الفصل الثاني
مبيدات الحشائش

مبيدات الحشائش

١- تعريف مبيدات الحشائش

مبيدات الحشائش مركبات كيماوية تعمل على قتل أومنع أو تثبيط نمو الحشائش أو أعضاء تكاثرها والغالبية العظمى منها مركبات عضوية تمتاز بنشاطها الفسيولوجي العالي وفاعليتها بمعدلات استعمال منخفضة نسبيا، كما توجد بعض المركبات غير العضوية التي تستعمل كمبيدات حشائش. وتشتهر مبيدات الحشائش بأنها تحتوى على مبيدات متخيرة Selective Herbicides وأخرى غير متخيرة Non-Selective Herbicides وتعمل كمبيدات ملامسة Contact Herbicides أو كمبيدات جهازية Systemic Herbicides .

وتؤدي المركبات التابعة لمجموعة مبيدات الملامسة لقتل الأنسجة النباتية التي تقع عليها مباشرة أو بعد فترة من المعاملة وهي فعالة تجاه الحشائش الحولية ولا تستعمل بكثرة لمكافحة الحشائش المستديمة، أما المبيدات الجهازية فتمتاز بقدرتها على تخلل الأنسجة النباتية والسريان مع العصارة النباتية محدثة أضرارا بمناطق بعيدة عن مناطق الامتصاص، وبذا تكون قادرة على الانتقال خلال الحركة السيمبلاستية أو الأبوبلاستية، أو كليهما وتمتص هذه المبيدات خلال المجموع الخضري أو الجذري. وتعرف المبيدات غير المتخيرة بأنها مركبات لها تأثير سام على جميع النباتات، وهي تقتل جميع النموات الخضرية الموجودة سواء كانت حشائش أو نباتات محصول. وتستخدم هذه المركبات عادة في الأرضي غير المنزرعة والمناطق التي لا يرغب في وجود نموات نباتية بها مثل جوانب الطرق والسكك الحديدية والقنوات، ومن أمثلتها مركبات تعمل كمبيدات ملامسة مثل الزيوت البترولية، DNOC، ديكوات Diquat، نيترافين Nitrafen، ومبيدات جهازية مثل ديكامبا Dicamba، 2,4-D، دلابون Dalapon و

تستعمل لمعاملة المجموع الخضري. كما يتبعها بعض المبيدات التي تستخدم في معاملة التربة مثل TBA -2,3,6، دايرون Diuron، مونيرون Monuron ، أترازين Atrazine،سيمازين Simazine و TCA .

وتعرف المبيدات المتخيرة بأنها المركبات التي تمتاز بتأثيرها السام تجاه بعض الأنواع دون التأثير على البعض الأخر، ولذا فهي تقتل أو تثبط الحشائش النامية في وسط حقول المحاصيل دون أحداث ضرر يذكر بنباتات المحصول، ويتوقف ذلك على الصفات الاختيارية للمبيد ومعدل استعماله وموعد وطريقة المعاملة. وترجع الاختيارية إلى المميزات التشريحية والمورفولوجية والفسيولوجية للنبات وأيضاً التركيب البنائي والصفات الطبيعية والكيماوية والنشاط الفسيولوجي للمبيد، وتقتل معظم المبيدات الاختيارية عدد كبير من الحشائش أي أنها تمتاز باختيارية عامة تؤدي لقتل عدد كبير من أنواع الحشائش مثل مبيدات 2,4-D و MCPA التي تقتل حشائش ذات الفلقتين في حقول الحبوب وأيضاً مشتقات 1,3,5-Triazine، أترازين Atrazine، وسيمازين Simazine التي تقتل كثير من حشائش ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين في حقول الذرة، كما أن هناك بعض المبيدات التي تقتل عدد محدود جداً من أنواع الحشائش وفي بعض الأحوال تتخصص في بعض الأنواع فقط أي أن أختياريتها محدودة وذلك مثل مبيد باربان Barban الذي يستخدم لمعاملة القمح والفاصوليا والذرة ضد الزمير، و بروبانيل Propanil الذي يستخدم لقتل نوع معين من حشائش الأرز (Japanese barnyard millet) دون الأخرى، ومن المركبات التي تمتاز باختيارية محدودة أيضاً مبيدات دلابون Dalapan، TCA، و كلوربروفام Chlorpropham .

وفي الحقيقة فإنه بالرغم من مزايا المبيدات في مكافحة الحشائش، إلا أنه لها أيضا بعض السلبيات أو العيوب من حيث التأثيرات البيئية التي ينبغي العمل علي تجنبها أو التقليل منها لأقل حد ممكن. ويمكن إيجاز مزايا مبيدات الحشائش فيما يلي:

١- توفر المبيدات الوسيلة الفعالة لمكافحة الحشائش في كثير من الحالات والأغراض ومنها انتشار الحشائش علي مدي واسع بالمزارع، صيانة الأرض، مكافحة الأدغال بالغابات والمواقع الصناعية وذلك بتكلفة معتدلة.

٢- تقلل مبيدات الحشائش المتخيرة الحاجة للتقليع اليدوي والميكانيكي في المحاصيل القائمة، حيث أن هذه الطرق غالبا ماتتسبب في أضرار بالجذور.

٣- يمكن استخدامها لمكافحة الحشائش في الأماكن التي يصعب استخدام المكافحة الميكانيكية بها، ومنها مابين صفوف المحاصيل.

٤- توفر المبيدات المستخدمة قبل الإنبثاق الحماية للمحاصيل من منافسة الحشائش أثناء المراحل الأولي للنمو.

٥- تعطي المبيدات الإمكانية للتقليل من الحاجة من إعداد مهاد البذور في بعض المحاصيل مثل السورجم و الذرة وذلك للحد الأدني.

٦- تعتبر الوسيلة الفعالة الوحيدة لمكافحة بعض مشاكل الحشائش الحولية والمستديمة.

ومن بين السلبيات أو عيوب مبيدات الحشائش التي يجدر الإشارة إليها:

١- يتسبب استخدام المبيدات لمدة طويلة في تطور مقاومة الحشائش لفعل المبيدات، وقد يؤدي ذلك لتغير في التركيب العشبي بمنطقة الاستخدام وسيادة بعض العشائر العشبية المقاومة أو المتحملة لهذه المبيدات.

٢- لبعض المبيدات تأثيرات سالبة قوية علي النشاط الحيوي بالتربة، وقد يكون هدمها الكيماوي بطيئا مما يؤدي لبقاء تأثيراتها السامة وثبات متبقياتها في المحاصيل، التربة، والمياه الجوفية.

٣- هناك عدد قليل من المبيدات الموصي باستخدامها علي المحاصيل المختلطة وأنظمة المحاصيل البينية، وحيث أنه يصعب تطوير مركبات قادرة علي مكافحة مدي واسع من الحشائش دون أن تسبب أضرارا علي المحاصيل المكونة للمخلوط، ولذا فإن هذه المبيدات تتطلب تعهد أكثر من المزارعين.

٤- بعض المبيدات لها تأثير علي المحاصيل اللاحقة من خلال المتبقيات في التربة مما قد يسبب ضررا بالغا لبعض المحاصيل، وهذه الظاهرة يجب أن تؤخذ في الحسبان عند وضع جداول التناوب المحصولي.

٥- يتطلب الاستخدام الآمن للمبيدات مستوى عال نسبيا من التدريب من أجل إختيار المستحضر المناسب، معدلات الاستخدام والتطبيق، موعد وطريقة التطبيق لمكافحة أنواع معينة من الحشائش بالعلاقة مع نوع التربة والمحصول. وغالبا فإن مثل هذا التدريب يكون غير متاحا لقطاع عريض من المزارعين او الفلاحين البسطاء.

