الفصل الخامس

استعمال المبيدات فى مكافحة الأمراض والآفات

أصبحت المعاملة بالمبيدات من الممارسات الزراعية التى تجرى بصورة روتينية فى حقول إنتاج الخضر. وبالرغم من أن أحد أهداف هذا الكتاب الحد من استعمال المبيدات مكافحة آفات الخضر، إلا أن الاستغناء عنها كلية أمر ليس واردًا؛ فهى أحد العناصر الأساسية فى المكافحة المتكاملة.

تستخدم المبيدات — بصفة أساسية — فى مجال الوقاية من الأمراض والآفات؛ إما بجعلها على شكل غطاء رقيق يحيط بالأعضاء النباتية، وإما بجعلها فى صورة جهازية داخل النبات. ففى كلتا الحالتين يؤدى المبيد إلى وقاية النبات من الإصابة. كما قد يستخدم المبيد — كعلاج يؤدى إلى موت الآفة — فى الأجزاء النباتية المصابة، أو يوجه نحو الآفة فى بيئة الزراعة. وفى كلتا الحالتين الأخيرتين يكون الهدف من استعمال المبيد هو تحقيق مبدأ الاستئصال.

وتستخدم المبيدات على نطاق واسع فى مكافحة الحشائش، والأمراض الفطرية، والحشرات، والأكاروس، والنيماتودا، والقوارض، كما يوجد القليل من المبيدات التى تستخدم فى مكافحة الأمراض البكتيرية، بينما لا توجد مبيدات تفيد مع الفيروسات النباتية.

يوجد لكل مبيد — عادة — اسمان: يعرف أحدهما بالاسم العادى Common Name، وهو يبدأ — فى الإنجليزية — بحرف صغير، ويعرف الآخر بالاسم التجارى Trade Name، وهو يبدأ — دائمًا — فى الإنجليزية بحرف كبير. وقد تنتج المبيد الواحد أكثر من شركة، ويعرف — حينئذٍ — بأسماء تجارية مختلفة، بالرغم من تماثل المادة الفعالة فى كل مبيد منها.

وتتوفر المبيدات على الصور التالية:

١- مساحيق تعفير dust.

٢- مساحيق قابلة للبلل wettable powder.

٣- مستحلبات مركزة emulsible concentrate.

٤- حبيبات granules.

تستعمل مساحيق التعفير بنفس الصورة التى تباع عليها باستعمال العفّارات. وتخفف المساحيق القابلة للبلل والمستحلبات بالماء، وتعامل بها النباتات رشا بالتركيزات الموصى بها. أما الحبيبات، فهى عبارة عن كتل طينية صغيرة مشبعة جيدًا بالمبيد. وتتم المعاملة بها بالطائرات، أو بآلات التسميد، أو بآلات الزراعة، وتستخدم لمعاملة كل من التربة والنبات. ومن أهم مميزاتها أنها لا تترك بقايا سامة كثيرة كما فى حالات التعفير والرش.

المبيدات الفطرية

تُصنف المبيدات الفطرية إل فئتين، هما: الوقائية protectants، والعلاجية eradicants.

تُستعمل المبيدات الوقائية كحاجز كيميائى ضد الإصابة بالفطريات، وهى لا تمتص بواسطة النباتات، ولا تؤثر فى الإصابات الموجودة بالفعل، وليس لاستعمالها من هدف سوى منع إنبات الجراثيم الفطرية وإصابتها للنبات. وإذا ما كانت هناك إصابة ما فإن البقع المرضية تتكون وتنتج مزيدًا من الجراثيم الفطرية على الرغم من تواجد المبيد الوقائى على السطح الخارجى للنبات. ونظرًا لحتمية ملامسة المبيد الوقائى للجرثومة النابتة لكى يكون فعالاً، فإن التغطية غير التامة للسطح النباتى بالمبيد الوقائى يمكن أن ينتج عنها مستويات عالية من الإصابة. ولذا .. تجب المعاملة بالمبيدات الوقائية عدة مرات خلال موسم النمو وبطريقة تسمح بتوفير تغطية مقبولة بالمبيد.

تعد المبيدات الوقائية واسعة المدى broad spectrum ذلك لأنها غالبًا ما تكون مؤثرة فى مجموعات متباينة من الفطريات المرضة.

هذا .. وتعد المبيدات النحاسية من المبيدات الفطرية الوقائية المتوسطة الفاعلية، فضلاً عن كونها من المبيدات البكتيرية الأساسية.

أما المبيدات العلاجية فإنها تسمى — كذلك — بالجهازية systemic لأنها تُمتص داخل النبات، حيث يمكنها التخلص من الإصابات المتواجدة بالفعل. ومن مميزات استعمال المبيدات الجهازية أنها لا تتطلب التغطية الكاملة للأسطح النباتية؛ وبذا لا يلزم معها تكرار المعاملة على فترات متقاربة. ويمكن اللجوء إلى الفحص الدورى للحقل قبل اتخاذ القرار باستعمال مبيد علاجى. هذا .. إلاّ أن تكرار الاعتماد على مبيد علاجى واحد يمكن أن يترتب عليه تكوين سلالات من الفطر المستهدف تكون مقاومة له. ويمكن الحد من ذلك الخطر باستعمال المبيدات العلاجية مخلوطة بمبيد وقائى واسع المدى.

ويعطى جدول (٥-١) قائمة ببعض المبيدات وبدائل المبيدات الفطرية الشائعة الاستعمال، والمواد الفعالة التى تحتويها، والشركات المنتجة لها.

جدول (٥-١): المركبات الفعالة التى توجد فى بعض المبيدات وبدائل المبيدات الفطرية والشركات المنتجة لها.

الاسم العادى (المادة الفعالة)	الاسم التجارى	الشركة المنتجة
acibenzolar-S-methyl	Actigard	Syngenta
fosetyl-Al	Aliette	Bayer
azoxystrobin	Amistar, Quadris	Syngenta
azoxystrobin, chlorothalonil	Quadris Opti	Syngenta
azoxystrobin, propiconazole	Quilt	Syngenta
boscalid	Endura, Pristine	BASF
chlorothalonil	Bravo 500	Syngenta
	Bravo Ultrex	Syngenta
	Bravo Weather Stik	Syngenta
	Bravo Zn	Syngenta
	Equus	Griffin
	Echo	SIPCAM
copper hydroxide	Kocide 101	Griffin
	Champion	Agtrol
	Champ	Agtrol
copper sulfate basic	Basicop	Griffin
	Cuprofix Disperse	Ceraxagri
	Tribasic Copper Sulfate	Citco

تابع جدول (٥-١).

