراعاتها سواء في التصميم او التنفيذ او الاستنتاج.

٢) تحديد مكان التجربة :- ويقصد بها تحديد المزرعة او المزارع التي سيتم فيها تنفيذ التجربة ويفضل رسم خريطة يحدد عليها مكان التجربة وابعادها واتجاهها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) تحديد القائمين بالتجربة :- ان معرفة طبيعة التجربة سيجعل من السهولة اختيار الاشخاص المناسبين للاشراف على التجربة الحقلية .

٤) تحديد الجهات المتعاونة في البحث :- ويتم ذلك بتعيين الاقسام والمزارعين والافراد المساهمين في تنفيذ الدراسة .

٥) تحديد طريقة العمل في التجربة :- من الضروري اعداد طريقة تنفيذ التجربة من حيث حجم التجربة وطريقة تصميمها ووحدات القياس فيها وطرق تسجيل النتائج والبيانات كما يجب تحديد طريقة العمل في المعاملات المطلوبة ومواصفات الاجهزة والادوات المستعملة ويجب ان تكون الطرق المختارة متفقة مع احدث الدراسات والبحوث مع ضرورة اعتماد الدقة الكاملة في اعداد حقل التجربة وتنفيذها مع الدقة في جمع البيانات .

٦) تحديد مدة البحث :- من الضروري تحديد بداية تنفيذ البحث والوقت اللازم لانجازه . ويجب ان يكون الوقت كافياً لاكمال الدراسة بطريقة متكاملة .

٧) تفسير النتائج :- يجب ان يتضمن مشروع الدراسة الطريقة الاحصائية التي ستتبع في تحليل النتائج وتفسيرها مع التأكيد على مايأتي :-

أ- عدم نشر اي نتائج او معلومات الا بعد تجميع بيانات كافية وبعد تكرار التجربة على نطاق واسع لعدة سنوات وفي مناطق مختلفة .

ب- عدم التمادي في عمل تفسيرات للنتائج تتعدى حدود التجربة .

تصميم وتنفيذ التجربة الحقلية

من الضروري ان تتصف التجربة الحقلية ببساطة التصميم خاصة اذا كانت هناك ضرورة لاخذ عينات لتقدير مستوى تعداد الآفة . وهناك مجموعة من العوامل القياسية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم التجربة الحقلية وهي :-

اولاً) التعبيرات الاساسية :- عند اختبار مجموعة من المركبات ضد آفة معينة فان كل مركب يسمى متغيراً او وحدة اختبار وهذا المتغير يرش في مساحة معينة يطلق عليها قطعة plot ومن المعروف ان المركب يكرر في التجربة عدة مرات ويرمز للمساحة التي تحتوي على كل هذه المتغيرات بالقطاع او Block وغالباً مايستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في مثل هذه التجارب .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً) نوع التصميم الاحصائي للتجربة

ان تحديد نوع التصميم الاحصائي الذي سيتبع في تنفيذ التجربة يعتمد على اهداف التجربة والامكانيات المتوفرة لها اضافة الى ان لكل نوع من انواع تصميم التجارب مميزاته وعيوبه ومن اكثر انواع التصاميم شيوعاً واستخداماً مايأتي : -

١) التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (C.R.D.)

وهو من ابسط انواع تصاميم التجارب إذ يتم فيه توزيع معاملات التجربة على كل المكررات او الوحدات التجريبية بطريقة عشوائية ومن مزايا هذا التصميم المرونة حيث يسمح باستعمال اي عدد من المعاملات وبأي عدد من المكررات اضافة الى عدم ضرورة تساوي عدد المكررات لجميع المعاملات ومن مزاياه ايضاً سهولة التحليل الاحصائي للنتائج حتى بفرض عدم تساوي مكررات المعاملات، او اختلاف الخطأ التجريبي من معاملة لاخرى ، والتأثير النسبي لغياب بعض انواع المعاملات ، او غياب بيانات بعض افراد معاملة معينة يكون اقل منه في حالة التصميمات الاخرى. والعيب الذي يؤخذ على هذا التصميم هو افتراض الدقة التامة في تنفيذ التجربة اذ ان التوزيع العشوائي الكامل لايسمح بأن يزال من قيمة الخطأ التجريبي الاختلافات الناتجة عن تكرار المعاملة الواحدة وهكذا يجعل قيمة الخطأ التجريبي كبيرة نسبياً الا انه يجب ان تأخذ في الاعتبار ان عدد درجات الحرية المقابلة للخطأ التجريبي في هذا التصميم تكون اكبر منها بالنسبة لاي تصميم اخر مما يعوض زيادة قيمة الاختلافات وبالتالي يزيد من حساسية التجربة والتي تزداد بزيادة عدد درجات الحرية المقابلة للخطأ التجريبي. ويقتصر استخدام هذا التصميم في الحقل على حالات معينة فقط وذلك لان تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بعد اكثر دقة منه بالنسبة للاختبارات الحقلية.

٢) تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design

ويرمز له بـ R.C.B.D وهو من اكثر التصاميم استخداماً في التجارب الحقلية لانه يعطي درجة عالية من الدقة وذلك لقدرة هذا التصميم على خفض قيمة الخطأ التجريبي للتجربة عن طريق تقسيم مادة التجربة الى مجاميع او قطاعات يعامل كل منها كأنه تجربة مستقلة وبذلك يمكن الغاء التفاوت النسبي بين القطع المتجاورة في الحقل. ومن مميزات هذا التصميم مايأتي : -

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أ) ترتيب وحدات التجربة بشكل مكررات مما يقلل من الخطأ التجريبي حيث ان وجود افراد متجانسة في نفس المكرر يزيد من دقة مقارنة المعاملات ببعضها.

ب) التوزيع العشوائي للمعاملات يضمن عدم وجود تميز في المعاملات ويسمح بعمل تقدير غير متميز للخطأ التجريبي وهو شرط اساسي لصحة اختبار معنوية النتائج.

جـ) تعطي متوسطات المكررات تقديراً غير متميز للاختلافات بين المكررات مما يزيد من دقة التجربة ونتائجها.

د) يسمح باستعمال اي عدد من المعاملات او المكررات.

هـ) التحليل الاحصائي لها النوع من التصميم سهل ومرن اذ يسمح بالغاء مكرر باكمله او جزء من بياناته دون تعقيد في طريقة التحليل.

أما عيب هذا التصميم فهو أن زيادة عدد المعاملات يؤدي الى زيادة مساحة التجربة بحيث تقلل من دقتها خصوصاً اذا كانت الأرض غير متجانسة اذ يصعب الحصول على مكررات متماثلة بما يؤدي الى زيادة الخطأ التجريبي.

٣) تصميم المربع اللاتيني Latin Square Design

ويمثل حالة خاصة من تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفيه يتضاعف تقسيم المادة التجريبية الى مجموعات كاملة في أتجاهين متعامدين تشبه صفوف الرقعة الشطرنجية بحيث يشمل كل صف أو عمود مجموعة كاملة من المعاملات وهكذا تتكرر كل معاملة بمكرراتها مرتين أحداهما في كل صف ومرة اخرى في كل عمود وبذلك يتساوى عدد المعاملات مع عدد الصفوف والاعمدة ويعطي هذا التصميم بذلك فرصة لأزالة الفروق التي توجد بين الصفوف وتلك التي توجد بين الأعمدة من الخطأ التجريبي مما يجعله أكثر كفاءة. ويشيع استخدام هذا التصميم في التجارب الزراعية لأنه يمكن الباحث من التغلب على عدم تجانس التربة في أتجاهين متعامدين عن طريق أزالة الفروق بين الصفوف وبين الأعمدة من قيمة الخطأ التجريبي.

ثالثاً) التوزيع العشوائي : – ويقصد بالتوزيع العشوائي أن يتم توزيع معاملات ومكررات التجربة بصورة عشوائية دون أن يتدخل العامل الشخصي في التوزيع اذ لايمكن الاعتماد على النتائج التي تؤخذ في تجارب بها اي تحيز ويجرى التوزيع العشوائي للمعاملات بالأستعانة بجداول الأرقام العشوائية أو باستعمال قطعة نقود أو سحب أوراق مرقمة من كيس ، أو باستخدام الحاسبات الألكترونية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رابعاً) أختيار حقل التجربة

يجب أن تتوفر في حقل التجربة عدة شروط لضمان دقة النتائج ومنها : –

١) تجانس الخصوبة : – وهي من المشاكل الرئيسة التي تواجه الباحث في الاختبارات الحقلية ويجب التأكد من تجانس خصوبة الحقل بدراسة خواص التربة فيه والتأكد من تماثل معدلات المحاصيل السابقة في كل بقعة منه وكذلك التأكد من تماثل درجات الرطوبة ونسبة النتروجين في كل بقعة من الحقل.

٢) تمثيل الحقل للمنطقة : – في كثير من الأحيان قد يكون الحقل متجانساً من حيث الخصوبة ولكنه لايمثل معظم أنواع التربة في المنطقة الزراعية التي تنفذ بها التجربة لذلك يجب أن يختار الحقل بحيث يكون ممثلاً لمعظم أنواع التربة في المنطقة واذا تعذر ذلك فيفضل تكرار نفس التجربة في مناطق مختلفة تمثل أنواع التربة المختلفة.

٣) يجب أن يكون الحقل مستوياً بقدر الأمكان أو ان يكون منحدراً أنحداراً بسيطاً حتى يسهل ريه بأنتظام.

٤) يجب أن يكون الحقل بعيداً عن الاشجار التي قد يؤثر ظلها على المعاملات وأن يكون خالياً من اية عوائق تجعل ترتيب القطع صعباً.

خامساً) حجم التجربة

من الواضح أن زيادة حجم التجربة الحقلية يؤدي الى زيادة حساسيتها بمعنى أنها تسمح بالتعرف وبالحصول على نتائج أكثر دقة مما لو كان حجم التجربة الكلي صغيراً وتكون زيادة حجم التجربة عن طريق زيادة عدد المكررات أو المعاملات كما أن تكرار نفس التجربة لعدة سنوات وفي أنواع مختلفة من التربة يزيد من دقة النتائج.

سادساً) مساحة قطعة الأختبار

من الصعب القطع بحجم القطعة في تجارب وقاية النبات كما انه لايمكن وضع قواعد محددة لتحديد مساحة القطعة وذلك لأختلاف الظروف من حالة لأخرى ومن عام لاخر ومن موقع لاخر مما يؤدي الى تفاوت مساحة قطعة الأختبار وفق مقتضيات الظروف فمثلاً يلزم أن تكون القطعة صغيرة في حالة عدم توفر البذور، والمواد والأرض ، والقوى البشرية رغم أن النتائج المتحصل عليها تكون محدودة الفائدة أما القطع الكبيرة جداً فقد تكون مفيدة في مصائد الفرمونات وبعض صور المبيدات كالايروسولات وفي هذه الحالة نجد أن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تكرار المعاملة يكاد يكون مستحيلاً . ومع هذا يمكن وضع قواعد عامة يمكن الاسترشاد بها عند تحديد مساحة قطعة الأختبار وهي كما يأتي : —

١) توفير التجانس بين كل قطع التجربة من حيث مستوى الاصابة خاصة أن تقييم تجارب وقاية النبات يعتمد على تقدير نسبة الاصابة أو الابادة كمعيار لفاعلية المبيد أو المركب الكيمياوي المختبر.

٢) تحديد درجة نشاط الآفة وقابليتها على الأنتقال حيث كلما زادت مساحة القطعة قل الأختلاف في معدلات الاصابة والأنتشار.

٣) نوع المبيد أو المركب الكيمياوي وصورة تجهيزه تحدد بشكل أو بأخر مساحة قطعة الأختبار حيث أن استخدام الفيرمونات أو المبيدات بصورة ايروسولات يتطلب زيادة مساحة قطعة الأختبار.

٤) تأثير العوامل الفردية : — حيث كلما أمكن الحد من تأثير العوامل الفردية للأختلافات بالنسبة لآفة معينة أمكن تقليل مساحة قطعة الأختبار.

وعموماً فأنه من المتفق عليه أن الحد الأدنى لحجم قطع الاختبار في مجال وقاية النبات يقع بين ٢٥ — ١٠٠ م^{٢} وذلك لأغراض قياس الكفاءة النسبية للمبيدات الحشرية أما في تجارب المبيدات الفطرية ومبيدات الأدغال فأنه من الممكن استخدام قطع اصغر لايقل متوسطها عن ١٠ م^{٢} . أما في حالة اشجار الفاكهة فأن حجم القطعة أو عدد الاشجار المعاملة يمكن تحديده أساساً تبعاً لكثافة الاصابة على أن لايقل عدد الاشجار عن خمس اشجار في كل معاملة .

سابعاً) شكل قطعة الأختبار

قد لايكون لشكل قطعة الأختبار تأثير يذكر على مدى دقة النتائج مادامت أرض التجربة متجانسة تماماً في التجارب الخاصة بتربية الاصناف أو التسميد . أما اذا كانت أرض التجربة غير متجانسة فأن القطع الطويلة والضيقة تعطي أفضل النتائج وكذلك في سائر التجارب الزراعية فأن المستطيلات الطويلة تعد أفضل من المربعات وعموماً في هذه الحالة يفضل أن يكون الضلع الذي يمثل طول المستطيل قدر عرضه بحوالي ٥ — ١٠ مرات اما في حالة تجارب وقاية النبات فأن العامل المهم هو تلافي تأثير التفاوت في درجة الاصابة بين القطع المختلفة في التجربة وهذا العامل في حالة أختبار المبيدات يفوق بكثير عامل الأختلاف في تجانس التربة ، كما أنه لم يثبت أنه في حالة القطع المستطيلة الشكل تكون فروق درجة الاصابة موزعة بانتظام أكبر عنها في حالة القطع على شكل مربعات بالأضافة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الى ذلك فأن تأثير الحواف وتأثير الجوار في عمليات توزيع المبيد هي العوامل المحددة للشكل الأمثل لقطع الأختبار، فعند أجراء عمليات الرش أو التعفير لقطعة ما فأنه لايمكن أن يقتصر وصول المبيد الى حدود القطعة المعاملة فقط اذ تكفي حركة بسيطة من الهواء المحمل بالمبيد ليندفع نحو حدود القطع المجاورة وقد وجد من ناحية التطبيق العملي أنه في القطع المستطيلة فأن هذا الأندفاع نحو القطع المجاورة يزداد عنه في حالة شكل المربعات لذا فأن شكل المربع يفضل عن المستطيل لأنه يضمن على الاقل نواة مركزية متماثلة في كل قطعة يمكن الحصول منها على عينات يمكن استخدامها كاساس لتقويم نتائج المعاملات. أما في حالة عدم وجود تأثير يخشى منه فأنه يمكن استخدام قطع مستطيلة الشكل.

ثامناً) تأثير حواف القطع

من الملاحظ أن النباتات في الحواف تصاب بدرجة أكبر من النباتات في داخل القطعة. ففي دراسة لتأثير مشكلة حواف القطع وعلاقتها بدرجة الاصابة بالحشرات مثل حشرة المن في حالة طيران هذه الحشرات لمهاجمة النبات وهذا النوع من الطيران يختلف عن الطيران البعيد المدى لمسافات طويلة حيث يتميز طيران الغزو بأن الأفراد تطير مباشرة فوق الارض فتصطدم بالنباتات التي تنمو على الحواف أصطداماً ميكانيكياً وبذلك تبدأ الاصابة بنباتات الحواف مما يؤدي الى زيادة تركيز الاصابة في الحواف عنها في داخل القطع وهذا يفسر ظاهرة أن الاصابة بالمن أو الفيروس الذي قد تنقله المن تتركز في صفوف النباتات المواجهة للخارج على الحواف. أما في حالة الأمراض الفطرية فأن تأثير الحواف يكاد أن يكون منعدماً وذلك لأن جراثيم الفطر تستطيع أن تتغلغل بسهولة الصفوف المتالية من النباتات وأكثر من ذلك فأن الاصابة ببعض الفطريات مثل فطر الـ *Phytophthora sp* تقل في الحواف [illegible] الفرصة في الجفاف وزيادة الحرارة نسبياً بعكس الجو في الأجزاء الوسطية [illegible] لذلك يجب استبعاد بيانات النباتات النامية في الحواف من نتائج هذه التجا [illegible] يمكن تلافي تأثير حواف القطع على دقة نتائج التجربة.

تاسعاً) تأثير تجاور القطع

ويقصد به التأثير الناتج عن تجاور القطع المختبرة وتزداد قيمة هذا العامل في تجارب المبيدات مقارنة بالتجارب الحقلية الأخرى ويمكن أن يتمثل هذا التأثير في النقاط الآتية :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) درجة نشاط وحركة الآفات الحشرية أو مسببات الأمراض فمن المعروف أن أنتشار الآفات يتم بالهجرة أو الطيران أو أن تكون مصاحبة للأمطار والرياح أو عن طريق الكائنات الحية التي تتحرك وسط النباتات ومن بينها الأنسان لذلك فأن قدرة الآفات على الحركة ستؤدي الى تداخل بين درجات الاصابة الحقيقية في كل قطعة نتيجة تجاور قطع التجربة وتأثير تجاور القطع هذا يؤدي الى عدم الدقة في النتائج ويمكن التغلب على ذلك بأختيار قطع مربعة كبيرة مع اخذ العينات من وسط القطع .

٢) الكميات المندفعة من سوائل الرش أو مساحيق التعفير مع التيارات الهوائية الى القطع المجاورة وكذلك تسرب ابخرة المواد المتطايرة وتختلف الكمية المندفعة الى القطع المجاورة حسب سرعة الريح ويمكن الحد من هذه الاثار باستخدام مصدات من قماش وقد ثبت نجاح هذه التجربة في حالة المحاصيل الحقلية والشجيرات والاشجار القصيرة ولكن يصعب تنفيذها في حالة الاشجار العالية وفي هذه الحالة يمكن أختيار قطع أكبر مع استبعاد مناطق الحواف من كل قطعة .

عاشراً) معاملة المقارنة

وهي احدى معاملات التجربة التي تدخل لمقارنة معاملات التجربة المختلفة بها وتعامل معاملة المقارنة كجزء من التجربة اي بنفس معاملات التجربة دون استخدام الكيمياويات المختبرة . أن وجود معاملة المقارنة في التجربة هو شرط اساسي وذلك لأن أختبار معنوية النتائج وتفسيرها يكون على اساس الكفاءة النسبية عن طريق نسبة النتائج الى تجربة المقارنة لتوضيح مدى فاعلية المبيدات والكيمياويات في قتل الآفة أو كائن الأختبار. كما انه لايمكن تفسير النتائج على أساس مطلق وهذا يوضح أهمية وجود معاملة للمقارنة تتم تحت نفس الظروف القياسية المشتركة في التجربة وكل مايميزها أنها تتم دون استخدام اي من المبيدات أو الكيمياويات المختبرة .

الحادي عشر) الممرات

يفضل ترك ممرات بين القطع قدر الامكان بحيث تكون حواف القطع واضحة حتى يمكن فحص القطع باستمرار وبسهولة كما تفيد الممرات عند استخدام المرشات الظهرية بحيث تسهل الحركة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الثاني عشر) عدد المكررات

من الثابت ان دقة النتائج تدعمها زيادة عدد المكررات بدرجة كافية الا ان هناك حد اقصى لعدد المكررات تصل عنده دقة النتائج الى مايقرب من الحد الاقصى للدقة المطلوبة وعند ذلك يكون الزيادة في عدد المكررات عن هذا الحد مضيعة للجهد والمال . وعموما فان هناك العديد من العوامل التي تلعب دوراً مهما في تحديد عدد المكررات وهي : –

١) مدى الفروق المتوقعة للتاثيرات المختبرة ، فكلما زادت الفروق وضوحا بين المعاملات امكن تنفيذ التجربة بعدد قليل من المكررات والعكس صحيح.

٢) الاساس الذي تقاس عليه النتائج فاذا كانت كمية المحصول هي اساس قياس نتائج المعاملات فان العدد الامثل للمكررات سيتفاوت من محصول لاخر.

٣) مدى تجانس مستوى الاصابة : – كلما زادت درجة التجانس في مستوى الاصابة قلت الحاجة الى زيادة عدد المكررات .

٤) مستوى الاصابة : – كلما انخفضت نسبة الاصابة احتاج الامر الى عدد اكبر من المكررات لتوضيح الفروق بين المعاملات .

الثالث عشر) مساحة العينات

يعتمد حجم المساحة التي تؤخذ منها العينات بالنسبة الى القطعة المعاملة على العديد من العوامل منها : –

١) **نوع المحصول او المعاملة** : – حيث كلما كان حجم النباتات او المعاملة كبيراً اقتضى ذلك زيادة المساحة المخصصة من المعاملة لاخذ العينة منها .

٢) **مدى تحرك الآفة** : – فعندما يكون تحرك الافة عاليا فانه يجب ان تكون المنطقة التي تؤخذ منها العينة صغيرة لتفادي تأثير التداخل بين القطع .

٣) **البيانات المطلوبة** : – كلما تنوعت البيانات المطلوبة وتعددت تطلب الامر زيادة مساحة العينة .

٤) **عدد العينات** : – ان زيادة عدد العينات يتطلب زيادة المساحة التي ستؤخذ منها العينة وذلك لتقليل تأثير حركة العاملين داخل المساحة وللسماح بفحص اكبر عدد من النباتات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الرابع عشر) توفير الظروف المثلى من الناحية الزراعية

ان الحصول على نتائج جيدة يمكن الاعتماد عليها يتطلب توفير كل الظروف الجيدة لنجاح التجربة من الناحية الزراعية ابتداء من اختيار الارض المناسبة المتجانسة وتهيئتها وتسميدها واجراء كل العمليات الزراعية في المواعيد المناسبة لان الفشل في انتاج المحصول او غيره من مصادر قياس الفاعلية في بعض النباتات فان التجربة تفقد اهميتها كمصدر لتقدير الكفاءة النسبية للمبيدات والكيمياويات موضوع الدراسة.

الخامس عشر) التوقيت المناسب للمعاملة

ان تحديد الكفاءة النسبية للمبيدات في الحقل يعتمد بدرجة كبيرة على التوقيت المناسب لعمليات الرش او التعفير بحيث يتوافق ذلك مع فترة وجود الآفة في الحقل لكي يمكن تقدير وقياس فاعلية المبيدات المستخدمة على تلك الآفة.

السادس عشر) دقة اجراء عمليات الرش والتعفير

ان الدقة في اجراء عمليات الرش والتعفير يؤدي بلاشك الى خفض الخطأ التجريبي بين المعاملات، حيث من الضروري ان تتم هذه العمليات بصورة متجانسة بحيث تضمن تغطية السطح المعامل بالمبيدات بالكامل الا ان هناك العديد من العوامل التي تؤثر على كفاءة عملية الرش والتعفير وهي كما يأتي : —

١) الرياح : — اذا زادت سرعة الريح قلّت الكميات المتخلفة من مساحيق التعفير كما تقل درجة استقرار مسحوق التعفير ويزداد انتقاله باندفاعه مع التيارات الهوائية الى القطع المجاورة، والسرعة المناسبة هي بحدود ١ — ٢ كم/ ساعة كما يجب ان تتم عمليات الرش والتعفير باتجاه الريح.

٢) ضوء الشمس : — عندما تكون الارض معرضة لاشعة الشمس بحيث يتم تسخينها فان تيارات الحمل الهوائية تتجه لأعلى تقاوم سقوط قطرات الرش او حبيبات مسحوق التعفير فوق السطح المعامل. كذلك فان الحرارة الناتجة من اشعة الشمس تعمل على الاسراع في احداث التاثير الابادي ضد معظم الافات ماعدا المبيدات والكيمياويات ذات المعامل الحراري السالب كذلك تعمل اشعة الشمس على سرعة تحلل متبقيات المبيدات خاصة بالاكسدة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) **الامطار** : – يفضل في حالة توقع سقوط الامطار عدم استخدام السموم المعدية لبطء تأثيرها ويجب ان تستبدل بمبيدات سريعة التأثير كما يجب الا تتم عمليات الرش والتعفير عقب سقوط الامطار مباشرة حتى لاتضيع معظم المادة الفعالة مع قطرات المطر التي ستتزلق من فوق النباتات المبللة .

٤) **تأثير الرطوبة النسبية** : – تزيد الرطوبة النسبية عموما من فاعلية مبيدات الآفات بينما تعمل الرطوبة النسبية المنخفضة على التقليل من فاعلية المبيدات كما انها قد تقلل من نشاط بعض الحشرات في تغذيتها مما يؤدي الى تقليل كمية المبيد التي تدخل جسمها .

السابع عشر) تحديد التركيزات المختبرة

في التجارب الحقلية لمبيدات الآفات يتم عادة تحديد مستوى التركيزات المستخدمة على ضوء قيم الجرعات النصفية القاتلة من المبيدات والكيمياويات والتي تم الحصول عليها من الدراسة المختبرية للمبيدات موضوع الدراسة حيث يتم عادة اخذ تركيزات اعلى من التركيزات النصفية القاتلة لغرض استخدامها في التجربة الحقلية . خاصة إن الغرض من التجارب الحقلية هو تحديد الكفاءة النسبية لمعدل معين من المبيد في مكافحة الآفة المطلوب ابادتها اضافة الى بيان الصفات المميزة لكفاءة المركب مثل تأثيره الجهازي ومدى ثبات متخلفاته ولتحقيق ماسبق يتم اختيار عدد من التراكيز المتدرجة لكي تعطي الفرصة للمقارنة بين المركبات المستخدمة في الدراسة .

الثامن عشر) طرق حساب التركيزات ومعدلات التخفيف

هناك العديد من المعادلات والعلاقات الرياضية التي يمكن استخدامها لحساب التراكيز ومعدلات التخفيف للوصول الى تراكيز معينة من المبيدات لاستخدامها في التجارب الحقلية . وفيما يأتي بعض الامثلة :–

١) **حساب النسبة المئوية للمبيد في التخفيف النهائي** : – ويمكن حساب ذلك باتباع المعادلة الآتية : –

$$\text{النسبة المئوية للمبيد في التخفيف النهائي} = \frac{\text{وزن المبيد المركز بالكغم} \times \text{٪ للمادة الفعالة}}{\text{حجم سائل الرش المخفف النهائي باللتر}}$$

فمثلا لحساب النسبة المئوية لمبيد البريمور في سائل الرش النهائي المجهز باضافة ٢ كغم من مسحوق البريمور تركيز ٥٠ ٪ القابل للبلل الى ٥٠٠ لتر من الماء يتم اتباع مايأتي : –

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النسبة المئوية للبريمور في التخفيف النهائي = $\frac{٥٠ \times ٢}{٥٠٠}$ = ٠,٢ ٪

٢) حساب وزن المبيد المركز المطلوب

لحساب وزن المبيد المركز اللازم لتجهيز سائل رش مخفف بالماء حتى تركيز معين من المبيد يمكن استعمال المعادلة السابقة مع تحوير بسيط : -

وزن المبيد اللازم بالكيلوغرام = $\frac{\text{حجم سائل الرش النهائي/ لتر} \times \text{النسبة المئوية للمبيد بعد التخفيف}}{\text{٪ المادة الفعالة في المبيد}}$

فمثلا لتحضير ٢٠٠ لتر من سائل الرش المخفف من مبيد السيفين المجهز بصورة مسحوق قابل للبلل بحيث يكون تركيز السيفين النهائي ٠,٢ ٪ وذلك باستخدام وزن معين من مسحوق السيفين بتركيز ٨٥ ٪ . لذلك يمكن حساب وزن السيفين المركز المطلوب كما يأتي : -

وزن مبيد السيفين ٨٥ ٪ المطلوب = $\frac{٠,٢ \times ٢٠٠}{٨٥}$ = ٠,٤٧ كغم

٣) تخفيف المحاليل على اساس معدل الحجوم

ويتم ذلك من خلال اعتماد العلاقة الرياضية الآتية : -

$$س = \frac{(م - ١) \times ث\ ١}{هـ \times ث\ ٢}$$ حيث ان : -

س = عدد اجزاء الحجوم من السائل المستخدم في التخفيف والتي تضاف الى كل جزء واحد بالحجم من محلول المبيد المركز.

م = النسبة المئوية للمبيد في المحلول المركز (نسبة المادة الفعالة).

ث ١ = كثافة محلول المبيد المركز.

هـ = النسبة المئوية للمبيد في السائل النهائي بعد التخفيف.

ث ٢ = كثافة السائل المستخدم في التخفيف.

وفي حالة عدم ذكر او معرفة الكثافة النوعية للمادة فانها تعد مساوية لكثافة الماء.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مثال

محلول مركز لمبيد الـ Decis تركيزه ٢٥ ٪ مذاب في مذيب عضوي فاذا كانت كثافة هذا المحلول ١,٢ ومطلوب تخفيفه بواسطة كيروسين كثافته ٠,٧٨ للحصول على محلول يكون تركيز الـ Decis فيه ١ ٪ إحسب معدل التخفيف بالحجوم.

$$\text{س} = \frac{١,٢ \times (١ - ٢٥)}{٠,٧٨ \times ١} = ٣٦,٩ \text{ جزء بالحجم}$$

اي انه يضاف ٣٦,٩ جزء بالحجم من الكيروسين الى كل جزء بالحجم من مركز الـ Decis الذي يحتوي ٢٥ ٪ منه وذلك للحصول على مخفف منه تركيزه ١ ٪.

٤) تخفيف المحاليل على اساس الوزن لوحدة الحجوم

ان العلاقة الرياضية الآتية توضح انه لابد من استعمال الكثافة النوعية مقرونة بالنسب المئوية والحجوم وكما يأتي :-

$$\text{س} = \frac{٥ \times \text{ث}\ ٢ \times \text{ح}}{(\text{هـ} \times \text{ث}\ ٢) + (\text{م} - \text{هـ}) \times \text{ث}\ ١}$$ حيث ان :-

س = حجم محلول المبيد المركز باللتر والذي يضاف الى حجم سائل الرش.

م = النسبة المئوية للمبيد في المحلول المركز.

هـ = النسبة المئوية للمبيد في المحلول النهائي بعد التخفيف.

ث ١ = الكثافة النوعية للمحلول المركز للمبيد.

ث ٢ = الكثافة النوعية للسائل المستخدم في التخفيف.

ح = الحجم النهائي لسائل الرش بالالتار بعد اتمام التخفيف.

مثال

مطلوب تجهيز ٣٠٠ لتر من سائل الرش المخفف لمبيد السومثيون بحيث يكون تركيز السومثيون في السائل النهائي ٠,٣ ٪ وذلك باستعمال السومثيون المركز القابل للاستحلاب والذي تركيز المبيد فيه ٤٠ ٪ وكثافته النوعية ١,١٥ علما بان التخفيف سيتم بالماء.

$$\text{س} = \frac{٣٠٠ \times ١ \times ٠,٣}{١,١٥ \times (٠,٣ - ٤٠)) + (١ \times ٠,٣)} = \frac{٩٠}{٥٩,٨٥} = ١,٥$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لتر حجم محلول المبيد المركز باللتر الذي يضاف ضمن الحجم لسائل الرش.

٥) تخفيف مساحيق التعفير

عند تخفيف مساحيق التعفير يتم عادة البدء بمسحوق مركز للمادة الفعالة وتخفيفه بمسحوق مادة صلبة لتكوين مسحوق تعفير مخفف جاهز للاستخدام ولحساب كميات المخلوط لتحقيق نسبة مئوية معينة من المادة الفعالة وذلك باستعمال المعادلة الآتية : –

$$\text{و} = \text{ك} \times \left(\frac{\text{م}}{\text{هـ}} - ١\right) \quad \text{حيث ان : –}$$

و= وزن المادة التي ستستخدم في التخفيف.