٢- تقسيم مبيدات الحشائش Classification of Herbicides

تقسم مبيدات الحشائش تبعاً لعدة اعتبارات أهمها التقسيم حسب طريقة الاستعمال Method of application أو تبعاً لنوع الحشائش Crop to which applied أو طريقة/ موقع التأثير Mode/ Site of action. وتبعا للاستخدام فإن مبيدات الحشائش قد تقسم إلي مبيدات لمعاملة المجموع الخضري أو لمعاملة التربة، وتبعا لحركة المبيد فإنها قد تكون ملامسة أو لها مقدرة جهازية أى تتحرك داخل النبات، كما أنها تقسم تبعا للإنتقائية لمبيدات متخيرة أوغير متخيرة، ويتوقف ذلك علي بعض العوامل منها طبيعة المحصول ونوع الحشائش المصاحبة، موعد ومعدل التطبيق، كما أن التقنيات الحديثة قد أثمرت عن انتاج أصناف من محاصيل مهندسة وراثيا مقاومة لمبيدات الحشائش، علي عكس الأصناف المعتادة الحساسة لنفس المبيد.

وغالبا فإن التقسيم تبعا لهذه العوامل يكون غير قاطعا (علي سبيل المثال، فإن الباراكوات يمكن أن يوصف بأنه لمعاملة المجموع الخضري، ذو تأثير ملامس، وأنه غير متخير، في حين أن الأترازين عادة مايوصف بأنه لمعاملة التربة، وأنه جهازي ينتقل بالنبات، وله مقدرة إنتقائية)، وعلي ذلك فإن تصنيف مبيدات الحشائش إلي مجموعات رئيسية تبعا لتركيبها الكيماوي يعتبر من الأسس المفضلة لتجنب هذا التداخل، بالرغم من تشابه كثير من المركبات المنتمية لمجاميع مختلفة، والتي قد تؤدى إلي الإختلاف في تحديد المجموعة التي يتبعها بعض المركبات.

٢-١- التقسيم تبعا للاستخدام

٢-١-١ مبيدات معاملة المجموع الخضري

تستخدم هذه المبيدات لمعاملة الأوراق، السوق أو الأشطاء النباتية، وتقتل المبيدات الملامسة هذه الأجزاء فقط عندما تقع قطرات الرش عليها، وذلك بعكس المبيدات الجهازية التي تمتص داخل النبات وتتحرك إلي موقع التأثير، وعلي سبيل المثال، فإنه إذا ماتم تطبيق قطرة من مبيد الباراكوات علي أوراق نباتات الطماطم الصغيرة فإن هذه الوراق فقط هي التي ستقتل، في حين أنه إذا ماتم تطبيق قطرة من مبيد 2,4-D علي الأوراق أيضا لنفس النبات، فإن مناطق أخرى من النبات سوف تظهر عليها أعراض السمية نتيجة لإنتقال المبيد عبر النبات. وعلي ذلك فإنه لكي تكون المبيدات الجهازية فعالة، فإنه يلزم أن تدخل النبات المراد مكافحته، وغالبا فإن الدخول يتأثر بعدة عوامل منها شكل وطبيعة الأوراق، سمك أوخشونة الأسطح النباتية، كثافة الزغب علي الأوراق، تواجد وسمك الطبقة الشمعية، وأيضا صورة مستحضر المبيد، وعلي سبيل المثال فإنه من الصعب الحصول علي تغطية جيدة للنباتات ذات الأوراق الضيقة العمودية مثل البصل البري حيث أن قطرات المبيدات يسهل تساقطها من عليها،

أما النباتات ذات الأوراق العريضة مثل الفجل البري فإنها تكون أسهل في التغطية. وفي بعض الأحيان فإن وجود الزغب أو الشعر علي الأوراق قد يؤدي إلي عدم وصول قطرات المبيد إلي سطح الورقة وتبقى معلقة عليها، وفي هذه الحالة فإنه قد يكون من المفيد إضافة أحد المواد الناشرة سطحيا للتقليل من التوتر السطحي للقطرات والسماح لها بالانتشار عبر الشعيرات إلي سطح الورقة حيث يتم إمتصاصها. وبالنسبة للأوراق ذات السطح الشمعي، فإن مستحضر المبيد يكون ذات أهمية في هذا المجال، وعلي سبيل المثال، فإن مستحضرات الأمين لمركبات الفينوكسى ليست عالية الذوبان في الشمع، ولذا فهي ليست بمثل فعالية مستحضرات الاستر علي النباتات التي لها أوراق شمعية وذلك لمقدرتها علي الذوبان في الشمع. وعموما فإن المبيدات الملامسة تكون أكثر فعالية تجاه الحشائش الحولية، ولكنها ليست فعالة عادة تجاه الأنواع المعمرة أو المستديمة، وذلك بعكس الجهازية التي تكون فعالة علي كلا النوعين.

٢-١-٢- مبيدات معاملة التربة

تدخل مبيدات التربة النبات أولا عبر النظام الجذري، ويتوقع مع ذلك أن تتأثر هذه الخطوة بعدة عوامل منها تحمل المحصول أوالعشب للمبيد، عمق بذور المحصول أو العشب، كمية الرمل والسلت والطين والمادة العضوية بالتربة، موعد سقوط الأمطار، وأيضا درجات الحرارة. ومن الأمثلة التي يمكن ذكرها لتوضيح دور تحمل النبات عند تطبيق الأترازين بحقل ذرة فإن المبيد قد يدخل جذور كلا من الذرة والحشائش المصاحبة، ولكن نبات الذرة يكون له مقدرة علي هدم سمية الأترازين ويعزي ذلك للإختيارية. ومن ناحية أخرى، فإنه يلزم أن تتحرك مثل هذه المبيدات في التربة لكي تكون فعالة، ويمكن تحقيق الإنتقائية من خلال هذه الحركة، وعلي سبيل المثال، فإنه إذا ما كانت مشكلة الحشائش المستهدفة علي عمق ١ بوصة من سطح التربة، وإنه يمكن زراعة بذور المحصول علي عمق ٢ بوصة، فإنه يفضل في هذه

الحالة استخدام المبيد الذي لا يتحرك بسرعة في التربة أو لذي يتم خلطه علي عمق ١ بوصة، ويحافظ ذلك علي أن تبقي بذور المحصول أسفل المنطقة التي يتواجد فيها المبيد. ولثبات مبيدات الحشائش بالتربة دور بالغ الأهمية في تحديد طول فترة المكافحة، وأيضا لتقدير نوع المحصول الذي سيتم زراعته فيما بعد بالموسم التالي بالتربة المعاملة، ومن المعروف أن ثبات المبيدات المعاملة بالتربة تتأثر بعدد من العوامل منها الهدم الميكروبي و الكيميائي، الإدمصاص، الغسيل أو الإرتشاح، التطاير، والهدم الضوئي.

ويلعب نوع وقوام التربة دورا هاما في فعالية وإختيارية المبيد المستخدم، فالمبيدات عالية الذوبان في الماء التي يتم تطبيقها بالأراضي الرملية يتم إرتشاحها سريعا خارج المنطقة المحتوية علي بذور الحشائش إلي منطقة نموجذور المحصول مما يؤدي لفشل المكافحة ، وقد يتسبب في نفس الوقت بأضرار للمحصول. وبالنسبة للتربة الناعمة أو الغنية بالمادة العضوية فإن جزيئات المبيد تدمص بدرجة عالية مما قد يجعلها غير متاحة أو ميسرة لعملية المكافحة للعشب المستهدف، أو أنها قد تنفرد ببطء لدرجة أن التركيزات الميسرة منها لاتكون كافية لقتل الحشائش. وقد يتسبب إنخفاض الإنفراد أيضا في زيادة ثبات المبيد ليبقي بالتربة حتى المحصول التالي. وفيما يتعلق بالمبيدات التي يلزم خلطها بالتربة فإن ذلك يساعد في تحسين تلامس المبيد مع البذور، كما يقلل من فاقد المبيد بالتطاير أو من خلال الهدم الضوئى. ومن المعروف أن هناك بعض المبيدات التي قد تفقد من سطح التربة إذا لم يتم خلطها بالتربة مباشرة بعد التطبيق. وبصفة عامة، فإن الكائنات الدقيقة من العوامل الرئيسية الهامة المؤثرة في ثبا مبيدات الحشائش بالتربة، حيث أن هذه الكائنات قد تستخدم المبيد كمصدر للكربون اللازم للإمداد الغذائي ، ومع ذلك فإن نوعية المبيد، الكائنات الدقيقة، درجة الحرارة، الرطوبة، الأكسيجين، والعناصر المغذية من العوامل الهامة في الثبات، وعموما فإن

الهدم السريع للمبيد يكون في الأجواء الدافئة، الرطبة، جيدة التهوية، التربة الخصبة ذات درجات pH المفضلة لنمو المحصول. وعلي العكس من ذلك، فإنه يتوقع زيادة الثبات إذا ما كانت التربة باردة، جافة، فقيرة التهوية، وغير مناسبة لنمو الكائنات الدقيقة.