الاسم العادى (المادة الفعالة)	الاسم التجارى	الشركة المنتجة
copper resinate	Citcop 5E	Tennessee Chemical
cymoxanil	Curzate DF	DuPont
cymoxanil, famoxadone	Tanos	DuPont
cyazofamid	Ranman	ISK Biosciences
cyprodinil/fludioxonil	Switch	Syngenta
fenamidone	Reason	Bayer
diehloro-nitroaniline	Botran	Gowan
dimethomorph	Acrobat, Forum	BASF
iprodione	Rovral	Bayer
mancozeb	Gavel, Dithane M-45, DF	Rohm & Haas, Dow Agroscience
	Manzate 200DF	Griffin
	Penncozeb	Cerexagri
	Penncozeb DF	Cerexagri
maneb	Manex II	Griffin
	Maneb 80	Cerexagri
	Manex	Griffin
mefenoxam	Ridomil Gold Copper	Syngenta
	Ridomi Gold Bravo	Syngenta
	Ridomil Gold EC	Syngenta
	Ridomil Gold MZ	Syngenta
myclobutanil	Nova	Dow Agro
PCNB	Terrachlor	Uniroyal Chemical
phosphorous acid	Agri-Fos	Agrichem
	Phostrol	Nufarm
	Prophyt	Luxembourg
propamocarb	Previcur Flex	Bayer
propiconazole	Tilt, Propimax	Syngenta, Dow Agroscience
pyraclostrobin	Cabrio, Headline EC, Pristine	BASF
pyrimethanil	Scala	Bayer
thiophanate methyl	Topsin M	Cerexagri
triphenyltin hydroxide	Super-tin	Griffin
trifloxystrobin	Flint	Bayer

تابع جدول (٥-١).

الاسم العادى (المادة الفعالة)	الاسم التجارى	الشركة المنتجة
	Gem	Bayer
triflumizole	Procure 50WS	Uniroyal Chemical
zoxamide	Gavel 75DF	Dow Agroscience

المبيدات البكتيرية

لا يوجد سوى القليل من المبيدات التى يمكن استخدامها فى مكافحة الأمراض البكتيرية، فمثلاً .. أمكن مكافحة اللفحة الهالية فى الفاصوليا فى نيوزيلندا، والولايات المتحدة بالرش بمحلول بوردو. وفى الولايات المتحدة كان محلول بوردو أفضل من الاستربتومايسين.

كما أمكن مكافحة كل من البكتيريا *Xanthomonas phaseoli*، و *Pseudomonas syringae*، المسببتين لمرض اللفحة العادية، والتبقع البنى فى الفاصوليا على التوالى برش النباتات بكبريتات النحاس Tribasic Copper Sulphate، أو بأيدروكسيد النحاس Basic Copper Hydroxide.

وتحققت أفضل مكافحة للبكتيريا *Xanthomonas* التى تسبب مرض تبقع الأوراق البكتيرى فى كل من الفلفل والطماطم برش النباتات بمخلوط من الاستربتومايسين مع كبيريتات النحاس، لكن كفاءة الاستربتومايسين انخفضت مع ظهور سلالات جديدة مقاومة من البكتيريا (Dixon ١٩٨١).

كما يذكر Kousik وآخرون (١٩٩٤) أن رش نباتات الفلفل دوريًا بكل من النحاس مع المانيب كان أفضل وسيلة للوقاية من الإصابة بالبكتيريا *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* المسببة لمرض التبقع البكتيرى.

وفيما عدا هذه الأمثلة — وهى التى يمكن اعتبار معظمها من بدائل المبيدات —، فإن استخدام المبيدات فى مكافحة الأمراض البكتيرية يعد قليل الأهمية بالنسبة لطرق المكافحة الأخرى.

المبيدات الحشرية

تصنف المبيدات – حسب طبيعة فعلها على الحشرات – كما يلى:

سموم معدية Stomach Poisons

تُحدث هذه السموم تأثيرها بعد أن تصل إلى الجهاز الهضمى للحشرة؛ حيث تؤثر على بروتين الخلايا، وخاصة خلايا الطبقة الطلائية المبطنة للمعدة الوسطى، وتؤدى إلى ترسيبه.

وتتوفر هذه المبيدات على نوعين، كما يلى:

١- سموم معدية جهازية Systemic Stomach Poisons:

هى مبيدات جهازية بالنسبة للنبات؛ لأنها تنتقل إلى جميع أجزائه بعد معاملة أى جزء منه (البذور التى يراد زراعتها، أو الجذور، أو النموات الخضرية) بها. وربما لا تكون المبيدات ذاتها سامة للحشرة المعنية، ولكنها تتحول بعد امتصاص النبات لها إلى مركبات سامة لتلك الحشرة. وتستمر فاعلية هذه المبيدات – عادة – لعدة أسابيع بعد معاملة النباتات بها.

ومن أهم مميزات المبيدات الجهازية ما يلى:

أ – وقاية النباتات من الآفات الحشرية لفترات طويلة.

ب- استمرار وصولها إلى النموات النباتية الجديدة التى تتكون بعد المعاملة بها؛ الأمر الذى يفيد فى مكافحة الإصابات الجديدة من الآفة.

جـ- يكون تأثيرها ضعيفًا على الطفيليات، والمفترسات، والحشرات النافعة.

هذا .. ولا توجد أية مشاكل تتعلق باستعمال هذه النوعية من المبيدات بالنسبة لحقول إنتاج بذور الخضر المعدة لاستعمالها كتقاو. ولكن استعمالها فى حقول الخضر المعدة للاستهلاك يجب أن يتوقف قبل الحصاد بعدة أسابيع، وبحد أدنى لا يقل – عادة – عن أسبوعين.

٢- سموم معدنية غير جهازية Non-Systemic Stomach Poisons:

تبقى هذه المبيدات بعد المعاملة بها على سطح الثمرة أو النمو الخضرى؛ حيث تحدث تأثيرها على الحشرة بعد قرضها للأسطح النباتية المغطاة بالمبيد.

مبيدات تقتل بالملامسة Contact Insecticides

تقتل هذه المبيدات الحشرات بمجرد ملامستها لها، وتدخل إليها من أى طريق (الجهاز التنفسى، أو الجلد، أو الجهاز الهضمى)، ولا يشترط لفاعليتها أن تكون للحشرة أجزاء فم من نوع خاص؛ فهى تبدأ مفعولها بمجرد ملامسة الحشرة لها.