م= النسبة المئوية للمادة الفعالة في مسحوق التعفير المركز.

هـ= النسبة المئوية للمادة الفعالة في مسحوق التعفير المخفف.

ك= وزن المادة المطلوب تخفيفها.

مثال

احسب وزن مسحوق التلك اللازم لتخفيف ٨٠ كغم من مسحوق السيفين تركيز ٥٠٪ بحيث يكون المسحوق الناتج يحتوي على ٤٪ فقط من السيفين.

$$\text{وزن التلك} = ٨٠ \times \left(\frac{٥٠}{٤} - ١\right) = ٨٠ \times ١١,٥ = ٩٢٠ \text{ كغم}$$

وزن مسحوق التلك المطلوب اضافته الى ٨٠ كغم سيفين تركيز ٥٠٪ للحصول على سيفين تركيز ٤٪.

٦) تخفيف مسحوق مركز للمبيد بمسحوق اخر مخفف

فمثلا لتخفيف مسحوق تعفير من مبيد الفيكام ١٥٪ وذلك بخلطه بمسحوق تعفير فيكام ٣٪ بحيث يكون تركيز المخلوط ٥٪ فيكام ماهي كمية مسحوق التعفير الاقل تركيزا والذي سيستخدم في تخفيف ٥٠ كغم من المسحوق الاكثر تركيزا. لتحقيق ذلك يمكن استخدام العلاقة الرياضية الآتية : –

$$\text{س} = \frac{\text{ك (م – هـ)}}{\text{(هـ – و)}} \quad \text{حيث ان : –}$$

س= وزن مسحوق التعفير الاقل تركيزا الذي سيستخدم في تخفيف كمية معينة من المسحوق الاكثر تركيزا.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

م = النسبة المئوية للمادة الفعالة [illegible] المسحوق الاكثر تركيزا .
هـ = النسبة المئوية للمادة [illegible] المسحوق النهائي بعد خلط المسحوقين.
و = النسبة المئوية للمادة [illegible] المسحوق المخفف الذي سيستعمل في تخفيف المسحوق المركز.

$$\text{س} = \frac{\text{٥٠} (\text{م} - \text{١٥})}{(\text{م} - \text{٥})} = \frac{\text{٥٠} - \text{٣}}{\text{٢}} = \frac{\text{٦٠٠}}{\text{٢}} = \text{٣٠٠ كغم}$$

اي ان ٥٠ كغم من مسحوق الفيكام ١٥٪ تخلط مع ٣٠٠ كغم من مسحوق الفيكام ٣٪ لتجهيز ٣٥٠ كغم من مسحوق الفيكام تركيز ٥٪.

التاسع عشر) معايرة المرشات والآلات التعفير

من الضروري وقبل تنفيذ التجربة الحقلية من تحديد كفاءة ادوات الرش والتعفير وذلك عن طريق معايرتها علاوة على ان معايرة ادوات المكافحة ستؤدي الى اعطاء الباحثين تصوراً جيداً عن كمية المبيدات ومحاليل او مساحيق التخفيف التي ستستخدم لمعاملة ارض التجربة . وتتضمن عملية المعايرة ضبط ضغط المرشة وثبات اداء العمل بها لتعطي كمية معلومة من محلول الرش مقدرة باللتر او الغالون للدونم او الهكتار وهذا مايطلق عليه معدل اداء المرشة وهو مهم جدا في حساب الجرع اللازمة من المبيد التجاري الواجب خلطها مع الماء لعمل ١٠٠ لتر من محلول الرش لمعاملة مساحة معينة من المحاصيل الزراعية . اما في حالة المرشات الحقلية الكبيرة فان المعايرة تعتمد على سرعة العجلة او الجرار الزراعي الحامل او الساحب للمرشة ومقدار الضغط المستعمل والمسافة الفاصلة بين فوهات او نوزلات الرش الموجودة على الانبوب الخلفي الرئيسي وحجم فتحة القرص الدوار لفوهة الرش وكمبدأ عام في رش المحاصيل المزروعة على المروز ينبغي ان تسير العجلة بين ٥ – ٦ كم / ساعة وان الضغط المستعمل يتراوح بين ٣,٥ – ٧ كغم / سم^{٢} وان المسافة الفاصلة بين فوهات الرش تكون ٣٠ – ٥٠ سم وان حجم فتحة القرص الدوار بين ٢ – ٧ .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عشرون) تسجيل النتائج وتحليلها احصائيا

عند التخطيط للتجربة الحقلية لابد من وضع مخطط بالدلالات التي ينبغي تسجيلها وكذلك عدد وتواريخ القراءات مع ضرورة القيام بالزيارات الدورية للحقل لتسجيل الملاحظات التي قد يفضلها التسجيل الروتيني حيث ان تلك الملاحظات قد تكون نافعة جدا في عملية تفسير النتائج ويراعى في عملية تسجيل النتائج مايأتي :

١) ان تكون طريقة الفحص والتسجيل سهلة وسريعة .
٢) اعتماد نظام الدرجات Scoring في حالة حصر تعداد بعض الآفات ذات الاعداد الكبيرة كالحلم والمن وغيرها .

اما بالنسبة للتحليل الاحصائي فان لكل تجربة طريقة خاصة لتحليل نتائجها احصائيا وهو وسيلة وليس هدفا بحد ذاته حيث يظهر التحليل الاحصائي الفروق بين المعاملات ومعنوية هذه الفروق ويجب الاخذ بنظر الاعتبار انه مهما كانت طرق التحليل الاحصائي فانها لاتعني امكانية تطبيق هذه النتائج في مناطق اخرى او امكانية الاعتماد عليها في مواسم قادمة الا اذا اتسع نطاق التجربة مع تكرارها في مناطق اخرى .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفصل الخامس عشر

التحليل الأحصائي لنتائج تقدير الكفاءة النسبية للمبيدات والكيمياويات في الحقل

أن أستعمال مقاييس محددة وواضحة في تقدير كفاءة المبيدات المختبرة يقتضي أتباع هذه المقاييس منذ بداية التجربة وحتى نهايتها وذلك لضمان تسجيل نتائج دقيقة يمكن تحليلها أحصائياً لمعرفة طبيعة الفروق الموجودة بين المعاملات الداخلة في التجربة لكي يمكن مناقشة النتائج بطريقة صحيحة تقودنا في النهاية الى عمل استنتاجات دقيقة يمكن الأعتماد عليها ، من خلال ماسبق يتضح أن تقدير فاعلية المبيدات المختبرة يعتمد بالدرجة الاساس على مايأتي : -

١) وضع مقاييس تقييم فاعلية المبيدات والكيمياويات في التجربة الحقلية .

٢) طرق حساب وتعديل درجة فاعلية المبيدات الى قيم دقيقة يمكن تحليلها أحصائياً .

مقاييس تقييم فاعلية المبيدات في التجربة الحقلية

أن اختيار منهج مناسب لقياس الفاعلية يعتبر عاملاً محدداً لنجاح الاختبار الحقلي وعلى الباحثين أختيار المنهاج الافضل لقياس الفاعلية ويعتمد هذا الأختيار على مايأتي : -

١) طبيعة الآفة المستخدمة في الدراسة حيث أن المقياس المستخدم في حالة الديدان القارضة سيختلف بلاشك عن ذلك المقياس المستخدم في حالة المسببات المرضية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) أن يكون في الأمكان تنفيذ هذا المنهج على نطاق واسع وطول فترة الدراسة.
٣) أن يضمن توفر النتائج التي يمكن تحليلها أحصائياً.
٤) وقت استخدام المنهج لقياس الفاعلية حيث أن التوقيت لايقل أهمية عن منهج القياس نفسه وهو يساوي في أهميته توقيت المعاملات في التجربة. لذلك يجب أن يتوافق منهج القياس مع الوقت المناسب لاستخدامه في التجربة. حيث أن موعد قياس الفاعلية يرتبط بالهدف من التجربة وخصائص المركبات المختبرة ونوع التأثير المتوقع من المركب ففي حالة التأثير الابادي السريع يتطلب الأمر التبكير في أخذ النتائج على العكس من حالة التأثير الوقائي البطئ كما يعتمد موعد قياس الفاعلية على تأريخ حياة الآفة ونوعها والطور المطلوب تسجيل تأثير المركبات المستخدمة عليه. ومن الضروري القول أن التبكير في تسجيل نتائج قياس الفاعلية يعطي نتائج خاطئة تماماً مثل التأخير في تسجيلها لذلك يجب أنجاز عملية قياس الفاعلية عند التوقيت المناسب بالضبط.

قد يتعذر في كثير من الأحيان فحص كل النباتات لغرض حصر أعداد الآفات الموجودة عليها أو لحصر أجزاء النبات المصابة لذلك يمكن الأكتفاء بعينات ممثلة للنباتات المعاملة مع مراعاة توفر العدد الكافي من العينات الممثلة لحقل التجربة وذلك لضمان دقة النتائج.

يمكن تقسيم الطرق المستخدمة في قياس فاعلية المبيدات والكيمياويات المختلفة مجموعتين هما :—

١) تقدير الأعداد الحية أو الاعداد الميتة من الآفة.
٢) تقدير عدد النباتات المصابة أو أجزاء النباتات المصابة.

أضافة الى ذلك فقد يستخدم منهاج قياس كمية المحصول كوسيلة اضافية لتحديد فاعلية المبيدات الا أنه لايمكن الأعتماد عليه وحده في قياس الفاعلية.

تقدير الأعداد الحية أو الميتة من الآفة

يمكن تقدير أعداد الأفراد الحية أو الميتة بعد معاملة النباتات بالمركبات المختبرة وقد يصعب في كثير من الاحيان أحصاء أعداد الافراد الميتة التي تتساقط في الغالب على التربة وخاصة في حالات الآفات الصغيرة كالمن والحلم ، حيث أنها تختفي في الغالب بين النباتات وشقوق التربة لذلك فأن الجهد ينصب بالدرجة الأساس على أحصاء اعداد الأفراد الحية التي تبقى على أجزاء النباتات المعاملة ويفضل أجراء عملية العد بعد المعاملة في جميع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مكررات التجربة في نفس اليوم حتى يمكن الأعتماد على قيمة التشتيج لذلك يفضل استخدام طرق سريعة بقدر الامكان في احصاء الحشرات أو تقدير عددها ، وتختلف الطرق المتبعة في عد افراد الآفات بأختلاف نوع الآفة ، وحجمها ومظهر الأصابة الذي تسببه أضافة الى حجم التجربة وعدد العينات وعلى ضوء ماسبق يمكن تقسيم طرق عد افراد الآفات الى مايأتي : -

أولاً) الطريقة المباشرة : - وتعتمد هذه الطريقة على عزل افراد الآفة من النباتات المصابة وعدها بصورة مباشرة سواء كانت حية أو ميتة وتضم مايأتي : -

آ) عد افراد الآفة صغيرة الحجم : - وتشمل أنواعاً عديدة من الآفات الحشرية والأكاروسية كالمن ، والثربس ، والبق المطرز وأنواع مختلفة من الأكاروسات وغيرها والطريقة المتبعة مع هذه الآفات تعتمد على اخذ عدد معين من الأوراق لتقدير الكثافة العددية لها حيث من الممكن مثلاً أخذ عينات تتراوح بين ٥٠ - ١٠٠ ورقة نبات من كل معاملة ومن الممكن زيادة عدد الأوراق عن المئة في حالة بيان الفروق الدقيقة بين المركبات المختبرة . بعد اخذ العينة المناسبة حجماً وتمثيلاً للحقل يأتي دور عملية فصل وعد الأفراد الموجودة في العينة والتي تتم بالعديد من الوسائل منها : -

١) **العد المباشر**: بأستخدام العدسة اليدوية الصغيرة .

٢) **طريقة الطبع** : وتتم بوضع الورقة النباتية المصابة بين قطعتين من الورق الابيض والضغط فوقهما حيث تترك الأفراد الموجودة في كل مراحل نموها اثراً مطبوعاً فوق الورق الابيض وبذلك يتم تسجيل عدد الأفراد على الورقة المصابة الا أن هذه الطريقة لاتميز بين الأنواع المختلفة من آفات أو أعداء حيوية والتي قد تكون موجودة على الورقة النباتية .

٣) **التخدير**: وتتم بوضع العينة في اناء محكم الغلق وتعرض العينة لاحد الغازات أو المواد المخدرة حيث تتساقط افراد الآفة في اسفل الأناء ثم يتم عدها مباشرة .

٤) **طريقة الغسيل** : - حيث يتم غسل الاوراق النباتية غسلا جيداً لازالة جميع اطوار الآفة واستقبالها في اناء معين وذلك باستخدام بعض المحاليل مثل محلول الصابون او محلول كحولي مخفف او مواد خاصة مثل البنزين الساخن لعزل طور البيضة الملتصق بالنبات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) **استخدام مواد كيمياوية طاردة** :- حيث تستخدم لطرد افراد الآفة عن اوراق النبات واستقبالها في اناء خاص لجمعها وعدها ومن هذه المواد مادة الـ Methyl Isobutyl Ketone كما يمكن استخدام زيت الكافور والتربنتين لنفس الغرض.

٦) **استخدام جهاز الفرش او جهاز هندرسن** :- وهو عبارة عن وسيلة ميكانيكية لفصل الحشرات الصغيرة والاكاروسات من على اجزاء النبات ويتركب من فرشتين من شعر ناعم مركبتين بشكل افقي وقريبتين جدا من بعضهما ومتحركتين بواسطة محرّك صغير حركة دورانية الى الداخل كما يوجد اسفل منها وعلى بعد عدة سنتمترات قرص معدني دائري متحرك حركة دورانية بواسطة المحرك وتغطي المساحة بين القرص واعلى الفرشتين قليلا اسطوانة من الصفيح لتمنع تطاير الحشرات والاكاروسات خارج القرص وقبل التشغيل يوضع قرص زجاجي مع القرص المعدني ويدهن من سطحه العلوي بمادة لاصقة وعند التشغيل تدور الفرشتان ثم توضع ورقة النبات المطلوب فحصها بين الفرشتين فتتساقط جميع اطوار الحشرة او الاكاروس على القرص الزجاجي وتلتصق به حيث يتم عدها.

ب) **عد افراد الآفات كبيرة الحجم**

وتضم هي الاخرى مجموعة كبيرة من الانواع الحشرية كاليرقات القارضة والعديد من الخنافس والحشرات التي تصيب الاجزاء الزهرية والثمرية ومنها ديدان جوز القطن ودودة ثمار التفاح وغيرها كثير. وفي هذه الطريقة يتم عد اليرقات التي تصيب الازهار والثمار من بدء موسم الازهار وعلى فترات زمنية معينة وحتى نضج المحصول وجمعه ويكتفى في هذه الحالة في معظم الحالات بعينات تتراوح بين ٥٠ - ١٠٠ زهرة او ثمرة تجمع عشوائياً لتمثل كل معاملة حيث يتم عد اليرقات الموجودة.

ثانياً) الطريقة غير المباشرة :- وتعتمد هذه الطريقة على تقدير اعداد الآفات على مظاهر الاصابة على النباتات دون الحاجة الى قياس اعداد الآفة نفسها حيث من المعروف ان شدة الاصابة تتناسب طردياً مع عدد افراد الآفة الموجودة وعن طريق قياس الاضرار التي تحدثها الآفة يمكن بالتالي قياس تأثير المبيدات على الآفة المسببة لهذه الاضرار وتستخدم هذه الطريقة عادة في الحالات الآتية :-

١) مع الحشرات والديدان التي تتغذى نهاراً وتختفي ليلاً كالديدان القارضة.
٢) مع الحشرات والاكاروسات التي توجد باعداد كبيرة جدا يصعب عدها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) مع مسببات الامراض النباتية وخاصة المتسببة عن الفطريات والديدان الثعبانية ومن المهم في هذا المجال التأكد من الكائن المسبب لمظهر الاصابة على النبات قبل تسجيل هذه الاعراض اونسبتها الى كائن معين وذلك لاحتمال تشابه بعض اعراض الاصابة بين الآفات المختلفة . اضافة الى ضرورة التمييز بين اعراض الاصابة بالآفات وبين الاضرار التي قد تحدث للنموات الخضرية بتأثير مبيدات الآفات نفسها . كما يجب ان تكون جميع البيانات والمعلومات معروفة للباحث عن الافة وتاريخ حياتها ومظاهر الاصابة بها وذلك لكي يمكن الحصول على استنتاجات دقيقة من نتائج هذه الاختبارات والتي يمكن عن طريقها الربط بين فاعلية المبيدات وبين منع الاضرار الناجمة عن آفة معينة . لذلك فان الطرق التقديرية تعتمد على وضع مراحل متسلسلة وكل مرحلة تمثل مدى معيناً لقياس مدى الضرر او مدى فاعلية المبيد وكما في الامثلة الآتية :-

١) قياس فاعلية المبيدات ضد الديدان القارضة

تجمع عينة من الاوراق ثم تعزل الاوراق المصابة عن السليمة وتحسب نسبة الاصابة او المساحة المأكولة من الاوراق فتحسب بوضع الاوراق المصابة ورقة بعد اخرى اسفل ورق شفاف مقسم الى سنتمترات مربعة وتحسب مساحة الاوراق الكلية ثم مساحة الجزء المأكول وتستخرج النسبة المئوية للضرر كذلك تجمع المساحات المأكولة لجميع الاوراق ثم يقدر عدد الحشرات التي اكلتها وذلك بحساب المعدل الذي تأكله اليرقة منذ بداية فقس البيض وحتى تصبح عذراء وتنسب الى عدد الاوراق الكلية في اللوح المأخوذ كما في المعادلات الآتية :-

$$\text{آ) ص ٢} = \frac{\text{ص١}}{\text{س١}} \times \text{س٢}$$

$$\text{ب) ع} = \frac{\text{ص٢}}{\text{ت}} \quad \text{حيث ان :}$$

ع = عدد اليرقات في العينة .
س١ = عدد الاوراق في العينة .
س٢ = معدل عدد الاوراق الكلية في المكرر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ص١ = المساحة الكلية من اوراق العينة المأكولة.
ص٢ = المساحة الكلية من اوراق المكرر المأكولة.
ت = معدل ماتأكله اليرقة الواحدة من الفقس حتى تصبح عذراء.
وبهذه الطريقة يمكن تقدير عدد اليرقات قبل وبعد المعاملة لقياس فاعلية المبيد كما يمكن على ضوء المعادلات السابقة وضع التدريج الآتي :-

درجة الاصابة	صفات الورقة
صفر	الورقة سليمة
١	اصابة ضعيفة جدا ($\frac{١}{٨}$ الورقة مأكول)
٢	اصابة ضعيفة ($\frac{١}{١٦}$ الورقة مأكول)
٣	اصابة متوسطة ($\frac{١}{٤}$ الورقة مأكول)
٤	اصابة شديدة (١/٢ الورقة مأكول)
٥	اصابة شديدة جداً (اكثر من نصف الورقة مأكول)

وعن طريق جمع درجات الاصابة المعطاة لكل ورقة من العينة يمكن مقارنة المجموع بمثيله من عينات المعاملات الأخرى من المبيدات وكذلك بمعاملة المقارنة.

٢) قياس الفاعلية ضد حشرة من الباقلاء الاسود *Aphis Fabae*

قد يصعب في كثير من الاحيان عد افراد المن على النبات المصاب نتيجة تجمعه باعداد كبيرة لذلك يمكن قياس الكثافة العددية لحشرة المن عن طريق قياس اعراض وشدة الاصابة وكما يأتي :-

تدريج الكثافة العددية	اعراض الاصابة
صفر	لاتوجد اعراض للاصابة.
١	مستعمرات قليلة من الاناث لاتظهر الا بالفحص الدقيق.
٢	يغطي المن القمة النامية الرئيسة فتبدو سوداء
٣	اضافة الى القمة النامية الرئيسة يغطي المن جميع قمم الفروع خاصة الثمرية فيما يخلو الساق من الاصابة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تدريج الكثافة العددية	اعراض الاصابة
٤	ساق النبات الرئيس مغطى بمستعمرات كثيفة من المن ابتداءً من القمة حتى الصف الثالث من الأوراق ويبدو على النبات الضعف نتيجة الاصابة .
٥	المستعمرات الكثيفة السوداء تغطي كل الساق الرئيس حتى الارض ومظهر النبات ينبيء عن تأثره الشديد بالاصابة .
٦	بدأت حشرات المن المجنحة في الهجرة تاركة فراغات سوداء والنباتات قد اصيبت باضرار بالغة .
٧	القمة النامية منحنية ومازال النبات مخضرا لحد ما .
٨	كل اجزاء النبات مغطاة باللون البني المسود والنبات قد ذبل تماماً واختفت فيه معالم الحياة .

علاوة على التدريج السابق فان هناك تدريجاً اخر لقياس الفاعلية ضد المن عن طريق استعمال نطاق او مدى معين لاعداد الحشرة على الاجزاء المصابة وكما يأتي :-

التدريج	عدد حشرات المن
١	من صفر- ١
٢	من ١ - ٥ حشرات
٣	من ٦ - ٢٠ حشرة
٤	من ٢١ - ١٠٠ حشرة
٥	اكثر من ١٠٠ حشرة

٣) قياس الفاعلية ضد مسببات الامراض

نظراً لان جميع مسببات الامراض النباتية هي كائنات صغيرة جدا يصعب في كثير من الاحيان رؤيتها بالعين المجردة لذلك فان اعتماد طريقة العد المباشر لهذه المسببات تعتبر عملية غير مجدية وغير ممكنة في الاختبارات الحقلية . لذلك فان قياس فاعلية المبيدات ضد مسببات الامراض النباتية يعتمد بالدرجة الاساس على تحويل مستويات الاصابة الى درجات اصابة يمكن اعتمادها لمعرفة نسبة فاعلية المبيدات المستخدمة في الاختبار. وكما في الامثلة الآتية :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) قياس فاعلية المبيدات ضد مرض البياض الدقيقي على القرعيات

يتسبب هذا المرض عن الفطر وتظهر اعراض الاصابة على الاوراق بشكل مسحوق ابيض يشغل مساحات مختلفة من الورقة تتناسب وشدة الاصابة لذلك فان قياس فاعلية المبيدات ضد هذا المرض يتم باخذ عينة من ١٠٠ – ٢٠٠ ورقة وتقدر المساحات المصابة من هذه الاوراق بمرض البياض الدقيقي وفقاً للتدريج الآتي :–

درجة الاصابة	صفات الورقة
صفر	لاتوجد اعراض
١	اصابة ضعيفة جدا (يغطي البياض $\frac{١}{٨}$ الورقة)
٢	اصابة ضعيفة (يغطي البياض $\frac{١}{٦}$ الورقة)
٣	اصابة متوسطة (يغطي البياض $\frac{١}{٤}$ الورقة)
٤	اصابة شديدة (يغطي البياض $\frac{١}{٢}$ الورقة)
٥	اصابة شديدة جدا (يغطي البياض اكثر من $\frac{١}{٢}$ الورقة)

ب) تقدير فاعلية المبيدات ضد الديدان الثعبانية

وكمثال لهذا النوع من التقدير فسيتم قياس فاعلية المبيدات ضد الديدان الثعبانية المسببة لتعقد الجذور *Meloidogyne sp* وباتباع التدرج الآتي :–

الدرجة	مظهر الجذور
صفر	لاتوجد مظاهر اصابة
١	جذور عليها عقد صغيرة قليلة
٢	جذور عليها عقد صغيرة كثيرة
٣	جذور عليها عقد كبيرة قليلة
٤	جذور عليها عقد كبيرة كثيرة
٥	جذور كلها عقد

اما اذا تم اعتماد المظهر العام لنمو النبات في تجارب مبيدات الديدان الثعبانية فيمكن اتباع التدرج الآتي :–

التدريج	المظهر العام للنبات
صفر	نمو قوى مماثل لتجربة المقارنة
١	نمو ضعيف عن تجربة المقارنة
٢	نمو ضعيف جدا لشدة الاصابة
٣	نباتات ميتة تماما

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

من خلال الامثلة السابقة يتضح ان تقدير فاعلية المبيدات ضد مسببات الامراض النباتية يعتمد بالدرجة الاساس على تحويل مظاهر الاصابة الوضعية الى قيم رقمية يمكن استخدامها فيما بعد لقياس فاعلية المبيدات. ان هذه القيم في الحقيقة ماهي الا اساس تدريجي يتم الاتفاق عليه بين الباحثين من خلال ملاحظتهم مستويات مختلفة من الاصابة والمهم في هذا الموضوع هو اعتماد نفس منهاج القياس هذا طول مدة التجربة وقبل وبعد المعاملة بالمبيدات لكي يمكن بعد ذلك الخروج بنتائج دقيقة يمكن الاعتماد عليها.

طرق حساب وتعديل درجة فاعلية المبيدات الى قيم دقيقة

ان الهدف الاساس من الاختبارات الحقلية للمبيدات والكيمياويات المستخدمة في مكافحة الآفات هو تحديد مدى تاثير تلك المركبات على الآفات عند استخدامها بتراكيز معينة على الكثافة العددية للآفة ودرجة اصابة النبات بها ومدى الاضرار الناجمة عنها. ولكي تكون التجربة الحقلية متكاملة وناجحة لابد ان تحوي العناصر الآتية :-

١) المقارنة بين عدد من المركبات الجديدة التي يتوقع نجاحها في مكافحة الآفة.
٢) وجود معاملة للمقارنة لاتستعمل فيها المبيدات اطلاقا.
٣) يفضل وجود معاملة بمبيد معروف التأثير على الآفة من المبيدات المستعملة ضد الآفة واتخاذه مرجعا لتحديد موقف المركبات الجديدة منه.

وكقاعدة عامة فان قيمة المبيدات يعبر عنها بدرجة فاعليتها والمقصود بالفاعلية هو مقدار النسبة المئوية لخفض الكثافة العددية للآفة او النسبة المئوية لخفض الاضرار التي تحدثها الآفة في معاملة المقارنة التي لاتستخدم فيها اية مبيدات اي ان فاعلية المبيد تقدر بنسبة تأثيره في المعاملة الى تاثير الآفة بمفردها في تجربة المقارنة الا انه لايمكن الاعتماد على زيادة المحصول وحده كمقياس للفاعلية النسبية للمبيدات لان هناك عوامل اخرى عديدة تتحكم في كمية المحصول ، وقد لايكون للمبيدات المستعملة تاثير في ذلك لذلك لايعتمد على قياس زيادة المحصول الا في الحالات التي يكون مطلوبا فيها بيان مااذا كانت مقاومة الافة بالمبيدات ذات صلة بزيادة المحصول ، اما في حالة مقارنة الفاعلية النسبية لعدد من المبيدات المختلفة فانه لايمكن ان يحتكم فيها فقط الى الزيادة في المحصول ولكن من الضروري الاعتماد اصلا على تأثير المبيدات النسبي في خفض اعداد هذه الآفات او خفض الاضرار التي تسببها للنباتات.

من خلال ماسبق يتضح ان هناك طريقين لتقدير فاعلية المبيدات هما :

١) تقدير فاعلية المبيدات بدرجة تاثيرها في خفض الكثافة العددية للآفة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢) تقدير فاعلية المبيدات عن طريق قدرة هذه المبيدات في خفض الأضرار التي تحدثها الآفة.

وكلتا الطريقتين تعتمدان على تحديد مظاهر الاصابة وباستخدام طرق تقدير الخفض في شدة الاصابة او الاضرار الناتجة عنها للدلالة على فاعلية المبيدات بطريقة غير مباشرة. وسواء أكان تقدير الفاعلية بالطريقة الاولى او الثانية فاننا سننتهي الى ارقام تمثل النسبة المئوية لخفض الكثافة العددية او لخفض الاضرار على النبات الا ان هذه الارقام لاتصلح للتحليل الاحصائي مباشرة لذلك لابد من تصحيح هذه الارقام قبل استخدامها في عمليات التحليل الاحصائي للمقارنة بين فاعلية المبيدات المختلفة وفيما يلي استعراض لاهم المعادلات المستخدمة في هذا المجال :-

١) معادلة أبوت Abbott

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{عدد الافراد الحية في المقارنة} - \text{الافراد الحية في المعاملة}}{\text{عدد الافراد الحية في المقارنة}} \times ١٠٠$$

كما يمكن استخدام هذه المعادلة في حالة كون المقياس هو درجة الاصابة وليس عدد الافراد الحية او الميتة وكما يأتي.

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{درجة الاصابة في المقارنة} - \text{درجة الاصابة في المعاملة}}{\text{درجة الإصابة في معاملة المقارنة}} \times ١٠٠$$

٢) في بعض الاحيان قد تستخدم ارقام تمثل النسب المئوية للموت في الآفة المختبرة ففي مثل هذه الحالة يمكن استخدام معادلة Schneider and Orell حيث يتم بواسطتها تعديل هذه النسبة المئوية الى قيم اكثر دقة.

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{نسبة الموت في المعاملة} - \text{نسبة الموت في المقارنة}}{١٠٠ - \text{نسبة الموت في المقارنة}} \times ١٠٠$$

وهي عبارة عن تحوير لمعادلة أبوت وتعتمد على اخذ النسبة المئوية للموت الطبيعي في الاعتبار.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) معادلة Henderson and Tilton

وتمثل هي الأخرى تعديلاً لمعادلة أبوت حيث أدخلا في الأعتبار زيادة الكثافة العددية للآفة بين القراءة المأخوذة قبل المعاملة بالمبيدات وبعدها وذلك في مكررات معاملة المقارنة وهي كما يأتي : —

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = ١٠٠ \left(١ - \frac{\text{عدد افراد الآفة بعد المعاملة} \times \text{عدد افراد الآفة في المقارنة قبل المعاملة}}{\text{عدد افراد الآفة قبل المعاملة} \times \text{عدد افراد الآفة في المقارنة بعد المعاملة}}\right)$$

٤) معادلة Sun and Shephard : — أكد هذان الباحثان أيضاً على أن معادلة أبوت كما هي لاتصلح لمعالجة الخطأ الناجم عن أهمال عامل التغيير الذي يطرأ على الكثافة العددية الطبيعية للآفة اثناء فترة المعاملة بالمبيد وبين تواريخ تسجيل القراءات للتجارب الحقلية حيث أشارا الى أن حشرة من اللهانة تزداد فيها الكثافة العددية ١٠٠ ٪ خلال ٢٤ ساعة وأن حشرة الثربس تتضاعف فيها الكثافة العددية ٨٠ ٪ خلال ٤٨ — ٧٢ ساعة لذا فأن أدخال هذا العامل في الاعتبار يتطلب تعديلاً في المعاملة لتصبح كما يأتي : —

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{ع مع} + \text{ع مق}}{١٠٠ + \text{ع مق}} \times ١٠٠ \quad \text{حيث أن}$$

ع مع : تمثل ٪ للفرق بين عدد افراد الآفة قبل المعاملة وبعد المعاملة بالمبيد في المكررات المعاملة بالمبيد اي انها تمثل الأفراد التي أختفت نتيجة المعاملة بالمبيد اي التي قتلها المبيد .

ع مق : تمثل ٪ للتغير الحاصل في الكثافة العددية للآفة سلباً أو ايجاباً اي انه يمثل قيمة ايجابية اذا كانت الكثافة العددية للآفة قد زادت بعد المعاملة وقيمة سالبة اذا كانت الكثافة العددية للآفة قد أنخفضت للظروف الطبيعية .