٢-٢- التقسيم تبعا للفعالية أو طريقة التأثير

٢-٢-١- المبيدات الملامسة- وهي القادرة فقط علي تحطيم أنسجة النبات عند ملامستها لها، وبصفة عامة فإنها تكون سريعة التأثير، ولكنها تكون أقل تأثيرا علي النباتات المستديمة التي تكون قادرة علي النمو من الجذور أو الدرنات.

٢-٢-٢- المبيدات الجهازية – وهي القادرة علي الإنتقال داخل النبات سواءا من المجموع الخضري إلي أسفل حتى المجموع الجذري، أو العكس بالامتصاص من التربة إلي الجذور والانتقال إلي أعلي حتى الأوراق، وغالبا فإنها تكون قادرة علي تحطيم الأنسجة النباتية بدرجة كبيرة جدا عنها من المبيدات الملامسة.

٢-٢-٣- التقسيم تبعا لموقع أو موضع التأثير

موقع التاثير Site of action هو المكان أو الموضع البيوكيمياني داخل النبات الذي يتفاعل معه المبيد بطريقة مباشرة، وغالبا فإن مواضع التأثير معروفة جيدا للكثير من المبيدات، بالرغم من أن البعض منها غير معروف حتي الآن. ومن بين مواضع التأثير المعروفة الإنزيمات أو البروتينات الأساسية لنمو وتطور النبات، وأيضا فإن لبعض المبيدات أكثر من موضع تأثير. ومن المعروف أن للإنزيمات وظيفتها الأساسية في العمليات البيولوجية وأنها تتباين بدرجة كبيرة في هذه الوظائف. ولذلك فإنه من الطبيعي أن يكون لإنزيمات عديدة مختلفة دورا أساسيا بالعديد من العمليات البيولوجية الدائرة بالنبات. وبعض مبيدات الحشائش يمكن أن توقف إنزيمات معينة عن أداء

وظيفتها، وبمعنى آخر إنتهاك لعمليات حيوية معينة بالنبات مما يؤدي غالبا لموت النبات. وهذا التفاعل فيما بين المبيد والإنزيم متخصص جدا، وأى تغيير كيميائي بالمبيد أوالإنزيم يمكنه أن يزيل النشاط الإبادي للمبيد. ومن ناحية أخرى فإن عملية التخليق الضوئى بالنبات تتم في خلايا الكلوروبلاست، وبعض مبيدات الحشائش يمكنها تثبط هذه العملية بالإرتباط في مواقع معينة بالكلوروبلاست. والتداخل فيما بين المبيد وموقع الإرتباط في الكلوروبلاست له درجة عالية من الخصوصية، وأي تبديل في المبيد أو موضع الإرتباط يمكن أن يزيل النشاط الإبادي العشبي. وفيما يلي تقسيم مبيدات الحشائش تبعا لموقع تأثيرها وأمثلة للمبيدات التابعة لكل قسم:

١- المبيدات المنظمة للنمو

ديكامبا (بانفيل)، 2,4-DB (بيوتيراك)، MCPA ، كلوبيراليد (ستينجير)، بيكلورام (توردون 22K)، 2,4-D

٢- المبيدات المثبطة لتخليق الحمض الأميني (مثبطات تخليق إنزيم خلات الأستيل ALS synthase enzyme)

نيكوسيلفيرون (أكسنت)، ميتسيلفيرون (آلاى)، تراي سيلفيرون (أمبير)، أمازاميثابينز (أسيرت)، بيريميسيلفيرون (بياكون)، فليوميتسيولام (برودستريك)، كلوريميرون (كلاسيك)، تراي بنيبرون (إكبرس)، كلورسيلفيرون (جليان)، ثيفينسلفيرون (هارموني، بيناسل)، تراي بنيرون+ ثيفينسلفيرون (هارموني إكسترا)، أمازيثابير (بيورسيوت)، أمازاكيون (سيبتير).

٣- المبيدات المثبطة لتخليق الحمض الأميني (مثبطات تخليق إنزيم خلات الأستيل EPSP synthase enzyme)

جلايفوسات (هونكو، جيري، ميراج، رانجير، رانتلير، رويلير، روديو، روند أب، شو-أوف)

٤- المبيدات المثبطة لتخليق الدهون (مثبطات تخليق المرافق الإنزيمي أستيل كاربوكسيليز Acetyl- CoA carboxylase)

كيوزالفوب (أشيورΠ)، فليوازيفوب (فليوسيلاد ٢٠٠٠ ، فليوسيلاد DX)، فليوازيفوب+ فينوكسابروب (فيسيون)، داي كلوفوب (هويلون)، فينوكسابروب (أوبشن Π، ويب)، سيثوكسيديم (بواست)، كليثوديم (سيلكيت).

٥- المبيدات المثبطة لجذور البادرات (مثبطات بروتين التيوبيلين Tubulin protein)

بينفين (بالان)، فليكلورالين (باسالين)، بينديمثالين (برول)، إيثالفيورالين (سونالان)، تراي فليورالين (تريفلان، تراي فيك، ترايلين).

٦- المبيدات المثبطة للمجموع الخضري للبادرات

ألاكلور (أرينا، كونفيدنيس، كروبستار، جيدجو، لاسو، بارتنير، ستال)، ميتولاكلور (ديوال)، EPTC (إبتام)، EPTC + ديكلورميد (أراديسان)، EPTC+ ديكلورميد+ ديثولات (أراديسان إكسترا)، ترايلات (فارـجو)، ديمثيناميد (فورنتير)، أسيتوكلور+ سافينير (هارنيس بلس)، بروباكلور (رامرود)، أسيتوكلور+ ديكلورميد (سيورباس)، بيوتيلات+ ديكلورميد (سيوتان).

٧- المبيدات المثبطة للتخليق الضوئى

أترازين (أترازين)، بينتازون (باساجران)، سيانازين (بلاديكس)، بروموكسينيل (بيو كتريك)، بروموكسينيل+ أترازين (بيوكتريل- أترازين)، أميترين (إفيك)، سيانازين+ أترازين (اكسترازين Π)، بروماسيل (هايفار XL)، بينتازون+ أترازين (لادوك)، ميتربيوزين (ليكسون)، لينيرون (لينيكس، لوروكس)، سيمازين (برينسيب)، ميتربيوزين (سنيور)، تيرباسيل (سينبار)، تيبثيورون (سبايك)، بيريدات (توف)، هكسازينون (فيلبار).

٨- المبيدات المنتهكة للغشاء الخلوي

أ- منشطات بالنظام الضوئى I – أفينج (ديفينيزوكيوات)، باراكوات (سيكلون، جرامكسون إكسترا).

ب- مثبطات إنزيم بروتوبورهيرينوجين اوكسيديز- أسيفليورفين (بلازير)، لاكتوفين (كوبرا)، فوميسافين (ريفليكس).

٩- المبيدات المثبطة للصبغات

كلومازون (كوماند)، نورفليورازون (زورياك).