ومن أمثلة المبيدات التى تقتل بالملامسة ما يلى:

١- مبيدات التبخير Fumigants:

تتم المعاملة بها دائمًا فى صورة غازية، فيما يعرف بـ "عملية التبخير". تستعمل هذه المبيدات فى الأماكن المغلقة، مثل المخازن، والبيوت المحمية. وهى تؤثر عن طريق الفتحات التنفسية.

٢- الأيروسولات Aerosols:

هى مركبات سامة ذائبة فى غاز سائل تحت ضغط؛ حيث تنطلق عند تخفيف الضغط، وتنتشر فى الهواء على صورة جزيئات دقيقة جدًّا من المبيد. وهى - كذلك - تستعمل فى الأماكن المغلقة غالبًا.

٣- المبيدات العادية التى تستعمل رشا تحت ضغط عالٍ.

وتقسم المبيدات الحشرية التى تؤثر بالملامسة - حسب طريقة فعلها - كما يلى:

١- سموم طبيعية Physical Poisons:

يكون تأثير هذه المبيدات طبيعيًّا بحتًا؛ ومن أمثلتها ما يلى:

أ- الزيوت الثقيلة التى تؤدى إلى اختناق الحشرة (Suffocation)؛ بسبب إغلاقها للأنابيب الدقيقة التى تمتد من سطح الحشرة إلى داخلها وتعمل على توصيل الأكسجين إلى جميع أجزائها.

ب- المساحيق الخاملة التى تؤدى إلى تجريح طبقة الجلد، وتعرض الأنسجة الداخلية للجفاف (Dessicating Action)؛ مثل أوكسيد الألومنيوم، والشاركول الذى يؤثر على الحشرة؛ بامتصاص رطوبتها وتجفيفها هيجروسكوبيًّا. وتؤثر تلك المركبات

على الغطاء الزيتى أو الشمعى الرقيق الذى يغطى جلد (Cuticle) الحشرة، ويمنع فقدها لرطوبتها.

٢- سموم تنفسية Respiratory Poisons:

تؤثر هذه المبيدات على الجهاز التنفسى أو إنزيمات التنفس.

٣- سموم عصبية Nervous System Poisons:

تؤثر هذه المبيدات على الجهاز العصبى بقدرتها على نفاذها السريع خلال الأنسجة الليبيدية التى تغلف الأعصاب؛ ومنها معظم المبيدات الكلورونية والفوسفورية (عن عزوع وآخرين ١٩٧٢، و Stimmann وآخرين ١٩٨٦).

ويعطى جدول (٥-٢) قائمة ببعض المبيدات وبدائل المبيدات الحشرية الشائعة الاستعمال، والمواد الفعالة التى تحتويها، والشركات المنتجة لها.

جدول (٥-٢): بيان ببعض المبيدات وبدائل المبيدات الحشرية والأكاروسية الشائعة الاستعمال والمواد الفعالة التى تحتويها والشركات المنتجة لها.

الاسم العادى (المادة الفعالة)	المنتج التجارى	الشركة المنتجة
abamectin	Agri-Mek	Syngenta
acephate	Orthene	Valent
acetamiprid	Assail	Cerexagri
azadirachtin	Neemix	Certis
azinphosmethyl	Guthion	Bayer
Bacillus thuringiensis var. *aizawai*	Agree, Xentari	Certis, Valent
B. thuringiensis var. *kurstaki*	Biobit, Dipel, Javelin, Lepinox	Valent, Certis, DuPont
B. thuringiensis var. *tenebrionis*	Novodor	Mycogen, Novo Nordisk
bifenazate	Acramite	Crompton/Uniroyal
bifenthrin	Capture	FMC
carbaryl	Sevin	Bayer, Helena, Wibur-Ellis
carbofuran	Furadan	FMC
chlorethoxyfos	Fortress	AMVAC
chlorpyrifos	Lorsban	Dow Agrosciences, Gowan
cyfluthrin	Aztec, Naythroid	Bayer
cyhalothrin	Warrior	Syngenta

تابع جدول (٥-٢).

الاسم العادى (المادة الفعالة)	المنتج التجارى	الشركة المنتجة
cypermethrin	Ammo	FMC
cyromazine	Trigard	Syngenta
diazinon	Diazinon	Micro Flo. Gowan, Helena
dimethoate	Dimethoate	Gowan, Helena, Micro Flo
disulfoton	Di-Syston	Bayer
emamectin	Proclaim	Syngenta
endosulfan	Endosulfan, Phaser, Thiodan	Bayer, UCPA, Helena, Micro Flo, Drexel
esfenvalerate	Asna XL	DuPont
ethoprop	Mocap	Bayer
fenpropathrin	Danitol	Valent
imidacloprid	Admire, Provado	Bayer
indoxacarb	Avaunt	PuPont
malathion	Malathion	Many
methamidophos	Monitor	Valent, Bayer
methomyl	Lannate	PuPont
methoxyfenozide	Intrepid	Dow AgroSciences
methyl parathion	Penncap-M	Cerexagri
nbaled	Dibrom	Valent
oxamyl	Vydate	PuPont
permethrin	Ambush, Pounce	AMVAC, FMC
phorate	Thimet	Micro Flo
phosmet	Imidan	Gowan
pymetrozine	Fulfill	Syngenta
pyriproxyfen	Knack	Valent
sodium alumino fluoride	Cryolite, Kryocide	Gowan, Cerexagri
spinosad	Spin Tor/Entrust	Dow Agrosciences
tebufenozide	Confirm	Dow Agrosciences
terbufos	Counter	BASF
thiamethoxam	Actara, Platinum	Syngenta
thiodicarb	Larvin	Bayer
zeta-cypermethrin	Mustang, Mustang MAX	FMC

معاملة البذور بالمبيدات

تتم معاملة البذور بالمبيدات — بمعرفة شركات إنتاج البذور — بإحدى الطرق التالية:

١- المعاملة الجافة Dry Treatment:

يخلط مسحوق المبيد بالبذور، وسواء أكان المبيد سامًّا للإنسان، أم غير سام، فيجب تجنب استنشاقه؛ وذلك باستخدام الأقنعة الواقية؛ لأن وجود الإنسان فى هذا الجو لمدة طويلة يعرضه للأخطار.

٢- المعاملة بالابتلال Wet Treatment:

تتم المعاملة بنقع البذور فى معلق أو محلول المبيد؛ فالكالوميل Calomel مثلاً يكون معلقا فى الماء، أما السليمانى Corrosive Sublimate، فيذوب فى الماء. وبرغم أن هذه الطريقة سهلة، إلا أنها تتطلب إعادة تجفيف البذور؛ الأمر الذى يزيد من تكاليف المعاملة.