وبذلك نلاحظ أن هذه المعادلة قد أخذت في الأعتبار التغير السالب أو الموجب الذي يحدث في الكثافة العددية للآفة بتأثير الظروف الطبيعية .

أن وجود معادلات التصحيح السابقة يستوجب استخدامها في تعديل كافة ارقام الفاعلية قبل ادخالها في التحليل الأحصائي حيث أن عدم استخدامها يؤدي الى استعمال قيم غير دقيقة للفاعلية مما يقودنا الى استنتاجات غير دقيقة لاتمثل الواقع . فمثلاً اذا كان عدد حشرات المن على الورقة الواحدة عشرة بعد المعاملة بالمبيد فأن هذا الرقم يمثل ابادة قدرها ٩٩ ٪ وذلك اذا كان عدد حشرات المن للورقة في معاملة المقارنة ١٠٠٠ حشرة بينما

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نجد أن نفس هذا الرقم يمثل ابادة قدرها ٩٠ ٪ فقط اذا كان عدد حشرات المن على ورقة نباتات المقارنة ١٠٠ حشرة فقط . وهذا يوضح ضرورة نسبة ارقام الموت الى التغير الحاصل في الكثافة العددية للآفة تحت الظروف الطبيعية في مكررات معاملة المقارنة .

في بعض الأحيان قد يتعذر تقدير عدد افراد الافة أو استخدام مقاييس كمية لشدة الاصابة أو الاضرار الناتجة عنها لذلك يمكن الاستعاضة عن الأرقام بتدريج لدرجة الاصابة واعراضها حيث يمكن اعتبار الحد الاقصى للاصابة ١٠٠ ٪ وبداية التدريج الخالي من الاصابة صفراً ٪ ثم تقسم الوحدات المائة على عدد مراحل تقسيم التدريج فاذا كانت خمسة تصبح كل مرحلة تمثل ٢٠ ٪ ابتداء من الصفر حتى يصل الى ١٠٠ ٪ . ونظراً لكون استخدام هذه الطريقة يمثل تقريباً واضحاً تضيع فيه الكثير من اعتبارات الدقة لذلك فأنه يمكن استخدام المعادلة الاتية في تقدير النسبة المئوية للاصابة .

$$\text{٪ درجة الاصابة} = \frac{\text{مجموع (ع} \times \text{ح)} \times ١٠٠}{\text{م} \times \text{ل}}$$ حيث أن

ع = عدد الأوراق في كل مرحلة من مراحل التدريج .
ج = القيمة العددية لمرحلة التدريج .
ل = العدد الكلي لأوراق العينة .
م = قيمة اعلى مرحلة من مراحل التدريج .

مثال : — في دراسة لتحديد درجة اصابة أوراق العنب بمرض البياض الزغبي تم اخذ عينة من ٤٠ ورقة تم فحصها لتسجيل درجات اصابتها بهذا المرض فوقعت في المراحل الاتية من التدريج : —

مرحلة التدريج (ج)	عدد الأوراق في كل مرحلة (ع)
٧	١٥
٥	٤
٤	٧
٣	٩
٢	١
١	١
صفر	٣
	٤٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ل = ٤٠ ∴ م × ل = ٧ × ٤٠ = ٢٨٠

مجموع (ع×ج) = ١٠٥ + ٢٠ + ٢٨ + ٢٧ + ٢ + ١ = ١٨٣

$$\therefore \text{٪ درجة الاصابة} = \frac{١٨٣ \times ١٠٠}{٢٨٣} = ٦٤,٦٦\%$$

في التجارب الحقلية قد يتطلب الأمر ايضاً تحديد طبيعة الفروق الموجودة بين المركبات المستخدمة في الدراسة وتحديد افضل هذه المركبات في عملية مكافحة الآفات لذلك يتطلب الأمر هذا اجراء عملية تحليل احصائي لنتائج الدراسة وذلك لاثبات حقيقة الفروق بين المعاملات المختلفة وعملية تحليل التباين هي التي تحدد ما اذا كانت الفروق في النتائج راجعة لعامل المصادفة أو مايعرف بالخطأ التجريبي أم أن لهذه الفروق دلالات معنوية لذلك باستعمال تحليل التباين يمكن تقدير مدى دلالة هذه الفروق بين نتائج المعاملات المختلفة ومستوى معنوية هذه الفروق.

امثلة تطبيقية لتقدير الكفاءة النسبية للمبيدات والكيمياويات في الحقل

مثال (١)

في احدى التجارب الحقلية تم اختبار تأثير مبيدي الكلثين والاكركس بتركيز ٠,٠٠٥ لمكافحة العنكبوت الاحمر الاعتيادي على القطن. اخذت القراءات بعد يومين من المعاملة وكان متوسط عدد الافراد الحية في معاملة المقارنة = ٧١ فيما كان متوسط عدد الافراد الحية في القطعة المعاملة بمبيد الكلثين = ١١ وفي القطعة المعاملة بمبيد الاكركس = ٧ . احسب النسبة المئوية لفاعلية كل مبيد وايهما افضل؟

الحل

تستخدم معادلة ابوت لحساب فاعلية المبيدين وكما يأتي :-

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{عدد الافراد الحية في المقارنة} - \text{عدد الافراد الحية في المعاملة}}{\text{عدد الافراد الحية في معاملة المقارنة}} \times ١٠٠$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$\text{٪ لفاعلية مبيد الكلثين} = \frac{٧١ - ١١}{٧١} \times ١٠٠ = ٨٤,٥\text{٪}$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد الاكركس} = \frac{٧١ - ٧}{٧١} \times ١٠٠ = ٩٠,١\text{٪}$$

اذا مبيد الاكركس هو الاكثر فاعلية في مكافحة العنكبوت الاحمر الاعتيادي.

مثال (٢)

في دراسة حقلية لاختبار تاثير مبيد السوبراسيد في مكافحة قفاز اوراق العنب وجد ان نسبة موت القفاز في معاملة المقارنة كانت ٦٪ فيما كانت نسبة الموت في القطعة المعاملة بمبيد السوبراسيد ٧٣٪ ماهي في تقديرك النسبة المئوية لفاعلية مبيد السوبراسيد في مكافحة قفاز اوراق العنب؟

الحل

بما ان الارقام المستخدمة في المثال تمثل النسب المئوية للموت في الافة فانه يمكن استخدام معادلة Schneider and Orell وهي : —

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{نسبة الموت في المعاملة} - \text{نسبة الموت في المقارنة}}{١٠٠ - \text{نسبة الموت في المقارنة}} \times ١٠٠$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد السوبراسيد} = \frac{٦ - ٧٣}{٦ - ١٠٠} \times ١٠٠ = ٧١,٢٧\text{٪}$$

مثال (٣)

في تجربة لاختبار تأثير اربعة مبيدات حشرية في مكافحة حشرة بسليد الفستق تم اخذ عينات قبل الرش بـ ٢٤ ساعة واخذت العينات من نفس الاشجار بعد معاملتها بالمبيدات المختبرة وبمعدل ٦٠ ورقة لكل معاملة وتم تسجيل اعداد الحوريات الحية والمتحركة فوق الاوراق قبل وبعد المعاملة بالمبيدات وكانت النتائج كما في الجدول الآتي : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نوع المبيد	مجموع الحي قبل الرش	مجموع الحي بعد الرش
كارات ٥٪	٤١٤	٧٧
هوست كويك ٥٠٪	٦٢١	٣١٤
دانيتول ١٠٪	٣٧٥	١٠١
بريمور ٥٪	٩٥٤	٣٥٢
المقارنة	١٠٦٥	٢٢١٠

احسب النسبة المئوية لفاعلية المبيدات المستخدمة في الدراسة وايها اكثر فاعلية ؟.

الحل :- لحساب النسبة المئوية لفاعلية المبيدات الاربعة يمكن استخدام معادلة Henderson and Tilton وهي :-

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{\text{عدد افراد الافة في المقارنة قبل المعاملة} \times \text{عدد افراد الافة بعد المعاملة}}{\text{عدد افراد الافة في المقارنة بعد المعاملة} \times \text{عدد افراد الافة قبل المعاملة}} \right)\right)$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد الكارات} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١٠٦٥ \times ٧٧}{٢٢١٠ \times ٤١٤}\right)\right) = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{٨٢٠٠٥}{٩١٤٩٤٠}\right)\right)$$

$$= ٪٩١,٠٣$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد هوست كويك} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١٠٦٥ \times ٣١٤}{٢٢١٠ \times ٦٢١}\right)\right) = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{٣٣٤٤١٠}{١٣٧٢٤١٠}\right)\right)$$

$$= ٪٧٥,٦٣$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد دانيتول} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١٠٦٥ \times ١٠١}{٢٢١٠ \times ٣٧٥}\right)\right) = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١٠٧٥٦٥}{٨٢٨٧٥٠}\right)\right)$$

$$= ٪٨٧,٠٢$$

$$\text{٪ لفاعلية مبيد البريمور} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١٠٦٥ \times ٣٥٢}{٢٢١٠ \times ٩٥٤}\right)\right) = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{٣٧٤٨٨٠}{٢١٠٨٣٤٠}\right)\right)$$

$$= ٪٨٢,٢١$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتضح مما سبق ان مبيد الكارات كان اكثر المبيدات المستخدمة فاعلية في مكافحة حشرة بسليد الفستق.

مثال (٤) : – في دراسة لتحديد فاعلية مبيد السومثيون لمكافحة حشرة البق المطرز على اشجار الكمثرى تم استخدام هذا المبيد بتركيز ٠,٠٠٥ حيث اخذت ١٠٠ ورقة كمثرى لحساب فاعليتها من حشرات حية قبل وبعد المعاملة وكانت النتائج كما يأتي : –

متوسط عدد حشرات البق المطرز في معاملة المقارنة قبل المعاملة = ٤١٣

متوسط عدد حشرات البق المطرز في المقارنة بعد المعاملة = ٥٨٠

وكان متوسط عدد حشرات البق المطرز قبل المعاملة= ٣١٥ وبعد المعاملة بالمبيد= ٢٩ حشرة. احسب النسبة المئوية لفاعلية مبيد السومثيون؟

الحل: – لايجاد النسبة المئوية لفاعلية السومثيون يمكن استخدام احدى المعادلات الآتية : –

أ) معادلة **Henderson and Tilton**

$$\text{٪ لفاعلية السومثيون} = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{٢٩ \times ٤٢٣}{٣١٥ \times ٥٨٠}\right) = ١٠٠ \left(١ - \left(\frac{١١٩٧٧}{١٨٢٧٠٠}\right)\right)\right.$$

$$= ٪٩٣,٤٤$$

ب) معادلة **Sun and Shephard**

$$\text{٪ لفاعلية المبيد} = \frac{\text{ع مق} - \text{ع مق}}{١٠٠ + \text{ع مق}} \times ١٠٠$$

$$\text{٪ الموت (ع مق)} = \frac{٣١٥ - ٢٩}{٣١٥} \times ١٠٠ = ٪٩٠,٧٩$$

$$\text{نسبة التغير في عدد الافة (ع مق)} = \frac{٥٨٠ - ٤١٣}{٤١٣} \times ١٠٠ = ٪٤٠,٤٣$$

$$\text{اذا النسبة المئوية لفاعلية المبيد} = \frac{٩٠,٧٩ + ٤٠,٤٣}{١٠٠ + ٤٠,٤٣} \times ١٠٠ = \frac{١٣١,٢٢}{١٤٠,٤٣} \times ١٠٠$$

$$= ٪٩٣,٤٤$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مثال (٥) : في تجربة لدراسة تاثير ثلاثة زيوت معدنية هي Gora Soluble Oil Sonoco ، وال Oleosupracid على الانتشار الموسمي لحلم الفستق الاحمر الكاذب تم رش الاشجار خلال الاسبوع الاول من شباط ١٩٨٨ بتركيز ٢٪ لكل زيت وبواقع ثلاثة مكررات وضم كل مكرر ثلاث اشجار فستق ومع بداية تفتح الاوراق وانتقال بالغات الحلم الى الاوراق تم اخذ عينات كل ١٥ يوماً وبواقع ٥٠ ورقة لكل معاملة بضمنها معاملة المقارنة التي رشت بالماء حيث تجلب الى المختبر لحساب ماعليها من اطوار متحركة للحلم وقد وزعت جميع المعاملات عشوائياً طبقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة والجدول الآتي يوضح نتائج الدراسة : —

تاريخ أخذ العينة	معدل عدد الاطوار المتحركة / ورقة				مجموع القراءات
	Gora	Sonoco	Oleos upracid	المقارنة	
٥/١٠	صفر	صفر	صفر	٠,٧٣	٠,٧٣
٥/٢٥	صفر	صفر	صفر	٠,٨٢	٠,٨٢
٦/١٠	صفر	٠,٠٨	صفر	١,٦٢	١,٧
٦/٢٥	٠,٤٥	٠,٢٩	صفر	١,٩٩	٢,٧٣
٧/١٠	٥,٥	٤,٨	١,١	٨,٠١	١٩,٤١
٧/٢٥	٣٤,٢	٢٩,٨	١٤,٤	٣٧,٩	١١٦,٣
٨/١	٧١,٨	٦٩,٣	٣٩,٩	٧١,٢	٢٥٢,٢
٨/٢٥	٨٩,٤	٨٧,٣	٧٧,٢	٩٠,٩	٣٤٤,٥
٩/١٠	٦٣,٨	٦٢,٣	٦٠,٠٦	٦٤	٥٠,١٦
٩/٢٥	٦٦,٩	٩٥,٩	٦١,١	٦٧,٦	٢٩١,٥
١٠/١٠	٤٥,١	٤١,٣	٤٠,١	٤٦,٥	١٧٣
مجموع المعاملات	٣٧٧,١٥	٣٩١,٠٧	٢٩٣,٨٦	٣٩٠,٩٧	١٤٥٣,٠٥
المتوسط	٣٤,٢٨	٣٥,٥٥	٢٦,٧١	٣٥,٥٤	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ولاجراء التحليل الاحصائي للنتائج الموضحة في الجدول السابق بطريقة تحليل التباين يتم اتباع الخطوات الآتية : -

$$\text{معامل التصحيح} = \frac{\text{مربع مجموع قيم التجربة}}{\text{عدد المعاملات} \times \text{عدد القراءات}} = \frac{(١٤٥٣,٠٥)^{٢}}{٤ \times ١١}$$

$$= ٤٧٩٨٥,٣٢$$

المجموع الكلي لمربعات الانحراف المعياري للتجربة =

مجموع مربعات كل قيم التجربة - معامل التصحيح

$$= (٤٥,٠^{٢} + ٢٠,٠^{٢} + \ldots\ldots) - ٤٧٩٨٥,٣٢$$

$$= ٢٥٤٥٦٢,٥ - ٤٧٩٨٥,٣٢ = ٢٠٦٥٧٧,١٨$$

مجموع مربعات الانحراف المعياري للمعاملات = مجموع (مربع مجموع كل من المعاملات / عدد القراءات) - معامل التصحيح

$$= \frac{٥٣٤٣٨٩,١١}{١١} - ٤٧٩٨٥,٣٢ = ٥٩٥,٥$$

مجموع مربعات الانحراف المعياري للقراءات = مجموع (مربع كل من القراءات / عدد المعاملات) - معامل التصحيح

$$= \frac{(٢٠,٧٣^{٢} + ٢٠,٨٢^{٢} + \ldots\ldots)}{٤} - ٤٧٩٨٥,٣٢$$

$$= ٤٥٤٣٤,٧٦$$

مجموع مربعات الانحراف للخطأ التجريبي = المجموع الكلي لمربعات انحراف التجربة - (مجموع مربعات انحراف المعاملات + مجموع مربعات انحراف القراءات)

$$= ٢٠٦٥٧٧,١٨ - (٤٥٤٣٤,٧٦ + ٥٩٥,٥)$$

$$= ٢٠٦٥٧٧,١٨ - ٤٦٠٣٠,٢٦$$

$$= ١٦٠٥٤٦,٩٢$$

ثم توضع هذه النتائج الحسابية في جدول تحليل التباين وكما يأتي : -

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحراف S.S.	متوسط مربع الانحراف M.S.	F المحسوبة	F الجدولية
بين المعاملات	٣	٥٩٥,٥	١٩٨,٥	٠,٠٣٧	٥,٢٤
بين القراءات	١٠	٤٥٤٣٤,٧٦			
الخطأ التجريبي	٣٠	١٦٠٥٤٦,٩٢	٥٣٥١,٥٦		
المجموع الكلي	٤٣	٢٠٦٥٧٧,١٨			

من جدول التباين يتضح انه لاتوجد فروق معنوية بين المعاملات وذلك لان قيمة F الجدولية عند مستوى احتمالية ٥٪ تزيد كثيراً عن قيمة F المحسوبة. اما في حالة وجود فروق معنوية بين المعاملات فانه يمكن اجراء اختبار Least Significant (L.S.D.) للمقارنة بين النتائج او استخدام اختبار دنكن لتحديد افضل معاملة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الفصل السادس عشر

طرق قياس متبقيات المبيدات

طرق قياس متبقيات المبيدات في البيئة :

ان تنوع المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات من حيث تركيبها الكيمياوي حيث لاحظنا في الفصول السابقة ان هذه المبيدات تنتمي لمجاميع مختلفة منها مجموعة الفسفور العضوية ، والكلور العضوية والكارباميت وغيرها وهذا يتطلب بلا شك استخدام طرق عديدة في عملية تقدير متبقيات المبيدات في البيئة.

ان الغرض من عملية تقدير متبقيات المبيدات يتمثل في الآتي : —

١) تقدير متبقيات المبيدات في البيئة (التربة ، الماء ، الهواء ، المواد الغذائية .الخ).

٢) تتبع نواتج تحلل وهدم المبيدات حيث تحدث للمبيدات العديد من التغيرات خلال عملية امتصاصها في الانسجة الحية او ادمصاصها على حبيبات التربة او تعرضها لاشعة الشمس وللاشعة فوق البنفسجية .

٣) تحديد نسبة تحلل المبيدات وفترة بقائها في البيئة

ان عملية قياس متبقيات المبيدات يمكن ان تمر بالمراحل الآتية : —

١) استخلاص متبقيات المبيدات.

٢) ازالة المواد الغريبة في المستخلص.

٣) التحوير.

٤) التقدير النهائي لبقايا المبيدات ونواتج تحللها.

وتتم باستخدام الطرق الآتية : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

آ) الطريقة البايولوجية او الحيوية Biological Method.

ب) طريقة الـ Spectrophotometric.

ج) طريقة الـ Chromatography.

د) الطرق الكيمياوية Chemical Methods.

هـ) استخدام العناصر المشعة Isotope Methods.

ومن النقاط الواجب مراعاتها في عملية تقدير متبقيات المبيدات مايأتي :-

اولا) حجم العينة :- يرتبط حجم العينة المطلوب تقدير متبقيات المبيدات فيها بالعديد من العوامل منها :-

١) حساسية الطريقة المستخدمة في تقدير المتبقيات حيث كلما زادت حساسية الطريقة او الاجهزة المستخدمة في تقدير متبقيات المبيدات قل حجم العينة والعكس هو الصحيح.

٢) كمية المتبقيات الموجودة على الاجزاء والمواد المعاملة تلعب هي الاخرى دوراً في تحديد حجم العينة حيث ان انخفاض كمية المتبقيات يتطلب زيادة حجم العينة للحصول على مستوى من المتبقيات يمكن قياسها.

٣) كفاءة عملية الاستخلاص وترتبط بدورها بنوع وطبيعة الاجهزة المستخدمة وكذلك بنوع الطريقة المستخدمة في الاستخلاص حيث ان الكفاءة العالية لعملية الاستخلاص لاتقتضي العمل مع عينات كبيرة نسبيا .

٤) نوع المادة المعاملة المطلوب استخلاص المبيدات منها فمثلا يأخذ من الماء المراد تحليله عينات حجمها ١ – ٥ لتر في حين تقتصر عينات الدم على ١٠٠ سم^{٣} وعينات الحليب على ٢٥٠ – ١٠٠٠ سم^{٣}.

ثانيا) فترة الخزن :- يفضل في عملية تقدير متبقيات المبيدات ان يتم تحليل العينات مباشرة. الا انه قد تقتضي الضرورة في كثير من الاحيان تخزين العينات لفترة معينة وكما يأتي :-

١) خزن العينة الخام

يفضل في حالة عينات المحاصيل الزراعية والماء والهواء والتي سيتم تقدير متبقيات المبيدات فيها وخاصة التابعة لمجموعة الفسفور العضوية ان توضع في اوانٍ محكمة القفل وتخزن باسرع مايمكن في المجمدة. اما بالنسبة للانسجة والتي سيتم استخلاص المبيد منها خلال ٢٤ ساعة فيفضل وضعها في ثلاجة تحت درجة حرارة ٢ – ٤ م. اما اذا كانت

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عملية الاستخلاص ستجري بعد عدة ايام فتوضع العينة في المجمدة تحت درجة حرارة – ١٢ الى – ١٨ م . اما بالنسبة لعينة الدم فيفضل فصل المصل منها بواسطة الطرد المركزي حال اخذ العينة واذا كان تحليل المصل يتم خلال ٣ أيام فيخزن تحت درجة حرارة ٢ – ٤ م اما عند الخزن لفترة اطول فتوضع في مجمدة تحت درجة حرارة – ١٢ م الى – ١٨ م . ان التخزين تحت درجات حرارية منخفضة سيؤدي الى توقف عمليات الاكسدة المختلفة التي تحدث لمركبات الفسفور العضوية .

٢) خزن المستخلص

ان المستخلص الذي يوجد بشكل صلب او سائل نقي يعد ثابتاً ولايتحلل كيمياويا عند خزنه على درجات حرارة منخفضة . خاصة بالنسبة لمبيدات الكلور العضوية حيث تبقى لمدة تزيد على السنة دون تحلل اما بالنسبة لمبيدات الفسفور العضوية فانها قد تتحلل مائياً عند التخزين البارد لذلك يفضل وضعها في مجففة وتوضع الاخيرة داخل ثلاجة اما بالنسبة للمستخلصات الموجودة بشكل محاليل مذابة في الهكسان او التولوين كمبيدات الفسفور والكلور العضوية وغيرها من المذيبات العضوية فانها تكون ثابتة وغير قابلة للتحلل لمدة قد تزيد على السنة عند خزنها على درجات حرارة منخفضة فيما وجد ان مركبات الكارباميت المذابة في ال butylate تعد غير ثابتة نسبيا ويجب ان لاتخزن لاكثر من شهر واحد.

ثالثاً) نوع المذيب

تختلف درجة ذوبان المبيدات في المذيبات العضوية المختلفة وذلك تبعا لطبيعة وتركيب المجموعة الكيمياوية والتي ينتمي لها المبيد . حيث من المفضل في عملية الاستخلاص استخدام المذيب ذي الكفاءة العالية في اذابة المبيد المطلوب استخلاصه من العينة . كذلك تختلف المذيبات بدرجة التطاير او التبخر حيث يفضل مثلا استخدام المذيبات العضوية قليلة التطاير عند خزن المستخلصات لفترة طويلة كال toluene وال isooctan بينما تفضل المذيبات سريعة التطاير عندما يكون الغرض هو اعتماد التقييم الحيوي لقياس متبقيات المبيدات . اضافة لما سبق لابد من مراعاة درجة نقاوة المذيب المستخدم حيث من الضروري اجراء عمليات تقطير للمذيبات العضوية قبل استخدامها خاصة عند استخدام طريقة ال Gas – Liquid Chromatography (GLC).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

رابعا) الحاويات المستخدمة في خزن العينات والمستخلصات

وهي من الامور المهمة لمنع حدوث تلوث بمواد كيمياوية من غير المبيدات وكذلك منعا لحدوث تفاعلات غير مرغوبة بين المادة الداخلة في صناعة الحاويات وبين المستخلصات ، حيث يفضل استخدام الحاويات والعبوات الزجاجية بدلا من العبوات البلاستيكية والمعدنية والتي تحوي في مكوناتها بعض المواد التي يمكن ان تذوب او تتفاعل مع مكونات المستخلصات من مذيبات عضوية ومبيدات .

خامساً) النظافة

ان النظافة التامة لجميع الادوات والاجهزة المستخدمة في عملية تحليل وتقدير متبقيات المبيدات تعد من الامور المهمة جداً حيث ان وجود مواد غريبة سيؤدي الى اعطاء قراءات او نتائج غير دقيقة ولضمان نظافة الادوات والزجاجيات المستخدمة يجب اتباع الخطوات الآتية : —

١) ازالة المتبقيات الموجودة من الزجاجيات والادوات مباشرة بعد الاستخدام.
٢) تغطيس الزجاجيات بالماء الحار لازالة الاتربة.
٣) الغسل بالماء الحار لازالة المتبقيات.
٤) تغطيس الزجاجيات بمحلول مؤكسد لتحطيم المواد العضوية.
٥) التغطيس بالماء الحار لازالة المواد التي تم تحطيمها بالمواد المؤكسدة .
٦) الغسل بالماء المقطر لازالة الترسبات المعدنية الناتجة عن ماء الحنفية.
٧) الغسل بعد ذلك بالاسيتون لازالة اثار المواد العضوية.
٨) غسل الزجاجيات بنفس المذيب العضوي الذي سيتم استخدامه في عملية التحليل .

خطوات او مراحل عملية تحليل وتقدير متبقيات المبيدات

اولا) الاستخلاص Extraction

يقصد بعملية الاستخلاص نقل المبيد بطرق ميكانيكية او طبيعية من الاجزاء المعاملة به الى المذيب المناسب . حيث من المعروف ان المبيدات العضوية غير القطبية تذوب في الشموع والزيوت النباتية لذلك يلزم استخدام مادة مسترجعة فعالة مثل رابع كلوريد الكاربون وغيرها .

طريقة الاستخلاص

يمكن تقسيم طرق الاستخلاص الى مايأتي : —

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) استخلاص سطحي SurfaceExtraction

وتستخدم هذه الطريقة في حالة وجود المبيدات على السطوح الخارجية للخضراوات والفواكه وعادة مايستخدم في عملية الاستخلاص السطحي احدى الوسائل الآتية : –

آ) اجهزة الرج الكهربائية حيث يتم وضع العينة مع المذيب المناسب في جهاز رج كهربائي لكي يتم اذابة المبيد الموجود بالمذيب المناسب.

ب) غسل السطوح المعاملة بتيار شديد من المذيب حيث ان وجود الماء في العينة قد يؤدي الى تكوين مستحلب مع المذيبات غير القطبية ويمكن ازالة الماء باستخدام احد المجففات مثل الـ Isopropyl alcohol او الـ Anhydrus sodium sulphate ويمكن اضافة هذه المجففات قبل او بعد اضافة المذيبات.

٢) استخلاص كلي TotalExtraction

وفي هذه الطريقة تستخلص المبيدات الموجودة على السطوح الخارجية وكذلك الموجودة داخل المواد المعاملة وتستخدم لهذا الغرض اجهزة الهرس الكهربائية او ادوات الجرش في حالة الحبوب والمواد الصلبة. ويمكن ان تستخدم هذه الطريقة في حالة : –

آ) **عينات اللحوم** : – حيث ان اللحوم تحتوي على الكثير من الانسجة الرابطة لذلك فان تقطيع اللحوم وهرسها قبل معاملتها بالمذيب يساعد كثيرا في استخلاص المبيد الموجود في عينة اللحم.

ب) **عينة الماء** : – حيث يتم رج عينة الماء مع المذيب المناسب عادة يستخدم الهكسان مع مبيدات الكلور العضوية.

حـ) **عينة الهواء** : – توجد المبيدات في الهواء اما بشكل ايروسولات او جزيئات صغيرة جدا او بشكل بخار وهناك عدة وسائل يمكن استخدامها لاسترجاع المبيدات من الهواء منها (١) ادمصاص المبيدات على اعمدة خاصة. ٢) امتصاص المبيدات بعد مرورها خلال مرشحات خاصة.

تحديد كفاءة طريقة الاستخلاص

ان اختيار الطريقة المستخدمة في الاستخلاص لابد من ان يعتمد في الدرجة الاساس على مدى كفاءة هذه الطريقة. حيث من الضروري ان لاتقل كفاءة الطريقة المستخدمة عن ٨٠٪. ويتم تحديد كفاءة الطريقة باضافة كمية معلومة من المبيد الى عينة لم يسبق معاملتها بالمبيد من قبل ثم تجري عليها خطوات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاستخلاص للطريقة المطلوب اختبار كفاءتها على العينة ثم يقدر المبيد الناتج من عملية الاستخلاص ويتم حساب معدل الأسترجاع كنسبة مئوية وكما يأتي :

$$\text{معدل الاسترجاع} = \frac{\text{كمية المبيد المستخلص}}{\text{كمية المبيد المضافة}} \times ١٠٠$$

ثانياً) تنظيف المستخلص Clean – Up

غالبا مايحتوي المستخلص بالاضافة الى متبقيات المبيد او نواتج تحللها على مواد اخرى كالاجزاء النباتية المختلفة ، والصبغات ، والشموع ، والدهون وغيرها من الشوائب الاخرى كالاتربة . هذه المواد تتداخل في عملية تقدير متبقيات المبيدات وتؤدي الى نتائج خاطئة لذلك يجب التخلص من هذه المواد قبل اجراء عملية التقدير الكيمياوي . وللتخلص من الشوائب الصلبة غير الذائبة كالاجزاء النباتية والحيوانية وغيرها . من المواد الصلبة يمكن اتباع ماياتي : –

١) امرار المستخلص خلال ورقة ترشيح تحتوي على ٢– ٣ غم من كبريتات الصوديوم اللامائية لامتصاص ماقد يوجد في المستخلص من ماء نتيجة عملية الاستخلاص.

٢) استخدام الطرد المركزي حيث تعمل قوة الطرد المركزي على فصل الاجزاء الصلبة عن المذيب الحاوي على متبقيات المبيد والعديد من المواد الملوثة الذائبة فيه وللتخلص من الشوائب الذائبة كالشموع والدهون والصبغات وتنظيف المستخلص منها يمكن اتباع مايأتي : –

٣) التقطير البخاري VapourDistilation

وتستخدم هذه الطريقة لازالة الشموع والدهون حيث تتطاير عن المبيد وذلك لان درجة تطاير المبيد اعلى من درجة تطاير الشوائب وعادة لاتستخدم هذه الطريقة مع المبيدات ذات الضغط البخاري العالي خوفا من حدوث انفجار في جهاز التقطير.

٢) الفصل الجزئي Partial Separation

وتعتمد هذه الطريقة على استخدام مذيبات عضوية غير ممتزجة للتخلص من الشوائب غير المرغوبة الموجودة في المستخلص واساس هذه الطريقة ان المبيد يفضل الذوبان في مذيب معين اكثر من مذيب اخر فيما تفضل الشوائب من صبغات وغيرها

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الذوبان في المذيب الاخر حيث يتم فصل الطبقة الحاوية على الشوائب ويبقى المبيد خاليا من الشوائب في المذيب الاخر وهناك العديد من ازواج المذيبات مثل :-

آ) الاسيتون نتريل والهكسان العادي.

ب) حامض الكبريتيك مع رابع كلوريد الكاربون .

حـ) ايثر البنزول مع النتروميثان.

ويتوقف استخدام كل من هذه المذيبات على طبيعة المبيد ونوع الشوائب المطلوب التخلص منها.