٢-٣- التقسيم تبعا للتركيب الكيميائي

تقسم مبيدات الحشائش من الناحية الكيماوية إلي مبيدات غير عضوية أو معدنية، ومبيدات عضوية. وتشمل المبيدات المعدنية عددا محدودا من المركبات القديمة التي استخدم بعضها منذ سنوات طويلة في مكافحة الحشائش ومنها سلفات الأمونيوم، مشتقات البورات والزرنيخ، وكلورات الصوديوم. ومنذ أن عرفت المبيدات العضوية أنحسر استخدام المبيدات المعدنية، وهي حاليا لاتستخدم سوى في أغراض محددة تحت قيود شديدة. أما المبيدات العضوية والتي يتبعها معظم المبيدات السائدة حاليا، فإنها تشتمل علي عدد كبير جدا من المركبات. ونظرا لتشابه عديد من هذه المركبات في بعض النواحي الكيميائية، فإن ذلك قد يؤدي للإختلاف حول المجموعة التي ينتمي إليها بعض من هذه المركبات، حيث أنه يصعب الإعتماد علي صفات أخرى للمركب كطريقة التأثير لأنها عالبا ماتكون واحدة أو مختلفة بدرجة بسيطة داخل المجموعة الكيميائية. وعلي أية حال فإن التنوع الكبير في التركيب الكيماوي قد أدى بالضرورة لأن يصبح عدد مجاميع أو أقسام مبيدات الحشائش تبعا لتركيبها الكيماوي Chemical structure كبيرا. وقد ينتمي لبعض هذه المجاميع عدد كبير من المركبات، وعلي العكس من ذلك فإن بعضها ينتمي إليه عدد محدود فقط من المركبات، وتقسيم مبيدات

الحشائش تبعا لكومبيندیم Compendium الأسماء العامة للمبيدات يشير إلي أنها تضم ٤٠ قسما، بعضها يضم تحت قسم أو أقسام أصغر(ملحق ١)، و هي:

١- الأميدات (الانيليدات- مركبات الانين أريل- الكلورو اسيتانيليدات- السلفون انيليدات- السلفون اميدات- الثيو أميدات)

٢- المضادات الحيوية

٣- الأحماض الحلقية (مشتقات حمض البنزويك- مشتقات حمض البريميدنيل أوكسى بنزويك- مشتقات حمض البريميدنيل ثيو بنزويك- مشتقات حمض الفثاليك- مشتقات حمض البيكولينك- مشتقات حمض الكينولين كاربوكسيليك)

٤- المبيدات الزرنيخية العضوية

٥- مركبات البنزويل سيكلوهكسانيديون

٦- مركبات بنزوفيورانيل الكيل سلفونات

٧- مركبات الكاربامات

٨- مركبات الكاربانيلات

٩- مركبات سيكلو هكسين أوكسيم

١٠- مركبات سيكلو بروبايل أيسوكسازول

١١- مركبات داي كربوكسيميدات

١٢- مركبات داي نيترو أنيلين

١٣- مركبات داي نيترو فينول

١٤- مركبات داي فينيل إيثر، والداي نيترو فينيل إيثر

١٥- مركبات الداي ثيو كاربامات

١٦- الهالوجينات الأليفاتية

١٧- الأميدازولينونات

١٨- المبيدات غير العضوية

١٩- النيتريلات

٢٠- المركبات الفوسفورية

٢١- الأوكساديازولونات

٢٢- مركبات الفينوكسى (مشتقات حمض الفينوكسى أسيتك- مشتقات حمض الفينوكسى بيوتيريك- مشتقات حمض الفينوكسى بروبيونيك، والأريل فينوكسى بروبيونيك)

٢٣- مركبات فينلين داي أمين

٢٤- مركبات البيرازول (مركبات بنزويل بيرازول- مركبات فينيل بيرازول)

٢٥- البيريدازينات

٢٦- البيريدازينونات

٢٧- البيردينات

٢٨- مركبات البيريميدين داي أمين

٢٩- المركبات رباعية الأمونيوم

٣٠- الثيوكاربامات

٣١- الثيوكاربونات

٣٢- مركبات الثيويوريا

٣٣- الترايزينات (الكلوروترايزينات- الميثوكسى ترايزينات- الميثيل ثيوترايزينات)

٣٤- الترايازينونات

٣٥- الترياز ولات

٣٦- الترياز ولونات

٣٧- الترياز ولوبيريميدينات

٣٨- مركبات اليوراسيل

٣٩- مشتقات اليوريا (الفينيل يوريا- السلفونيل يوريا- البريميدينيل سلفونيل يوريا- الترايازينيل سلفونيل يوريا- الثياديازوليل يوريا)

٤٠- مركبات غير مصنفة (متنوعة).

٣- مستحضرات مبيدات الحشائش Formulation of Herbicides

يسمى المبيد في صورته النقية بالمادة الفعالة Technical material ويمتاز بتركيزه العالي، وهو لا يستخدم في التطبيق الحقلي حيث أنه بهذه التركيزات يعتبر شديد السمية لكل الأنظمة الحيوية بالنباتات. وعلاوة على ذلك فإنه من الصعب جداً توزيع كميات صغيرة من هذه المواد بانتظام على الأسطح النباتية عند استخدامها في التطبيق الحقلي، إلا أن هناك بعض المركبات غير العضوية التي توجد طبيعياً في صورة بلورية مثل البورات Borates، كلورات الصوديوم Sodium chlorate و ثالث أكسيد الزرنيخ Arsenic trioxide وتستخدم في التطبيق الحقلي كما هي بكميات كبيرة . أما المبيد المستخدم في أعمال المكافحة الكيماوية فيسمى بالمستحضر التجاري Formulation وهو يحتوي بالإضافة إلى المادة الفعالة علي مواد أخرى مساعدة أو محسنة لبعض الخصائص وتعرف بالمواد المضافة Adjuvants. وتسوق المستحضرات التجارية في صور عديدة منها مساحيق التعفير Dusts، المحببات

Granules، المواد القابلة للذوبان Solubles، المساحيق القابلة للبلل Wettable powders و المستحلبات المركزة Emulsion concentrates.

٣-١- صور المستحضرات

١- مساحيق التعفير Dusts

لا يفضل استعمال مساحيق التعفير كمبيدات حشائش لانجرافها مع الهواء من المناطق المعاملة مؤدية إلى إحداث أضرر بالنبات وخاصة النباتات الحساسة في المناطق التي تنتقل إليها.

٢- المحببات Granules

تعتبر المحببات من الصور الصلبة التي ينتشر استعماله لسهولة تداولها وصغر الكمية المتبقية منها على النبات، ومن المواد الحاملة المستعملة كأساس لتحضير المحببات الرمل Sand والطين Clay والفرميكليت Vermiculite، والأجزاء النباتية الصغيرة مثل قوالح الذرة ومخلفات أوراق الدخان. والمستحضرات المحببة التي ينتشر استعمالها يتراوح حجمها بين (٠,١ – ٠,٢ مم) ويتوقف حجم المحبب على طريقة التحضير. وتستخدم المحببات صغيرة الحجم في معاملة النبات بينما تستخدم المحببات الكبيرة الحجم في مكافحة الحشائش المائية، وإذا كان المبيد من المركبات قليلة الذوبان في الماء ويستمر لفترة طويلة مدمصاً بشدة على المادة الحاملة فإنه ربما يأخذ وقت طويل لكي ينفرد حتى بالرج مع الماء. وعلى العكس فإن المبيد إذا كان من المركبات عالية الذوبان في الماء ويكون طبقة رقيقة حول المحبب الأساسي فإنه ينفرد سريعاً ويتم انتشاره مباشرة مع الماء الحر.