٣- المعاملة بالمعجون الرقيق القوام من المبيد والماء Slurry treatment:

يحضر المبيد فى صورة مركزة تعرف بالـ slurry، وهو معجون رقيق القوام من المبيد والماء. وتتم المعاملة بإضافة كميات محدودة من الـ slurry إلى ماكينات معاملة البذور التى تقوم بخلطها معًا بصورة جيدة، وتخرج البذور من الآلة شبه جافة؛ فلا تلزم إعادة تجفيفها. وتعبأ البذور — عادة — بعد المعاملة مباشرة.

ومن بين المبيدات الفطرية المستعملة فى معاملة البذور ما يلى:

١- الكابتان captan (يحتوى على كابتان).

٢- ماكسيم Maxim (يحتوى على fludioxonil).

٣- ثيرام (يحتوى على ثيرام).

٤- أبرون Apron (يحتوى على mefenoxam).

٥- أليجانس Allegiance (يحتوى على metalaxyl).

التوقيت المناسب للمكافحة بالمبيدات

يفضل — دائمًا — أن يكون الرش فى حالة الأمراض الفطرية وقائيًّا؛ أى يجرى قبل

ظهور أية أعراض مرضية، خاصة مع المحاصيل التى تتوقف جودتها وسعرها على مظهرها العام؛ مثل: الخس والكرفس. ويجرى الرش كل ٧-١٠ أيام. وقد تقل الفترة عن ذلك فى المواسم المطرة بسبب إزالة الأمطار الغزيرة للمبيد، وسرعة انتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية فى الجو الرطب.

أما فى حالة الإصابات الحشرية، فإن المعاملة بالمبيدات تكون مع بدء توالد وتكاثر الحشرات؛ أى بعد ظهور مبادئ الإصابة.

ويجب دائمًا فحص حقول الخضر كل ٢-٣ أيام؛ بحثا عن ظهور أمراض أو حشرات جديدة، وأطوار مختلفة من الحشرات؛ حتى تجرى المكافحة فى الوقت المناسب للحصول على أفضل النتائج.

إن الحد من استعمال المبيدات، مع تجنب الخسائر المرضية يتحقق بإجراء الرش فى الوقت المناسب فقط؛ الأمر الذى يتوقف على أربعة أمور، هى:

١- متابعة حالة الإصابة الفعلية تحت ظروف الحقل disease scouting.

٢- متابعة التغيرات فى العوامل الجوية.

٣- وجود برامج للتنبؤات المرضية disease forcasts.

٤- التعرف على الحدود الحرجة thresholds للإصابات المرضية التى يتعين بدء المكافحة عندها.

وتتوفر برامج للتنبؤ بالأمراض خاصة بأمراض معينة، مثل: الندوة المبكرة والندوة المتأخرة فى البطاطس والطماطم، ولفحة أوراق بوتريتس، والألترناريا، والبياض الزغبى فى البصل، والعفن الأبيض فى الفاصوليا الخضراء.

الأمور التى تجب مراعاتها عند استخدام المبيدات فى المكافحة

يجب عند استخدام المبيدات فى مكافحة أمراض وآفات الخضر مراعاة ما يلى:

١- الأمور المتعلقة بالصحة العامة؛ مثل سلامة القائمين بعملية المكافحة (يراعى فى هذا الشأن درجة سمية كل مبيد)، وعدم المعاملة بالمبيدات إلا بعد ضمان مرور فترة لا تقل عن حد معين قبل الحصاد. وتختلف هذه الفترة باختلاف المبيدات، ولكنها نادرًا

ما تقل فى المبيدات الحشرية عن أسبوعين. ويستثنى من ذلك المبيدات النباتية، والزيوت المستخدمة فى المكافحة؛ حيث يمكن المعاملة بها قبل الحصاد بأيام قليلة.

٢- مراعاة مدى سمية المبيدات على النحل، مع الاحتفاظ بالنحل داخل خلاياه أثناء الرش، ولمدة يوم أو يومين بعد الرش فى حالة المبيدات الشديدة السمية للنحل.

٣- التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيد بالنسبة لكثافة الإصابة الحشرية؛ فلا يُجرى الرش عند ظهور أفراد قليلة من الحشرات التى يُراد مكافحتها، ولا يؤجل الرش إلى أن يستفحل خطرها وتكثر أضرارها.

٤- يوقف الرش عندما تزيد سرعة الرياح على ١٠ كيلومترات فى الساعة.

٥- يجرى التعفير بمساحيق المبيدات فى الصباح الباكر حينما تكون الأسطح النباتية مبللة بالندى.

٦- عدم إجراء الرش وقت اشتداد درجة الحرارة، أو عند توقع اشتداد الحرارة بعد الرش مباشرة (حتى لا تُضار النباتات من جراء ذلك)، أو عند توقع المطر بعد الرش مباشرة؛ حتى لا يغسل المبيد من على الأسطح النباتية بفعل الأمطار.

٧- عدم تكرار استخدام نفس المبيد مرة تلو الأخرى؛ حتى لا يؤدى ذلك إلى ظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيد المستعمل.

٨- ضرورة أن يغطى محلول الرش كل أجزاء النبات، وأن يكون الرش منتظمًا.

٩- عدم ترك خطوط بدون رش فى الحقل؛ حتى لا تكون مصدرًا لإعادة الإصابة.

١٠- يستعان بمصفاة عند ملء الرشاشات لحجز الشوائب التى تؤدى إلى انسداد البشابير.

١١- يكون سير العمال عند الرش فى اتجاه الريح، وتُوقَفُ عمليةُ الرش فى حالة اشتداد الريح.

هذا .. ويمكن ضمان وصول المبيد إلى كافة أوراق النبات وتغطية الأوراق من سطحيها بزيادة الضغط؛ حتى يكون المبيد فى صور ضباب، فتتعلق قطراته الصغيرة جدًّا بأوراق وسيقان النباتات، دون أن تتجمع، وبالتالى لا تسقط على الأرض.

وليس المهم كمية الماء المستعملة فى الرش، لكن المهم هو أن يصل المبيد إلى كافة أجزاء النباتات بالمعدل الموصى به لوحدة المساحة.