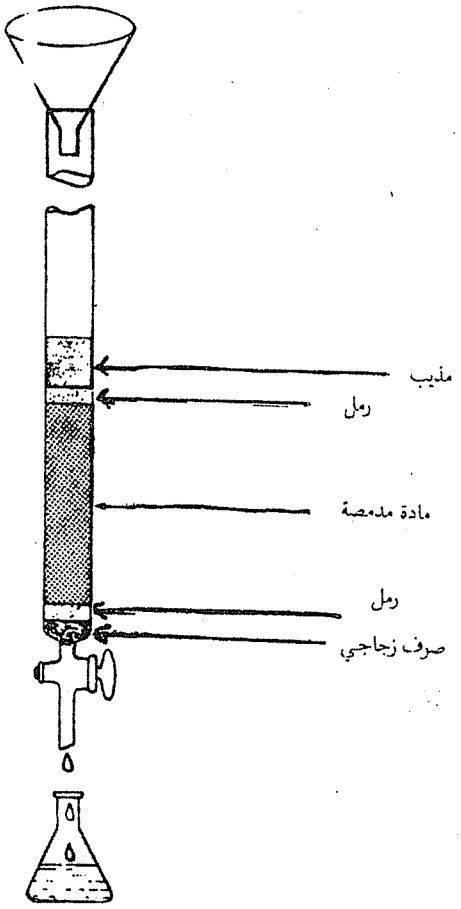
٣) الفصل باستخدام عمود الكروماتوغرافي Column Chromatography

وهو عبارة عن انبوب زجاجي يستخدم لفصل وتنظيف المستخلص من الشوائب والمواد الغريبة انظر (شكل ١١) حيث يوضع في اسفل الانبوب قليل من صوف الزجاج glasswool ثم يضاف اليه كمية قليلة من الرمل المغسول ثم توضع بعد ذلك طبقة من مادة صلبة مناسبة لها القدرة على جذب او ادمصاص الشوائب مثل مادة اوكسيد السليكون $SiO_2 \times H_2O$ والسيليكا جيل Silica gel واوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 والفلورسيل Florisil ومسحوق الفحم المنشط وغيرها ثم يوضع فوق هذه الطبقة ايضا طبقة اخرى من الرمل المغسول . بعد ذلك يتم تحديد نوع المذيب الذي يعمل على ازاحة متبقيات المبيد من المستخلص الذي يوضع في الانبوب وبعد ان يتم جمع كميات قليلة من المذيب المزاح مع رواسب المبيد من أسفل العمود او الانبوب يتم تبخير المذيب للحصول على رواسب المبيد التي يتم قياسها باستخدام الطرق الحيوية او الاجهزة الخاصة بهذا المجال.

٤) الكروماتوغرافي الورقي Paper Chromatography

وهي من ابسط انواع الكروماتوغرافي ويسمى ايضا بصفائح السليلوز الرقيقة ولاتحتاج هذه الطريقة الى اجهزة معتمدة ومكلفة وهي عبارة عن ورق ترشيح مرطب بالماء وهي تمثل الطور الثابت فيما تمثل المذيبات الطور المتحرك، ويفضل اختيار مذيب ذا قطبية تتلاءم مع الطور الثابت حيث تعتمد قدرة المركب على التحرك على ورقة الترشيح على معدل توزيعه في الطورين وتكون النسبة بين المسافة التي يقطعها النموذج الى المسافة التي يقطعها المذيب ثابتة وهي صفة نوعية لكل مركب كيمياوي تحت ظروف ثابتة . وتتم هذه الطريقة برسم خط على مسافة معينة من الحافة السفلى للورقة وتسمى بخط الشروع او البداية ثم توضع على هذا الخط نقاط من المستخلص بحجم ٥ - ١٥ مايكروملليلتر وتترك

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (١١) عمود الكروماتوغرافي لفصل رواسب المبيد

لتجف ثم توضع ورقة الترشيح بشكل عمودي بعد تثبيتها باطار خاص في صندوق يحوي كمية من المذيب بمستوى اقل من منطقة او خط الشروع وتترك الورقة في الصندوق لفترة تختلف باختلاف المركب حيث يبدأ المذيب بالصعود على الورقة بالخاصية الشعرية ويحرك معه المبيد او المركب الموجود في المستخلص ، بعد ذلك تؤخذ الورقة ويتم الكشف عن البقع باستخدام احد الاصباغ الكاشفة حيث يتم قطع البقع المتكونة ووضعها في احد المذيبات ثم تقدير كميتها باستخدام الاجهزة الحساسة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) كروماتوغرافي الصفائح الرقيقة Thin – Layer Chromatography (TLC)

وهي مشابهة في الاساس لطريقة الكروماتوغرافي الورقي ولكنها اكثر حساسية وتظهر النتائج بسرعة لذلك فهي اكثر استخداما من طريقة الكروماتوغرافي الورقي وتستخدم في هذه الطريقة الواح من الزجاج او البلاستيك بابعاد معينة حيث يتم طلائها بمحلول مائي عالي اللزوجة من مادة صلبة كال Silica gel او اوكسيد الالمنيوم ، ثم تترك لتجف بالهواء بعد ذلك توضع في فرن حراري بدرجة حرارة ١١٠ م ولمدة ٣٠ دقيقة لتنشيطها بعد ذلك يتم وضع قطرات من المستخلص بنفس الطريقة السابقة ، بعد ذلك يمكن ازالة بقع النماذج واذابتها في مذيب مناسب لتقدير كمية المتبقيات باحد الاجهزة الحساسة .

ثالثاً) التحوير Modification

في بعض الاحيان قد تتطلب عملية التحليل والتقدير لبقايا مبيد معين من تحويل تلك المتبقيات الى صورة اخرى يمكن الكشف عنها بسهولة بطريقة التحليل المتبعة ومن امثلة ذلك ضرورة اكسدة مبيد الـ Parathion الى Paraxon عند استخدام طريقة تثبيط انزيم الـ Acetyl choline estrase كطريقة للتقدير الكمي وذلك لان مانحتاجه من الـ Parathion للحصول على تثبيط ٥٠٪ يقدر بحوالي ٤٢,٥ مايكروغرام في حين يحتاج الى ٠,٠٣ مايكروغرام من الـ Paraxon للحصول على نفس التثبيط ، كذلك يفضل تحويل مبيد الـ DDT الى مركب الـ DDE وخاصة عند استخدام كاشف اسر الالكترونات عند استخدام طريقة الكروماتوغرافي الغازي في عملية تقدير المتبقيات وذلك لان المركب الثاني أكثر قابلية على سلب الالكترونات من المركب الاصلي وبذلك يمكن زيادة حساسية الجهاز على كشف الكيمياويات الدقيقة جداً .

رابعاً) طرق التقدير النهائي لبقايا المبيدات
End Methods of Determination

هناك العديد من الطرق التي يمكن استخدامها في تقدير بقايا المبيدات الا انها تختلف في درجة حساسيتها ودقتها نظرا لاختلافها في الاساس الذي تستند عليه في عملها اضافة الى الاختلاف في تركيبها فمنها البسيط ومنها المعقد جدا ومن اهمها مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) طريقة التقييم الحيوي Bioassay Methode

يقصد بالتقييم الحيوي قياس فاعلية اي مؤثر طبيعي او كيمياوي او حيوي او فسيولوجي اونفسي بقياس درجة تفاعله في المادة الحية او هي عملية تحديد العلاقة بين عامل ذي نشاط فسيولوجي والاثر الذي يحدثه في الكائن الحي وتستخدم طريقة التقييم الحيوي في المجالات الآتية :-

أ) تقدير فاعلية المبيدات وتركيز مخلفاتها .

ب) مقارنة كفاءة المبيدات المختلفة في مكافحة آفات معينة .

جـ) اختبار حساسية الآفات المختلفة للمبيدات .

د) الكشف عن وجود متبقيات المبيدات في البيئة .

هـ) دراسة التأثير الكيمياوي الحيوي للمبيدات في الكائنات الحية .

وتعتمد طريقة التقييم الحيوي على تعريض حيوانات الاختبار المرباة تحت ظروف قياسية ثابتة كالحشرات والفطريات والاكاروسات وغيرها للمبيدات وذلك باتباع احدى الطرق الآتية :-

أ) الطريقة الجافة Dry Method

وفي هذه الطريقة يتم اخذ كمية من المستخلص ووضعه في طبق بترى ثم تبخيره حتى الجفاف حيث تبقى طبقة رقيقة في الطبق تحوي متبقيات المبيد حيث يتم تعريض حيوانات الاختبار لتلك المتبقيات ثم حساب نسبة القتل .

ب) الطريقة الرطبة Wet Method

وتستخدم هذه الطريقة مع الكائنات التي تعيش في الماء كالاسماك والبعوض حيث يتم تعريض هذه الكائنات لمحلول او معلق من المستخلص وفي هذه الحالة يتم تعريض الكائن المختبر داخليا وخارجيا للمبيد .

جـ) طريقة التغذية Diet Method

وفي هذه الطريقة يتم تغذية حيوانات الاختبار على العينة بصورة مباشرة او تخلط مع المادة الغذائية المناسبة وهذه الطريقة تستخدم لتحديد متبقيات المبيدات في الحليب والانسجة النباتية .

وعادة يمكن تقدير متبقيات المبيدات باستخدام التقييم الحيوي من خلال مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أ) اختبار سمية المتبقيات للكائنات الحية

ويتم هذا الاختبار باستخدام حيوانات اختبار يتم تعريضها لتراكيز مختلفة من المبيد المطلوب تقدير متبقياته ثم حساب نسبة القتل ورسم خط السمية القياسي للمبيد ، بعد ذلك يتم معاملة حيوانات اختبار من نفس النوع بمتبقيات المبيد باحدى طرق التعريض السابقة وحساب نسبة القتل حيث يتم باستخدام خط السمية القياسي تحديد كمية المبيد المقابلة لنسبة القتل الناتجة عن العينة المجهولة ومن عيوب هذه الطريقة هو عدم القدرة على تحديد فيما اذا كان المبيد الاصلي هو المسؤول عن موت حيوانات الاختبار او احد نواتج تحلله .

ب) اختبار التأثير الكيمياوي الحيوي

والاساس في هذا الاختبار هو ان للعديد من المبيدات الفسفورية العضوية والكارباماتية القدرة على تثبيط انزيم الـ Acetyl cholinestrase الذي يعمل على تحليل مادة الـ Acetyl Choline الى حامض الخليك وقاعدة الكولين لذلك فان قياس درجة حامضية الوسط بواسطة جهاز حساس يمكن معرفة كمية متبقيات المبيدات وذلك على اساس ان قيمة الـ PH تنخفض كلما زادت نسبة التثبيط والتي تتناسب بدورها مع كمية المبيد وبعمل خطوط تثبيط قياسية للمبيد النقي يمكن استخراج الكميات المسؤولة عن نسبة معينة من التثبيط في العينات المجهولة .

٢) استخدام اجهزة الكروماتوغرافي Chromatography Apparatus

الكروماتوغرافي هو طريقة تحليلية يكون فيها الطور المتحرك سائلاً او غازاً حاملاً مثل الهيدروجين ، والاركون والهيليوم وغيرها يعمل على فصل وتوزيع المواد الكيمياوية وطريقة الهجرة التفاضلية Differential Migration من منطقة ضيقة تحتوي على المادة الصلبة التي لها القابلية على جذب وادمصاص رواسب المبيدات . وتوجد في الوقت الحاضر انواع عديدة من اجهزة الكروماتوغرافي منها :-

أ) الكروماتوغرافي الغازي Gas Chromatography (G C)

ويستخدم لفصل المركبات الكيمياوية ومشتقاتها ونواتج تحللها بالصورة الغازية والتي تتوزع بين الطور الثابت والطور الغازي المتحرك .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) الكروماتوغرافي الغازي السائل Gas– Liquid Chromatgraphy (GLC)

وفي هذا النوع يكون الطور الثابت عبارة عن سائل غير متطاير منتشر على المادة الصلبة بالعمود.

جـ) الكروماتوغرافي الغازي الصلب Gas– Solid Chromatography (GSC)

وفي هذا النوع يكون الطور الثابت عبارة عن مادة صلبة ذات نشاط سطحي ادمصاصي عالٍ.

د) الكروماتوغرافي السائل ذو الضغط العالي

High–Pressure Liquid Chromatography

ويرمز له بالـ HPLC وهو جهاز متطور عن الكروماتوغرافي السائل وحساس جدا لكميات ضئيلة من متبقيات المبيدات ويمتاز بان الطور الثابت فيه غير قطبي وهو مصمم لاخذ وتحليل النماذج ذاتياً.

اضافة لما سبق فان هناك اجهزة اخرى في هذا المجال لانجد ضرورة لذكرها جميعاً حيث تسعى الشركات والمختبرات ومراكز البحوث المختصة بموضوع التلوث الى تطوير هذه الاجهزة وزيادة حساسيتها وقابليتها بما يؤدي الى تقدير بقايا الملوثات بدقة وبسرعة ونظرا لاهمية اجهزة الكروماتوغرافي في عملية تقدير متبقيات المبيدات فاننا نجد من الضرورة معرفة المكونات الرئيسة لهذه الاجهزة وطريقة عملها وهي كما يأتي :–

أ) **الغاز الخامل** :– وهو عبارة عن احد الغازات الخاملة كالهيليوم والاركون او النيتروجين حيث تستخدم كطور متحرك ويجب ان يراعى عند اختيار احد هذه الغازات توافق الغاز مع الاجهزة والتي تعتمد التأثيرات الحرارية للتوصيل الكهربائي كذلك مراعاة درجة الامان والاسعار. عادة تجهز هذه الغازات داخل اسطوانات معدنية وبشكل نقي جداً.

ب) **غرفة الحقن** :– عبارة عن المكان الذي تحقن فيه العينة المراد تحليلها ويرتبط معها منظم حراري لتحديد درجة الحرارة المناسبة التي تتطاير عندها محتويات العينة وتحمل بالغاز الخامل. وتتم عملية الحقن بواسطة ابرة دقيقة مدرجة من فتحة دخول العينة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ) عمود التفريق Partitioning column

وهي اعمدة تصنع من الزجاج او المعادن غير القابلة للصدأ كما قد يتم تبطين هذه الاعمدة من الداخل باوكسيد الالمنيوم لمنع تحلل المركبات العضوية المحللة عند التسخين ويتراوح طول هذه الاعمدة بين ٢ – ٤ وقطرها بين ٢ – ٤ ملم وقد تكون هذه الاعمدة مستقيمة او ملتفة حيث تملأ هذه الاعمدة بالطور الثابت والذي يتكون من دعامة لمادة صلبة مثل مادة الـ Celite او الـ Silic والتي تشبع بالمادة السائلة غير المتطايرة فتمثل الطور الثابت ، وتعمل مساحيق المادة الصلبة كسطوح كبيرة لتعريض الطور الثابت لابخرة العينة التي تتخلله ويجب ان تكون هذه المساحيق خاملة وتقاوم المؤثرات الميكانيكية ، اما السوائل التي تستخدم في تحليل المبيدات فهي زيت السليكون Silicone oil وفازلين السليكون Silicone grease وغيرها حيث تتميز هذه السوائل بضغطها البخاري المنخفض عند درجات الحرارة العالية ، ويتم تحضير الاعمدة باذابة المادة السائلة او الطور الثابت بمذيب عضوي متطاير ثم توضع في المحلول حبيبات المادة الصلبة الساندة بعدها يتم تسخين الحبيبات ليتطاير المذيب تاركاً المادة السائلة مغلفة لسطوح الحبيبات الصلبة مع بقاء سائل فائض قابل للحركة حول الحبيبات بعد ذلك يتم تعبئة العمود بهذا الخليط .

د) الكاشف :– وظيفتها الرئيسة هي تشخيص وقياس كمية متبقيات المبيد اعتماداً على الصفات المميزة للمبيد والحجم الجزيئي والكثافة ونوع اللهب الذي يعطيه وخواصه في التوصيل الكهربائي والحراري وقابليته على سلب الالكترونات . وتتوفر العديد من الكواشف المستخدمة في اجهزة الكروماتوغرافي عند تقدير متبقيات المبيدات منها :–

كاشف القنص الالكتروني Electron CaptureDetector

ويستخدم للكشف عن الكلور والهالوجينات الاخرى والمواد الحاوية على الكبريت والاوكسجين او النتروجين ويعمل عن طريق احداث تأين في المواد بالاليكترونات ثم انجذابها نحو القطب الموجب وتستخدم في هذا الكاشف عادة مواد مشعة مثل Nickel 6 ، Tritium – H3 . وتتراوح حساسية هذا الكاشف بين ٠,٠٠٠١ – ١ نانوغرام .

الكاشف الضوئي باللهب Flame PhotometricDetector

ويستخدم للكشف عن الكبريت والفسفور وهو قليل الحساسية مقارنة بالكواشف الاخرى .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كاشف التوصيل الحراري Thermal Conductivity Detector

ويتكون هذا الكاشف من خلية ذات اسلاك دقيقة يكون توصيلها للحرارة ثابتاً عند مرور الغاز الخامل عليها اما ابخرة العينة للمركب العضوي فانها تقلل من التوصيل الحراري لهذه الاسلاك مما يؤدي الى تغير المقاومة الكهربائية فتظهر كفيض كهربائي صغير يمكن ان يتحسسه المسجل.

الكاشف بالفرن الحراري Microcoulometric Detector

ويستخدم للكشف عن الفسفور والكبريت والهالوجينات عدا الفلور وذلك عن طريق احتراق المادة بالفرن الحراري بالنسبة للهالوجينات او بالاختزال للفسفور مع اجراء عملية التسحيح الذاتي.

اضافة لما سبق فان هناك كواشف اخرى عديدة يمكن استخدامها بحسب طبيعة المركب المطلوب تقدير متبقياته اضافة الى درجة الحساسية المطلوبة.

هـ) **المسجل** :- وهو الجزء الذي يقوم بتسجيل استجابة الكاشف بشكل خطوط بيانية توضح العلاقة بين الاستجابة ووحدة الزمن خلال عملية التحليل فمثلاً عند حقن خليط يحوي ثلاثة مركبات فان المسجل سيعطي ثلاثة منحنيات او خطوط تسمى بالكروماتوغرام ولكل منحنٍ قمة يتناسب ارتفاعها مع كمية المركب ويشخص كل مركب بقيمة الـ Retention time (Rt) وهي عبارة عن الوقت اللازم من حقن العينة الى ظهور قمة المنحني وهي ثابتة للمركب الكيمياوي تحت ظروف التحليل الثابتة.

طريقة عمل جهاز الكروماتوغرافي

يتم حقن كمية من المستخلص النظيف المذاب في المذيب العضوي القابل للتطاير في غرفة الحقن ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة في غرفة الحقن يتطاير المستخلص وينحرف مع الغاز الخامل الذي يوصله الى عمود التفريق حيث تتم فيه عملية الفصل بين المركبات الموجودة في المستخلص وذلك على اساس معدل توزيع كل مركب في الطورين وعادة تتفاوت سرعة المكونات تبعاً للتفاوت في درجة تطايرها ومدى ارتباطها بالمادة السائلة للطور الثابت ويمكن الحصول على فصل جيد للمكونات اذا تم اختيار الطور الثابت المناسب وطول العمود المناسب. بعد ان تتم عملية الفصل تمر الى الكاشف ليتم تسجيل استجابة الكاشف على شكل منحنيات على ورق خطوط بيانية يتم بعدها تقدير متبقيات المبيدات.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) طرق التقدير اللوني والطيفي Colorimetry and Spectrophotometry

ان هذه الطريقة لاترقى الى حساسية وكفاءة طرق الكروماتوغرافي الغازي حيث انها لاتستطيع التميز بين المركب الاصلي ونواتج تحلله الا انها تعد من الطرق المهمة في مجال تقدير متبقيات المبيدات وتعتمد هذه الطريقة على تقدير الكثافة اللونية الناتجة من تفاعل بعض المواد المتفاعلة مع ادلة معينة لتكوين اللون وباستخدام خلايا ضوئية كهربائية يمكن تقدير الدرجات المختلفة من كثافة اللون والتي تتناسب مع تركيز المادة المطلوب تقدير كميتها في المحلول . اما اذا لم يكن في الامكان تكوين هذه الالوان كأن يكون المحلول الاصلي ملوناً نتيجة وجود صبغات نباتية فان التحليل الطيفي Spectrophotometric يعد الحل الامثل في هذه الحالة حيث يمكن تقدير المواد المتفاعلة على اساس خصائص الامتصاص الضوئي وهي من الصفات النوعية المميزة لكل مركب .

اسس التقدير اللوني والطيفي

يمكن تقسيم التحليل الضوئي العام photometry الى الاقسام الاتية :-

أ) التحليل اللوني Colorimetry وهو التحليل الذي يعتمد على كمية الضوء التي يمتصها محلول ملون .

ب) التحليل الطيفي Spectrophotometry وهو التحليل الذي يعتمد على كمية الضوء ذي الطول الواحد الممتصة بواسطة محلول ملون .

جـ) تحليل الـ Turbidimetry وهو التحليل الذي يعتمد على كمية الضوء التي يمتصها معلق من محلول .

د) تحليل الـ Nephelometry فهو التحليل الذي يعتمد على كمية الضوء التي يبعثرها معلق معين .

هـ) تحليل الـ Fluorimetry :- وهو التحليل الذي يعتمد على كمية الضوء التي يبعثرها محلول من الاشعة فوق البنفسجية .

ان التقدير الكمي بالالوان يعتمد بالاساس على اختلاف اللون وكثافته تبعاً لاختلاف التركيز اي انه يمكن تقدير تركيز مادة ما عن طريق تقدير الكثافة اللونية لمحلول هذه المادة بعد تفاعلها لتكوين لون معين او تركيز المادة نفسها في حالة كونها ملونة اساساً ويمكن بمقارنة الكثافة اللونية لعينة مجهولة مع الكثافة اللونية لعينات قياسية تقدير تركيز العينة المجهولة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اما في اجهزة قياس الضوء الطيفي Spectrophotometers فان مصدر الضوء هو موجة معينة فقط من موجات الطيف سواء من منطقة الاشعة تحت الحمراء او الاقصر منها حتى نصل الى نطاق الاشعة فوق البنفسجية ، وتعتمد هذه الطريقة على خاصية المركب لامتصاص الضوء في مجال الموجات فوق البنفسجية أو تحت الحمراء حيث ان هناك تناسباً طردياً من القدرة على الامتصاص وتركيز المبيد ويمكن عن طريق رسم منحنٍ قياسي بين امتصاص الضوء وتركيز المبيد استخراج قيمة التركيز المقابلة للقراءة التي تعطيها العينة المجهولة . وهناك ثلاثة انواع من طرق التقدير الطيفي هي :-

أ) طريقة الاشعة فوق البنفسجية والمرئية Ultraviolet and Visible

ان اجراء هذه الطريقة يتطلب ضمان نظافة المستخلص نهائيا من جميع الشوائب التي تمتص الضوء في منطقة الطيف التي سيتم فيها تقدير متبقيات المبيدات .

ب) طريقة الاشعة تحت الحمراء Infrared

وتحتاج هذه الطريقة كميات كبيرة نقية من المستخلص للحصول على الطيف المناسب مع ضرورة ان تكون العينة خالية تماماً من الماء والتي يمكن تحقيقها باستخدام كواشف صلبة مجففة وهذه تمتص او تتفاعل مع المبيدات ومعظمها لاتزيل الماء تماماً .

جـ) طريقة الـ Fluorescence and Phosphorescence

وتمتاز بحساسيتها واختياريتها ومن عيوبها محدودية استخدامها وصعوبة الحصول على طريقة مناسبة لتنظيف العينة من المواد التي توجد طبيعياً مع الفلور او الفسفور وتعتمد هذه الطريقة على وجود علاقة خطية بين تركيز الفلور او الفسفور وكمية المتبقيات .

طريقة عمل جهاز قياس الضوء الطيفي Spectrophotometer

يتكون جهاز الضوء الطيفي من وحدتين الاولى لقياس موجه الطيف المستخدم Spectrometer وهي تعطي ضوءاً من لون واحد او تعطي موجات ضوئية ذات طول واحد ولذلك تسمى بال Monochromator وهي مدرجة بوحدات طول الموجة ميلليميكرون ، والوحدة الثانية هي وحدة قياس الطاقة الضوئية Photometer وهي تقيس كثافة الضوء ذي الطول الواحد الممتص في العينة المختبرة وعادة يضبط الجهاز

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

باستعمال مذيب بمفرده اولاً ثم تقاس كثافة الضوء ذي الطول الواحد في موجاته بعد اذابة العينة في نفس المذيب الذي يستخدم كمرجع لضبط الجهاز في هذه الحالة.

اهم النقاط الواجب مراعاتها لضمان نجاح عملية التقدير اللوني او الطيفي

أ) نوعية تفاعل تكوين اللون :- ويتم ذلك باختيار الدليل المناسب الذي يستطيع ان يكون لوناً مع عدد قليل من المركبات المتشابهة ومن الافضل اختيار دليل نوعي يتفاعل فقط مع المركب المطلوب تقدير متبقياته في المحلول ويمكن تخفيف النوعية احياناً بتثبيت رقم الـ PH او بتكوين مركبات مزدوجة لها درجة كافية من الثبات.

ب) التناسب بين اللون والتركيز:- من الضروري وجود تناسب طردي بين اللون وبين التركيز الا انه يمكن على اساس استخدام الخلية الضوئية الكهربائية تسجيل العلاقة القياسية بين اللون والتركيز سواء كانت طردية او غير منتظمة والمنحني القياسي يمثل هذه العلاقة بدقة كافية.

جـ) ثبات اللون :- يجب ان يتمتع اللون المتكون بدرجة كافية من الثبات بحيث يسمح بأخذ قراءات دقيقة كما يراعى تثبيت كل العوامل التي تؤدي بتغيرها الى عدم ثبات اللون مثل درجة الـ PH ودرجة الحرارة وكذلك حركة الهواء.

د) ثبات النتائج في التقديرات المتكررة :- يجب ان تكون النتائج ثابتة عند تكرار التقديرات بحيث لاتتعدى الفروق حدود الخطأ التجريبي الذي يمكن ان يسمح به.

هـ) نقاء المحلول وشفافيته :- من الضروري ان يكون المحلول الملون نقياً خالياً من الشوائب المعلقة وان يكون شفافاً بدرجة كافية وذلك لان اية شوائب معلقة ستؤدي الى امتصاص او بعثرة الضوء وتفريقه بما يؤثر على كمية الضوء الممتص بواسطة المحلول لذلك من الضروري العمل بدقة على فصل الشوائب والمواد التي تتداخل في تفاعل اللون.

٤) الطرق الكيمياوية **Chemical Methods**

وتستند هذه الطريقة الى اجراء بعض التفاعلات الكيمياوية لتغير تركيب وخواص المبيد لقياس كمية متبقياته بطرق مختلفة ومن هذه الطرق مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أ) الاكسدة والاختزال

حيث يتم في هذه الطريقة اضافة مواد مؤكسدة او مختزلة الى المبيد لكي يمكن تقدير متبقيات المبيد مثال ذلك تقدير مبيد البارايثون كميا باختزاله الى امينوبراثيون Aminoparathion ويتم تنقيط مجموعة الامين المتكونة مع محلول قياسي من نتريت الصوديوم باستخدام ورق دليل يوديد البوتاسيوم والنشا.

ب) طرق التقدير الوزني

وتعتمد هذه الطريقة على تقدير وزن الراسب الناتج من فصل احد المواد المتفاعلة ومن امثلة ذلك التقدير الكمي لزرنيخات الرصاص وذلك بتقدير الرصاص بطرق وزنية على صورة كرومات الرصاص.

ج) طريقة التقدير الحجمي :- وتعتمد هذه الطريقة على تفاعلات كمية بين محاليل تقاس بوسائل القياس الحجمي وذلك عن طريق عمليات التسحيح او التنقيط باستخدام دليل معين. ومن تطبيقاتها في مجال تقدير مبيدات الآفات طريقة تقدير مبيد الادغال 2,4.D عن طريق معايرة حموضة الحامض المنفرد بواسطة محلول قلوي من هيدروكسيد الصوديوم باستخدام دليل الـ Bromothymol blue.

٥) استخدام العناصر المشعة Isotope Methods

وهي من الوسائل الحديثة في تقدير متبقيات المبيدات حيث يتم استخدام العناصر المشعة مثل H^{13} ، C^{14} ، P^{32} وغيرها من العناصر التي تنبعث منها اشعة بيتا في تصنيع المبيدات العضوية المستخدمة في الدراسات المختبرية الخاصة بنواتج تحلل المبيدات وفي تقدير متبقيات المبيدات حيث تسجل نتائج هذه الدراسات باجهزة خاصة ذات تكاليف باهضة وهي طريقة تحتاج الى خبرات ذات كفاءة عالية.

الصعوبات والمشاكل التي تواجه عملية تقدير متبقيات المبيدات

تعد عملية تقدير متبقيات المبيدات من المواضيع المهمة والحساسة وذلك لاننا في اغلب الأحيان نتعامل مع كميات ضئيلة جدا من المتبقيات مما يتطلب النظافة التامة، والدقة في العمل للوصول الى التقدير الصحيح لتلك المتبقيات. ومن اهم المشاكل والصعوبات التي تجابه العاملين في هذا المجال مايأتي :-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١) فقدان بقايا المبيدات نتيجة تحللها او تبخرها

فمثلا نجد ان مبيدات الفسفور العضوية تتحلل خلال عدة أيام من الرش فمثلا نجد ان مجموعة الـ p = s تتأكسد بسرعة الى مجموعة p = o كذلك الحال بالنسبة لمجموعة الـ Sulphide التي تتأكسد الى الـ Sulphoxides والـ Sulphones. لذلك فان العينة المعاملة بمبيد الملاثيون مثلاً قد تحتوي على جميع نواتج الهدم لهذا المبيد والتي قد لايمكن تقديرها جميعاً في وقت واحد.

٢) المواد المتداخلة

ان وجود العديد من المواد والشوائب في المستخلص يعد من المشاكل المهمة التي تعيق عملية التقدير الصحيح لمتبقيات المبيدات حيث ان العديد من المواد الغريبة تتشابه في سلوكها التحليلي مع المبيدات مثال ذلك نجد ان تحليل مبيدات الكلور العضوية يتداخل معها في الغالب المركبات ثنائية الفينايل عديدة الكلور Poly Chlorinated Biphenyl حيث تتشابه هذه المركبات في تركيبها الكيمياوي مع مبيدات الكلور العضوية كمبيد الـ DDT.

٣) تلوث المذيبات والكواشف المستخدمة

ان المذيبات والكواشف المستخدمة في عملية تقدير متبقيات المبيدات يجب ان تكون على درجة عالية من النقاوة. كذلك فان تلوث تلك المذيبات والكواشف يؤدي بلاشك الى حدوث خلل في القراءات.

٤) النظافة :- تتطلب عمليات التحليل الى نظافة فائقة للادوات والاجهزة المستخدمة في هذا المجال.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بعض الامثلة لتقدير متبقيات المبيدات
في البيئة

تقدير متبقيات مبيدات الكلور العضوية في دم الانسان

متطلبات العملية

١) جهاز الكروماتوغرافي الغازي السائل (GLC) مع كاشف اسر الالكترونات.
٢) خلاط كهربائي.
٣) حمام مائي.
٤) جهاز طرد مركزي.
٥) Micro syringe.
٦) انابيب زجاجية ، سحاحات.
٧) هكسان نقي.