وعموماً فإنه يفضل استعمال المحببات في حالة عدم توفر آلات الرش أو ارتفاع ثمنها، وعلاوة على ذلك فإن سقوط كميات كبيرة على أوراق النبات وخاصة

الخضروات لا يسبب ضرراً لها، ولا يمكن استعمال هذه الصورة في معاملة المجموع الخضري حيث أن توزيع المبيد نادراً ما يكون بصورة منتظمة كما في حالة الرش. كما أنه قد يحدث انتقال للمبيد مع الرياح أو الماء إلى أماكن غير متوقعة.

٣- المواد القابلة للذوبان Solubles

تصنع بعض مبيدات الحشائش في صورة صلبة ولكنها تستعمل عند التطبيق الحقلي في صورة سائلة، وأملاح معظم مبيدات الحشائش قابلة للذوبان في الماء ولهذا فإنه يمكن استعمالها في صورة سائلة مثل أملاح الصوديوم والأمين لمبيدات 2,4,5-TP، 2,4-D ، 2,4,5-T وأملاح الأمين لمركبات DNBP وأملاح الصوديوم لمركب بنتاكلوروفينول Pentachlorophenol و TCA و دلابون Dalapon، وتتأين هذه المركبات في الماء وتختلط ببعض أيونات الأملاح الذائبة وغير الذائبة الموجودة في الماء مثل الصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم، وإذا احتوى الماء على كميات عالية من الكالسيوم والماغنسيوم فإن هذا قد يؤدي لترسيب المبيد في صورة ملح الكالسيوم أو الماغنسيوم بمجرد تفوق نواتجها الذائبة.

٤- المساحيق القابلة للبلل Wettable powders (W.P)

المساحيق القابلة للبلل من أشهر الصور التي تحضر في صورة صلبة ولكنها تستخدم في صورة محلول رش، وعادة فإنه ينتج عنهما معلقات ثابتة في الماء، وعند الرش فإن المعلق يلتصق بالأسطح النباتية. وبالإضافة للمادة الفعالة فإن المسحوق القابل للبلل يحتوي على مادة مخففة ومواد منشطة سطحية ومواد أخرى، كما إنه قد تضاف بعض المواد اللاصقة الخاصة في بعض الأحيان لتحسين الخواص الطبيعية، وكل هذه المكونات تخلط وتطحن للحجم المطلوب، وتتوقف المادة المخففة المضافة على طبيعة وكمية المادة الفعالة، ويجب أن تكون المساحيق القابلة للبلل ثابتة عند

تخزينها كما لا تتجمع جزيئاتها. وأيضا فإن المساحيق القابلة للبلل الجيدة ينتج عنها بسرعة معلق منتظم وفي نفس الوقت يجب ألا ترسب جزيئاته بسرعة. وعموما فإن مواد الرش في صورة مساحيق قابلة للبلل يجب أن تمتاز بالابتلال الجيد والتوزيع بسهولة على الأسطح المعاملة ويحتفظ بها لفترة طويلة، ومن مبيدات الحشائش التي توجد في صورة مساحيق قابلة للبلل أترازين Atrazine، سيمازين Simazine و دايرون Diuron .

٥- المستحلبات المركزة Emulsion concentrates

يفضل استعمال المستحضرات السائلة في الأماكن التي يتوافر فيها الماء حيث تمتاز هذه الصورة بأنها اقتصادية وفعالة وسهلة الاستعمال. والمستحلبات الزيتية المركزة واحدة من الصور السائلة الشائعة الاستخدام. وتحضر هذه المستحلبات بإذابة المركب في مذيبات أروماتية مثل الزيلين أو زيت البترول، واختيار المذيب يتوقف على درجة ذوبانه وقابليته للخلط مع المكونات الأخرى في المستحضر وتوفره وتكاليفه والتأثير السام على النبات .

ولا يلزم استخدام المذيبات العضوية مع المبيدات السائلة ولكن استعمالها يكون غالباً للمساعدة في الإقلال من كمية المواد المستحلبة غالية الثمن في المركز، ويحضر المستحلب بإذابة المادة الكيميائية في مذيب مع بعض أنواع المواد المستحلبة بنسبة معينة تكسبه الصفات المرغوبة من قابلية للتعلق و الثبات تحت الظروف الحقلية. وتقوم جزيئات المادة المستحلبة عادة بتوزيع جزيئاتها بين سطحين بطريقة معينة تجعلهما مرتبطين بشدة، والمواد المستحلبة عادة ما تكون غير أيونية مع مواد أيونية سطحية، وأنواع الأيونات عديمة أو قليلة التأين جداً في الماء. ولهذا فهي غير حساسة لعسر الماء وتستحلب جيداً في الماء العسر، والمواد المستحلبة الأيونية ينتج عنها توتر منخفض

ويؤدي إلى تجزئ المستحضر إلى قطرات سهلة الاستحلاب، وعموماً فإن الأنواع الأيونية تستحلب جيداً في الماء البارد وتعمل أفضل في الماء العذب. وأغلب المواد النشطة سطحياً أو الـ Surfactants ربما تتفاعل مع الأحماض مؤدية لتكوين معقدات ليس لها نشاط سطحي طويل ويؤدي هذا لفقد المركب صفة الاستحلاب ويستخدم الصابون عادة كمادة مستحلبة ولكن فقط عند استعمال الماء العذب.

يحتوي أي مستحلب على طبقتين أحدهما طبقة مستمرة والأخرى غير مستمرة، ويمكن تقسيم المستحلبات إلى نوعين زيت في ماء (OW type) أو ماء في زيت (WO type)، وعلى سبيل المثال إذا أضيف الزيت إلى الماء مع الرج بشدة نجد أن الزيت يجزئ إلى قطرات صغيرة تتعلق في الماء وهنا فإن الماء يمثل دور الطبقة المستمرة والزيت غير المستمرة أما الزيت فيكون الطبقة الداخلية أو الموزعة. وإذا تم إيقاف عملية الرج فإنه تنفصل الطبقتين، ولهذا تضاف المادة المستحلبة لإنقاص التوتر، وفي أغلب مبيدات الحشائش المستحضرة في صورة مستحلب يفضل النوع (OW) زيت في ماء لأن الماء يضاف دائماً للتخفيف قبل الرش، وللحصول على نفس اللزوجة بإعطاء المظهر اللبني. وأيضاً فإنه عند كسر المستحلب يمكن التقليب لإعادة توزيع الزيت، وغالبا فإن تكون الطبقة الكريمية يرجع للاختلافات في الكثافة النوعية للطبقتين وهذا لا يستلزم انفصال الزيت من الطبقة المستمرة.

وعموماً فإن عدم امتزاج الماء مع كثير من المركبات المستخدمة كمبيدات حشائش لمعاملة التربة أو المجموع الخضري يتطلب إضافة المواد المنشطة سطحياً (المواد المستحلبة)، وبذا يمكن مزجها بالماء لتكوين المستحلب من النوع ماء في زيت والذي يقوم بإثارتهما معاً، وأيضاً فإن إثاره الماء بالشموع مثل الموجودة في كيوتيكل الأسطح النباتية يتطلب إضافة المواد المبللة، وربما يؤدي هذا إلى تحسين الكفاءة الكلية، وفيما يلي بعض الظروف المناسبة لتكوين المستحلب:

١-نقص الحجم النسبي للطبقة المتوزعة والبطء في الإضافة يؤدي إلى سهولة الاستحلاب.

٢-زيادة تركيز مادة الاستحلاب إلى حدود معينة يؤدي إلى سهولة الاستحلاب.