استعمال المواد المساعدة لزيادة فاعلية المبيدات

يضاف إلى المبيدات عند المعاملة بها مواد تزيد من فاعليتها، يطلق عليها اسم Adjuvants، وهى قد تكون مواد لاصقة للمبيد على الأسطح النباتية stickers، أو ناشرة له spreaders (تقلل من توتره السطحى)، أو منشطة لفعله activators، أو تؤدى إلى استمرار مفعوله لفترة أطول extenders.

ومن أمثلة المواد المساعدة ما يلى:

المادة (المنتج التجارى)	طبيعة فعلها
بيو ٨٨ Bio - 88	ناشرة ومنشطة
بفرإكس Buffer x	ناشرة، ومنشطة، وتحمى النباتات من محاليل الرش القلوية
نوفيلم ١٧ Nu-Film 17	لاصقة، وناشرة، وتطيل فترة مفعول المبيد
ترايتون بى ١٩٥٦ Triton B-1956	لاصقة وناشرة
سوبر فيلم ٧٠ Super-Film 70	ناشرة
بيس Pace	ناشرة
توين ٢٠ Tween 20	ناشرة
رجيوليد Regulaid	ناشرة

متطلبات الأمان عند استعمال المبيدات

بداية .. يجب التعرف على مدى خطورة المبيدات المستعملة

وتقسم المبيدات حسب سميتها إلى أربع فئات، كما يلى:

١- شديدة السمية (class I) .. وتأخذ العلامة (signal word): "خطر" danger، أو "خطر-سم" danger-poison.

٢- متوسطة السمية (class II) .. وتأخذ العلامة: "تحذير" warning.

٣- قليلة السمية (class III) وتأخذ العلامة " احتراس" caution.

٤- غير سام نسبيًا (class IV) .. وتأخذ العلامة "احتراس" caution.

ويحدد لاستعمال كل مبيدات متطلبات أمان معينة، كما يلى:

١- فترة الأمان لأجل دخول الحقل من جديد reentry interval (اختصارًا REI):

وهى الفترة التى يتعين مرورها بين المعاملة بالمبيد ودخول العمال فى الحقل المعامل من جديد دونما حاجة إلى ارتداء ملابس واقية، علمًا بأن نوع الملابس الواقية يختلف باختلاف المبيد المستعمل.

٢- فترة الأمان للحصاد pre-harvest interval (اختصارًا: PHI):

وهى الفترة التى يجب مرورها بين المعاملة بالمبيد وقبل حصاده؛ ليكون استهلاكه آمنًا.

تطوير المسببات المرضية لسلالات مقاومة للمبيدات

تُقسم المبيدات الفطرية إلى مجموعات مرقمة تحتوى كلا منها على مبيدات معينة أو مجموعات معينة من المبيدات، ويبنى هذا التقسيم (الذى وضع بواسطة الـ Fungicide Resistance Action Committee) فى الولايات المتحدة الأمريكية) على أساس أمرين، هما:

١- مدى سهولة تطوير الفطريات لسلالات مقاومة لمبيدات كل مجموعة.

٢- مدى تقارب مبيدات كل مجموعة من بعضها البعض.

وتضم المجموعات التالية مبيدات الخمر الفطرية التى تطور المسببات المرضية سلالات مقاومة لها بسهولة ('at risk fungicides')

المجموعة (Group)	المبيدات
Group 1	benzimidazoles (ex. thiabendazole, Mertect, and the previous product benomyl, Benlate) and thiophanates (ex. thiophanate-methyl, Topsin M);
Group 2	dicarboximides (ex. iprodione, Rovral and the previously registered product vinclozolin, Ronilan);

المبيدات	المجموعة (Group)
Demethylation inhibitors (DMIs) *imidazoles* (ex. triflumizole, Procure) and *triazoles* (ex. mycobutanil, Nova; propiconazole, Tilt; and the previous product triadimefon, Bayleton);	Group 3
phenylamides, *acylalanines* (metalaxyl, Ridomil and mefenoxam, Ridomil Gold or Ultra Flourish);	Group 4
carboxamides (ex. flutolanil, MonCoat and Moncut; boscalid, Endura)	Group 7
anilinopyrimidines (ex. cyprodinil, Vanguard and pyrimethanil, Scala);	Group 9
Quinone outside inhibitors (QoI) (ex. azoxystrobin, Quadris; pyraclostrobin, Headline and Cabrio; trifloxystrobin, Flint and Gem	Group 11
phenylpyrroles (ex. fludioxonil, Maxim)	Group 12
quinolines (ex. Quintec, quinoxyfen);	Group 13
aromatic hydrocarbons (ex. dicloran, Botran; quintozene (PCNB), Blocker or Terraclor);	Group 14
cinnamic acids (ex. dimethomorphy, Acrobat of Forum);	Group 15
Quinone inside inhibitors (QII), cyanoimidazole (ex. cyazofamid, Ranman);	Group 21
benzamides (zoxamide, Gavel);	Group 22
glucopyranosyl antibiotic (ex. Streptomycin) (ex. streptomycin sulfate, Agri-mycin 17, and Agricultural streptomycin, and Firewall	Group 25
cyanoacetamideoximes (cymoxanil, Curzate);	Group 27
carbamates (ex. propamocarb, Previcur Flex).	Group 28

لا يجوز استعمال أى من تلك المبيدات فى المكافحة بصورة مستمرة، وإن كان ولابد من استعمالها أحيانًا فإن ذلك يجب أن يتم بالتبادل مع مبيدات من مجموعات أخرى من تلك المبينة أعلاه، أو مع مبيدات من تلك المبينة أدناه، والأفضل الاعتماد على مبيدات المجموعات المبينة أدناه، وهى التى لم تعرف معها أى مشاكل تتعلق بتطوير المسببات المرضية مقاومة ضدها.

وفيما يلى قائمة مجموعات المبيدات الفطرية التى لا توجد خطورة من استعمالها فيما يتعلق بتطوير مقاومة ضدها.