طريقة اخذ العينة

يتم اخذ عينة الدم من المتبرع وهي بحدود ٧ – ١٥ مل يتم نقلها الى قنينة نظيفة ذات غطاء مغلف بالقصدير ومن الضروري عدم استخدام قنانٍ ذات غطاء بلاستيكي او مطاطي يتم حفظ العينة في الثلاجة لمدة نصف ساعة لضمان استقرار العينة بعد ذلك توضع في جهاز طرد مركزي لفصل كمية من مصل الدم بحدود ٣ مل على الاقل وذلك بتشغيل الجهاز لمدة ١٠ دقائق على سرعة ٢٥٠٠ دورة في الدقيقة. وفي حالة عدم تحليل العينة مباشرة تخزن على درجة حراة ٢ – ٥م في الثلاجة واذا كانت عملية التحليل ستتم بعد عدة ايام فتخزن في مجمدة تحت درجة حرارة بين – ١٥م الى – ٢٥ م.

طريقة العمل

١) امزج عينة مصل الدم بصورة جيدة وبواسطة الماصة انقل ٢ مل منها الى انبوبة اختبار.
٢) أضف ٦ مل هكسان ثم سد فتحة الانبوبة بغطاء مغلف بورق قصدير.
٣) ضع الانبوبة على جهاز الدوران بسرعة ٥٠ دورة في الدقيقة ولمدة ساعتين.
٤) انقل بعد ذلك ٥ مل من مستخلص الهكسان الى انبوبة اختبار اخرى سعة ١٠ مل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥) ضع الانبوبة في حمام مائي عند درجة حرارة ١٠٠م الى ان يصبح الحجم المتبقي في الانبوبة بحدود ١,٥ – ١ مل.

٦) اترك الانبوبة بعد ذلك، لتبرد ثم اغسل جوانب الانبوبة بقليل من الهكسان.

٧) اغلق الانبوبة ثم ضعها على خلاط بسرعة عالية لمدة ٣٠ ثانية.

٨) بعد ذلك تكون العينة جاهزة للحقن في جهاز الكروماتوغرافي الغازي السائل.

٩) يتم اجراء نفس الخطوات السابقة على عينة دم ثابتة تحوي كمية معلومة من احد مبيدات الكلور العضوية.

الحسابات : – لتحديد كمية مبيدات الكلور العضوية الموجودة في عينة الدم يمكن اتباع المعادلة الآتية : –

$$ppb = \frac{abx}{cy} \times 0.6$$

حيث ان

a = كمية المبيد بالنانوغرام في قمة منحني العينة القياسية

b = ارتفاع قمة المنحني للعينة

c = ارتفاع قمة المنحني للعينة القياسية

x = الحجم النهائي للمستخلص مقدراً بالمايكروملليتر

y = حجم المستخلص بالمايكروملليتر الذي حقن في الجهاز

مثال ذلك

a = 0.3

b = 80 mm

c = 90 mm

x = 1000 ml.

y = 5 ml

$$ppb = \frac{0.3 \times 80 \times 1000}{90 \times 5} = 32 \text{ ppb}$$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تقدير متبقيات مبيد الكيبون Kepone
في البيئة

جمع العينات

يتم اخذ عينات من الماء ، التربة وغيرها من عناصر البيئة وتوضع في قنانٍ نظيفة اعدت لهذا الغرض ويفضل خزن العينات في الثلاجة لحين القيام بعملية التحليل.

اولاً) تقدير الكيبون في الماء

طريقة العمل

١) انقل ٥٠ مل من عينة الماء بعد رجها بصورة جيدة الى قمع فصل سعة ١٢٥ مل ثم اضف ٥ مل من البنزين .

٢) اغلق قمع الفصل ثم رج محتوياته لمدة دقيقتين الى ان يحدث فصل بين الماء والبنزين ، بعد ذلك يتم سحب طبقة الماء في اسطوانة مدرجة سعة ٥٠ مل.

٣) يتم امرار طبقة البنزين خلال كمية صغيرة من حبيبات كبريتات الصوديوم في انبوبة طرد مركزي سعة ١٥ مل.

٤) يتم اعادة طبقة الماء الى قمع فصل اخر واغسل الاسطوانة بـ ٢,٥ مل من البنزين ثم أضفه الى قمع الفصل ايضاً.

٥) كرر الخطوة ٢ و ٣ مرة اخرى بعدها تخلص من الماء بعد ان تم سحب جميع متبقيات الكيبون منه.

٦) يتم تركيز المستخلص في انبوبة طرد مركزي تحت تيار من النتروجين الى ان يصبح حجم المستخلص بكمية مناسبة للحقن في جهاز الكروماتوغرافي الغازي السائل.

٧) يتم تقدير كمية الكيبون بحقن ٥ مايكروملليتر في جهاز الكروماتوغرافي الغازي السائل.

ثانياً) في التربة

طريقة العمل.

١) يتم خلط العينة بصورة جيدة وتجفف بتعريضها للهواء في زجاجة لمدة ساعة

٢) يتم اخذ ٢٠ غم وتستخلص باستخدام الـ Soxhlet لمدة ١٦ – ١٨ ساعة مع ٣٠٠ مل من خليط Methanol – Benzene.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣) تسخين المستخلص لاختزال حجمه الى ٧٥ مل.
٤) ينقل المستخلص الى دورق سعة ١٠٠ مل ويكمل الحجم بالبنزين.
٥) يتم تقدير كمية الكيبون بحقن كمية من المستخلص في جهاز الكروماتوغرافي الغازي السائل.

تقدير متبقيات الملاثيون بطريقة لونية

متطلبات العمل

١) جهاز قياس الضوء الطيفي Spectrophotometer او جهاز قياس اللون Colori meter مزود بمرشح ازرق للموجة ٤٢٠
٢) المنحني القياسي باستخدام ملاثيون قياسي نقي

اساس عمل الطريقة : – تعتمد هذه الطريقة على تحلل جزيئات الملاثيون عند تفاعلها مع هيدروكسيد الصوديوم المذاب في كحول الـ ethyl وكما يأتي : –

Malathion

0,0 – Dimethyl S –[1,2 – di – (ethoxycarboxy) ethyl] Phosphorodithioat

$\xrightarrow[\text{كحولي}]{\text{NaoH}}$ Sodium Fumonate

+

Sodium 0,0 – dimethyl Phosphordithioate

حيث ان المشتق الصوديومي الناتج يمكن تحويله الى مركب مزدوج مع النحاس القابل للذوبان في رابع كلوريد الكاربون وله لون اصفر يتناسب مع التركيز وبذلك يمكن تقدير الملاثيون الموجود في عينة مجهولة بقراءة الكثافة اللونية للمحلول ثم تستخرج قيمة تركيز المادة النقية من الملاثيون المقابلة لهذه الكثافة اللونية باستخدام المنحني القياسي.

طريقة العمل

١) ضع ١٠ – ١٥ غم من المادة الفعالة للملاثيون في دورق سعة ٢٥٠ مل.
٢) اكمل الحجم الى ٢٥٠ مل باستخدام كحول ايثايل لاماثي ورجه بصورة جيدة.
٣) انقل ٢٥ مل من المحلول بواسطة ماصة الى دورق سعة ٢٥٠ مل ثم اكمل الحجم بواسطة كحول ايثايل لاماثي مع الرج الجيد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤) انقل ٢٥ مل منه الى قمع فصل سعة ٢٥٠ مل ثم اضف ٢ مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم عيارية ٠,٥ مع الرج الخفيف المستمر ثم اترك المحلول لمدة دقيقتين.

٥) اضف ٧٥ مل من محلول كلوريد الحديديك مع الرج الجيد ثم اترك القمع لمدة ٥ دقائق.

٦) اضف ٥٠ مل من رابع كلوريد الكاربون ثم ٢ مل من محلول كبريتات النحاس تركيز ١٪ رج المزيج لمدة دقيقة ثم اترك الطبقات لتنفصل في القمع.

٧) يتم بعد ذلك اخذ احجام من محلول رابع كلوريد الكاربون كمزدوج النحاس ذي اللون الاصفر وتقدر كثافة اللون.

٨) من المنحني القياسي يتم تحديد كمية الملاثيون التي تقابل درجة الكثافة اللونية للعينة المجهولة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

«المراجع العربية»

١) ابراهيم ، اسماعيل علي ،، حسين العروس ،، سمير ميخائيل ومحمد عبد الرحيم ١٩٧٥ ، امراض النبات ، دار المطبوعات الجديدة،الاسكندرية .

٢) ابو الحب ، جليل ، ١٩٨٢ الحلم الضار بالنباتات الاقتصادية،الجزء الاول ، مطبعة جامعة بغداد .

٣) ابو الحب ، جليل ، ١٩٨٣ ، الطيور آفة زراعية ، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ٣: ٦٠–٦٤

٤) ابو الحب ، جليل ، ١٩٨٧ ،القوارض اضرارها ومكافحتها ، مركز بحوث الوقاية ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية .

٥) امين ، عادل حسن ، نزار مصطفى الملاح ، سهل كوكب الجميل ، ١٩٨٨ ، حصر لانواع البزاقات في منطقة الموصل مع دراسة حياتية للبزاق المخطط ، مجلة زراعة الرافدين ، ٢٠ (٣) : ٣٥٥– ٣٦٢.

٦) أمين ، عادل حسن ، ونزار مصطفى الملاح ، ١٩٨٥ حصر اولي لبعض الطيور الضارة بالمحاصيل الزراعية في شمال العراق ، مجلة وقاية النبات العربية ٣ : ٩٨– ١٠٠.

٧) أمين ، عادل حسن ، نزار مصطفى الملاح وسهل كوكب الجميل ، ١٩٨٧ دراسة حياتية مع المكافحة للبزاق البني المرقط . مجلة وقاية النبات العربية ٥ : ٣١– ٣٤.

٨) الجابري ، ابراهيم عبدالرسول ، ١٩٨٧ ، أسس مكافحة الآفات ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

٩) جرجيس ، سالم جميل وعادل حسن امين، ١٩٨٧ ، الحشرات والعنكبوتيات الطبية والبيطرية – مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

١٠) جرجيس ، سالم جميل ، نزار مصطفى الملاح وسعاد اردیني عبدالله ، ١٩٨٦ ، تحديد مصدر الاصابة بحشرة خنفساء الجلود واختيار افضل المبيدات لمكافحتها في محافظة نينوى ١٨ (١) ١٥١– ١٦٠.

١١) جعبوب ، ابراهيم علي حسن ومحمد جمال عيسى ، ١٩٧١ ، الحشرات الطبية والبيطرية ، الطبعة الاولى ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر،مصر.

١٢) حساوي ، غانم سعدالله وباقر عبد خلف ، ١٩٨٢ ، الادغال وطرق مكافحتها مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٣) حسين، محمد محمود، محمود عبدالحليم وعبدالنبي نصر، ١٩٧٦، الآفات الزراعية الحشرية والحيوانية، الطبعة الثانية، دار المعارف،القاهرة.
١٤) حسين، عبدالباقي محمد وسعاد اردیني عبدالله، ١٩٨٤، الاسس العملية في علم بيئة الحشرات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
١٥) الحفيظ، عماد محمد ذياب، ١٩٨٦، الآفات الزراعية افاقها وسبل مكافحتها في العراق، الهيئة العامة لوقاية المزروعات، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي.
١٦) خالد، رافت عبدالمنعم وعبدالباقي محمد حسين، ١٩٨٢، الاستراتيجيات المستقبلية لمكافحة الآفات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل.
١٧) خضير، عبدالحميد خالد، ١٩٨٧، امراض النبات العام، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
١٨) داؤد، عواد شعبان، حمزة كاظم عبيس ونزار مصطفى الملاح، ١٩٨٦، دراسات على تأثير بعض مبيدات البيريثرويدات المحضرة صناعيا ضد حشرة الارضة مع اشارة الى حساسية بعض الاصناف الخشبية، مجلة زراعة الرافدين ١٨ (١) ١٦١ – ١٧٠.
١٩) داؤد، عواد شعبان، عمر فوزي عبدالعزيز، ونزار مصطفى الملاح، دراسة تأثير بعض الزيوت المتطايرة والثابتة المستخلصة من بعض النباتات في خنفساء اللوبيا الجنوبية، مقبول للنشر في مجلة زراعة الرافدين مجلد ٢٣ (٢).
٢٠) داؤد، عواد شعبان، نبيل عزيز قاسم ونزار مصطفى الملاح ١٩٩٠، دراسة مقارنة لتأثير بعض المستخلصات النباتية والمبيدات في بعض الفطريات المسببة لامراض النبات، مجلة زراعة الرافدين ٢٢ (٤) ٢٣٧ – ٢٤٥.
٢١) داؤد، عواد شعبان، نزار مصطفى الملاح وسهل كوكب الجميل، ١٩٨٨، استخدام طعوم السكر الجافة لمكافحة الذباب المنزلي، مجلة زراعة الرافدين ٢٠ (١) ٢٥٥ – ٢٦٢.
٢٢) داؤد، عواد شعبان، نزار مصطفى الملاح، ١٩٨٩، استجابة الأطوار المختلفة لقراد الدجاج لبعض المبيدات الاكاروسية والحشرية، مجلة زراعة الرافدين، ٢١ (٣): ٣١١ – ٣٢٠.
٢٣) داؤد، عواد شعبان، نزار مصطفى الملاح، وفاء عبد يحيى، ١٩٩٠، تأثير بعض العوائل الغذائية ودرجة حرارة التربية في حساسية يرقات خنفساء الحبوب الشعرية لمبيدي الفيكام والبيرمثرين، مجلة زراعة الرافدين ٢٢ (٤): ٢٤٧ – ٢٥٨.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢٤) داؤد ، عواد شعبان ، نزار مصطفى الملاح وسهل كوكب الجميل ، ١٩٨٧ ، استخدام زيوت نباتية لتنشيط سمية بعض مبيدات البايروثرويد المحضرة صناعيا ضد خنفساء الطحين الصدئية مجلة زراعة الرافدين ١٩ (١) ٢٤٧ – ٢٥٣ .
٢٥) داؤد ، عواد شعبان ، نزار مصطفى الملاح ، مروان الشاروك وسهل كوكب الجميل ، ١٩٨٧ ، التأثير التنشيطي لزيوت بذور بعض الاعشاب الضارة على عدد من البايروثرويدات المحضرة صناعيا ومبيدات الفسفور العضوية ، مجلة وقاية النبات العربية ٥٠ : ٥٩ – ٦٢ .
٢٦) داؤد ، عواد شعبان ، نزار مصطفى الملاح ومحمد عبدالكريم محمد ، فاعلية مبيد الفيكام لحماية بذور الحنطة المخزونة ، مقبول للنشر في مجلة وقاية النبات العربية .
٢٧) الراوي ، خاشع محمد وعبدالعزيز محمد خلف ، ١٩٨٠ ، تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .
٢٨) زعزوع ، حسين ، عبدالمنعم ماهر ومحمد ابو الغار ، ١٩٧٢ ، اسس مكافحة الآفات ، دار المعارف بمصر .
٢٩) زيد ، محمود ، ١٩٦٣ ، مقاومة الآفات ، دار المعارف بمصر .
٣٠) زيد ، محمود وعبدالخالق السباعي ، ١٩٦٩ ، اسس اختيار وتحليل واستخدام مبيدات الآفات ، دار المطبوعات الجامعية ، الاسكندرية .
٣١) زيني ، محسن علي ، ١٩٨١ ، المبيدات الحشرية ومكافحة الحشرات ، مطبعة سلمان الاعظمي – بغداد .
٣٢) السباعي ، عبدالخالق ، ١٩٦٦ ، كيمياء وسمية مبيدات الآفات واختباراتها معمليا وحقليا ، دار المعارف بمصر .
٣٣) السباعي ، عبدالخالق ، جمال الدين طنطاوي ونبيله بكري ١٩٧٤ ، اسس مكافحة الآفات ، دار المطبوعات الجديدة ، القاهرة .
٣٤) سليم ، عبدالفتاح عبدالحفيظ وعادل حسن امين ، ١٩٧٥ ، القوارض في العراق نشرة فنية ، قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
٣٥) شيت ، عدنان اسماعيل ، ١٩٨٨ ، دراسات بيئية وحياتية ومكافحة لحشرة بسليد الفستق ، اطروحة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
٣٦) طبوزادة ، اميرة حسن ، ١٩٦٦ ، مقاومة الحشرات والقراد والحلم لمبيدات الافات ، دار المعارف ، القاهرة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣٧) طه ، خالد حسن ، نبيل عزيز قاسم ، نضال يونس محمد ، ١٩٨٨ ، المقاومة الكيمياوية لمرض موت بادرات واعفان جذور الطماطة ، مجلة زراعة الرافدين ٢٠ (١) ٢٧٥ – ٢٨٧.

٣٨) طه ، خالد حسن ، نزار مصطفى الملاح ، علي كريم الطائي ، ١٩٨٦ ، دراسة تأثير مبيدي الباساميد وبروميد المثيل في مقاومة مرض موت بادرات التبغ المتسبب عن الفيوزاريوم والرايزكتونيا والماكروفيمينا ، زانكو ، ٤ : ٢١١ – ٢١٨.

٣٩) العادل ، خالد محمد ومولود كامل عبد ١٩٧٩ ، المبيدات الكيمياوية في وقاية النبات ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.

٤٠) عبدالحميد ، زيدان هندي ومحمد ابراهيم عبدالمجيد ، ١٩٨٨ ، الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات ، الدار العربية للنشر والتوزيع.

٤١) عبيس ، حمزة كاظم ، عواد شعبان داؤد ، سعاد اردیني عبدالله ، نزار مصطفى الملاح ١٩٨٧ ، دراسات على دودة ثمار الفستق مع طرق مكافحتها باستخدام مبيدات البايروثرويد ، مجلة زراعة الرافدين ١٩ (١) ٢٢١ – ٢٣٢.

٤٢) العزاوي ، عبدالله فليح ومحمد طاهر مهدي ، ١٩٨٣ ، حشرات المخازن مديرية مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل.

٤٣) عويس ، محمد عطية وعادل حسن امين ، ١٩٨٤ ، الآفات الحيوانية غير الحشرية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

٤٤) فلتشروكيرك دود ، ١٩٨٨ ، المبيدات ومنظمات النمو النباتية ، ترجمة الدكتور دارا محمد امين وعبدالغني عمر ، مطبعة التعليم العالي ، جامعة صلاح الدين.

٤٥) القفل ، احمد حسنين ١٩٦٧ ، الاهمية الاقتصادية للحيوانات عدا الحشرات ، مطبعة العلوم ، القاهرة.

٤٦) محمد ، عبدالكريم محمد ، عواد شعبان داود ونزار مصطفى الملاح ١٩٨٩ ، دراسات حياتية وسمية لبعض المبيدات على حشرة من اللهانة ، مجلة زراعة الرافدين ٢١ (٤) ٢٩٣ – ٣٠٤.

٤٧) الملاح ، نزار مصطفى ، عواد شعبان داود ، ومحمد عبدالكريم محمد ، تأثير بعض الزيوت المعدنية في الكثافة العددية لحلم الفستق الاحمر الكاذب ، مقبول للنشر في مجلة وقاية النبات العربية.

٤٨) الموسوي ، عبدالصاحب حسين ، ١٩٨٢ ، القوارض وطرق مكافحتها ، شركة التايمس للطبع والنشر ، بغداد.

٤٩) النواوي ، احمد سيد ، ١٩٧٢ ، اسس وقاية المزروعات ، دار المعارف بمصر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المراجع الاجنبية

1) Abbott, W.S. 1925— Amethod of Computing the effectivness of an insecticides— J. Ec. Ent. 18: 265— 267.
2) Agrious, G.N. 1969. Plant Pathology, Academic press, London pp 629.
3) Anderson, W. P., 1977. Weed Science Principles, west publ. Company. Los Angeles, pp. 598.
4) Anderson, L.D. Atkins E.L., Tedd, F.K. and Levin. M.D. 1968. Research on the effect of pesticides on honey bees. Amer. Bee Jous. 108 (7): 277— 279.
5) Argauer, R.J. and Bontoyan, W. 1970. Fluorometric analysis of carbaryl insecticides in mixed formulations. Jour— Assoc. of Anal. Chem. 53(6) 1166— 1169.
6) Atkins, E.L. 1975. Injury to honey bees by poisoning. in the hive and the honey bee, Rev, Ed. Hamilton. lll, Dadant and Sons. pp. 740.
7) Atkins, E.L., Kellum, D., Atkins, K.W. 1981. Reducing Pesticides Hazards to Honey Bees. University of California Division of Agric. Science. Leaflet 2883.
8) Atkins, E.L., Macdenal, R.L., McGevern, T.P., Berwa M., Grey wood— Hale, 1975. Repellent additives to reduce Pesticides hazards to honey bees: Laboratory tests. Jour. Apic. Res. 14(2) 85— 97.
9) Busvine, J.R., 1971. Acritical review of the techniques for testing insecticides, Common wealth Agricultutal Bureax, Dorset Press, London. pp 345.
10) Casida, J.E. 1973. Pyrethrum: the natural insecticides Academic Press, London, pp. 323.
11) Chany, S.C. and keans, C.W. 1964. Effect of Sesamex on toxicities of individual Pyrethrins. J. Ec. Ent. 55(6) 919— 922.
12) Cremlyn, R., 1978. Pesticides preparation and mode of action, John wiley and Sons. New York, pp 239.
13) Dougall, D.M. 1962. The use of fluorometric measurments for determination of pesticides residues, Residue Rev. 1: 24— 36.
14) Dreisbach, R.H. 1980. Hand book of poisoning. 19 th. edition Lange Medical Publications, California, pp. 578.
15) Edward, C.A. 1973. Environmental Pollution by pesticides. Plenum press, London pp. 542.
16) Edward, C.A. 1981. Persistent Pesticides in the environment 4 th.ed., Boca paton, Florida CRC. Press, Inc. pp 165.
17) Gains, T.B. 1969. Acute toxicity of pesticides, Toxico. Appl. Pharmacol, 14: 515— 534.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

18) Glotfelty, D.E. 1978. The atmosphere as asink for applied pesticides, J. of air pollution control association, vol. 28 No. 9.p. 977.
19) Gunther, F.A., Westlake, W.E., Barkley. J.H., Winterlin, W. and Langbehn, L. 1973. Establishing dislodgeable pesticides residues on leaf surfaces. Bull. Environ. Contam. Toxicol. q: 243 – 249.
20) Hamr ck, B.D. and Quistad, G,B. 1980. Juvenil hormone analogs: mode of action and metabolism, Vol. 1 John wiley and Sons, Chichester, England.
21) Harris, G.R. 1966. Influence of Soil type on the activity of insecticides in Soil, J. Ec. Ent. 59(5) 1221 – 1224.
22) Hartley. G.S. and West., T.F. 1969. Chemicals for pest Control, Pergamon Press, London, pp. 316.
23) Harvery, L.T., 1989. Aguide to agricultural Spray adjuvants Used in the united states, Thomson Publication, Calif. pp. 168.
24) Hassall, K.A., 1969. World Crop protection, Vol.2 Pesticides Iliffe books LTD, London, pp. 249.
25) Irvine, D.E.G., Knights, B., 1974. Pollution and the use of chemicals in agriculture. Butter Worths, London pp. 136.
26) Kendrick, J.B. and Swift, J.E. 1978. Insects, Mites and other invertebrates and their control in Califrnia, Division of Agricultural Sciences, University of California pp. 136.
27) Lichtenstein, E.P. 1959, Absorption of some chlorinates hydrocarbon insecticides from soils into crops. Jour. Agr. food Chemistry 7: 430.
28) Lichtenstein, E.P. and Schulz, K.R. 1959. Persistence of Some Chlorinated hydrocarbon insecticides as influenced by soil types, temperature and rate of application J.Ec. Ent. 52: 124.
29) Lichtenstein, E.P., Schulz, K.R. 1964. The effects of moisture and microorganisms on the persistence and metabolism of Some organo. phosphorus insecticides in Soils, with Special emphasis on parathion. J. Ec. Ent. 57: 618.
30) Litchfield, J.R. and wilcoxon, F. 1949. Asimplified methode of evaluating dose effect experiments. Jour. Pharmacology and Experimental Therapy A. 96: 99 – 113.
31) Matsumura, F. 1975. Toxicology of insecticides, Plenum Press. NewYork. pp. 503.
32) Maybank, J., Yosida , K. and Grover, R. 1978. Spray drift from agricultural Pesticides applications. Jour. of air pollution Control Asscciation vol. 28 No. 10 p. 1009.
33) Menzie, C.M., 1969. Metabolism of Pesticides, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife. Special Scientific Report wild life No. 127.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

34) Metcalf, B.L. 1967. Mode of Action of Insecticides Synergist, Ann, Rev. Entom. 12: 229 – 256.
35) Metcalf, R.L. and Luckman, W.H., 1975. Introduction to Insect Pest Management, Wiley – Inter – Science New York, pp 587.
36) Mrak, E. 1969. Report of the secretarys Commission on pesticides and their relationship to enviromental Health, Part II, U.S. Dept. of Health Education and Welfare.
37) Negi, N.S., Funderburk, H.H. and Davis, D.E. 1964. Metabolism of atrazine by susceptible and resistant plants. weeds 12: 53 – 57.
38) O Brien, B.D. 1970. Biochemical toxicology of insecticides Academic Press, London pp 218.
39) Parrella, M. and Morshita, P., 1985. Snials and slugs in ornamentals, California Agriculture, Vol. 39 No. 1 & 2p – 6 – 7.
40) Paul Becher, 1973. The emulsifier in Pesticides formulations wade Van Valkenburg, Marcel Dekker Inc., NewYork pp 481.
41) Penner, D. and Ashton, F. M., 1968. Biochemical and metabolic Changes in plants induced by Chlorophcnoxy herbicides. Residue Reviews, 14: 39 – 113.
42) Smith, E.H. 1978. Pest control Strategies, Academic. Press, New York, pp 329.
43) Spear, R.C., Lee, Y.S., Leffing well. J.T. and Jenkins, D, 1978. Conversion of Parathion to Paraxon in foliar residues. J. Agric. Food Chm. 26(2) 434 – 436.
44) Thompson, C.R., Olszyk, D.M., Kats, G., Bytnerowicz, A., Dawson, PJ., wolf. J., 1984. Air pollutant injury on plants of the Mojave desert, Air Pollution research Center, UCR, South California, Edison Company pp. 31.
45) Vincent, C. Dethier, A.M. 1984. Chemical insect attractants and repellents, H.K. Lewis Co. Ltd London, pp. 271.
46) Watts, R.R. 1980. Analysis of pesticides residues in human and environmental samples, U.S. Environmental Protection Agency, Health Effects Research Laboratory Environmental Toxicology Division, North Catolina pp 685.
47) WHO, 1973. Specifications for pesticides used in public health, 4th ed. world Health Organization Geneva, pp 333.
48) Wood, D.L., Siverstein, R.M. and Nakajima, M., 1970 Control of Insect Behaviour by Natural Products, Academic press, New York, pp 331.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

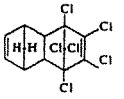
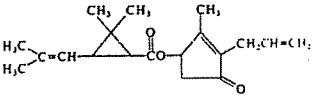
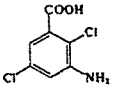
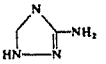
الملاحق

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

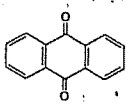
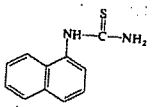
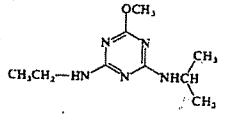
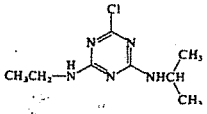
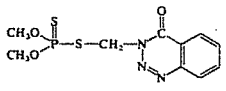
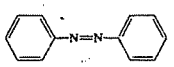
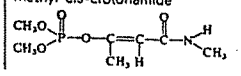
قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

ملحق (١)

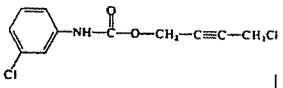
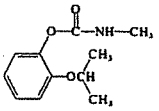
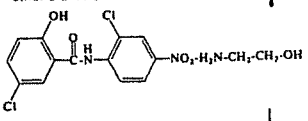
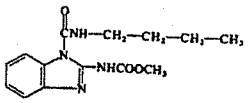
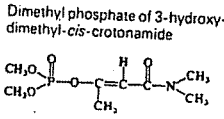
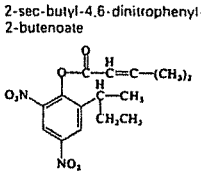
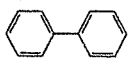
اهم المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات من حيث الاسم الشائع لها ومرادفاتها وتركيبها الكيمياوي ومجالات استخدامها.

ت	الاسم الشائع للمبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١	Aldrin Drinox* Seedrin	1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4 endo-exo-5,8-dimethano-naphthalene (not less than 95% in Aldrin) 	مبيد حشري عام يستخدم لمكافحة حشرات التربة ، حشرات القطن ، آفات الثيل ، القفازات ، الديدان السلكية والقارضة ... الخ
٢	Allethrin Allyl homolog of cinerin I	DL-2-Allyl-4-hydroxy-3-methyl-2-cyclopenten-1-one esterified with a mixture of *cis* and *trans* DL-chrysanthemum monocarboxylic acid 	يستخدم لمكافحة الذباب المنزلي رشاً او بشكل ايروسولات ، معاملة الفواكه والخضراوات والفطر بعد الحصاد لمكافحة ذبابة الفاكهة ويستخدم مع المواد المنشطة.
٣	Aluminum phosphide Phostoxin* Delicia	Aluminum phosphide Al_2P_2	مبخر لمكافحة حشرات المخازن ، يتفاعل مع الرطوبة ويحرر غاز الفوسفين.
٤	Amiben* Amoben Chloramben Verbigen	3-Amino-2,5-dichlorobenzoic acid 	مبيد متخصص يستخدم قبل الانبات لمكافحة الادغال في حقول فول الصويا ، فستق الحقل البطاطا والخيار.
٥	Amitrole Weedazol* Cytrol*	3-Amino-1,2,4-triazole 	مبيد ادغال لمكافحة الحشائش والادغال عريضة الاوراق الحولية والمعمرة. كذلك يمكن استخدامه لمكافحة الادغال في المستنقعات وقنوات الري.

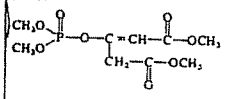
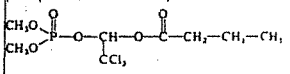
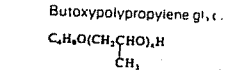
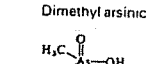
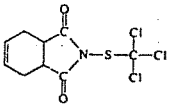
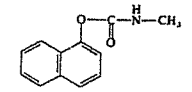
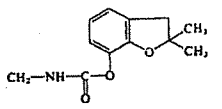
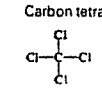
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٦	Anthraquinone Morkit*	9.10-Anthraquinone 	مادة طاردة للطيور، تستخدم بمعاملة البذور والحبوب والبقوليات المخزونة لمنع الطيور من مهاجمتها.
٧	Antu*	α-Napthylthiourea 	مبيد قوارض وذو فاعلية جيدة ضد الجرذ النرويجي.
٨	Atratrone Gesatamin G-32293	2 (Ethylamino)-4-(isopropylamino) 6-methoxy-s-triazine 	مبيد ادغال يمتص من قبل الاوراق والجذور اي يمكن استخدامه رشا على النباتات او اضافته الى التربة.
٩	Atrazine Aatrex* Atratol* Rack Granular* Gesaprim* Primatol A*	2-Chloro-4-ethylamino-6-isopropylamino-s-triazine 	مبيد لمكافحة الادغال في حقول الذرة والذرة البيضاء كذلك تستخدم لمكافحة الادغال في المناطق غير المزروعة وحول الابنية والمصانع. الادغال في المناطق غير المزروعة وحول الابنية والمصانع.
١٠	Azinphosmethyl Guthion* Gusathion*	0,0-Dimethyl-S-[4-oxo-1,2,3-benzotriazin-3(4H)-ylmethyl]-phosphorodithioate 	مبيد حشري لمكافحة حشرات القطن والتبغ، وحشرات اشجار الفاكهة المتساقطة، الشليك والفاصولياوالبطاطا ومحاصيل الحقل والخضر ونباتات الزينة.
١١	Azobenzene Diphenyl diimide Azofume* Benzofume* Azobenzide	Azobenzene 	مبيد اكاروسات يستخدم لتبخير البيوت الزجاجية ولكنه لايستخدم على المحاصيل الغذائية.
١٢	Azodrin SD9129	Dimethyl phosphate of 3-hydroxy-N-methyl-cis-crotonamide 	مبيد حشري لمكافحة حشرات القطن.