٣-٢- المواد المضافة Adjuvants

تعمل المواد المضافة علي تحسين خواص صورة مستحضر المبيد، وهي تستخدم مع المبيد أو مع مبيد آخر لتعزيز الأداء، وتضاف للمنتج عند التجهيز أو بواسطة القائم بالتطبيق عند تحضير محلول الرش قبل الاستخدام مباشرة، وتشمل المواد المضافة كل من المواد الناشرة سطحيا، المواد المبللة، المواد المضادة للرغاوي، المواد الملونة أو الصبغات، وايضا مواد التحكم في الإنجراف، وبصفة عامة فإنه يجب أن يراعي الحذر عند إختيار المادة المساعدة، حيث أن أداء المبيد يمكن أن يتوقف علي نوع المادة المساعدة المختارة، وغالبا فإن ملصق البيانات المصاحب للعبوة يحمل العبارات الإرشادية المتعلقة بنوع المادة المنشطة سطحيا المطلوبة وكمية أو نسبة المادة الفعالة التي يجب أن تحتويها، ومن المعروف أن عدم إتباع هذه الإرشادات قد يؤدي إلي أضرار علي المحصول أو التقليل من فعالية المبيد، وفيما يلي أهم أنواع المواد المضافة الشائعة الاستخدام في تطبيقات المبيدات.

أ- المود الناشرة (الخافضة للتوتر السطحي) Surfactants – تعرف ايضا بالمواد المنشطة سطحيا وهي تحسن من الإستحلاب، التغلغل، الإنتشار، الإبتلال، وغيرها من خصائص النشاط السطحي للسوائل، وتزيد المادة الناشرة من تغطية محلول الرش للمجموع الخضري، ويساعد ذلك في توصيل جزيئات المبيد إلي المسطحات النباتية المستهدفة، ومن أهم المواد المستخدمة لأجل هذا الغرض المواد المستحلبة، المواد المبللة، المركزات الزيتية النباتية، والمواد اللاصقة.

١- المواد المستحلبة Emulsifying agents – من المعروف أن أى مستحلب وكما ذكر سابقا عبارة عن مخلوط غير كامل لسائلين أحدهما ينتشر أو يتوزع في الآخر، ويطلق علي السائل المحيط بالوسط المستمر Continuous phase، بينما يطلق علي السائل المتوزع بالوسط غير المستمر Discontinuous phase، وعلي ذلك فإن المواد المستحلبة تعزز تعلق أحد السوائل في الآخر، وهناك نوعين من المستحلبات المستخدمة في تطبيقات المبيدات، والنوع الأكثر شيوعا في الاستخدام هو مستحلب الزيت في الماء O/W حيث يكون الماء هو الوسط المستمر، وعند استخدامه فإن قوام محلول الرش يكون مشابها للماء، والنوع الثاني هو مستحلب الماء في الزيت W/O حيث يكون الزيت هو الوسط المستمر، ويعرف هذا النوع أيضا باسم المستحلبات العكسية. وبالطبع فإن خصائص المادة المستحلبة تلعب دورا هاما في نوع المستحلب المتكون، وغالبا فإن مستحلبات الزيت في الماء هي الأكثر إنتشارا في تجهيزات مبيدات الحشائش مما يعني أنه يتم تطبيقها بالرش وذلك بتحميلها في الماء. أما المستحلبات العكسية فهي غالبا ما تستخدم للتحكم في الإنجراف وذلك لتحسين مقاومة عمليات المعالجة بالمبيد لتأثيرات الطقس، مما يحسن من دقة توصيل جزيئات المبيد للسطح المستهدف ويزيد من فعاليته.

٢- المواد المبللة Wetting agents – تضاف المواد المبللة لمخاليط الرش بغرض التقليل من التوتر السطحى للمخلوط، مما يساعد علي تلامس مسطح أكبر من من قطرة الرش مع المسطح النباتي المعامل، ويستهدف من وراء ذلك زيادة التغطية ومن ثم الفعالية، وفي بعض الحالات فإن ذلك قد يؤدي لتغيير في إنتقائية المبيد، وهناك ٤ أنواع من المواد المبللة المتاحة وهي: الأنيونية، الكاتيونية، وغير الأيونية، والأمفوتيرية amphoteric، ويكون للمواد الأنيونية والكاتيونية شحنة كهربائية عند مزجها في الماء، أما المواد غير الأيونية فإنه ليس لها مثل هذه الشحنة. وبالنسبة للمواد الأمفوتيرية

فإنه قد يكون لها شحنة موجبة أو سالبة ويتوقف ذلك علي pH المحلول. ويلزم التأكد من أن النوع الذي يتم إختياره أو استخدامه هو الموصي به في ملصق البيانات إذا ماكان هناك نص علي ذلك. وغالبا فإن معظم المواد الموصى باستخدامها مع مبيدات الحشائش من النوع غير المتأين.

٣- المركزات الزيتية النباتية Crop oil concentrates- المنتجات الزيتية المستخلصة من محاصيل وتحتوى علي ٨٠-٨٥ % زيت خضروات، بالإضافة لحوالي ١٥-٢٠ % مواد ناشرة ومستحلبة. وعموما، فإن الزيت القابل للإستحلاب يكون من منتجات تحتوى علي ٩٨ % زيت، ١-٢ % مادة مستحلبة، وهذه المجموعة غالبا ما يطلق عليها الزيوت غير السامة للنبات.

٤- السيليكونات الناشرة Silicon surfactants – عبارة عن قواعد من السيليكونات، وهي تؤدي إلي تقليل هائل في التوتر السطحي للماء عند تركيزات منخفضة جدا (٠،١- ٠،٢٥ % v/v).

٥- المواد اللاصقة Stickers – تعمل علي إلتصاق جزيئات المبيد بالمجموع الخضري للنبات، وهي تمنع تساقط مخلوط الرش من علي السطح النباتي المستهدف، وبزيادة كمية محلول الرش التي تبقي ملامسة للمسطح الأخضر فإن ذلك يزيد من مدة ملامسة المبيد، والنتيجة المطلوبة من وراء ذلك هي زيادة الفعالية للمبيد المستخدم في التطبيق.

وحيث أن هناك العديد من المواد الناشرة المتاحة فإن ذلك قد يتسبب في الإرتباك في إختيار المادة الناشرة المناسبة، وفيما يلي بعض الاعتبارات التي يمكن أن تساعد في الإختيار المناسب:

١- يفضل شراء المادة الناشرة المصنعة خصيصا للاستخدام في الغراض الزراعية، و بصفة خاصة في حالة المواد غير الأيونية اللازمة للاستخدام مع المبيدات.

٢- ينصح بشراء المادة الناشرة بالاعتماد علي نسبة المادة الفعالة في المنتج وليس السعر.

٣- لاتعتبر المياه وكحول الأيزوبروبيل كمواد فعالة، وإذا لم يكن ملصق البيانات المصاحب للعبوة قد نص علي نسبة المادة الفعالة بها، فإنه يلزم السؤال والتحقق منها.

٤- المنتجات المصنعة للاستخدام المنزلي يجب ألا تستخدم مع المبيدات.

٥- قد تستخدم المواد الناشرة الكثر تكلفة بتركيزات منخفضة عنها من المواد الناشرة المعتادة، وتعطي في نفس الوقت معدلات طبيعية من المكافحة.

٦- يلزم تجاهل الإعلانات المروجة لعبارات معينة مثل: أن المادة الناشرة تحتوى علي سيليكونات أو بعض المواد الأخرى التي تساعد علي المحافظة علي نظافة آلة الرش، المادة الناشرة سوف تزيد من تخلل المياه للتربة، أو أن المادة الناشرة سوف تزيد من تخلل الجذور وامتصاص المحصول للمواد المغذية.

٧- لا توجد المادة الناشرة المعجزة، ولذا فإنه يلزم الإنتباه للزيادة الملفتة أو المعنوية في الأسعار بحجة التميز.

٨- هناك بعض المواد التي يوصي باستخدامها مع مواد ناشرة معينة.

ب- مواد التوافق الخلطي Compatibility agents – المواد المضافة بغرض المساعدة في تعلق المبيد عند خلطه مع مبيد آخر أو مع سماد، وهي تستخدم بصفة أساسية عند ما تكون المادة الحاملة السائلة سماد سائل.

ج- المواد المعدلة للحموضة Acidifiers – غالبا عبارة عن أحماض تضاف لمخلوط الرش إذا ماكان هناك حاجة لمعادلة المحاليل القلوية وخفض مستوى pH ، وليس للمواد المعدلة للحموضة تأثير كمادة Buffer ، حيث أن الخيرة تغير من الـ pH للسوائل المائية لمستويات معينة، والتي يمكن الحصول عليها حتي إذا ما تغير الـ pH للسائل.

د- المواد المضادة للرغاوي والملونة لمحلول الرش Spray colorants & Antifoaming agents – المواد المضادة للرغاوي يمكن أن تمنع تكوين الرغوي التي تنتج عند عملية خلط أو تحميل بعض المبيدات أو تقليبها في خزان "تنك" آلة الرش، أما المواد الملونة فهي عبارة عن صبغات تضاف لخزان آلة الرش لتسهيل رؤية القائم بالتطبيق للمساحات التي تم رشها.

هـ - مواد التحكم في الإنجراف Drift control agents – يمكن ان تؤدي عملية إنجراف المبيدات لمشكلة عندما تصل للنباتات الحساسة المجاورة لموقع التطبيق. والطريقة المثلى للتقليل من الإنجراف هي زيادة حجم قطرات الرش، أما مواد التحكم في الإنجراف فإنها تقوم بعمل جزئي بتقليل إنجراف أعداد قطرات الرش الدقيقة، كما أن المواد المثخنة Thickeners يمكن أن تستخدم أيضا كمواد للتحكم في الإنجراف.

٤- مخاليط مبيدات الحشائش Combination of Herbicides

يتجه استخدام مبيدات الحشائش في كثيرمن الأحيان إلى خلط مبيدين أو أكثر مع بعضهما وذلك لتقليل تكاليف التطبيق والحصول على مدى واسع من الفاعلية تجاه الحشائش، وقد بذلت محاولات لعمل مخلوط من 2,4-D مع IPC ، دلابون Dalapon مع أميترول Amitrol، MCPA مع 2,3,6-TBA، CDAA مع TCBE (Randox-T) ، MCA مع TCA. وعلاوة على ذلك فإنه بالخلط يمكن الحصول

على تأثير تنشيطي كالذي يحدث لمبيد الأميترول وذلك عند خلطه مع ثيوسيانات الأمونيوم ويطلق على المخلوط Amitrol- T وفيه تقوم الثيوسيانات بمنع التناول السريع والتأثير الملامس القوي للأميترول ويؤدي ذلك إلى أطالة فترة دخول وانتقال المبيد، وهذا التأثير ضروري عند مكافحة الحشائش المستديمة. ومن ناحية أخري فإن إضافة بعض الكيماويات مثل البورون للمخلوط وذلك لتثبيط عملية هدم المركبات العضوية بفعل الكائنات الدقيقة يمنع هدم بعض المبيدات بفعل الميكروبات الدقيقة حتى لا تفقد تأثيرها الفعال بسرعة. ويجرى الخلط لبعض المركبات لمنع التأثيرات الخطيرة لأحد مكونات المخلوط وذلك كما في حالة مخلوط حامض الأرسينات Acid arsenical mixture حيث تعمل أرسينات الصوديوم على تقليل التأثير الضار لحامض الكبريتيك على الحديد والأجزاء المعدنية من أجهزة التطبيق. وأيضا تجرى عملية خلط المبيدات مع الأسمدة بقصد الإقلال من التكاليف وتجرى بنجاح وفاعلية عندما يكون مستحضر كلاً المبيد والسماد في صورة محلول، وعلى العكس من ذلك فان عملية خلط المساحيق الجافة أو المحببات مع الأسمدة غالباً تكون غير فعالة. وعلى العموم فإنه يلزم قبل إجراء عملية خلط مبيدات الحشائش مع الأسمدة تجارب اختبار قابلية الاختلاط الكيميائي حيث أنه قد يحدث ترسب للمخلوط أو تفقد أو تقل فاعلية المبيد تجاه الحشائش، وأيضا تجرى عملية خلط مبيدات الحشائش مع المبيدات الحشرية والفطرية، وفي السنوات الأخيرة انتشر استعمال مخاليط مبيدات الحشائش التي تحضر مباشرة قبل الاستعمال ويطلق عليها Tank mixes of herbicides ويتوقف تكون المخلوط على الخواص التركيبية للحشائش المراد مكافحتها وتختلف الجرعة تبعاً لحساسية أو مقاومة الحشائش.

٥- تطبيق مبيدات الحشائش

تستعمل مبيدات الحشائش قبل الزراعة Pre–planting (ومنها EPTC)، أو قبل الانبثاق Pre-emergence وذلك بإضافة المبيد في الفترة بعد وضع البذرة وريها لحين ظهور البادرة فوق سطح التربة (ومنها مشتقات اليوريا الاستبدالية، مشتقات الترايازين المتماثلة، بعض مركبات الداي ثيوكربامات، الدلابون، أملاح TCA و CIPC و TPC و 2,4-D و 2,3,6-TBA) أو بعد الانبثاق Post- emergence وذلك برش المبيد على المجموع الخضري لبادرات المحاصيل ويختلف ميعاد الرش حسب عمر المحصول و المبيد المستخدم (MCPA و 2,4-D). وتكون عملية الرش في شكل تغطية أو رش عام Broadcast or Coverall spray (رش المبيد على الأرض أو النبات بنفس النظام فتصل قطرات المبيد إلى نباتات المحصول والحشائش النامية فيه في نفس الوقت مهما اختلفت كثافتها في مناطق الحقل) أو رش موجه Directed spray (رش المسافات بين السطور أو بين الخطوط وذلك في حالة مبيدات الملامسة التي قد تضار منها نباتات المحصول)، أو معاملة البقع Spot treatment، أو رش شريطي Band spray (رش المبيد في شكل أشرطة في المناطق الموبوءة). ويتم تطبيق مبيدات الحشائش بصفة عامة باستخدام الرشاشات أو الآلات المستخدمة في تطبيق المواد الجافة وخاصة المحببات. وغالبا فإن معظم المبيدات يتم تطبيقها بالرشاشات منخفضة أو مرتفعة الضغط ، والاختلاف الأساسي فيما بين النوعين يرجع لنوع المضخة المستخدمة حيث تزود رشاشات الضغط المنخفض بمضخة دوارة، اما رشاشات الضغط العالي فإنها مزودة بمضخة إزاحة موجبة مثل المضخة الكابسة.

٦- مبيدات الحشائش للمحاصيل الرئيسية

٦ -١- محاصيل الحقل

القمح والشعير:

2,4-D، MCPA، بانفيل (ديكامبا)، بروميناال (بروموكسينيل)، أريلون (أيسوبروتيرون)، أي بي فلو (أيسوبروتيرون)، جرانستار (تراي بينيورون- ميثيل)، جراسب (ترالكوكسيديم)، لونتريل (كلوبيرالد)، سنكور (ميتريبوزيم)، سينال (ميتوسيولام)، أسبرت (أمازاميثابنز)، بوما سوبر (فينوكسابروب- بي-إيثيل)، توبيك (كلودينافوب).

الأرز:

لوندكس (بينسيلفيرون- ميثيل)، ستومب (بينديميثالين)، برول (بينديميثالين)، ستام (بروباتيل)، أوردرام (مولينات)، رونستار (أوكساديازون)، كفروساتيرن (ثيوبينكارب)، أنيلوجارد (انيلوفوس)، بوتاريكس كزد (بيوتاكلور)، ماشيت(بيوتاكلور)، رانشو (سيفيناسيت)، ساترين (بينثيوكارب)، سكوب (ميتاسيلفيورون- ميثيل)، بازجران (بنتازون)، نوميني (بيسبيرباك- صوديوم)، ويب سوبر (فينوكسابروب- بي – إيثيل).

الذرة:

بانفيل (ديكامبا)، جيسابريم (اترازين)، أترازيكس (اترازين)، برينسيب (سيمازين)، بازجران (بنتازون)، ستارين (فليوروكسيبير).

القطن:

مبيدات قبل الزراعة - تريفلان (ترايفليورالين)، ديوال (ميتولاكلور)

مبيدات قبل الإنبثاق- كارميكس (دايرون)، ديريكس (دايرون)، ديوال ماجنيوم (ميتولاكلور)، فابام (ميثام الصوديوم)، جول (أوكسي فليورفين)، برول (بينديميثالين)، ستومب (بينديميثالين)، كاباروك (بروميترين)، تريفلان (تراي فليورالين)، كوتوران (فليوميترون)، أمكس (بيوترالين)، جالانت (هالوكسيفوب)

مبيدات بعد الإنبثاق – بيوكتريل (بروموكسينيل)، بريسم (كليثوديم)، DSMA، فيوزيليد سوبر (فليوزايفوب – بي)، روند أب (جليفوسات)، MSMA، جراموكسون (باركوات)، ستابل (بيريثيوباك الصوديوم)، بواست (سيثوكسيديم)، نابو – اس (سيثوكسيديم).

فول الصويا:

أمكس (بيوترالين)، ستومب (بينديميثالين)، جول (أوكسيفليورفين)، جيساجارد (بروميترين)، فوكاس (سيكلوكسيديم)، جالانت (هالوكسيفوب).

البصل والثوم:

مبيدات قبل الزراعة – روند أب (جليفوسات)، فابام (ميثام الصوديوم)، جراموكسون ماكس (باراكوات)

مبيدات قبل الإنبثاق- بريفار (بيفسيوليد)، داكثال (DCPA)، برول (بينديميثالين)، ستومب (بينديميثالين)، جالانت (هالوكسيفوب).

مبيدات بعد الإنبثاق – بيوكتريل (بروموكسينيل)، بروميناك (بروموكسينيل)، بريسم (كليثوديم)، فيوزيليد (فليوازيفوب –بي)، روند أب (جليفوسات)، ألتراماكس (جليفوسات)، جول (أوكسيفليورفين)، بواست (سيثوكسيديم).

بنجر السكر:

مبيدات قبل الزراعة – روند أب (جليفوسات)، فابام (ميثام الصوديوم)، جراموكسون (باركوات)

مبيدات قبل الزراعة بالخلط مع التربة – تيلام (بيبولات)، رو- نبت (سيكلوات)

مبيدات قبل الإنبثاق- نورترون (ثيوفيومسات)، بيرامين (بيرازون)، جولتكس (ميتاميترون)

مبيدات بعد الإنبثاق – بروجرس (بيتاميكس + نورترون)، بريسم (كليثوديم)، سلكت (كليثوديم)، ستينجير (كلوبيراليد)، بيتاميكس (ديسميد + فينميد)، جربيسيد (إندوثال)، بيرامين (بيرازون)،)، بواست (سيثوكسيديم)، أب بيت (ترايفليوسيلفيورون – ميثيل)، بيتانال بروجرس (إثوفيوميسات)، جولتكس (ميتاميترون)

مبيدات للتطبيق الموجه بعد الإنبثاق – إيتام (EPTC)، تريفلان (ترايفليورالين).

٦ -٢- الخضروات

الطماطم:

مبيدات قبل الزراعة – روند أب (جليفوسات)، فابام (ميثام الصوديوم)، سينكور (ميتربيوزين)، جول (أوكسيفليورفين)، جراموكسون (باركوات)، ستومب (بينديميثالين)، أيناید (ديفيناميد)

مبيدات قبل الزراعة بالخلط مع التربة أو قبل الإنبثاق – تيلام (بيبولات)، بريفار (بينسوليد)، ديوال ماجنيوم (ميتولاكلور)، ديفرينول (نابروباميد)، ماتريكس (ريمسيولفيرون)، ماشيت (بيوتاكلور)

مبيدات بعد الإنبثاق – بريسم (كليثوديم)، سلكت (كليثوديم)، ساتديا (هالو سيولفيرون)، سنكور (ميتربيوزين)، ماتريكس (ريمسيولفيرون)، بواست (سيثوكسيديم)

مبيدات للتطبيق الموجه بعد الإنبثاق – إبتام (EPTC)، تريفلان (ترايفليورالين)، ديوال ماجنيوم (ميتولاكلور)، داكثال (DCPA).

البطاطس:

أفالون – اس (لنيرون)، سنكور (ميتربيوزين)، فيوزيليد سوبر (فليوازيفوب –بي).

٦ -٣- الفاكهة

بساتين الفاكهة:

مبيدات قبل الإنبثاق- هيفار أكس (بروماسيل)، كروفار (بروماسيل + دايرون)، كاسورون (ديكلوبينيل)، ديريكس (دايرون)، كارمكس (دايرون)، إبتام (EPTC)، جاليرى (أيسوكسابين)، ديفرينول (نابروباميد)، سوليكام (نورفليورازون)، سيورفلان (أوريزالين)، جول (أوكسيفليورفين)، برول (بينديميثالين)، كيرب (برونامید)، برينسيب (سيمازين)، فيسور (ثيازوبير)، تريفيلان (ترايفليورالين)، دوابون (دلابون)، أترازيكس (اترازين)

مبيدات بعد الإنبثاق – بريسم (كليثوديم)، ريجلون (ديكوات داي بروميد)، أنسار (DSMA)، ريلي (جليفوسينات)، روند أب (جليفوسات)، بوجي (جليفوسات)، جليلاكا (جليفوسات)، هربازد (جليفوسات)، سيمبرا (هالوسيولفيرون ميثيل)، جراموكسون (باراكوات)، بواست (سيثوكسيديم)، توتش داون (سيلفوسات)، فيوزيليد سوبر (فليوازيفوب – بي)، MSMA، 2,4-D.

العنب:

مبيدات قبل الإنبثاق- كازارون (ديكلوبينيل)، كارميكس (دايرون)، ديريكس (دايرون)، جاليري (أيسوكسابين)، ديفرينول (نابروباميد)، سوليكام (نورفليورازون)، سيورفلان (أورريزالين)، جول (أوكسي فليورفلين)، برول (بيندیميثالين)، كيرب (برونواميد)، برينسيب (سيمازين)، ديريكس (سيمازين)، فيسور (ثيازوبير)، تريفلان (تراي فليورالين)، تريفي (سيمازين + دايرون + بارافينيك)

مبيدات بعد الإنبثاق – بريسم (كليثوديم)، سلكت سوبر (كليثوديم)، ريجلون (ديكوات داي بروميد)، فيوزيليد سوبر (فليوازيفوب – بي)، باستا (جليفوسينات)، ريلي (جليفوسينات)، تاتش داون (جليفوسات)، راوند أب (جليفوسات)، روفسيت (جليفوسات)، هربازد (جليفوسات)، ستينج (جليفوسات)، بيونيو (MSMA)، جراموكسون (باركوات)، بواست (سيثوكسيديم)، توتش داون (سيلفوسات)، 2,4-D.

الموالح:

مبيدات قبل الإنبثاق- هيفار- أكس (بروماسيل)، كروفار (بروماسيل + دايرون)، كارميكس (دايرون)، ديريكس (دايرون)، إبتام (EPTC)، جاليري (أيسوكسابين)، ديفرينول (نابروباميد)، سوليكارم (نورفليورازون)، سيورفلان (أوريزالين)، جول (اوكسي فليورفين)، برول (بيندیميثالين)، برينسيب (سيمازين)، ديريكس (سيمازين)، فيسور (ثيازوبير)، تريفلان (تراي فليورالين)

مبيدات بعد الإنبثاق – بريسم (كليثوديم)، ريجلون (ديكوات داي بروميد)، أنسار (DSMA)، فيوزيليد سوبر (فليوزايفوب –بي)، تاتش داون (جليفوسات)، راوند أب (جليفوسات)، روفسيت (جليفوسات)، هربازد (جليفوسات)، ستينج (جليفوسات)، بيونيو (MSMA)، جراموكسون (براكوات)، بواست (سيثوكسيديم)، 2,4-D.