المبيدات	المجموعة (Group)
2,6-dinitroanilines (ex. fluazinam, Omega)	GROUP 29
organo tin compounds, tri phenyl tin compounds (ex. fentin hydroxide, Super Tin)	GROUP 30
phosphonates, ethyl phosphonates (ex. fosety-Al, Aliette), and phosphorous (ex. fhosphorous acid, ProPhyt and Phostrol);	GROUP 33
(multi-site activity);	GROUP M
inorganics (ex. Coppers, Kocide, Champion, etc.; and sulfur, Microthiol Disperss);	GROUP M1
phthalimides (ex. captan, Captan); *dithiocarbamates* (ex. mancozeb, Dithane, Manzate, Penncozeb; maneb, Maneb 75DF. Manex; metiram, Polyram; thiram, Thiram 50WP; ziram, Ziram 76DF; Group 4 *phthalimides,* captan (seed treatment only);	GROUP M2
*chloronitriles (*ex. Chlorothalonil, Bravo, Applause, Echo, Equus);	GROUP M5
(host plant defense induction)	GROUP P
Benzo-thiadiazole (ex. acibenzolar-S-methyl, Actigard	GROUP P1
harpin protein (ex. Messenger)	GROUP P2
Biologicals (ex. Fungal and bacterial species, Contans, Serenade, Sonata, and T-22)	GROUP B

وتجدر الإشارة إلى أن اللجوء إلى استعمال المبيدات التى تطور المسببات المرضية سلالات مقاومة لها بسهولة (وهى التى تعرف باسم 'at risk' fungicides) عند اشتداد الإصابة يزيد كثيرًا من فرصة ظهور تلك السلالات المقاومة (جامعة Carnell — الإنترنت — ٢٠٠٨).

وعندما خُلط المبيد الجهازى مثل الميتالاكسيل مع مبيد آخر وقائى مثل الكلوروثالونيل chlorothalonil فإن الأخير يمنع الطفرات لمقاومة للأول من الاستمرار فى إحداث إصابة جديدة وتكوين سلالة جديد مقاومة منها.

ومن أهم ما تجب مراعاته لتجنب تطوير مقاومة فطرية للمبيدات في حقل الزراعة ما يلي:

١- استعمال المبيدات الجهازية قبل بداية ظهور الأعراض المرضية وليس بعد ظهورها.

٢- استعمال المبيدات الجهازية المخلوط معها مبيدات وقائية أو خلطهما معًا.

٣- استعمال المبيدات الجهازية بالتبادل مع المبيدات الوقائية، أو بالتبادل مع مبيدات جهازية تنتمى إلى مجموعات كيميائية مختلفة تمامًا تجنبًا لتطوير سلالات مقاومة لكلا المبيدين.

٤- عدم استعمال مبيد جهازى واحد فى أكثر من ثُلث إلى نصف عدد الرشات فى الموسم الواحد (Isakeit & Philley ٢٠٠٧).

ويعطى جدول (٥-٣) مدى احتمال تطوير الفطريات لسلالات مقاومة لبعض المبيدات، ومدى تباين فعل تلك المبيدات على أيض الفطريات؛ لأجل تنويع استخدام المبيدات بناء على فعلها؛ حتى يمكن إبطاء ظهور سلالات جديدة مقاومة.

أما جدول (٥-٤) فيعطى قائمة من الأمثلة لحالات مقاومة للمبيدات الفطرية والبكتيرية حدثت بالفعل فى بعض الفطريات والبكتيريا.

هذا .. وتعد مبيدات الاستروبيلورين strobilurin من أكثر المبيدات التى ظهرت طفرات مقاومة لها بين الفطريات، ويعطى جدول (٥-٥) أمثلة كثيرة لتلك المقاومة.

جدول (٥-٣): احتمالات تطوير الفطريات لسلالات مقاومة لبعض المبيدات، وتباين فعل تلك المبيدات على أيض الفطريات.

المادة الفعالة	الاسم التجارى	احتمالات تطوير المقاومة	تباين فعل المبيدات على أيض الفطريات
clorothalonil	Bravo, Echo, Equus	منعدمة إلى منخفضة	M
cooper	كثيرة	منعدمة إلى منخفضة	M
mancozeb/maneb	Manzate, Dithane, Penncozeb/Maneb, Manex	منعدمة إلى منخفضة	M

تابع جدول (٥-٣).

المادة الفعالة	الاسم التجارى	احتمالات تطوير المقاومة	تبيان فعل المبيدات على أيض الفطريات[أ]
sulfur	Microthiol, Thiolux Jet	منعدمة إلى منخفضة	M
ziram	Ziram	منعدمة إلى منخفضة	M
azoxystrobin	Amistar, Quadris	عالية	11
boscalid	Endura	متوسطة	7
boscalid(7) + pyraclostrobin(11)	Pristine	متوسطة إلى عالية	7, 11
cyazofamid	Ranman	متوسطة إلى عالية	21
cymoxanil	Curzate	متوسطة إلى عالية	27
cymoxanil (27) + famoxodone (11)	Tanos	عالية	27, 11
cyprodinil (9) + fludioxonil (12)	Switch	منخفضة إلى متوسطة	9, 12
dimethomorph	Acrobat, Forum	متوسطة	15
fenamidone	Reason	عالية	11
fosety-Al	Aliette	منخفضة	33
ipridione	Rovral	متوسطة	2
mancozeb (M) + zoxamide (22)	Gavel	منخفضة إلى متوسطة	M, 22
mefenoxam	Ridomil	عالية	4
myclobutanil	Nova	متوسطة	3
propamocarb	Propimax, Previcur Flex	منخفضة إلى متوسطة	28
propiconazole	Tilt	متوسطة	3
pyraclostrobin	Cabrio, Headline	عالية	11
pyrimethanil	Scala	متوسطة	9
thiophanate-methyl	Topsin	عالية	1
trifloxystrobin	Flint, Gem	عالية	11
triflumizole	Procure	متوسطة	3
acibenzolar-S-methyl	Actigard	منعدمة إلى منخفضة	P
harpin	Messenger	منعدمة إلى منخفضة	

(أ) M: تعنى أن المبيد يؤثر على عديد من المواقع الأيضية multi-site activity، وهى مبيدات بالملامسة ولا يلزم تبادل استعمال غيرها معها.

أما المبيدات التى تأخذ رقمًا أو أرقامًا، فهى تؤثر فى مواقع محددة من أيض الفطريات وتتباين تلك المواقع بتباين الأرقام، وهى المبيدات التى يجب تبادل استخدامها معًا، مع استعمال مبيدات تتباين فى الأرقام المقابلة لها.

جدول (٥–٤): أمثلة لحالات مقاومة للمبيدات الفطرية والبكتيرية فى الفطريات والبكتيريا (عن Ishii ٢٠٠٦).