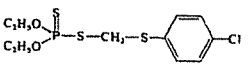
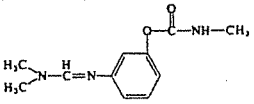
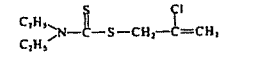
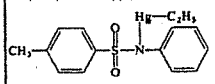
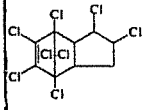
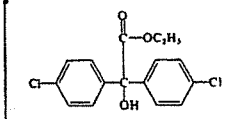
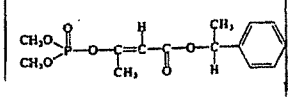
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١٣	Barban Carbyne*	4-Chloro-2-butynyl-*m*-chlorc~~ ...iate 	لمكافحة الشوفان البري في حقول الشعير، العدس ، الحنطة والبنجر السكري .
١٤	Baygon* Bay* 39007 Propoxur Unden*	2-Isopropoxyphenyl N-methylcarbamate 	مبيد حشري يستخدم لمكافحة الذباب البعوض النمل ، الصراصر، ذبابة الرمل وله تاثير جهازي لذا يستخدم لمكافحة حشرات المن ، التربس الناخرات ، القفازات والحشرات القشرية .
١٥	Bayluscide* Chlonitralid Yomesan	2',5-Dichloro-4'-nitrosalicylanilide ethanolamine 	مبيد قواقع يستخدم في جداول المياه الجارية .
١٦	Benlate*	Methyl 1-(butylcarbamoyl)-2 benzimidazole carbamate 	مبيد فطري لمكافحة العديد من الامراض الفطرية على الثيل ونباتات الزينة كذلك يستخدم على الفواكه ، الخضراوات ومحاصيل الحقل .
١٧	Bidrin* SD3562	Dimethyl phosphate of 3-hydroxy-N,N-dimethyl-*cis*-crotonamide 	مبيد يستخدم لمكافحة الحشرات والاكاروسات على نباتات الزينة ، محاصيل الحقل والخضر والفاكهة .
١٨	Binapacryl Morocide*	2-sec-butyl-4,6-dinitrophenyl-3-methyl-2-butenoate 	مبيد اكاروسي بالملامسة . كذلك يستخدم لمكافحة البياض الدقيقي على الفواكه.
١٩	Biphenyl Diphenyl	Biphenyl 	مبيد فطري يستخدم لمعاملة الاوراق المستخدمة في تغليف الفواكه.

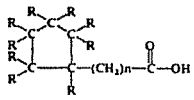
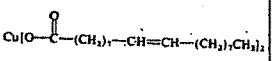
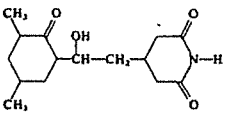
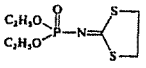
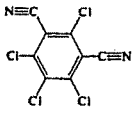
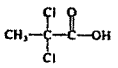
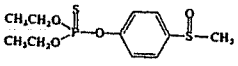
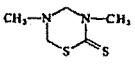
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٢٠	Bomyl*	Dimethyl 3-hydroxyglutaconate dimethyl phosphate 	مبيد يؤثر بالملامسة على الحشرات والاكاروسات والذباب المنزلي.
٢١	Butonate	Dimethyl (2,2,2-trichloro-1-hydroxyethyl) phosphorate ester of butyric acid 	مبيد حشري لمكافحة الذباب، البراغيث، القمل والحشرات المنزلية الاخرى.
٢٢	Butoxypolypropy-lene glycol Stabilene* Crag* Fly Repellent	Butoxypolypropylene glycol 	مادة طاردة للحشرات خاصة التي تهاجم حيوانات المزرعة. اضافة الى تاثيرها كمبيد حشري.
٢٣	Cacodylic acid Dimethylarsinic acid Phytar* 560 Had-E-Cate 35* Arsan	Dimethyl arsinic acid 	مبيد ادغال غير متخصص، كذلك تستخدم كمادة تساعد في سقوط اوراق القطن.
٢٤	Captan* Orthocide*	N-Trichloromethylthio-4-cyclohexene 1,2-dicarboximide 	مبيد فطري وقائي وابادي يستخدم على الفواكه، الخضراوات، الازهار لمكافحة الجرب والتبقعات، العفن وامراض البياض الزغبي.
٢٥	Carbaryl Sevin*	1-Naphthyl N-methylcarbamate 	مبيد حشري لمكافحة الحشرات على الفاكهة، الخضراوات، القطن.
٢٦	Carbofuran Furadan*	2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranyl methylcarbamate 	مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة كذلك يستخدم لمكافحة الديدان الثعبانية، ويستخدم لمكافحة دودة جذور الذرة، سوسة الجت، وهو مبيد عام يستخدم على التبغ، الرز الفاكهة والخضراوات.
٢٧	Carbon tetrachloride	Carbon tetrachloride 	مبخر للمعامل ومخازن الحبوب وكذلك في المطاحن.

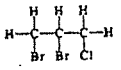
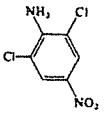
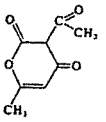
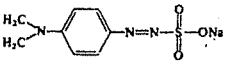
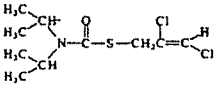
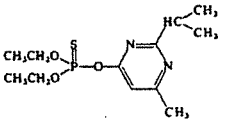
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٢٨	Carbophenothion Trithion*	S-[(*p*-Chlorophenylthio)methyl] 0,0-diethyl phosphorodithioate 	مبيد اكاروسي يستخدم على الفواكه الخضراوات ومحاصيل الالياف.
٢٩	Carzol* Formetanate hydrochloride EP-332 ENT-27566	*m*[[(Dimethylamino) methylene]-amino] phenyl-methylcarbamate hydrochloride 	مبيد اكاروسي وحشري يستخدم لمكافحة حلم الصدأ، المن، الثربس، القفازات، كذلك يستخدم لمكافحة البزاقات والقواقع.
٣٠	CDEC Vegadex*	2-Chloroallyl diethyldithiocarbamate 	مبيد ادغال يستخدم قبل ظهور البادرات لمكافحة الحشائش الحولية والادغال عريضة الاوراق في محاصيل الخضر.
٣١	Ceresan M* Ceresan M-DB*	N-(Ethylmercury)-*p*-toluenesulfonanilide 	مبيد يستخدم لمكافحة امراض البذور ويقلل الخسارة الناتجة من امراض العفن والذبول.
٣٢	Chlordane Chlor Kil* Corodane* Ortho-Klor* Synklor*	Mixture of 60% 1,2,3,4,5,6,7,8,8- Octa-chloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7- methanoindane and 40% related compounds 	مبيد حشري عام يستخدم لمكافحة الحشرات المنزلية كالارضة.
٣٣	Chlorobenzilate Acaraben*	Ethyl 4,4'-dichlorobenzilate 	مبيد اكاروسي يستخدم لمكافحة الاكاروسات على المحاصيل الزراعية ونباتات الزينة.
٣٤	Chloropicrin Larvacide* Picfume* Acquinite* Nemax*	Trichloronitromethane 	مبخر للتربة قبل الزراعة لمكافحة الديدان الثعبانية، الحشرات، الفطريات والبكتريا.
٣٥	Ciodrin*	Dimethyl phosphate of α-methylbenzyl 3-hydroxy-cis-crotonate 	مبيد يستخدم لمكافحة الذباب والقراد على حيوانات المزرعة.

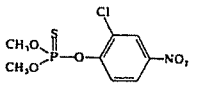
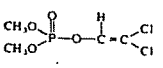
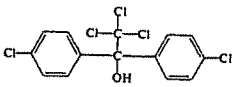
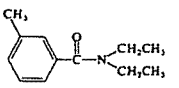
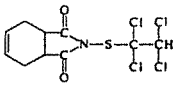
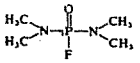
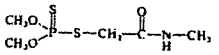
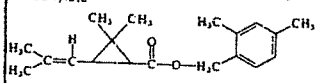
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٣٦	Copper naphthenate	Naphthenic acids, copper salts 	مادة حافظة للاخشاب وكذلك لمعاملة صناديق الفاكهة والخضراوات ومعاملة خلايا النحل الفارغة .
٣٧	Copper oleate	Copper oleate 	مبيد فطري يستخدم للبطاطا والطماطة .
٣٨	Cycloheximide Actidione*	3-[2-(3,5-Dimethyl-2-oxocyclohexyl)-2-hydroxyethyl] glutarimide 	مبيد فطري فعال في مكافحة مرض البياض الدقيقي على الروز ونباتات الزينة الاخرى كما يستخدم لمكافحة الصدأ والتبقع على الثيل .
٣٩	Cyloane*	Cyclic ethylene (diethoxyphosphinyl) dithiomidocarbonate 	مبيد حشري جهازي فعال لمكافحة ديدان الاوراق . كما يستخدم لمكافحة المن والحلم والثربس .
٤٠	Daconil 2787* Fortuf*	2,4,5,6-Tetrachlorolsophthalonitrile 	مبيد فطري وقائي يستخدم لمعاملة الاجزاء الخضرية والفواكه .
٤١	Dalapon Dowpon* Radapon*	2,2 Dichloropropionic acid 	مبيد ادغال لمكافحة الحشائش الحولية والمعمرة في حقول البنجر السكري، الذرة البطاطا.
٤٢	Dasanit* Fensulfothion Terracur P* Bay 2514*	0,0-Diethyl O-[p-(methylsulfinyl) phenyl— phosphorothioate 	مبيد يستخدم لمكافحة الحشرات والديدان الثعبانية في التربة وله بعض التاثير الجهازي ويستخدم مع المحاصيل الحقلية، الخضراوات ونباتات الزينة.
٤٣	Dazomet Mylone* DMTT Mico-Fume*	Tetrahedro-3,5-dimethyl-2H-1,3,5-thiadiazine-2-thione 	مبيد يستخدم لمكافحة فطريات التربة الديدان الثعبانية ويستخدم كمبيد ادغال في نباتات الزينة ومراقد البذور .

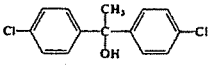
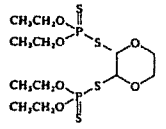
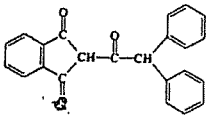
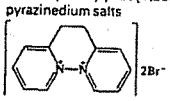
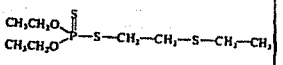
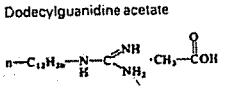
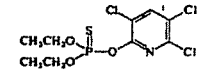
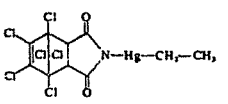
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٤٤	DBCP Fumazone* Dibromochloro-propane Nemagon*	1,2-Dibromo-3-chloropropane 	مبخر تربة لمكافحة الديدان الثعبانية وهو فعال ضد نيماتودا تعقد الجذور.
٤٥	DCNA Dichloran Botran* Ditranil	2,6-Dichloro-4-nitroaniline 	مبيد فطري يستخدم لمعاملة التربة او رشا على النباتات وبالاخص لمكافحة فطريات الـ Monilinia, Schlerotinia, والـ Rhizopus.
٤٦	D-D* Nemex* Vidden D Telone	Mixture of 1,3-dichloropropene, 3,3-dichloropropene, 1,2-dichloropropane, 2,3-dichloropropene and related C_3 chlorinated hydrocarbons $C_3H_4Cl_2$ and $C_3H_4Cl_2$	مبخر تربة لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور والديدان السلكية.
٤٧	Dehydroacetic acid DHA	2-Acetyl-hydroxy-3-oxo-4-hexenoic acid δ-lactone 	مادة مانعة لنمو فطريات العفن على المواد الغذائية ، الموز، الشليك
٤٨	Dexon* Bayer 22555	p-Dimethylaminobenzenediazo sodium sulfonate 	مبيد فطري يستخدم لوقاية البذور اثناء الانبات.
٤٩	Diallate Avadex* DATC CP 15336	S-2,3-Dichloroallyl diisopropylthio-carbamate 	مبيد ادغال متخصص لمكافحة الشوفان البري.
٥٠	Diazinon* Alfa-tox* Sarolex* Basudin* Spectracide* AG 500	0,0-Diethyl 0-(2-isopropyl-4-methyl-6-pyrimidinyl) phosphorothioate 	مبيد حشري يستخدم لمكافحة حشرات التربة المقاومة للمبيدات مثل الديدان السلكية ، دودة جذور الذرة ، كما يمتاز بفاعليته ضد العديد من الحشرات التي تصيب اشجار الفاكهة ومحاصيل الخضر.

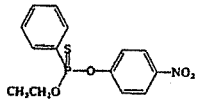
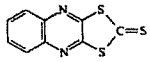
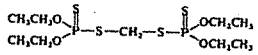
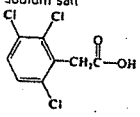
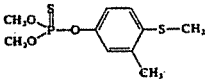
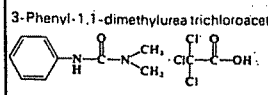
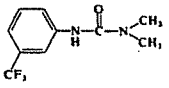
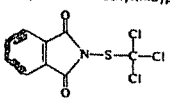
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٥١	Dicapthon	0-2-Chloro-4-nitrophenyl 0,0-diethyl phosphorothioate 	مبيد حشري يستخدم للسيطرة على الذباب في ابنية الحقل وهو فعال ضد الصراصر وديدان الجوز.
٥٢	Dichlorvos Vapona* DDVP Herkol* Dedevap* Oko* Mafu*	2,2-Dichlorovinyl dimethyl phosphate 	مبيد حشري يستخدم لمكافحة الحشرات ذات الاهمية الاقتصادية وحشرات المخازن والحشرات المنزلية .
٥٣	Dicofol Kelthane	1,1-bis(*p*-Chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethanol 	مبيد حشري غير سام للنباتات يستخدم لمكافحة الحشرات على الفاكهة ومحاصيل الخضر كما يستخدم لمكافحة الحلم.
٥٤	Diethyltoluamide Deet DET	N,N-diethyl-*m*-toluamide 	مادة طاردة للحشرات كالبراغيث الذباب ، والبعوض.
٥٥	Difolatan*	*cis*-N-[(1,1,2,2-Tetrachloroethyl)thio]-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide 	مبيد فطري وقائي يستخدم رشاً على الاجزاء الخضرية ويستخدم لمكافحة اللفحة المبكرة والمتأخرة وعفن البطاطة.
٥٦	Dimefox Hanane Pestox 14*	Tetramethyl phosphorodiamidic fluoride 	مبيد اكاروسي جهازي وللحشرات التي تتغذى على العصارة النباتية.
٥٧	Dimethoate Cygon* Rogor*	0,0-Dimethyl S-(N-methylcarbamoyl-methyl) phosphorodithioate 	مبيد حشري يستخدم لمعاملة الجدران لمكافحة الذباب المنزلي وانواع مختلفة عديدة من الحشرات.
٥٨	Dimethrin*	2,4-Dimethylbenzyl 2,2-dimethyl-3-(2-methylpropenyl)cyclopropane-carboxylate 	يستخدم لمكافحة القمل ، ذباب الاسطبل الذبابة المنزلية وذبابة الوجه ويضاف له مادة منشطة عادة.

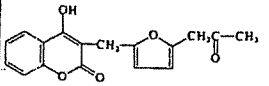
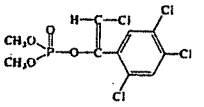
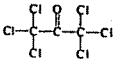
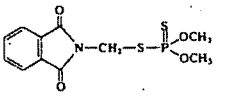
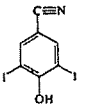
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٥٩	Dimite* DCPC DMC	4,4'-Dichloro-α-methylbenzhydrol 	مبيد اكاروسي وله تأثير على البيض وهو سام للاكاروسات نباتية التغذية وهو غير سام للحشرات.
٦٠	Dioxathion Delnav* Navadel*	2,3-*p*-Dioxanedithiol-S,S-bis (0,0-diethyl phosphorodithioate) 	مبيد حشري واكاروسي وهو غير سام نسبياً للحشرات الملقحة.
٦١	Diphacinone Diphacin*	2-Diphenylacetyl-1,3-indandione 	مبيد قوارض مانع لتخثر الدم.
٦٢	Diquat* Reglone*	6,7-Dihydrodipyrido[1,2a:2',1'c] pyrazinedium salts 	مبيد يستخدم لمكافحة الادغال المائية.
٦٣	Disulfoton Disyston* Dithiodemeton Dithiosystox Thiodemeton	0,0-Diethyl-S-[2-(ethylthio)ethyl]-phosphorodithioate 	مبيد جهازي لمكافحة الحشرات ذات اجزاء الفم الثاقبة الماصة واجزاء الفم القارضة.
٦٤	Dodine Cyprex*	Dodecylguanidine acetate 	مبيد فطري يستخدم لمكافحة جرب التفاح والكمثرى وتبقع الاوراق على الكرز ومرض تجعد اوراق الخوخ.
٦٥	Dursban*	0,0-Diethyl-0-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl)phosphorothioate 	مبيد حشري عام يستخدم لمكافحة الارضة وحشرات التربة وكذلك لمكافحة حشرات المنازل.
٦٦	Emmi*	3,4,5,6,7,7-Hexachloro-N-(ethylmercuri)-1,2,3,6-tetrahydro-3,6-*endo*-methanophthalimide 	مادة مثبطة لانبات جراثيم العديد من الفطريات وتستخدم كمادة مغلفة للبذور.

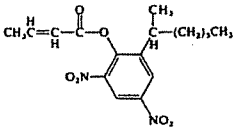
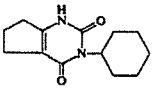
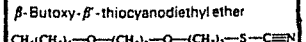
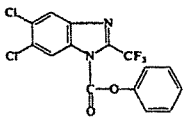
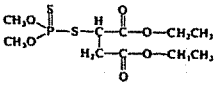
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٦٧	EPN*	O-Ethyl-O-*p*-nitrophenyl phenylphosphonothioate 	مبيد يستخدم لمكافحة الحشرات والحلم مثل حفار ساق الذرة ودودة جوز القطن.
٦٨	Eradex Thioquinox	2.3-Quinoxalinedithiol cyclic trithiocarbamate 	مبيد لبيض العنكبوت الاحمر. كما يستخدم لمكافحة مرض البياض الدقيقي.
٦٩	Ethion Nialate*	0,0,0',0'-Tetraethyl S,S'-methylene biophosphorodithioate 	يستخدم لمكافحة اطوار التشتيه للحلم والمن اضافة الى مكافحة انواع الاكاروسات التي تتغذى على النبات. كما يمكن استخدامه مع الزيوت.
٧٠	Fenac* Tri-Fene*	2,3,6-Trichlorophenylacetic acid or sodium salt 	مبيد ادغال يستخدم قبل ظهور البادرات كما يستخدم لمكافحة الادغال المائية.
٧١	Fenthion Baytex* Bay 29493* Entex* Queletox* Tiguvon* Lebaycid	0,0-Dimethyl-0-[4-(methylthio)-*m*-tolyl] phosphorothioate 	مبيد لمكافحة البعوض، الذباب، الصراصر، النمل، البراغيث والزنابير.
٧٢	Fenuron TCA Urab*	3-Phenyl-1,1-dimethylurea trichloroacetate 	مبيد ادغال لمكافحة الاعشاب والادغال المعمرة، ويستخدم لتعقيم التربة بصورة مؤقتة.
٧٣	Fluometuron Cotoran*	1,1-Dimethyl-3-(α,α,α-trifluoro-*m*-tolyl) urea 	مبيد ادغال متخصص لمكافحة الادغال في القطن، الكرفس، البنجر السكري والحمضيات.
٧٤	Folpet Phaltan Thiophal	N-(Trichloromethylthio)phthalimide 	مبيد فطري وقائي وعلاجي يستخدم للفواكه الخضراوات، الازهار ونباتات الزينة. كما

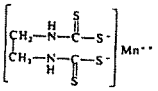
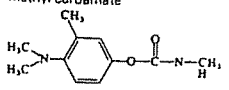
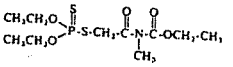
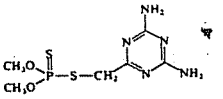
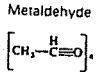
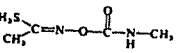
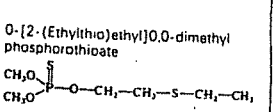
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٧٥	Formaldehyde Formalin	Formaldehyde 	يستخدم لمكافحة جرب التفاح ، تبقع الاوراق وامراض اخرى. مبخر يستخدم لتعقيم التربة ومعاملة البذور.
٧٦	Fumarin Coumafuryl	3-(α-Acetonylfurfuryl)-4-hydroxycoumarin 	مبيد قوارض مانع لتخثر الدم.
٧٧	Gardona* Rabon*	2-Chloro-1-(2,4,5-trichlorophenyl) vinyl dimethyl phosphate 	مبيد حشري يستخدم لمكافحة دودة عرانيص الذرة والدودة القارضة ، دودة ثمار التفاح والذباب المنزلي والطفيليات الخارجية على الدواجن.
٧٨	HCA Hexachloroacetone	Hexachloroacetone 	مبيد ادغال غير متخصص ويستخدم لمكافحة حشيشة جونسون والادغال عريضة الاوراق.
٧٩	Hydrogen cyanide Hydrocyanic acid Prussic acid	Hydrocyanic acid 	مبخر لمعاملة المواد الزراعية الخام والحبوب.
٨٠	Imidan* Prolate*	N-(Mercaptomethyl)phthalimide S-(0,0-dimethyl phosphorodithioate) 	مبيد حشري لمكافحة دودة جوز القطن ودودة ثمار التفاح.
٨١	Ioxynil Bantrol* Actril* Certrol*	3,5-Diiodo-4-hydroxybenzonitrile 	مبيد ادغال يستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في محاصيل الحبوب.

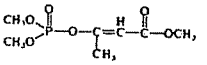
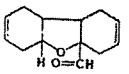
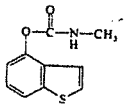
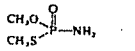
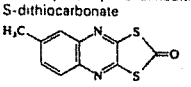
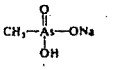
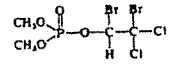
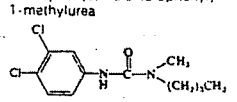
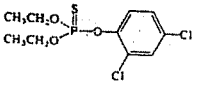
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	الاسم الشائع للمبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٨٢	Karathane Dinocap* Arathane* Mildex*	2-(1-Methylheptyl)-4,6-dinitrophenyl crotonate 	مبيد فطري لمكافحة البياض الدقيقي كما ان له تأثير جيد على الاكاروسات.
٨٣	Lansten* Chloronitropropane NIA5961	1-Chloro-2-nitropropane 	مبيد فطري يستخدم لمعاملة التربة ضد امراض القطن ، الخيار.
٨٤	Lenacil Venzar*	3-Cyclohexyl-6,7-dihydro-1H-cyclopentapyrimidine-2,4(3H,5H)-dione 	مبيد ادغال يستخدم لمكافحة الادغال في حقول الشليك.
٨٥	Lethane 384	β-Butoxy-β'-thiocyanodiethyl ether 	مبيد حشري يوثر بالملامسة ويستخدم لمكافحة الذباب في المنازل وحظائر الحيوانات.
٨٦	Lovozal* Fenzaflor NC 5016	Phenyl-5,6-dichloro-2-trifluoromethyl-benzimidazole-1-carboxylate 	مبيد اكاروسي يستخدم لمكافحة الحلم في الصيف على اشجار التفاح.
٨٧	Malathion Cythion* Malaspray* Chemathion*	0,0-Dimethyl phosphorodithioate of diethyl mercaptosuccinate 	مبيد حشري يستخدم لمكافحة العديد من الحشرات كالبعوض ، الذباب ، الحلم الاحمر، المن والحشرات القشرية وكذلك الحشرات ذات اجزاء الفم القارضة.

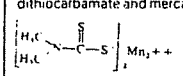
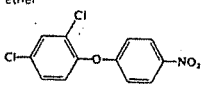
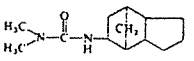
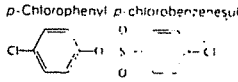
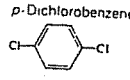
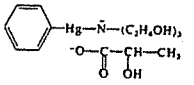
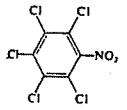
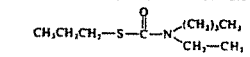
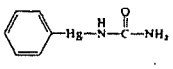
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٨٨	Maneb Manzate* MEB MnEBD Dithane M-22* Chem Neb*	Manganous ethylene bisdithiocarbamate 	مبيد يستخدم لمكافحة العديد من الامراض الفطرية على الخضراوات والمحاصيل الحقلية ونباتات الزينة.
٨٩	Matacil* Aminocarb Bayer 44646	4-(Dimethylamino)-*m*-tolyl methyl carbamate 	مبيد حشري جهازي لمكافحة يرقات حرشفية الاجنحة كذلك يستخدم لمكافحة القواقع والبزاقات اضافة الى تأثيره على الاكاروسات.
٩٠	Mecarbam Murtotox* Murotox* Pestan	0,0-Diethyl-S-(N-ethoxycarbonyl-N-methylcarbamoylmethyl)phosphorothiolothionate 	مبيد شبه جهازي يستخدم لمكافحة الحشرات القشرية، ذبابة الفاكهة.
٩١	Menazon	S-(4,6-Diamino-s-triazin-2-ylmethyl) 0,0-dimethyl phosphorodithioate 	مبيد حشري لمكافحة المن، الحلم قفازات الاوراق ويستخدم رشاً على الاوراق.
٩٢	Metaldehyde	Metaldehyde 	مبيد لمكافحة البزاقات والقواقع.
٩٣	Methomyl Lannate*	S-Methyl N-[(methylcarbamoyl)oxy] thioacetimidate 	مبيد يستخدم لمكافحة الحشرات والديدان الثعبانية.
٩٤	Methyl-Demeton Meta-Systox* Demeton-methyl Demeton-S-methyl	0-[2-(Ethylthio)ethyl]0,0-dimethyl phosphorothioate 	مبيد حشري جهازي يستخدم لمكافحة المن والحلم على الذرة، القطن والمحاصيل الحقليةالاخرى.

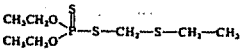
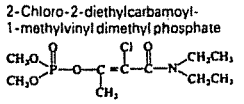
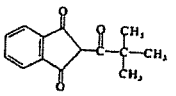
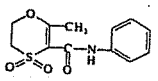
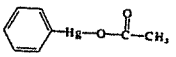
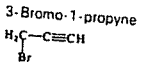
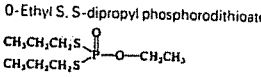
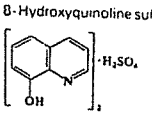
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
٩٥	Mevinphos Phosdrin*	2-Carbomethoxy-1-methylvinyl dimethyl phosphate, α isomer 	مبيد حشري جهازي ويؤثر بالملامسة كما يستخدم لمكافحة الاكاروسات.
٩٦	MGK Repellent 11*	2,3:4,5-bis(2-Butylene)tetrahydro-2-furaldehyde 	مادة طاردة للحشرات كالصراصر والبعوض.
٩٧	Mobam* MCA 600*	4-Benzothienyl-N-methylcarbamate 	مبيد حشري بالملامسة لمكافحة الصراصر، الذباب، البعوض، المن وقفازات الاوراق.
٩٨	Monitor* Ortho 9006 ENT 27,396	O,S-Dimethyl phosphoramidothioate 	مبيد اكاروسي جهازي يستخدم على اشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق.
٩٩	Morestan* Quinomethionate Oxythioquinox Bayer 36205	6-Methyl-2,3-quinoxalinedithiol cyclic-S,S-dithiocarbonate 	مبيد لمكافحة الاكاروسات وبيض الاكاروسات كما يستخدم لمكافحة البياض الدقيقي.
١٠٠	MSMA Diamond Arsonate Liquid Ansar* 170, 529	Monosodium acid methanearsonate 	لمكافحة حشيشة جونسون والادغال النجيلية في قنوات الري والمناطق غير المزروعة
١٠١	Naled Dibrom*	1,2-Dibromo-2,2-dichloroethyl dimethylphosphate 	مبيد حشري واكاروسي يؤثر بالملامسة يمتاز بضغطه البخاري العالي ويتحلل بسرعة.
١٠٢	Neburon Kioben*	1-Butyl-3-(3,4-dichlorophenyl)-1-methylurea 	مبيد ادغال لمكافحة بادرات الادغال عريضة ورفيعة الاوراق.
١٠٣	Nemacide V-C 13*	0-2,4-Dichlorophenyl 0,0-diethyl phosphorothioate 	مبيد يستخدم لمكافحة الديدان الثعبانية على نباتات الزينة، الذرة الخيار، الفلفل، القرع، الشليك وغيرها.

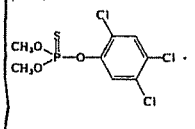
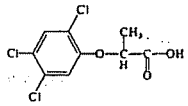
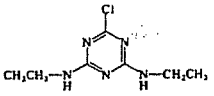
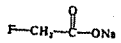
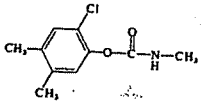
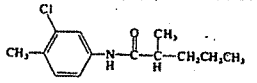
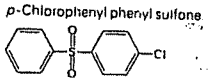
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١٠٤	Niacide*	Mixture of manganese dimethyl dithiocarbamate and mercaptobenzothiazole 	مبيد فطري يستخدم على اشجار التفاح.
١٠٥	Nitrofen TOKE-25 NIP F-W-925	2,4-Dichlorophenyl *p*-Nitrophenyl ether 	مبيد لمكافحة الادغال عريضة ورفيعة الاوراق بعد ظهور البادرات.
١٠٦	Norea Herban* Hercules 7531	3-(Hexahydro-4,7-methanoinden-5-yl)-1,1-dimethylurea 	مبيد ادغال لمكافحة الحشائش قبل ظهور البادرات.
١٠٧	Ovex Tetson Tetrasan	*p*-Chlorophenyl *p*-chlorobenzenesulfonate 	مبيد لمكافحة بيض الاكاروسات، كذلك يستخدم لمكافحة الاطوار المتحركة من الاكاروسات.
١٠٨	Paradichlorobenzene	*p*-Dichlorobenzene 	مبخر يستخدم لمكافحة الحشرات المنزلية والمخزنية.
١٠٩	PAS Puratized* agricultural spray	Phenylmercuritriethanolammonium lactate 	مبيد فطري يستخدم على الثيل ونباتات الزينة فقط
١١٠	PCNB Pentachloronitro-benzene Terraclor*	Pentachloronitrobenzene 	مبيد فطري لمعاملة التربة.
١١١	Pebulate Tillam* PEBC	S-Propyl butylethylthiocarbamate 	مبيد ادغال غير متخصص.
١١٢	Phenylmercury urea Agrox*	Phenylmercury urea 	مبيد فطري يستخدم لمعاملة بذور القطن الذرة، الرز، والحنطة.

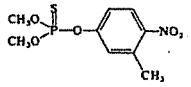
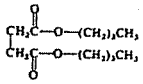
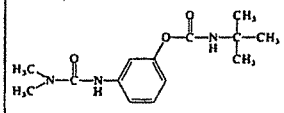
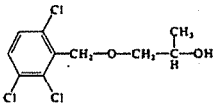
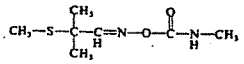
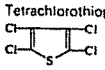
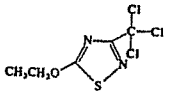
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١١٣	Phorate Thimet*	0,0-Diethyl S-(ethylthio)-methyl phosphorodithioate 	مبيد حشري جهازي يستخدم على العديد من المحاصيل.
١١٤	Phosphamidon Dimecron	2-Chloro-2-diethylcarbamoyl-1-methylvinyl dimethyl phosphate 	مبيد فعال لمكافحة المن ، الحلم ، الخنافس وله تأثير جهازي بالملامسة.
١١٥	Pival* Pindone Pivalyn* Tri-ban*	2-Pivalyl-1,3-indandione 	مبيد قوارض مانع لتخثر الدم
١١٦	Plantvax* F-461	2,3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1,4-oxathiin-4,4-dioxide 	مبيد فطري جهازي يستخدم لمكافحة الفطريات البازيدية.
١١٧	PMA PMAS Gallotox* Phix* Liquiphene*	Phenylmercuric acetate 	مبيد فطري يستخدم على الثيل.
١١٨	Propargyl bromide	3-Bromo-1-propyne 	يستخدم لتبخير التربة وتعقيمها
١١٩	Prophos Mocap* V-C-9-104 ENT 27.318	O-Ethyl S, S-dipropyl phosphorodithioate 	مبيد للحشرات والديدان الثعبانية ويؤثر بالملامسة ويضاف للتربة.
١٢٠	8-Quinolinol Tumex Oxine Chinosol Quinophenol Bioquin	8-Hydroxyquinoline sulfate 	مبيد يستخدم لمكافحة امراض الذبول وعفن البادرات والعديد من الامراض الفطرية الاخرى.

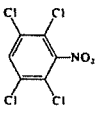
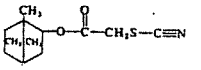
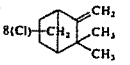
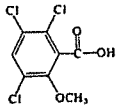
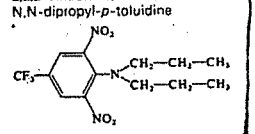
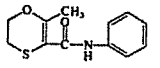
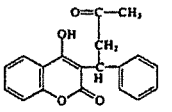
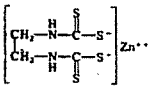
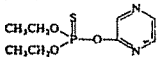
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١٢١	Ronnel Trolene* Korlan* Nankor* Viozene* Fenchlorfos	O,O-Dimethyl-O-(2,4,5-trichlorophenyl) phosphorothioate 	مبيد جهازي يؤثر بالملامسة لمكافحة الذباب والصراصر والطفيليات الخارجية على حيوانات المزرعة.
١٢٢	Silvex Kuron* Kurosal*	2-(2.4.5-Trichlorophenoxy)propionic acid 	مبيد يستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق في طور البادرات.
١٢٣	Simazine Princep* Gesapum* Amizine* Primatol S* CDT CET	2-Chloro-4,6-bis(ethylamino)-s-triazine 	مبيد ادغال يستخدم في مكافحة الادغال رفيعة وعريضة الاوراق في حقول الذرة والفواكه.
١٢٤	Sodium fluoroacetate 1080	Sodium fluoroacetate 	يستخدم لمكافحة الجرذان والفئران.
١٢٥	Sok* Banol*	6(and 2)-Chloro-3.4-xylylmethyl-carbamate 	مبيد يستخدم لمكافحة الحلم والقراد والحشرات على النباتات والحيوانات.
	Solan	3'-Chloro-2-methyl-*p*-valerotoluidine 	لمكافحة الادغال في حقول الطماطة
١٢٧	Sulphenone	*p*-Chlorophenyl phenyl sulfone 	مبيد للبيض يستخدم على التفاح الخوخ والكمثرى.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١٢٨	Sumithion* Folithion* Fenitrothion Bay 41831	0,0-Dimethyl 0-(4-nitro-*m*-tolyl)phosphorothioate 	مبيد يؤثر بالملامسة لمكافحة حشرات الرز ويمكن استخدامه لمكافحة الاكاروسات وهو ذو تأثير منخفض على البيض.
١٢٩	Tabutrex* Tabatrex	Di-n-butyl succinate 	مادة طاردة للذباب على حيوانات المزرعة.
١٣٠	Tandex*	*m*-(3,3-Dimethylureido)phenyl tert-butylcarbamate 	مبيد ادغال ومعقم للتربة.
١٣١	TBP Tritac*	1-[(2,3,6-Trichlorobenzyl)oxy]-2-propanol 	يستخدم لمكافحة الادغال عريضة الاوراق ذات الجذور العميقة في التربة.
١٣٢	Temik* UC21149	2-Methyl-2-(methylthio)propionaldehyde O-(methylcarbamoyl)oxime 	مبيد يستخدم لمكافحة المن الحلم ، الثربس ، الديدان السلكية ، البق الدقيقي ، القفازات والديدان الثعبانية.
١٣٣	TCTP Tetrachlorothiophene Penphene*	Tetrachlorothiophene 	مبيد لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور والديدان الثعبانية التي تهاجم التبغ.
١٣٤	Terrazole* Terraclor* Super X	5-Ethoxy-3-trichloromethyl-1,2,4-thiadiazole 	مبيد فطري يضاف للتربة لمكافحة فطريات التربة خاصة في حقول القطن.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الاسم الكيمياوي والتركيب	الاستخدام
١٣٥	Tetrachloronitro-benzene Fusarex* Folosan* TCNB Tecnazene	1,2,4,5-Tetrachloro-3-nitrobenzene 	مبيد فطري متخصص لمكافحة العفن الجاف على درنات البطاطا.
١٣٦	Thanite* Isobornyl thiocyanoacetate	Isobornyl thiocyanoacetate (82%) and related compounds 	مبيد حشري لمكافحة الحشرات المنزلية.
١٣٧	Toxophene Ailtex* Toxakil*	Chlorinated camphene with 67–69% chlorine 	مبيد يستخدم لمكافحة حشرات القطن والدواجن.
١٣٨	Tricamba Banvel T*	3,5,6-Trichloro-*o*-anisic acid 	مبيد فطري يستخدم قبل ظهور البادرات وكذلك رشا على الاجزاء الخضرية.
١٣٩	Trifluralin Treflan*	α,α,α-Tifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-*p*-toluidine 	مبيد ادغال يستخدم قبل الزراعة لمكافحة الادغال.
١٤٠	Vitavax* D-735	2,3-Dihydro-5-carboxanilido-6-methyl-1,4-oxathiin 	مبيد فطري لمعاملة البذور لمكافحة مرض التفحم على الحنطة والشعير وله تاثير جهازي.
١٤١	Vorlex* Vorlex 201	Composite of 20% methylispcyanate, chloropicrin and chlorinated C_3 hydrocarbons $CH_3—N=C=S$	مبيد يستخدم لتبخير التربة قبل الزراعة لمكافحة الادغال، الفطريات والديدان الثعبانية.
١٤٢	Warfarin Coumafene Dethmor*	3-(α-Acetonylbenzyl)-4-hydroxycoumarin 	مبيد قوارض مانع لتخثر الدم.
١٤٣	Zineb Parazate Dithane Z-78* Lonacol* Amobam	Zinc ethylene bisdithiocarbamate 	مبيد فطري لمكافحة الامراض الفطرية على الخضراوات والمحاصيل الحقلية ونباتات الزينة.
١٤٤	Zinophos* Cynem* Nemafos*	0,0-Diethyl-0-(2-pyrazinyl) phosphorothioate 	مبيد فطري يضاف للتربة لمكافحة فطريات التربة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٢ أ)

قيم الجرعات النصفية القاتلة LD_{50} لاهم المبيدات الفطرية

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
١	Anillazine (Dyrene)	اكثر من ٥٠٠٠	اكثر من ٩٤٠٠
٢	Benomyl	اكثر من ١٠٠٠	——
٣	Benquinox (Ceredon)	١٠٠	——
٤	Bitertanol (Baycor)	اكثر من ٥٠٠٠	اكثر من ٥٠٠٠
٥	Colomel (mercurous chloride)	٢١٠	——
٦	Captafol (Difoltan)	٦١٠٠	——
٧	Captan	١٠٠٠٠	——
٨	Carboxin (Vitavax)	٣٨٢٠	اكثر من ٨٠٠٠
٩	Chlorothalonil (Bravo)	اكثر من ١٠٠٠٠	اكثر من ١٠٠٠
١٠	Dazomet	٥٠٠	——
١١	Dichlobutazol (Vigil)	٤٠٠٠	——
١٢	Dichlofulanid (Euparen)	١٠٠٠	١٠٠٠
١٣	Dichlone	١٣٠٠	٥٠٠٠
١٤	Dimethirimol (Milcrub)	٢٣٥٠	——
١٥	Dino cap (Karathane)	٩٨٠	——
١٦	Dithane M — 45	اكثر من ٧٥٠٠	——
١٧	Dithianon	٦٣٨	——
١٨	Dodine	١٠٠٠	اكثر من ١٥٠٠
١٩	Fenaminosulf (Lesan)	٦٤	اكثر من ١٥٠٠
٢٠	Fenapanil (Sisthane)	١٥٩٠	اكثر من ٥٠٠٠
٢١	Ferbam	اكثر من ١٧٠٠٠	——
٢٢	Folpet (Phaltan)	اكثر من ١٠٠٠	——
٢٣	Furalaxyl (Fongarid)	٩٤٠	اكثر من ٣١٠٠
٢٤	Guazatine (Panoctine)	٢٢٧	١١٧٦

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
٢٥	Iso thane	٢٣٠	——
٢٦	Kumulan	٩٤٠٠	——
٢٧	Maneb	٦٧٥٠	——
٢٨	Metalaxyl (Ridomil)	٦٦٩	٣١٠٠
٢٩	Metiran	اكثر من ١٠٠٠٠	——
٣٠	Onyxide 172	٧٠٠	——
٣١	Oxycarboxin (Plantvax)	٢٠٠٠	اكثر من ١٦٠٠٠
٣٢	Propineb (Antracol)	٨٥٠٠	اكثر من ١٠٠٠
٣٣	Prothiocarb (Previcur)	١٣٠٠	——
٣٤	Pyracarbolid (Sicarol)	اكثر من ١٥٠٠٠	——
٣٥	Pyrazophos (Afugan)	٤١٥	——
٣٦	Rhizoctol	١٠٠	١٤٠٠
٣٧	Ridomil	٦٦٩	اكثر من ٣١٠٠
٣٨	Terrazole	١٠٧٧	——
٣٩	Thiabendazol	٣١٠٠	
٤٠	Thiaphanate	اكثر من ١٥٠٠٠	——
٤١	Thiram	٧٨٠	——
٤٢	Triadimefon (Baylcton)	٥٦٨	اكثر من ١٠٠٠
٤٣	Tridemorph (Calixin)	١١١٢	——
٤٤	Triphenyl acctate (Brestan)	١٤٠	——
٤٥	Validamycin (Validacin)	اكثر من ٢٠٠٠٠	——
٤٦	Vinclozolin (Ronilan)	١٠٠٠٠	——
٤٧	Zineb	اكثر من ٥٢٠٠	——
٤٨	Ziram	١٤٠٠	——

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٢ ب)

قيم الجرعات النصفية القاتلة LD_{50} لبعض مبيدات الادغال

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
١	Acifluorfen (Blazer)	١٣٠٠	٤٥٠
٢	A lachlor (Lasso)	١٨٠٠	ـــــ
٣	Amex	١٢٦٠٠	ـــــ
٤	Amitrol	٢٥٠٠٠	اكثر من ١٠٠٠٠
٥	Atratol 80w	٢٤٣٦	اكثر من ٢٠٠٠٠
٦	Atrazine	١٧٨٠	٧٥٠٠
٧	Azide	٢٧	٢٠
٨	Dentazone (Basagran)	٢٠٦٣	ـــــ
٩	Denzthiazuron (Gatnon)	٢٠٦٣	ـــــ
١٠	Difenox (Modown)	اكثر من ٦٤٠٠	ـــــ
١١	Dromacil	٥٢٠٠	ـــــ
١٢	Duturon (Eptapur)	٥٨٠٠	ـــــ
١٣	Chloramben (Amiben)	٥٦٢٠	ـــــ
١٤	Chlorbromuron (Maloran)	٢١٥٠	اكثر من ١٠٠٠٠
١٥	Chloroxuron (Tenoran)	٣٧٠٠	اكثر من ١٠٠٠٠
١٦	Cycloate (Ciodrin)	١٢٥٠	٣٨٥
١٧	2, 4D acid	٣٧٠	ـــــ
١٨	Dalapon	٩٧٠	ـــــ
١٩	DCPA (Dacthal)	اكثر من ٣٠٠٠	اكثر من ١٠٠٠٠
٢٠	Dicamba (Banvel)	١٧٠٧	اكثر من ٢٠٠٠
٢١	Dichlobenil (Casoron)	٣١٦٠	ـــــ
٢٢	Dinitramine	٣٧٠٠	ـــــ
٢٣	Dinoseb	٤٠	ـــــ
٢٤	Diphenamid	١٠٠٠	ـــــ
٢٥	Diquat	٣٤٠٠	ـــــ

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
٢٦	Dowco 290	اكثر من ٥٠٠٠	اكثر من ٢٠٠٠
٢٧	Endothal	٥١	——
٢٨	EXD (Herbisan)	٦٠٣	——
٢٩	Flamprop – isopropyl	اكثر من ٣٠٠٠	——
٣٠	Flamprop – methyl (Mataven)	اكثر من ٥٠٠٠	——
٣١	Fluometuron (Cotoran)	٨٩٠٠	اكثر من ١٠٠٠٠
٣٢	Glyphosate (Roundup)	٤٣٠٠	——
٣٣	Hexazinone	١٦٩٠	٥٢٧٨
٣٤	Isoproturon	١٨٢٦	——
٣٥	Lithate 2, 4 D	٨٥٠	——
٣٦	Mecoprop	٩٣٠	——
٣٧	Methoxonc	٩٣٠	——
٣٨	Naptalam (Alanap)	١٧٧٠	——
٣٩	Oxadiazon (Ronstar)	اكثر من ٨٠٠٠	——
٤٠	Paraquat	١٥٠	——
٤١	Pentachlorophenol (PCP)	٩٠	——
٤٢	Phenmedipham (Betanal)	اكثر من ٨٠٠٠	——
٤٣	Picloram (Torden)	٨٢٠٠	——
٤٤	Procyazine (Cycle)	٢٩٠	اكثر من ٣٠٠٠
٤٥	Prometon (Pramitol)	٢٩٨٠	اكثر من ٢٠٠٠
٤٦	Pronamide	٨٣٥٠	——
٤٧	Siduron	اكثر من ٧٥٠٠	——
٤٨	Simazine	اكثر من ١٠٠٠٠	اكثر من ٣١٠٠
٤٩	Tiocarbazil (Drepamon)	اكثر من ١٠٠٠٠	اكثر من ١٠٠٠٠
٥٠	Trifuralin (Treflan)	اكثر من ١٠٠٠٠	——

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٢ جـ)

قيم الجرعات النصفية القاتلة LD_{50} لاهم المبيدات الحشرية والاكاروسية

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
١	Acephate (Orthene)	٩٤٥	–
٢	Akton	١٤٦	–
٣	Aldicarb (Temik)	٠,٩	–
٤	Aldrin	٦٧	اكثر من ١٢٠
٥	Amdro	١١٣١	–
٦	Aminocarb (Matacil)	٣٠	٢٧٥
٧	Amitraz (BAAM)	٨٠٠	اكثر من ٢٠٠
٨	Azinophos – methyl (Guthion)	٥	٢٢٠
٩	Bendiocarb (Ficam)	١٤٣	–
١٠	Benzyl benzoate	اكثر من ١٥٠٠٠	–
١١	Bomyl	٣١	–
١٢	Bromophos (Nexion)	١٧٥٠ – ٨٠٠٠	–
١٣	Butacarboxin	١٥٨	٣٦٠
١٤	Carbaryl	٨٥٠	–
١٥	Carbofuran (Furadan)	١١	١٠٢٠٠
١٦	Chlordane	٤٠٠	٢٠٠ – ٢٠٠٠
١٧	Chlordecone (Kepone)	١٣٠	–
١٨	Chlorfenviphos	١٠ – ٣٩	٣٢٠٠ – ٤٧٠٠
١٩	Chloropropylate (Acaralate)	٥٠٠٠	–
٢٠	Chlorpyrifos (Lorsban)	٩٧ – ٢٧٦	–
٢١	Chlorthiophos (Celathion)	٧,٨ – ١٠,٧	–
٢٢	Coumaphos (Co – Ral)	٥٦ – ٢٣٠	–
٢٣	Crufomate (Ruelene)	٧٧٠	–

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم / كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
٢٤	Cyanophos	٨٩	اكثر من ٢٠٠٠
٢٥	Cyhexatin (Plictran)	٥٤٠	اكثر من ٢٠٠٠
٢٦	Cypermethrin	١٤٣٠	–
٢٧	Cythioate	١٦٠	اكثر من ٢٥٠٠
٢٨	DDT	١١٣	–
٢٩	DDVP	٥٦ – ٨٠	١٠٧
٣٠	Decamethrin (Decis)	١٢٨,٥	–
٣١	Demeton (Systox)	٢,٥ – ١٢	٨,٢ – ١٤
٣٢	Demeton – S – methyl	٦٤	–
٣٣	Diazinon (Metasystox)	٣٠٠ – ٤٠٠	٣٦٠٠
٣٤	Dirotophos (Bidrin)	٢٢	٢٢٥
٣٥	Diflubenzuron (Dimilin)	اكثر من ٤٦٤٠	–
٣٦	Dimethoate	٢١٥	اكثر من ١٠٠٠
٣٧	Dioxacarb (Elocron)	٦٠ – ٨٠	٣٠٠٠
٣٨	Disulfoton	٢ – ١٢	٦ – ٢٥
٣٩	Endosulfan	٧٠ – ١١٠	٣٥٩
٤٠	Endrin	٧ – ١٥	١٥
٤١	Ethoprop	٦١,٥	–
٤٢	Fenbutain – oxide	٢٦٣١	اكثر من ٢٠٠٠
٤٣	Fenthion (Baytex) (Vendex)	٢٥٥ – ٢٩٨	٣٣٠
٤٤	Fenvalerate	اكثر من ٣٢٠٠	٥٠٠٠
٤٥	Fonofos (Dyfonate)	٨ – ١٧,٥	٢٥
٤٦	Formothion (Anthio)	٣٦٥ – ٥٠٠	اكثر من ١٠٠٠
٤٧	Heptachlor	١٤٧ – ٢٢٠	اكثر من ٢٠٠٠
٤٨	Isocarb	١٢٨	٨٠٠ – ١٠٠٠
٤٩	Isofenphos (Amaze)	٢٨ – ٣٨	١٦٢ – ٣١٥

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ت	اسم المبيد	الجرعة النصفية القاتلة ملغم/كغم	
		عن طريق الفم للجرذان	عن طريق الجلد للارانب
٥٠	Isothioate (Hosdon)	١٥٠ – ١٧٠	٢٤٠
٥١	Lindane	٨٨ – ١٢٥	١٠٠٠٠
٥٢	Malathion	١٣٧٥	٤١٠٠
٥٣	Methomyl (Lannate)	١٧	٥٨٨٠
٥٤	Methoprene (Altosid)	اكثر من ٣٤٦٠٠	اكثر من ٣٠٠٠
٥٥	Methoxychlor	٦٠٠٠	–
٥٦	Methyl parathion	٩ – ٢٥	٣٠٠ – ٤٠٠
٥٧	Monocrotophos (Asodrin)	٨ – ٢٣	٤٥٠
٥٨	Oxydisulfoton (Disyston S)	٣,٥	١٩٢ – ٢٣٥
٥٩	Oxythioquinox (Morestan)	٢٥٠٠ – ٣٠٠٠	اكثر من ٢٠٠٠
٦٠	Parathion	١٣	٦,٣
٦١	Permethrin	اكثر من ٤٠٠٠	اكثر من ٢٠٠٠
٦٢	Phenthoate	٣٤٩	——
٦٣	Phorate (Thimet)	٢ – ٤	٢٠ – ٣٠
٦٤	Phosalone (Zolone)	١٢٠	——
٦٥	Phosmet (Imidan)	١٤٧ – ٣١٦	٤٦٤٠
٦٦	Phoxin (Baythion)	١٨٤٥	اكثر من ١٠٠٠
٦٧	Pirimicarb (Pirimor)	١٤٧	اكثر من ٥٠٠
٦٨	Plifenate (Baygon)	اكثر من ١٠٠٠٠	——
٦٩	Propargite (Omite)	٢٢٠٠	——
٧٠	Resmethrin	٤٢٤٠	٢٥٠٠
٧١	Schradan	٩	——
٧٢	Temephos (Abate)	٢٠٣٠	٩٧٠ – ١٩٣٠
٧٣	Tetrachlorvinphose (Gardona)	٤٠٠٠ – ٥٠٠٠	اكثر من ٢٥٠٠
٧٤	Thiometon (Ekatin)	١٢٠ – ١٣٠	اكثر من ١٠٠٠
٧٥	Vantal	١٠٠	——

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٣)

الاوزان والأعداد الذرية للعناصر الداخلة في التركيب الكيمياوي للمبيدات

العنصر	الرمز	العدد الذري	الوزن الذري
Aluminum	Al	١٣	٢٦,٩٧
Arsenic	As	٣٣	٧٤,٩١
Barium	Ba	٥٦	١٣٧,٣٦
Boron	B	٥	١٠,٨٢
Bromine	Br	٣٥	٧٩,٩١٦
Calcium	Ca	٢٠	٤٠,٠٨
Calcium	C	٦	١٢,٠١
Chlorine	Cl	١٧	٣٥,٤٥٧
Chromium	Cr	٢٤	٥٢,٥١
Cobalt	Co	٢٧	٦٣,٥٤
Fiuorine	F	٩	١٩
Helium	He	٢	٤٠٠٣
Hydrogen	H	١	١٠٠٨
Lodine	I	٥٣	١٢٦,٩٢
Iron	Fe	٢٦	٥٥,٨٥
Lead	Fb	٨٢	٢٠٧,٢١
Magnesium	Mg	١٢	٢٤,٣٢
Manganese	Mn	٢٥	٥٤,٩٣
Mercury	Hg	٨٠	٢٠٠,٦١
Nickel	Ni	٢٨	٥٨,٦٩
Nitrogen	N	٧	١٤,٠٠٨
Oxygen	O	٨	١٦
Phosphorous	P	١٥	٣٠,٩٨
Platinum	Pt	٧٨	١٩٥,٢٣
Potasium	K	١٩	٣٩,٠٦

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العنصر	الرمز	العدد الذري	الوزن الذري
Sclenium	Sc	٣٤	٨٧,٩٦
Silicon	Si	١٤	٢٨,٠٦
Silver	Ag	٤٧	١٠٧,٨٨
Sodium	Na	١١	٢٢,٩٩٧
Zinc	Zn	٣٠	٦٥,٣٨

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٤ آ)
بعض التحويلات المفيدة

غرام واحد	= ٠,٠٣٥	من الاونس
كيلو غرام واحد	= ٢,٢	باوند او لبرة
الطن المتري	= ١٠٠٠ كيلوغرام	= ٢٢٠٥ باوند
الهكتار	= ٢,٥ اكر	= ١٠٠٠ متر
المتر	= ٣٩,٤ انج	= ١٠٠ سنتمتر
الكيلومتر	= ٠,٦ ميل	= ١٠٠٠ متر
كيلو غرام	= ١٠٠٠ غرام	= ٢,٢ باوند
الغرام	= ١٠٠٠ مليغرام	= ٠,٠٣٥ أونس
اللتر	= ١٠٠٠ ملليتر او سم^3	= ١,٠٥٨ كوارت
ملليتر او السنتمتر المكعب	= ٠,٠٣٤ من الاونس السائل	
ملليتر او السنتمتر المكعب	= غرام واحد	
لتر واحد من الماء	= كيلوغرام واحد	
الباوند الواحد	= ٤٥٣,٦ غرام	
الاونس الواحد	= ٢٨,٣٥ غرام	
جزء واحد بالمليون 1 ppm	= مليغرام/ لتر	
	= مليغرام/ كيلوغرام	
	= ٠,٠٠٠١ ٪	
	= ٠,٠١٣ اونس في ١٠٠ غالون ماء	

١ ٪	= ١٠,٠٠٠	جزء بالمليون
	= ١٠	غرام/ لتر
	= ١٠	غرام/ كيلوغرام
	= ١,٣٣	اونس/ غالون ماء
	= ٨,٣٤	باوند/ ١٠٠ غالون ماء

٠,١ ٪	= ١٠٠٠	جزء بالمليون	= ١٠٠٠ ميلغرام/ لتر
٠,٠١ ٪	= ١٠٠	جزء بالمليون	= ١٠٠ مليغرام/ لتر
٠,٠٠١ ٪	= ١٠	جزء بالمليون	= ١٠ مليغرام/ لتر
٠,٠٠٠١ ٪	= ١	جزء بالمليون	= ١ مليغرام/ لتر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وحدات قياس الأوزان

الغرام	=	١٠٠٠ مليغرام
المليغرام	=	١٠٠٠ مايكروغرام
المايكروغرام	=	١٠٠٠ نانوغرام
النانوغرام	=	١٠٠٠ بيكو غرام
الاونس	=	٢٨,٣٥ غرام

الرطل او اللبرة او الباوند= ١٦ اونس= ٤٥٣,٥٩= ٠,٤٥٤ كيلوغرام
الكيلوغرام= ٢,٢ رطل اوباوند= ١٠٠٠ غرام

وحدات قياس الأطوال

المتر= ١٠٠ سنتمتر= ١,٠٩٤ ياردة= ٣,٢٨١ قدم= ٣٩,٣٧ بوصة
الكيلومتر= ١٠٠٠ م= ٠,٦٢١ ميل
الميل= ١٧٦٠ ياردة= ٥٢٨٠ قدم
الياردة= ٣ أقدام= ٩١,٤٤ سم
القدم= ١٢ بوصة= ٣٠,٤٨ سم
البوصة= ٢,٥٤ سم

وحدات قياس المساحة

البوصة المربعة	=	٦,٤٥ سنتمتر مربع
القدم المربع	=	٩٢٩ سنتمتر مربع
الياردة المربعة	=	٩ أقدام مربعة
المتر المربع	=	١٠,٧٦ قدم مربع = ١,١٩٦ ياردة مربعة
الكيلومتر المربع	=	٠,٣٨٦ ميل مربع
الميل المربع	=	٢,٥٩ كيلومتر مربع
الهكتار	=	١٠٠٠ متر مربع = ٢,٤٧ ايكر
الايكر	=	٤٠٤٧ متر مربع = ٤٣,٥٦ قدم مربع
الدونم	=	٢٥٠٠ متر مربع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وحدات قياس الحجوم

البوصة المكعبة = ١٦,٣٩ سنتمتر مكعب
القدم المكعب = ٢٨,٣٢٠ سنتمتر مكعب
الياردة المكعبة = ٠,٧٦٤٦ متر مكعب
الياردة المكعبة = ٢٠٢ غالون امريكي
السنتمتر المكعب = ٠,٠٦١ بوصة مكعبة
المتر المكعب = ٣٥,٣١ قدم مكعب
المتر المكعب = ٢٦٤,٢ غالون امريكي

وحدات قياس السوائل

اللتر = ١٠٠٠ سم^3
اللتر = ١,٠٥٧ كوارت = ٢,١١٣ باينت
الكوارت quart = ٣٢ اونس = ٠,٩٥ لتر
الباينت = ١٦ اونس = ٠,٤٧٥ لتر
الاونس السائل = ٢٩,٥٧ سم^3
الغالون الامريكي = ٣,٧٨٥ لتر = ٨,٣٤ رطل ماء
الغالون الانكليزي = ٤,٥٤٦ لتر = ١٠ رطل ماء
البوشل Bushel = ٣٥,٢٣٨ لتر
ملعقة شاي = سنتمتر مكعب
ملعقة كوب = ٥ سنتمتر مكعب
ملعقة طعام = ١٠ سنتمتر مكعب
كوب كبير = ١٨٠ سنتمتر مكعب
كوب صغير = ٩٠ سنتمتر مكعب
استكان شاي = ٦٠ سنتمتر مكعب

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٤ ب) بعض التحويلات القياسية المفيدة في مجال استخدام المبيدات

التحويل من	الى	اضرب في
الاكر	قدم مربع	٤٣٥٦٠
الاكر	متر مربع	٤٠٤٧
الأكر	ميل مربع	٠,٠٠١٦
الاكر	ياردة مربعة	٤٨٤٠
اكر قدم	قدم مكعب	٤٣٥٦٠
اكر قدم	متر مكعب	١٢٣٣,٤٨
برميل زيت	غالون	٤٢
سنتمتر	بوصة	٠,٣٩٣٧
سنتمتر	متر	٠,٠١
سنتمتر	مليمتر	١٠
سنتمتر زئبقي	كيلوغرام/ م^{٢}	١٣٦
سنتمتر زئبقي	باوند/ قدم^{٢}	٢٧,٨٥
سنتمتر زئبقي	باوند/ بوصة مربعة	٠,١٩٣٤
سنتمتر/ ثانية	قدم/ ثانية	٠,٠,٣٢٨
سنتمتر/ ثانية	كيلو متر/ ساعة	٠,٠٣٦
سنتمتر/ ثانية	متر/ دقيقة	٠,٦
سنتمتر/ ثانية	ميل/ ساعة	٠,٠٢٢٤
سنتمتر/ ثانية	ميل/ دقيقة	٠,٠٠٤
ياردة مكعبة	قدم مكعب	٢٧
ياردة مكعبة	متر مكعب	٠,٧٦٤٥
ياردة مكعبة	بوصة مكعبة	٤٦,٦٥٦
ياردة مكعبة	غالون	٢٠٢
ياردة مكعبة	لتر	٧٦٤,٥
ياردة مكعبة	باينت سائل	١٦١٦
ياردة مكعبة	كوارت سائل	٨٠٧,٩