المبيد[أ]	المسبب المرضى الذى ظهرت فيه المقاومة[ب]
Polyoxin	*Alternaria alternata*
Kasugamycin	*Magnaporthe grisea, Pseudomonas avenae***
Benzimidazoles	*Botrytis cinerea, Venturia nashicola, Monilinia fructicola, Colletotrichum theae-sinensis, Gibberella fujikuroi, Tapesia yallundae, Fusarium graminearum, Cercospora kikuchii, B. allii, C. gloeosporioides, Elsinoe fawcetti, E. ampelina*
Organophosphorous fungicides	*M. grisea*
Dicarboximides	*B. cinerea, A. alternata*
Streptomycin*	*Xanthomonas campestris* pv. *pruni***, *P. syringae* pv. *lachrymans***
Phenylamides	*Pseudoperonospora cubensis, Phytophthora infestans*
Sterol demethylation inhibitors	*Podosphaera (Sphaerotheca) fusca, Erysiphe (Blumeria) graminis* f. sp. *tritici, S. aphanis* var. *aphanis, Mycovellosiella nattrassii*
Fluazinam	*B. cinerea*
Oxoline acid*	*P. glumae***, *P. avenae***
Qols (Strobilurins)	*P. fusca, P. cubensis, M. nattrassii, Corynespora cassiicola, C. gloeosporioides*
MBI-Ds	*M. grisea*

أ– جميع المبيدات فطرية ما عدا تلك المؤشر عليها بـ * فهى بكتيرية.

ب– جميع المسببات المرضية فطرية ماعدا المؤشر عليها بـ ** فهى بكتيرية.

جدول (٥–٥): أمثلة لحالات مقاومة لمبيدات الاستروبيلورين strobilurin بين الفطريات الممرضة تحت ظروف الحقل[أ] (عن Ishii ٢٠٠٦).

المرض	الفطر الممرض
Wheat powdery mildew	*Erysiphe (Blumeria) graminis* f. sp. *tritici*
Wheat speckled leaf blotch	*Mycosphaerella graminicola*

تابع جدول (٥-٥).

المرض	الفطر الممرض
Barley powdery mildew	*E. graminis* f. sp. *hordei*
Potato early blight	*Alternaria solani*
Cucurbit powdery mildew	*Podosphaera (Sphaerotheca) fusca*
Cucumber downy mildew	*Pseudoperonospora cubensis*
Cucumber Corynespora leaf spot	*Corynespora cassiicola*
Cucurbit gummy stem blight	*Didymella bryoniae*
Eggplant leaf mold	*Mycovellosiella nattrassii*
Banana black Sigatoka	*Mycosphaerella fijiensis*
Grapevine downy mildew	*Plasmopara viticola*
Grapevine powdery mildew	*Uncinula necator*
Apple scab	*Venturia inaequalis*
Apple Alternaria leaf blotch	*A. alternata*
Pistachio Alternaria late blight	*A. alternata*
Citrus gray mold	*Botrytis cinerea*
Chrysanthemum white rust	*Puccinia horiana*
Turf grass anthracnose	*Colletotrichum graminicola*
Turf grass leaf spot	*Pyricularia grisea*
Turf grass blight	*Pythium aphanidermatum*

أ – تمنع مبيدات الـ strobilurin الفطرية التنفس بالميتوكوندريا، ومن أوسعها انتشارًا وأكثرها مبيعًا المبيد azoxystrobin.

ولقد طَوَّر الفطر *Phytophthora infestans* سلالات مقاومة للمبيد metalaxyl (الموجود فى Ridomil)، كما تتوفر مقاومة واسعة الانتشار ضد المبيد benomyl (الموجود فى Benlate) فى الفطر المسبب للفحة الساق الصمغية فى القرعيات.

إجراءات حماية النحل من أضرار المبيدات

إن من أهم إجراءات حماية النحل من أضرار المكافحة الكيميائية للآفات، ما يلى:

١- لا يُستخدم المبيدات إلاّ عند الضرورة.

٢- لا تُستخدم المبيدات الحشرية عندما تكون النباتات فى مرحلة الأزهار المتفتحة.

٣- المعاملة بالمبيدات حينما لا يكون النحل طائرًا، علمًا بأنه يكون نشطًا فى الطيران بين ١٣، و ١٦°م وبين الثامنة صباحًا والخامسة بعد الظهر.

٤- عدم تلويث الماء بالمبيدات.

٥- استخدام أقل المبيدات سمية.

٦- استخدام أقل تراكيب المبيدات سمية، فالمبيدات المجهزة فى صورة كبسولات دقيقة microcapsulated هى الأكثر سمية، والمساحيق أكثر خطورة من السوائل، بينما المركزات المستحلبة أقل خطورة من المساحيق القابلة للبلل.

٧- التأكد من عدم تواجد حشائش مزهرة جاذبة للنحل قبل معاملة الحقل بالمبيدات.

٨- نقل خلايا النحل أو تغطيها بالخيش أثناء المكافحة.

وتقسم المبيدات وبدائل المبيدات حسب سميتها للنحل إلى ثلاث فئات كما يلى (عن Sanford ٢٠٠٦):

أولاً: مبيدات عالية السمية:

تُحدث هذه المبيدات خسائر كبيرة بالنحل إذا ما استعملت أثناء تواجده أو إذا تواجد خلال يوم واحد من المعاملة بها، وهى تتضمن المبيدات التالية (وجميعها مبيدات حشرية أو أكاروسية أو نيماتودية):

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
aldrin	Aldrin
chloprpyrifos	Dursban
fenamiphos	Nemacur
permethrin	Ambush
etrimfos	Ekamet
methomyl	Nudrin
arsenicals	
acephate	Orthene
azinphos-ethyl	Ethyl Guthion
avermectin	
parathion	Parathion

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
monocrotophos	Azodrin
famphur	Famophos
propoxur	Baygon
mevinphos	Phosdrin
fenthion	Baytex
fenitrothion	Folithion
phosphamidon	Dimecron
dicrotophos	Bidrin
carbofuran	Furadan
permethrin	Pounce
bufencarb	Bux
stirofos	Gardona
fenvalerate	Pydrin
carbosulfan	FMC-35001
azinphosmethyl	Guthion
resmethrin	Synthrin
dimethoate	Cygon
heptachlor	
carbaryl	Sevin
malathion	Cythion
phosmet	Imidan
diazinon	Spectracide
fensulfothion	Dasanit
methomyl	Lannate
fenitrothion	Sumithion
dichlorvos	DDVP
chlorpyrifos	Lorsban
dhenothrin	Sumithrin, *d*
naled	Dibrom
malathion	Malathion
methidathion	Supracide
decamethrin	Decis

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
aminocarb	Matacil
methamidophos	Tamaron
dimethoate	De-Fend
methiocarb	Mesurol
aldicarb	Temik
diazinon	Spectracide
methyl parathion	Parathion
dildrin	Alderin
methamidophos	Monitor
dichlorvos	Vapona
phosphamidon	Dimecron

ثانيًا: مبيدات متوسطة السمية:

يمكن المعاملة بمبيدات هذه المجموعة حول النحل إذا ما استعملت بطريقة صحيحة فيما يتعلق بالجرعة والتوقيت وطريقة المعاملة، ولكن لا يجب رشها — مباشرة — على النحل فى الحقل أو على خلايا النحل.

مبيدات حشرية

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
temephs	Abate
	DDT
trichloronate	Agritox
disulfoton	Di-Syston
carbaryl	Sevin
sulprophos	Bolstar
fonofos	Dyfonate
carbaryl	Sevimol
formetanate HCL	Carzol
endrin	Endrin
demeton	Systox
chlordane	Chlordane

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
ronnel	Korlan
phorate	Thimet
crotoxyphos	Ciodrin
thiodicarb	Larvin
endosulfan	Thiodan
terbufos	Counter
oxydemeton-methyl	Metasystox-R
carbophenothion	Trithion
ethiofencarb	Croneton
ethoprop	Mocap
oxamyl	Vydate
profenofos	Curacron
ethylan	Perthane
phosalone	Zolone

ثالثًا: مبيدات غير سامة نسبيًا:

يمكن استعمالها حول النحل بدون أضرار تذكر.

مبيدات حشرية وأكاروسية

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
chlorobenzilate	Acaraben
chlordimeform	Fundal
pyrethrum (natural)	
allethrin	Pynamin
chlordimeform	Galecron
rotenone	Rotenone
methoprene	Altosid
Heliothis polyhedrosis virus	
sabadilla	
amitraz	Baam
dicofol	Kelthane

الاسم التجارى	المبيد (المادة الفعالة)
Sayfos	menazon
Bactur, Bactospeine, Bakthane, Dipel, Thuricide	*Bacillus thuringiensis*
Mavrik	fluvalinate
Sevin	carbaryl
Marlate	methoxychlor
Sevin	carbaryl
Mitac	amitraz
Smite	sodium azide
Birlane	chlorfenvinphos
Morestan	oxythioquinox
Tedion	tetradifon
Comite	propargite
Morocide	binapacryl
Kryocide	cryolite
Murvesco	fenson
Tokuthion	prothiophos
Delnav	dioxathion
Nicotine	nicotine
Torak	dialifor
Dessin	dinobuton
Omite	propargite
Taxaphene	toxaphene
Dimilin	diflubenzuron
Pentac	dienochlor
Zardex	cycloprate
Dylox	trichlorfon
Pirimor	pirimicarb
	ethion
Plictran	cyhexatin

مبيدات فطرية :

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
pyrazophos	Afugan
dinobuton	Dessin
oxythioquinox	Morestan
thiram	Arasan
captafol	Difolatan
binapacryl	Morocide
triadimefon	Bayleton
nabam	Dithane tD-14
dazomet	Mylone
benomyl	Benlate
maneb	Dithane M-22
folpet	Phaltan
bordeaux Mixture	
manzeb	Dithane M-45
oxycarboxin	Plantvax
chlorothalonil	Bravo
zineb	Dithane Z-78
metiram	Polyram
captan	
fentin hydroxide	Du-Ter
	Ridomil
copperoxychloride sulfate	
anilazine	Dyrene
fenapanil	Sisthane
copper 8-quinolinolate	
ferbam	
sodium azide	Smite
copper sulfate	
glyodin	
sulfur	

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
dodine	Cuprex
edifenphos	Hinosan
thiram	Thylate
cupric oxide	
butrizol	Indar
thyfural	
cupric hydroxide	Kocide
dinocap	Karathane
carboxin	Vitavax
dithianon	Delan
fenaminosulf	Lesan
ziram	Zerlate

مبيدات حشائش:

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
atrazine	AAtrex
dichlorprop	
isopropalin	Paarlan
alachlor	
dinoseb, dinitrobutylphenol	
paraqual	
naptalam	Alanap
diqual	
nitralin	Planavin
clofop-isobutyl	Alopex
metolachlor	Dual
prometon	Pramitol
butralin	Amex 820
endothall, sodium salt	Accelerate
fluorodifen	Preforan
chlormben	Amiben

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
EPTC	Eptam
simazine	Princep
amitrole	
EPTC + safener	Eradicane
methazole	Probe
AMS	Ammate
ametryn	Evik
pendimethalin	Prowl
endothall, Dipotassium	Aquathol K
norflurazon	Evital
propachlor	Ramrod
difenzoquat	Avenge
merphos	Folex
CDAA	Randox
benefin	Balan
triclopyr	Garlon
oxydiazon	Ronstar
dicamba	Banvel
oxyfluorfen	Goal
glyphosate	Roundup
bentazon	Basagran
diclofop-methyl	Hoelon
dipropetryn	Sancap
endothall monopotassium salt	Hydrothol 191
metribuzin	Sencor
2,4,5-TP	Silvex
fluchloralin	Basalin
phemmedipham	Betanal
bromacil	Hyvar
terbacil	Sinbar
cyanazine	Bladex

الاسم التجارى	المبيد (المادة الفعالة)
Igran	terbutryn
Smite	sodium azide
Blazer	acifluorfen
IPC	propham
Surflan	oryzalin
	butachlor
Karmex	diuron
Sutan	butylate
	butam
Kerb	pronamide
	2,4,5-T
	cacodylic acid
Lasso	alachlor
Telvar	monuron
Cambilene	2,3,6-TBA
Lorox	linuron
Tenoran	chloroxuron
Caparol	prometryn
Maloran	chlorbromuron
TOK	nitrofen
Casoron	dichlobenil
	MCPA
Tolban	profluralin
Chloro IPC	chlorpropham
Methar	DSMA
Tordon	picloram
Cotoran	fluometuron
Milogard	propazine
Treflan	trifluralin
	2,4-D
Modown	bifenox
Turf Herbicide	endothall, disodium

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
mSMA	
cDEC	Vegadex
arsenic acid	Desiccant L-10
dazomet	Mylone
norflurazon	Zorial
napromamide	Devrinol
ethofumesate	Nortron

مبيدات نيماتودا ومتنوعات:

المبيد (المادة الفعالة)	الاسم التجارى
endothall	
ethoprop	Mocap
glyphosine	Polaris
	Exhalt ® 800
dazomet	Mylone
sodium azide	Smite
gibberellic acid	
nitrapyrin	N-Serve
	Sustar