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التحويل من	الى	اضرب في
ياردة مكعبة/ دقيقة	قدم مكعب/ ثانية	٠,٤٥
ياردة مكعبة/ دقيقة	غالون/ ثانية	٣,٣٦٧
قدم	سنتمتر	٣٠,٤٨
قدم	بوصة	١٢
قدم	متر	٠,٣٠٤٨
قدم	ياردة	٠,٣٣٣٣
قدم/ دقيقة	سنتمتر/ ثانية	٠,٥٠٨٠
قدم/ دقيقة	كيلومتر/ ساعة	٠,٠١٨٣
قدم/ دقيقة	متر/ دقيقة	٠,٣٠٤٨
قدم/ دقيقة	ميل/ ساعة	٠,٠١١٤
قدم/ ثانية	سنتمتر/ ثانية	٣٠,٤٨
قدم/ ثانية	كيلومتر/ ساعة	٠,٠٩٧
قدم/ ثانية	متر/ دقيقة	١٨,٢٩
قدم/ ثانية	ميل/ ساعة	٠,٦٨١٨
قدم/ ثانية	ميل/ دقيقة	٠,١١٤
غالون	سنتمتر مكعب	٣٧٨٥
غالون	قدم مكعب	٠,١٣٣٧
غالون	بوصة مكعبة	٢٣١
غالون	متر مكعب	٠,٠٠٣٨
غالون	لتر	٣,٧٨٥
غالون	باينت سائل	٨
غالون	كوارت سائل	٤
غالون امريكي	غالون	٠,٨٣٢٧
غالون	غالون امريكي	١,٢٠٠٩
غرام	اونس	٠,٠٣٣٢
غرام	باوند	٠,٠٠٢٢
غرام/ سم^{٣}	باوند/ بوصة مكعبة	٠,٠٣٦١

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التحويل من	الى	اضرب في
بوصة	سنتمتر	٢,٥٤٠
بوصة– زئبقية	كيلو غرام/ متر مربع	٣٤٥,٣
بوصة– زئبقية	باوند/ مقدم مربع	٧٠,٧٣
كيلوغرام	باوند	٢,٢٠٥
كيلومتر	قدم	٣,٢٨١
كيلومتر	متر	١٠٠٠
كيلو متر	ياردة	١٠٩٤
كيلو متر/ ساعة	قدم/ دقيقة	٥٤,٦٨
لتر	قدم مكعب	٠,٠٣٥٣
لتر	بوصة مكعبة	٦١,٠٢
لتر	متر مكعب	٠,٠٠١٠
لتر	غالون	٠,٢٦٤٣
لتر	باينت سائل	٢,١١٣
لتر	كوارت سائل	١,٥٠٧
متر	قدم	٣,٢٨١
المتر	بوصة	٣٩,٣٧
المتر	كيلو متر	٠,٠٠١
المتر	ياردة	١,٠٩٤
المتر / دقيقة	قدم/ دقيقة	٣,٢٨١
سنتمتر مكعب	قدم/ مكعب	$٣,٥٣١ \times ١٠^{-٥}$
سنتمتر مكعب	بوصة مكعبة	٠,٠٦١٠
سنتمتر مكعب	متر مكعب	١×١٠^{-٦}
سنتمتر مكعب	ياردة مكعبة	$١,٣٠٧٩ \times ١٠^{-٦}$
سنتمتر مكعب	غالون	$٢,٦٤٢ \times ١٠^{-٤}$
سنتمتر مكعب	لتر	٠,٠٠١٠
سنتمتر مكعب	باينت سائل pint	٠,٠٠٢١
سنتمتر مكعب	كوارت سائل quart	٠,٠٠١١

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التحويل من	الى	اضرب في
قدم مكعب	ـمة مكعبة	١٧٢٨
قدم مكعب	متر مكعب	٠,٠٢٨٣
قدم مكعب	غالون	٧,٤٨٠٥
قدم مكعب	لتر	٢٨,٣٢
قدم مكعب	باينت سائل pint	٥٩,٨٤
قدم مكعب	كوارت سائل quart	٢٩,٩٢
قدم مكعب / دقيقة	غالون / ثانية	٠,١٢٤٧
قدم مكعب / دقيقة	لتر / ثانية	٠,٤٧١٩
قدم مكعب / ثانية	غالون / دقيقة	٤٤٨,٨٣١
بوصة مكعبة	قدم مكعب	٠,٠٠٠٥٧٨٧
بوصة مكعبة	متر مكعب	$١,٦٣٨٧ \times ١٠^{-٥}$
بوصة مكعبة	ياردة مكعبة	$٢,١٤٣٣ \times ١٠^{-٥}$
بوصة مكعبة	غالون	٠,٠٤٣٢٩
بوصة مكعبة	لتر	٠,٠١٦٤
بوصة مكعبة	باينت سائل	٠,٠٣٤٦
بوصة مكعبة	كوارت سائل	٠,٠١٧٣
متر مكعب	سنتمتر مكعب	١×١٠^{٦}
متر مكعب	قدم مكعب	٣٥,٣١
متر مكعب	ياردة مكعبة	١,٣٠٨
متر مكعب	بوصة مكعبة	٦١٠٢٣
متر مكعب	غالون	٢٦٤,٢
متر مكعب	لتر	١٠٠٠
متر مكعب	باينت سائل	٢١١٣
متر مكعب	كوارت سائل	١٠٥٧
متر / دقيقة	كيلومتر / ساعة	٠,٠٦
متر / دقيقة	ميل / ساعة	٠,٠٣٧٣
متر / ثانية	قدم / دقيقة	١٩٦,٨

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التحويل من	الى	اضرب في
متر/ ثانية	قدم/ ثانية	٣,٢٨١
متر/ ثانية	كيلومتر/ ساعة	٣,٦
متر/ ثانية	ميل/ دقيقة	٠,٠٣٧٢٨
مايكرون	متر	١×١٠^{-٦}
ميل	قدم	٥٢٨٠
ميل	كيلومتر	١,٦٠٩
ميل	ياردة	١٧٦٠
ميل/ ساعة	سنتميتر/ ثانية	٤٤,٧
ميل/ ساعة	قدم/ دقيقة	٨٨
ميل/ ساعة	قدم/ ثانية	١,٤٦٧
ميل/ ساعة	كيلومتر/ ساعة	١,٦٠٩
ميل/ ساعة	متر/ دقيقة	٢٦,٨٢
ميل/ دقيقة	سنتيميتر/ ثانية	٢٦٨٢
ميل/ دقيقة	قدم/ ثانية	٨٨
ميل/ دقيقة	كيلومتر/دقيقة	١,٦٠٩
ميل/ دقيقة	ميل/ ساعة	٦٠
ميلغرام	غرام	٠,٠٠١
مليمتر	سنتيمتر	٠,١
ملليتر	لتر	٠,٠٠١
مليميتر	بوصة	٠,٠٣٩٤
الاونس	باوند	٠,٠٦٢٥
الاونس	طن متري	$٢,٨٣٤٩ \times ١٠^{-٥}$
باوند	اونس	١٦
باوند/ بوصة مكعبة	باوند/ قدم مكعب	١٧٢٨
باوند/ قدم	كيلوغرام/ متر	١٤٨٨
باوند/ قدم مربع	كيلوغرام/ متر مربع	٤,٨٨٢
سنتيميتر مربع	قدم مربع	٠,٠٠١١

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التحويل من	الى	اضرب في
سنتيمتر مربع	بوصة مربعة	٠,١٥٥٠
سنتيمتر مربع	مترمربع	٠,٠٠٠١
سنتيمتر مربع	مليمتر مربع	١٠٠
قدم مربع	اكر	$٢,٢٩٥٧ \times ١٠^{-٥}$
قدم مربع	سنتميتر مربع	٩٢٩
قدم مربع	بوصة مربعة	١٤٤
قدم مربع	متر مربع	٠,٠٩٢٩
قدم مربع	ميل مربع	$٣,٥٨٧٠ \times ١٠^{-٨}$
قدم مربع	ياردة مربعة	٠,١١١١
بوصة مربعة	سنتميتر مربع	٦,٤٥٢
بوصة مربعة	قدم مربع	٠,٠٠٦٩
كيلومتر مربع	أكر	٢٤٧,١
كيلومتر مربع	قدم مربع	١×١٠^{٦}
كيلومتر مربع	ميل مربع	٠,٣٨٦١
كيلومتر مربع	ياردة مربعة	$١,١٩٦٠ \times ١٠^{٦}$
متر مربع	قدم مربع	١٠,٧٦
ميل مربع	اكر	٦٤٠
ميل مربع	كيلومتر مربع	٢,٥٩٠
ميل مربع	ياردة مربعة	$٣,٠٩٧٦ \times ١٠^{٦}$
مليمتر مربع	بوصة مربعة	٠,٠٠١٦
مليمتر مربع	سنتمتر مربع	١,٠١
ياردة مربعة	قدم مربع	٩
ياردة مربعة	متر مربع	٠,٨٣٦١
ياردة مربعة	ميل مربع	٣٢٢٨٣×١٠^{-٧}
طن متري	كيلوغرام	١٠٠٠
طن متري	باوند	٢٢٠٥
ياردة	سنتمتر	٩١,٤٤
ياردة	قدم	٣
ياردة	بوصة	٣٦
ياردة	متر	٠,٩١٤٤

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٤ جـ)

تحويل الجرعات من النظام الانكليزي الى المتري ومن النظام المتري الى النظام الانكليزي

الانكليزي الى المتري					المتري الى الانكليزي				
باوند/ اكر	باوند/ هكتار	كغم/ هكتار	كغم/ دونم	غم/ م٢	كغم/ هكتار	كغم/ دونم	باوند/ اكر	كغم/ هكتار	باوند/ اكر
١	٢,٤٧	١,١٢	٠,٢٨	٠,١١٢	٠,٢٥	٠,٠٦	٠,٢٢	٨	٧,١٢
٢	٤,٩١	٢,٢٤	٠,٥٦	٠,٢٢٤	٠,٥٠	٠,١٣	٠,٤٤	٨,٥	٧,٥٧
٣	٧,٤٢	٣,٣٧	٠,٨٤	٠,٣٣٧	٠,٧٥	٠,١٩	٠,٦٧	٩	٨,٠١
٤	٩,٨٩	٤,٤٩	١,١٢	٠,٤٤٩	١,٠٠	٠,٢٥	٠,٨٩	٩,٥	٨,٤٦
٥	١٢,٣٦	٥,٦١	١,٤	٠,٥٦١	١,٥	٠,٣٨	١,٣٣	١٠	٨,٩
٦	١٤,٨٤	٦,٧٣	١,٦٨	٠,٦٧٣	١,٧٥	٠,٤٤	١,٥٥	١٥	١٣,٣٦
٧	١٧,٣١	٧,٨٥	١,٩٦	٠,٧٨٥	٢,٠٠	٠,٥٠	١,٧٨	٢٠	١٧,٨
٨	١٩,٧٨	٨,٩٨	٢,٢٤	٠,٨٩٨	٢,٥	٠,٦٣	٢,٢٣	٢٥	٢٢,٢٦
٩	٢٢,٢٦	١٠,١	٢,٥٢	١,٠١	٣,٠٠	٠,٧٥	٢,٦٧	٣٠	٢٦,٧٢
١٠	٢٤,٧	١٢,٢٢	٢,٨٠	١,١٢٢	٣,٥	٠,٨٨	٣,١١	٣٥	٣١,١٥
١١	٢٧,٢	١٢,٣٤	٣,٠٨	١,٣٣٤	٤,٠٠	١,٠٠	٣,٥٦	٤٠	٣٥,٦
١٢	٢٩,٦٥	١٣,٤٦	٣,٣٦	١,٣٤٦	٤,٥	١,١٣	٤,٠١	٤٥	٤٠,٠٥
١٣	٣٢,١٢	١٤,٥٩	٣,٦٥	١,٤٥٩	٥,٠٠	١,٢٥	٤,٤٥	٥٠	٤٤,٥
١٤	٣٤,٥٩	١٥,٧١	٣,٩٣	١,٥٧١	٥,٥	١,٣٨	٤,٩٠	٦٠	٥٣,٤٤
١٥	٣٧,٠٦	١٦,٨٣	٤,٢١	١,٦٨٣	٦,٠٠	١,٥	٥,٣٤	٧٠	٦٢,٣
٢٠	٤٩,٥	٢٢,٤٤	٥,٦١	٢,٢٤٤	٦,٥	١,٦٢	٥,٧٩	٨٠	٧١,٢
٢٥	٦٢,٨٦	٢٨,٠٥	٧,٠١	٢,٨٠٥	٧,٠٠	١,٧٥	٦,٢٣	٩٠	٨٠,١
٣٠	٧٤,٢	٣٣,٦٦	٨,٤١	٣,٣٦٦	٧,٥	١,٨٨	٦,٦٨	١٠٠	٨٩

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٥ أ)

دليل بعض المختصرات المستخدمة في مجال المبيدات

الرمز	المصطلح
AB	Grain Bait
AE	Aerosol Dispenser
BB	Block Bait
CB	Bait Concentrate
CG	Encapsulated granule
CR	Cross Resistant
CS	Capsule Suspension
DP	Dustable Powder
Ds	Powder for dry seed treatment
EC	Emulsifiable Concentrate
ED	Effective Dose
ED_{50}	Effective Dose on 50% of test animal
EO	Emulsion, water in oil
EW	Emulsion, Oil in water
FD	Smoke tin
FG	Fine Granule
FK	Smoke Candle
FP	Smoke Cartridge
FR	Smoke rodlet
FS	Flowable Concentrate for Seed treatment
FT	Smoke tablet
FU	Smole generator
FW	Smoke Pellet
GA	Gas under pressure
GB	Granular Bait

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الرمز	المصطلح
GC	Gas Chromatography
GF	Gas generating product
GG	Macrogranule
GLC	Gas – Liquid Chromatography
GR	Granule
HN	Hot Fogging Concentrate
HPLC	High Pressure Liquid Chromatography
LD_{50}	Inhibition Dose to 50%
KD	Knock down dose
KN	Cold fogging Concentrate
LD	Lethal Dose
LD_{50}	Lethal Dose to 50% of test animal
LS	Solution for seed treatment
LT	Lethal Exposure time
MLD50	Molecular Lethal Dose to 50%
MTD	Maximum Tolerated Dose
NOEL	No observable effect level
OF	Oil miscible flowable Concentrate
OL	Oil miscible liquid
OP	Oil dispersible powder
PA	Paste
PB	Plate Bait
PPb	Part per billion
PPm	Part per milliom
PR	Plant rodlet
PS	Seed Coated with pesticides
RB	Bait ready for use
SB	Scrap Bait
SC	Suspension Concentrate
SF	Slope function
SG	Water Soluble granules or tablet

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الرمز	المصطلح
SP	Soluble powder
SR	Synergistic ratio
SS	Water soluble powder for seed treatment
SU	Ultra low volam – Suspension
TD	Toxic Dose
TLC	Tin – Layer Chromatography
TLV	Threshold limitValue
TP	Tracking Powder
UL	Ultra low volum – liquid
VP	Vapor releasing product
WG	Water dispersible granules or tablets
WP	Wettable powder
WS	Water dispersible powder for slurry treatment

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحق (٥ ب)
أهم المصطلحات المستخدمة في مجال المبيدات ومرادفاتها العربية

—A—

Acaricide	مبيدات اكاروسية
Accumulate	يتراكم
Accumulative pesticides	مبيدات تتراكم في البيئة واجسام الكائنات
Activator	مواد تضاف للمبيدات لزيادة سميتها
Active ingredient	المادة الفعالة في المبيد
Actual dosage	الجرعة الحقيقية وهي كمية المادة الفعالة المستخدمة لمعاملة مساحة محددة من الارض
Acute dermal toxicity	السمية الحادة عن طريق الجلد
Acute inhalation toxicity	السمية الحادة عن طريق الاستنشاق
Acute oral toxicity	السمية الحادة عن طريق الفم
Acute poisoning	التسمم الحاد
Additive	اي مادة تضاف للمبيدات لتحسين صفاتها
Adhesive	مادة مضافة لاصقة للمبيد على السطوح المعاملة
Adjuvant	المادة المضافة للمبيد كالمواد اللاصقة والمستحلبة وغيرها
Adulterated	اي مبيد تكون مواصفاته الفنية دون المستوى المشار اليه في العلامة
Aerosol	القنابر الغازية
Aerosol dispenser	موزع الايروسول
Agitation	عملية خلط او تقليب المبيد في خزان الرش
Algicide	مبيد الطحالب
Antagonism	التضاد او فقدان الفاعلية نتيجة خلط مبيدين معاً
Antibiotic	مضاد حيوي
Anticoagulant	مضاد لتخثر الدم
Antidote	الجرعة المضادة
Antitranspirant	مبيدات تقلل فقدان الماء في النبات
Aphicide	مبيدات لمكافحة حشرات المن
Application	معاملة المواد والكائنات المختلفة بالمبيدات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Atomize	تجزئة السائل الى قطرات صغيرة جداً
Atropine	مادة تستخدم لعلاج الاشخاص والحيوانات المتسممة بمبيدات الفسفور العضوية والكارباماتية
Attractants	الجاذبات المستخدمة في مكافحة الآفات
Avicide	مبيدات الطيور

—B—

Bactericide	مبيدات تستخدم لمكافحة البكتريا
Bait	طعم
Bait concentrate	مركز طعم صلب او سائل تجفف قبل الاستخدام كطعم
Bioconcentration	عملية تركيز المبيدات في النبات او الحيوان
Biological Control	المكافحة الحيوية
Biological Pesticides	المبيدات الحيوية او المايكروبية
Bipyridyliums	مجموعة من المبيدات العضوية المصنعة
Bird repellent	مواد طاردة للطيور
Botanical pesticides	مبيدات مستخرجة من النباتات
Brand name	الاسم التجاري للمبيد
Broad cast application	معاملة مساحات كبيرة بالمبيدات
Broad spectrum pesticide	مبيدات ذات استخدام عام او واسع
Brush Control	مكافحة النباتات الخشبية
Build up	تراكم المبيدات في البيئة

—C—

Calibration	معايرة ادوات وآلات الرش
Capsule Suspension	معلق علبية ، معلق ثابت من العلبيات في سائل يخفف بالماء قبل الاستخدام
Carbamate	مبيدات عضوية مصنعة تحوي الكاربون ، الهيدروجين ، النتروجين ، والكبريت وهي عبارة عن املاح او استرات حامض الكاربامیك
Carcinogen	مادة او عامل يسبب السرطان
Carciongenicity	قابلية بعض المواد لاحداث الاورام السرطانية
Carrier	مادة حاملة او مالئة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Caution	انتبه وهي كلمة تشير الى ان المبيد قليل السمية
Chemically inactive	غير فعال كيمياوياً
Chemical name	الاسم العلمي للمركب الكيمياوي او المبيد
Chemosterilant	مواد كيمياوية عاقمة
Chlorinated	مبيدات عضوية مصنعة تحوي الكلور، الكاربون، الهيدروجين وتمتاز بتحللها البطئ
Cholinesterase	انزيم الكولين استريز
Cholinesterase inhibitor	مادة مثبطة لانزيم الكولين استريز
Chronic poisoning	التسمم المزمن
Chronic toxicity	السمية المزمنة
Cold fogging concentrate	مركز للتضبيب البارد، مستحضر مناسب للاستخدام بالات التضبيب البارد
Common exposure route	الطريق الاعتيادي الذي يسلكه المبيد للدخول الى الكائن الحي
Common name	الاسم الشائع للمبيد
Compatibility	توافق المبيدات عند خلطها مع بعضها بحيث لاتتأثر فاعليتها بالخلط
Compatible	متوافق
Contact herbicide	مبيدات ادغال بالملامسة
Contact poison	سموم بالملامسة
Contaminate	يلوث
Corrosive poison	سموم حارقة
Crop tolerance	قابلية النبات لتحمل المعاملة بالمبيدات من دون تأثيرات سلبية
Cross – resistant	المقاومة العابرة او المشتركة
Cumulative effect	تأثير تراكمي

– D –

Danger	خطر، كلمة تشير الى ان المبيد شديد السمية
Days to harvest	اقل عدد من الايام بين اخر معاملة بالمبيدات والحصاد
Days to slaughter	اقل عدد من الايام بين اخر معاملة بالمبيدات وذبح الحيوان
Decontaminate	إزالة التلوث خاصة التلوث بالمبيدات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Deflocculating agent	مواد مساعدة تعمل على منع ترسب المعلقات في خزان الرش
Degradability	قابلية المواد الكيمياوية للتحلل
Degradation	تحلل المواد الكيمياوية الى مركبات بسيطة
Deposit	كمية المبيد المتبقية على المواد والاجزاء المعاملة
Dermal toxicity	السمية عن طريق الجلد
Detoxify	ازالة التسمم
Dilute	تخفف
Dip	غمر الاجزاء او الحيوانات بمحاليل المبيدات
Dispersing agent	مواد مضافة ناشرة
Disposal	عملية التخلص من المبيدات وعبواتها
Dormant spray	رش المبيدات خلال فترة سكون النبات
Dose	الجرعة
Drift	حركة وانتقال المبيد الى مناطق غير مقصودة بالمكافحة
Dust powder	مسحوق تعفير

—E—

Economic poison	سموم اقتصادية تطلق في الغالب على المبيدات
Emulsifiabl Concentrate	مركز قابل للاستحلاب
Emulsion	مستحلب
Encapsulated granule	حبيبي مغلف ، حبيبي مع غلاف
Encapsulation	الكبسلة ، تجهيز المبيدات بشكل كبسولات
Eradicant fungicide	مبيدات فطرية ابادية
Exposure	التعرض للمبيدات او السموم

—F—

Fine granule	حبيبي ناعم
Finite tolerance	اكبر كمية من المبيد يمكن السماح ببقائها على المواد الغذائية
First aid	الاسعافات الاولية
Flowable Concentrate	مركز انسيابي
Foaming agent	مواد مساعدة لتكوين الرغوة عند خلط المبيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Fogger	مضببة
Foliar application	معاملة الاجزاء الخضرية بالمبيدات
Formulation	صورة تجهيز المبيد للاستخدام الحقلي
Fumigation	التدخين
Fungicide	مبيدات فطرية
Fungistat	مواد مثبطة او مانعة لنمو الفطريات

—G—

Gas	غاز
Gas generating product	مادة مولدة للغاز
Gas mask	قناع للغازات السامة
Granule	حبيبي
Granular bait	طعم حبيبي
Granular pesticides	مبيدات حبيبية
Grain bait	طعم حبوب
Growth regulator	منظمات النمو

—H—

Hand sprayer	مرشة يدوية
Hard water	ماء عسر
Haroest aid	كيمياويات تساعد في خف الاوراق
Hazard	خطر
Herbicide	مبيدات ادغال
High pressure sprayer	مرشات ذات ضغط عالي
High Volum Sprayer	مرشات كبيرة ذات خزان سعته تزيد عن ٦٠ غالون
Hormones	الهرمونات
Hot fogging Concentrate	مركز للتضبيب الساخن

— I —

Illegal residue	متبقيات غير مسموح بها
Immune	منيع
Impermeable	غير منفذ

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Inactive	خامل غير فعال
Incompatible	غير متوافق او غير قابل للخلط
Induco Vomiting	التقيؤ
Inert ingredient	مواد خاملة
Inhalation	الاستنشاق
Inhalation toxicity	السمية عن طريق التنفس
Inhibitor	مثبط
Inject	يحقن
Inorganic pesticides	مبيدات غير عضوية
Insect growth regulator	منظمات النمو الحشرية
Insecticide	مبيدات حشرية
Integrated control	المكافحة المتكاملة

—L—

Label	علامة
Larvicide	مبيدات لليرقات
LC50	التركيز القاتل لـ ٥٠٪ من حيوانات الاختبار
LD50	الجرعة القاتلة لـ ٥٠٪ من حيوانات الاختبار
Legal residue	متبقيات مسموح بها
Lethal	مميت
Low Concentrate	تركيز واطئ
Low — Volatile	له ضغط بخاري منخفض
Low — Volume spary	مرشات صغيرة سعة ٥ — ٢٠ غالون

—M—

Macrogranule	حبيبي كبير، حبيبي من اجزاء ذات احجام تتزاوج بين ٢٠٠٠ — ٦٠٠٠ ميكروميتر
Maximum dosage	اعلى جرعة من المبيد يمكن استخدامها بأمان
Mechanical agitation	التقليب الميكانيكي لمحلول الرش
Metabolite	عملية هدم وتحلل المبيدات
Microbial Pesticides	المبيدات المايكروبية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Microgranule	حبيبي دقيق ، حبيبي من اجزاء ذات احجام بين ١٠٠ – ٦٠٠ ميكروميتر
Minor use pesticides	مبيدات ذات الاستخدام القليل
Miscible liquds	محاليل يمكن خلطها وبقاءها ممتزجة لفترة طويلة
Miticide	مبيدات للحلم والقراد
Mode of action	طريق التأثير
Molluscicide	مبيدات لمكافحة القواقع والبزاقات
Mutagenic	قابلية على احداث تغيرات وراثية
Mutagenicity	قابلية المادة لاحداث تغييرات وراثية

—N—

Natural enemies	الاعداء الحيوية
Negligible residue	متبقيات ليست ذات اهمية
Nematicide	مبيدات لمكافحة الديدان الثعبانية
Neoprene	مطاط صناعي يستخدم في عمل الاحذية والقفازات التي توفر الحماية الكافية من التعرض للمبيدات
Neurotoxicity	تسمم الانسجة العصبية
Nitrophnol	مبيدات عضوية مصنعة تحوي الكاربون ، الهيدروجين النتروجين والاوكسجين
Non – accumulative	غير متراكمة في البيئة
Non – persistant pesticide	مبيدات لاتبقى فترة طويلة في البيئة
Non – selective pesticide	مبيدات غير متخصصة
Non – target	غير مقصودة بالمكافحة
Non – toxic	غير سامة
Nozzles	فتحات خروج سائل الرش لها القدرة على التحكم بحجم قطرات الرش

—O—

Oil dispersible powder	مسحوق قابل للتشتت بالزيت
Oil misible flowable Concentrate	مركز انسيابي قابل للمزج
Oil miscible liquid	سائل قابل للمزج بالزيت
Oral toxicity	السمية عن طريق الفم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Organic pesticides	المبيدات العضوية
Organophosphate	مبيدات فسفورية عضوية
Ovicide	مبيدات لمكافحة البيض

—P—

2 — PAM	جرعة مضادة تستخدم للمتسممين بمبيدات الفسفور العضوية
Penetrant	مادة تساعد على نفاذ المبيد الى الاجسام والاجزاء المعاملة
Persist	دون تحلل ثابت
Persistent	تطلق على المبيدات التي تبقى لفترة طويلة في البيئة
Pest	آفة
Pesticide	مبيد آفات
Pesticide chemical	مبيدات افات كيمياوية
Pesticide kill	الموت بسبب التعرض للمبيدات
Pesticide tolerance	كمية متبقيات المبيدات والتي يسمح ببقائها على المواد الغذائية والمحاصيل الزراعية
Pertoleum oils	زيوت بترولية
Pheromones	الفيرمونات ، مواد كيمياوية تطلقها الحشرات والحيوانات الاخرى للتخاطب
Phytotoxic	مواد سامة او مؤثرة على النباتات
Piscicide	مبيدات لمكافحة الاسماك
Plant derived pesticides	مبيدات مستخرجة من النبات
Plant growth regulator	منظمات النمو النباتية
Plant rodlet	عصيات نباتية عادة بطول عدة سنتمترات تحتوي على المادة الفعالة للمبيد
Poison	سم
Pollinators	الملقحات وبالاخص الحشرات
Pollutant	مادة ملوثة
Post— emergence	بعد ظهور البادرات
Potentiate,	يقوي
Potentiation	تقوية
Powder for dry seed treatment	مسحوق للمعاملة الجافة للبذور

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Predacide,	مبيدات لمكافحة الافات الفقرية
Pre– emergence	قبل الانبات او قبل ظهور البادرات
Pre– harvest	قبل الحصاد
Pre– plant	قبل الزراعة
Propellent	سائل تحت ضغط يدفع المادة الفعالة بقوة الى خارج العبوة
Protectant Pesticides	مبيدات وقائية
Protopam Chloride	جرعة مضادة للتسمم بمبيدات الفسفور العضوية

–R–

Re– entry interval	الفترة المحصورة بين اخر معاملة بالمبيدات والسماح للعاملين والحيوانات بالدخول الى المنطقة المعاملة
Registered pesticide	مبيد مسجل لدى وكالة حماية البيئة
Regulated pest	افة ينبغي القيام بمكافحتها
Repellent	مادة طاردة
Residual pesticide	المبيد المتبقي في البيئة
Residue	بقايا المبيد
Resistant	مقاوم
Resistant species	انواع مقاومة
Respiratory toxicity	السمية عن طريق التنفس
Restricted use pesticide	مبيد ذو استخدام مجدود
Rodenticide	مبيدات قوارض

–S–

Safener	مادة كيمياوية تضاف للمبيد لمنعه من احداث ضرر للنبات
Safety interval	الفترة بين المعاملة بالمبيد والسماح للعاملين بالدخول الى الحقل
Seed protectant	واقيات البذور
Selective pesticide	مبيدات متخصصة
Short– term pesticide	مبيدات لاتبقى فترة طويلة في البيئة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Signal words and symbol	كلمة وعلامة التحذير
Silvicide	مبيدات تستخدم لمكافحة الاشجار والشجيرات
Slurry	ملاطي
Smok candle	شمعة تدخين
Smok cartridge	خرطومة تدخين
Smok generator	مولد دخان
Smok pellet	قذيفة تدخين
Smok roflet	عصية تدخين
Smok tablet	قرص تدخين
Smok tin	علبة تدخين
Soil application	معاملة التربة
Soil fumigant	مادة مبخرة للتربة
Soil injection	حقن التربة
Soil sterilant	عاقمات للتربة
Soluble	ذائب
Soluble	مركز ذواب
Soluble powder	مسحوق ذواب
Solution	محلول
Solvent	مذيب
Specific pesticide	مبيد متخصص
Spray drift	انتقال سائل الرش الى مناطق غير مقصودة بالمعاملة
Spreader	مادة مساعدة ناشرة
Sterility	العقم
Sticker	مادة مساعدة لاصقة
Stomach poison	سم معدي
Structural pests	آفات الابنية والمنشآت
Subacute toxicity	سمية دون السمية المنخفضة
Surface active agent	مادة ذات نشاط سطحي
Surfactant	مواد مساعدة ذات نشاط سطحي
Susceptible species	انواع حساسة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Suspension	معلق
Syncrgistic	تنشيطي
Synthetic organic pesticides	مبيدات عضوية مصنعة
Systemic	جهازي

—T—

Target	الهدف المطلوب توجيه المكافحة عليه
Target pest	الافة الهدف
Technical material	المادة الفعالة للمبيد قبل خلطها مع المواد المساعدة
Teratogenesis	تشوهات الاجنة
Test aimals	حيوانات الاختبار
Tolerance	تحمل
Topical application	المعاملة الموضعية
Toxicity	السمية
Trade name	الاسم التجاري
Translocated pesticide	مبيد جهازي

—U—

Ultra low volum	الرش بالحجم الدقيق
Uniform coverage	تغطية منتظمة

—V—

Vapor relcasing product	مادة منتجة للبخار
Vermin	افات عادة القوارض والحشرات
Viscosity	لزوجة
Volatile	متطاير

—W—

Water dispersible powder	مسحوق قابل للتشتت بالماء
Water soluble powder	مسحوق ذواب بالماء
Wettable powder	مسحوق قابل للبلل
Wetting agent	مادة مساعدة للبلل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦٣٢٫٩٥
ع ٩٢٤ عواد شعبان
المبيدات / تأليف عواد شعبان ، نزار مصطفى طه.
- الموصل : جامعة الموصل ، ١٩٩٣
ص : ٢٤ سم
١- المبيدات
ا- نزار مصطفى طه (م.م) ب- العنوان

م.و
١٩٩٣/٤٤

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد ٤٤ لسنة ١٩٩٣

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

دار ابن الاثير للطباعة والنشر
جامعة الموصل

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM