جمهورية مصر العربية
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى
لجنة مبيدات الآفات الزراعية

التوصيات المعتمدة
لمكافحة الآفات الزراعية

٢٠١١ / ٢٠١٢

تقديم

تعتبر مكافحة الآفات من أهم العناصر المؤثرة فى عملية الإنتاج الزراعي وذلك لأنها تساعد في حماية إنتاجية المحاصيل وبالتالي تحقيق عائد مجزي للمزارع. لقد تطورت عملية مكافحة الآفات إلى استخدام مجموعة من التقنيات الحديثة بتوافق دقيق يعتمد على الإستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية والحيوية من خلال منظور بيئى واقتصادى واجتماعى أو ما يطلق عليه المكافحة المتكاملة للآفات. ويعتمد هذا النظام على إدارة تعداد الآفات وعدم التدخل بالمبيدات الكيميائية إلا عند الضرورة، وهو ما يتفق مع سياسة وإستراتيجية وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، مع الأخذ فى الإعتبار إختيار المبيد المناسب ضد الآفة المستهدفة وبالتركيز الأمثل وفى التوقيت الأمثل لتعظيم المنافع والحد من الأضرار والتكاليف. وتهدف برامج المكافحة المتكاملة للآفات إلى الحفاظ على نشاط الأعداء الحيوية وعدم الإضرار بصحة الإنسان وسلامة البيئة مع زيادة القدرة التنافسية لتصدير منتجات زراعية نظيفة من خلال الإلتزام بالحدود القصوى المسموح بها لمتبقيات المبيدات الكيميائية على هذه المنتجات.

تسعى وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي لاستخدام نظم مكافحة متكاملة جاءت حصيلة للبحوث العلمية التى يتم إجرائها فى مركز البحوث الزراعية، وذلك من خلال الفرق التي تبحث في بناء برامج مكافحة متكاملة تتسم بالديناميكية والقدرة على التواءم مع متغيرات البيئة الزراعية.

لقد جاء هذا الإصدار ليحقق أحد المتطلبات الرئيسية في الاستخدام الرشيد لمبيدات الآفات الزراعية، ومن هذا المنطلق فإنه يتضمن نبذة عن مكافحة الآفات بكافة عناصرها مع إلقاء بعض الضوء على المكافحة المتكاملة للآفات والإشارة إلى التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية خاصة المكافحة الكيميائية. ويعتبر هذا الكتاب دليلاً إرشادياً لكل المهتمين بمكافحة الآفات الزراعية وخاصة الأخوة الزراع ورجال الإرشاد الزراعى والباحثين فى كافة مواقع البحث العلمى الزراعى.

وإننى إذ أقدم لهذه الوثيقة الهامة فلا يفوتنى أن أشكر الأستاذ الدكتور/ صلاح السيد يوسف – وزير الزراعة واستصلاح الأراضي الأسبق – الذى دعم لجنة مبيدات الآفات الزراعية فى إصدار الطبعة الأولى من هذا الكتاب، كما أشكر اللجنة على ما تقوم به من جهود مخلصة في مجال إدارة مبيدات الآفات في مصر، داعياً الله عز وجل أن يوفق كل الجهود التى تبنى مصر بعد ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١.

مع تمنيات وزارة الزراعة لكافة العاملين فى المجال الزراعى بتحقيق إنتاج زراعى وفير ومتميز وآمن يحقق لمصرنا الحبيبة كل ما ترجوه من تقدم وإزدهار.

والله ولى التوفيق

تحريراً فى ١٢/١٢/٢٠١١

مهندس/ محمد رضا إسماعيل

وزير الزراعة واستصلاح الأراضي

3

تمهيد

تؤكد لجنة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية دورها في حماية المحاصيل الزراعية في إطار منظومة الزراعة النظيفة مع الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة ودعم الاستخدام الآمن والفعال للمبيدات من خلال برامج المكافحة المتكاملة للآفات مع تعزيز دور الإرشاد الزراعي والعمل على ضرورة التناغم مع المنظمات والهيئات العالمية المعنية بنظم في مجال تسجيل واستخدام وتداول المبيدات وأهمية التوافق مع مدونة السلوك الدولية الخاصة بتوزيع المبيدات واستعمالها والصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، كما تعمل اللجنة على دعم نظم التدريب لكافة المشتغلين بالمبيدات بما يتفق مع المتطلبات الدولية والمحلية، إضافة إلى ضرورة دعم وتقوية النظام المعلوماتي في مجال المبيدات بين وزارة الزراعة وكافة العاملين بالقطاعات التي تعمل في مجال المبيدات على مستوياتها المحلية والإقليمية والعالمية.

تؤكد لجنة مبيدات الآفات الزراعية على أهمية إتاحة حق المعرفة للجميع ودعم الوعي والإعلام بمنظومة إدارة المبيدات ولهذا وضعت اللجنة ضمن أولوياتها إعداد سلسلة من الإصدارات التي تهم العاملين في مجال مكافحة الآفات من الباحثين والدارسين وتجار المبيدات والمرشدين الزراعيين وجمهور الزراع والعاملين في صناعة المبيدات وكافة المهتمين بسلامة وصحة الإنسان وحماية البيئة على المستوى القومي.

وتعتبر هذه الوثيقة (التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الزراعية) باكورة إصدارات لجنة مبيدات الآفات الزراعية بعد تشكيلها الجديد فى 25 يوليو 2011. وإنا إذ ننتهز هذه المناسبة للتقدم بخالص التقدير والعرفان إلى كافة الأعضاء فى تشكيلات لجان المبيدات السابقة والتى ساهمت بجهود متميزة في هذا الإصدار. نتمنى من الله العلى القدير أن يحقق هذا العمل الفائدة المرجوة نحو ممارسة سليمة لاستخدام مبيدات الآفات الزراعية بأقصى قدر من الأمان والفاعلية.

والله ولي التوفيق

أ.د./ يحيى عبد الحميد إبراهيم	أ.د./ محمد إبراهيم عبد المجيد
نائب رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية	رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

شكر وتقدير وعرفان

تشكر لجنة مبيدات الآفات الزراعية الأستاذ الدكتور/ أيمن فريد أبوحديد، وزير الزراعة واستصلاح الأراضي الأسبق، الذي كان بصماته واضحة خلال توليه منصب الوزير بعد ثورة 25 يناير العظيمة، وكان دعمه للجنة – حينئذ – فائق الحدود وغير مسبوق.

كما لا يفوتنا هنا أن نشكر العالم الجليل الأستاذ الدكتور/ مصطفى كمال طلبة على جهوده المضنية التي كانت لها عظيم الأثر في بناء نظام مؤسسي رصين ترتكز عليه رسالة ورؤية اللجنة في ظل مجموعة من المبادئ الإرشادية وعلى رأسها الثقة والشفافية والعدل.

نسأل الله سبحانه وتعالى، وهو الأولى بالشكر أولا وأخيرا، أن يوفق كل من يسعى بجهود مخلصة لرفعة شأن هذا الوطن، وأن يمنح ثورتنا المباركة كل أسباب النجاح والاستقرار.

أ.د./ يحيى عبد الحميد إبراهيم	أ.د./ محمد إبراهيم عبد المجيد
نائب رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية	رئيس لجنة مبيدات الآفات الزراعية

	المحتويات	رقم الصفحة
الباب الأول	**مقدمة في مكافحة الآفات الزراعية**	١٥
	أولا : أقسام المبيدات الكيميائية	١٥
	١- مبيدات الحشرات	١٦
	٢- مبيدات الفطريات	١٦
	٣- مبيدات الحشائش	١٧
	٤- بعض صور مستحضرات المبيدات الشائعة	١٨
	٥- سلوك المبيد على سطح النبات	٢١
	ثانيا : سمية المبيدات والنقل والتطبيق	٢٢
	١- سمية المبيدات	٢٢
	٢- إحتياطيات الأمان	٢٣
	٣- التسمم والإسعافات الأولية	٢٧
	٤- النقل والتخزين	٢٩
	٥- معدات التطبيق	٣٠
	ثالثاً : عناصر نجاح المعاملة بالمبيدات	٣١
	رابعاً : إختيار مبيدات الحشائش والفطريات	٣٤
الباب الثاني	**التوصيات المعتمدة لمكافحة الآفات الحشرية والأكاروسية والنيماتودا والقوارض والأمراض**	٣٧
أولاً:	**آفات المحاصيل الحقلية**	٣٩
	أ - آفات محاصيل الحقل الشتوية	٤١
	القمح	٤٣
	الفول البلدي	٤٥
	البصل	٤٧
	الثوم	٥٠
	بنجر السكر	٥١
	البرسيم	٥٣
	ب - آفات محاصيل الحقل الصيفية	٥٥
	القطن	٥٧
	الأرز	٦٨
	الذرة الشامية	٧١
	قصب السكر	٧٤
	الفول السوداني	٧٥
	فول الصويا	٧٨

	المحتويات	رقم الصفحة
ثانياً:	**آفات محاصيل الخضر**	٨١
	الطماطم	٨٣
	البطاطس	٩٤
	البطاطا	١٠٤
	الفلفل	١٠٤
	الباذنجان	١٠٦
	الخيار	١٠٧
	الكوسة	١١٥
	البطيخ	١١٥
	الشمام	١١٧
	الكنتالوب	١١٨
	الفاصوليا	١٢٢
	البسلة	١٢٥
	اللوبيا	١٢٧
	الفراولة	١٢٨
	الكرنب	١٣١
	الزراعات المحمية	١٣٢
ثالثاً:	**آفات محاصيل الفاكهة**	١٣٣
	الموالح	١٣٥
	البرتقال	١٤٣
	المانجو	١٤٣
	التين	١٤٧
	الموز	١٤٧
	الزيتون	١٤٩
	الجوافة	١٥١
	التفاح	١٥٢
	الكمثرى	١٥٦
	الخوخ	١٥٩
	البرقوق	١٦١
	المشمش	١٦٢
	العنب	١٦٢
	النخيل	١٧٠
رابعاً:	**آفات محاصيل متنوعة**	١٧٣
	الحاصلات الزراعية المخزونة	١٧٥

المحتويات	رقم الصفحة
المبانى فى الريف والحضر	١٧٦
الورد	١٧٦
جوانب الجسور والمصارف	١٧٧
الباب الثالث التوصيات المعتمدة لمكافحة الحشائش	١٧٩
أ – المحاصيل الحقلية	١٨١
القمح	١٨٣
الفول البلدى	١٨٥
البصل	١٨٦
القطن	١٨٦
الأرز	١٨٧
الذرة الشامية	١٩٢
قصب السكر	١٩٣
الفول السوداني	١٩٤
ب – محاصيل الخضر	١٩٥
الطماطم	١٩٧
البطاطس	١٩٨
البسلة	٢٠٠
الجزر	٢٠٠
ج – محاصيل الفاكهة	٢٠١
العنب	٢٠٣
الموالح	٢٠٥
حدائق الفاكهة ذات النواة الحجرية	٢٠٧
جوانب الجسور والمصارف	٢٠٩

	الملاحـــق	٢١١
الملحق الأول	**مكافحـــة الآفـــات باســـتخدام الأعـــداء الحيوية**	٢١٣
الملحق الثاني	**إرشادات عامة عند المكافحة باستخدام المبيدات**	٢٢٣
الملحق الثالث	**إرشادات لمكافحة آفات الموالح والبساتين**	٢٢٧
الملحق الرابع	**إرشادات لمكافحة آفات الحبوب والمواد المخزونة**	٢٣١
الملحق الخامس	**إرشادات لمكافحة النمل الأبيض**	٢٣٧
الملحق السادس	**إرشادات لمكافحة ناخرات الأخشاب**	٢٤٣
الملحق السابع	**إرشادات لمكافحة القوارض**	٢٤٧
الملحق الثامن	**إرشادات لمكافحة القواقع الأرضية**	٢٥٩
الملحق التاسع	**إرشادات لمكافحة الطيور الضارة**	٢٦٥
الملحق العاشر	**إرشادات لمكافحة الثعابين والخفافيش والعرس**	٢٦٩
الملحق الحادي عشر	**إرشادات لمكافحة آفات نحـــل العســـل وحمايـــة الطوائف من التسمم بالمبيدات**	٢٨١
الملحق الثاني عشر	**مبيدات الآفات المسجلة في مصر**	٢٨٥

الباب الأول
مقدمه في مكافحة الأفات الزراعية

مقدمة في مكافحة الآفات الزراعية

الآفة

قامت منظمة الأغذية والزراعة FAO بتعريف الآفة على أنها:

أي كائن حي يسبب أضرار للإنسان أو ممتلكاته، وتتبع الآفات كائنات حية متعددة، منها الحشرات والأكاروسات والقواقع والقوارض والنيماتودا والنباتات غير المرغوب فيها (الحشائش) – كذلك الفطريات والبكتريا والفيروسات والتي تحدث أمراضاً نباتية وغيرها.

مكافحة الآفات

يقصد بمكافحة الآفات العمل على تقليل الضرر الذي تحدثه الآفة وذلك بإبعادها أو منع وصولها إلى العائل أو القضاء عليها أو تهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثرها، وتعرف طرق المكافحة التطبيقية بأنها تلك الطرق التي تجرى بواسطة الإنسان بغرض تقليل الخسارة التي تسببها الآفات للإنسان أو ممتلكاته وتشمل هذه الطرق المكافحة التشريعية، المكافحة الميكانيكية، المكافحة الزراعية، المكافحة الحيوية، المكافحة الكيميائية.

الإدارة المتكاملة للآفات (المكافحة المتكاملة)

هي الاستعمال الأمثل والمتوافق لطرق المكافحة المختلفة بغرض الحد من ضرر الآفات دون إحداث أي خلل في عناصر البيئة الأخرى وتوازنها، مع الأخذ في الاعتبار الظروف الطبيعية والاقتصادية والعادات الاجتماعية في أماكن التطبيق.

المكافحة الكيميائية

هي تلك الوسيلة من المكافحة التى تستخدم فيها الكيميائيات أو ما تسمى مبيدات الآفات عند فشل العوامل الطبيعية أو وسائل المكافحة التطبيقية غير الكيميائية فى تحقيق مكافحة فعالة وناجحة أو عندما يكون المردود الإقتصادى لاستخدامها مبرراً واضحاً لهذا الإستخدام.

مبيدات الآفات:

هي عبارة عن مادة أو مخلوط من عدة مواد تستخدم بغرض قتل أو منع تطور أو تكاثر أو إبعاد الآفة مجال المكافحة لخفض الضرر الناجم عنها وتشمل كذلك منظمات النمو النباتية ومسببات الجفاف ومسقطات الأوراق ومانعات تساقط الثمار.

أولا : أقسام المبيدات الكيميائية:

تقسم المبيدات الكيميائية وفقاً للاعتبارات الآتية:

١. نوع الآفة التى يستخدم المبيد لمكافحتها مثل: مبيدات حشرات – مبيدات أكاروسات – مبيدات حشائش – مبيدات قوارض – مبيدات قواقع – مبيدات نيماتودا – مبيدات فطريات – مبيدات بكتيريا – مبيدات طيور ... وغير ذلك.

٢. طبيعة المستحضر الذى يجهز به المبيد مثل: مسحوق قابل للبلل – مركز قابل للاستحلاب – محببات ... إلخ.

٣. طريقة الاستعمال مثل: الرش – التعفير – التبخير – ....

وأهم مجاميع المبيدات الكيميائية ما يلي:

١ – مبيدات الحشرات:

تقسم وفقاً لما يلى:

١. طريقة دخول المبيد جسم الحشرة: (سموم بالإبتلاع – سموم بالملامسة – سموم عن طريق الجهاز التنفسى)

٢. طريقة تأثير المبيد على الحشرة: (سموم ذات تأثير طبيعى – سموم بروتوبلازمية – سموم تنفسية – سموم عصبية – خلل في تكوين الكيتين أو تطور الحشرات)

٣. التركيب الكيميائى: (مبيدات غير عضوية – مبيدات عضوية طبيعية – مبيدات عضوية مصنعة مثل غازات التدخين والمبيدات الكلورينية العضوية والفوسفورية العضوية والكاربامات والبيريثرويدات والنيكوتينات الجديدة – ومنظمات نمو الحشرات والمركبات التى تغيير من سلوك الحشرات)

٢ – مبيدات الفطريات:

تقسم وفقاً لما يلى:

١– سلوك المبيد:

١–١ جهازي مثل توبسين إم، سومى إيت، فيتافاكس ٢٠٠

١–٢ غير جهازي مثل دايثين م ٤٥، انتراكول، كوسيد ٢٠٠٠

٢- وقت استخدام المبيد:

٢-١ وقائي (قبل حدوث المرض)

٢-٢ علاجي (بعد حدوث المرض)

٣- التركيب الكيميائي للمبيد:

٣-١ مركبات عضوية مثل مركبات الداى ثيوكاربامات والمركبات الفسفورية العضوية والبنزواميدازول والفينيل أمين ..... إلخ.

٣-٢ مركبات غير عضوية مثل مركبات الكبريت والنحاس.

٤- طريقة الاستخدام:

٤-١ معاملة بذرة **٤-٢ معاملة تربة**

٤-٣ معاملة المجموع الخضرى

٥- تبعاً للأمراض:

٥-١ مبيدات الأصداء **٥-٢ مبيدات الندوات**

٥-٣ مبيدات البياض الدقيقى **٥-٤ مبيدات البياض الزغبي**

٥-٥ مبيدات اللفحات **٥-٦ مبيدات التبقعات**

٣ - مبيدات الحشائش:

تقسم وفقاً لما يلى:

١- ميعاد التطبيق.

١-١ قبل الزراعة خلطاً بالتربة أو رش سطحي على التربة قبل خدمة الأرض للزراعة.

١-٢ بعد زراعة بذور المحصول وقبل رية الزراعة.

١-٣ قبل الإنبات أي قبل ظهور بادرات المحصول فوق سطح التربة.

١-٤ بعد الإنبات رشاً عاماً على نباتات المحصول والحشائش.

٢- الاختيارية:

٢-١ مبيدات إختيارية (متخصصة) **٢-٢ مبيدات غير إختيارية**

٣- موضع التطبيق:

٣-١ على المجموع الخضري ٣-٢ على التربة

٤- سلوك المبيد:

٤-١ مبيدات بالملامسة ٤-٢ مبيدات جهازيه ٤-٣ مبيدات معقمة للتربة

٥- التركيب الكيميائي

٥-١ مركبات عضوية. ٥-٢ مركبات غير عضوية

٥-٢-١ مركبات عضوية غير نتروجينية ٥-٢-٢ مركبات عضوية نتروجينية

٦- المجموعة الكيمائية

٦-١ الكرباماتية

٦-٢ الترايازينات

٦-٣ مشتقات اليوريا

٦-٤ مشتقات حمض البنزويك

٦-٥ مشتقات الفينوكسى

٦-٦ السلفونيل يوريا

٦-٧ مشتقات متنوعة المجموعة الكيميائية

٤ - صور مستحضرات المبيدات الشائعة

تضم القائمة التالية صور مستحضرات مبيدات الآفات الزراعية الشائعة وقد استخدمت التسمية التى تم الاتفاق عليها في الاجتماع المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO في روما عام 2002 (JMPR) والمعدل عام 2006.

مسلسل No.	الكود Code	المصطلح Term	التعريف Definition
١	CS	كبسولات معلقة Capsule suspension	معلق ثابت من كبسولات في سائل تستخدم عادة بعد التخفيف بالماء
٢	DC	مركز قابل للانتشار Dispersible concentrate	سائل متجانس لمادة صلبة قابلة للانتشار عند التخفيف بالماء
٣	DP	مسحوق تعفير Dustable Powder	مسحوق قابل للتعفير
٤	DS	مسحوق للمعاملة الجافة للبذور Powder for dry seed treatment	مسحوق للاستخدام المباشر بصورة جافة مع البذور
٥	DT	أقراص للمعاملة المباشرة Tablets for direct application	مستحضر في صورة أقراص للمعاملة المباشرة
٦	EC	مركز قابل للاستحلاب Emulsifiable concentrate	سائل متجانس يستخدم كمستحلب عند التخفيف بالماء
٧	EG	حبيبات قابلة للاستحلاب Emulsifiable granules	حبيبات قد تحتوى على مواد لا تذوب في الماء تستخدم في صورة مستحلب زيت / ماء عند التخفيف بالماء
٨	EP	مسحوق قابل للاستحلاب Emulsifiable powder	مسحوق مجهز يحتوى على مواد لا تذوب فى الماء تضاف كمستحلب زيت فى الماء للمادة الفعالة تنتشر فى الماء فى صورة مستحلب
٩	ES	مستحلب لمعاملة البذور Emulsion for seed treatment	مستحلب ثابت لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء
١٠	EW	مستحلب زيت في الماء Emulsion, oil in water	سائل غير متجانس يحتوى على محلول المبيد في مذيب عضوي مكوناً كريات زيتية منتشرة في الوسط المائي
١١	FS	مركز انسيابى لمعاملة البذور Flowable concentrate for seed treatment	معلق ثابت لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء
١٢	GR	حبيبات Granules	حبيبات صلبه انسيابية ذات مجال حجمي محدد للاستخدام المباشر
١٣	LS	محلول لمعاملة البذور Solution for seed treatment	سائل رائق لمعاملة البذور مباشرة أو بعد التخفيف بالماء (السائل قد يحتوى على مجهزات غير ذائبة في الماء)
١٤	ME	مستحلب دقيق Micro- emulsion	مركز سائل رائق يحتوى على زيت وماء يستخدم مباشرة أو بعد التخفيف بالماء مكوناً مستحلباً دقيقاً أو مستحلباً عادياً
١٥	OD	مركز زيتي قابل للانتشار Oil dispersion	معلق ثابت للمادة الفعالة في سائل غير ممتزج بالماء وقد يحتوى على مواد فعالة أخرى وينتشر عندما يخفف بالماء عند الاستخدام

مسلسل No.	الكود Code	المصطلح Term	التعريف Definition
١٦	OL	سائل زيتي قابل للامتزاج Oil miscible liquid	مستحضر سائل متجانس يستخدم بعد التخفيف في سائل عضوي
١٧	SC	معلق مركز Suspension concentrate= (Flowable concentrate)	معلق ثابت من المادة الفعالة يخفف بالمـــاء قبـــل الاستخدام
١٨	SE	معلق مستحلب Suspo-emulsion	سائل غير متجانس يحتوى على مادة فعالة منتشرة في صورة كريات صلبه في الوسط المائي
١٩	SG	حبيبات قابلة للذوبان فى الماء Water soluble granules	مستحضر في صورة حبيبات تذوب في الماء مكونة محلول حقيقى
٢٠	SL	مركز قابل للذوبان Soluble concentrate	سائل رائق إلى متلالأ يستخدم كمحلول حقيقي مـــن المادة الفعالة بعد التخفيف بالماء
٢١	SP	مسحوق قابل للذوبان فى الماء Water soluble powder	مسحوق قابل للذوبان في الماء عند الاستخدام
٢٢	SS	مسحوق قابل للذوبان فى الماء لمعاملة البذور Water soluble powder for seed treatment	مسحوق يذاب في الماء قبل معاملة البذور
٢٣	ST	أقراص قابلة للذوبان في الماء Water soluble tablets	أقراص قابلة للذوبان في الماء تستخدم في صورة منفردة مكونه محلول مائي(المحلول قد يحتوى على مجهزات غير ذائبة فى الماء)
٢٤	UL	محلول الرش للحجم المتناهى فى الصغر Ultra-Low volume liquid	محلول متجانس يستخدم بآلات متخصصة في الرش متناهي الصغر
٢٥	WG	حبيبات قابلة للانتشار فى الماء Water dispersible granules	حبيبات تتفكك وتنتشر عند خلطها بالماء
٢٦	WP	مسحوق قابل للبلل Wettable powder	مسحوق يستخدم كمعلق بعد انتشاره في الماء
٢٧	WS	مسحوق قابل للانتشارفى الماء لمعاملة البذور Water dispersible powder for slurry seed treatment	مسحوق ينتشر بتركيزات عالية فـــي المـــاء قبـــل استخدامه على البذور في شكل عجينه
٢٨	WT	أقراص قابلة للانتشار فى الماء Water dispersible tablets	مستحضر فى شكل أقراص تســـتخدم فـــى صـــورة منفردة تنتشر المادة الفعالة فى الماء بعد تحللها
٢٩	ZC	مستحضر مخلوط من كبسولات معلقة ومعلقات مركزة A mixed formulation of CS & SC	معلق ثابت من كبسولات معلقة ومعلقـــات مركـــزة تستخدم بعد التخفيف بالماء
٣٠	ZE	مستحضر مخلوط من كبسولات معلقة ومعلقات مستحلبة A mixed formulation of CS & SE	سائل غير متجانس من كبسولات للمـــادة الفعالـــة منتشرة في صورة كريات صلبه في وســـط مـــائي وتخفف قبل الاستخدام
٣١	ZW	مخلوط من كبسولات معلقة ومستحلبات زيت في الماء A mixed formulation of CS& EW	سائل غير متجانس يتكـــون مـــن المـــادة الفعالـــة منتشرة في صوره كبسولات وكريات دقيقـــه فـــي صورة قابلة للاستحلاب تخفف بالماء قبل الاستخدام

هذا ويلاحظ من الجدول السابق:

١- أن جميع الصور يرمز لها بحرفين فقط وليس حرف واحد أو ثلاثة.

٢- يوجد بعض الصور المتداولة حالياً يرمز لها بحرف واحد أو اثنين أو ثلاثة حروف ولكنها لا تتعارض في خواصها الطبيعية مع تلك الصادرة حديثاً من WHO/ FAO كما يلي:-

الصور المتداولة حالياً	ما يماثلها في قائمة WHO/ FAO
D	DP
G	GR
WSP	SP
WSC	SL
DG = WDG = DF	WG
FL	SC

٥ - سلوك المبيد على سطح النبات

عند معاملة مبيد على النباتات فإنه يبقى لفترة من الوقت كطبقة رقيقة على هذا السطح حتى يحدث تأثيره وقد يكون الوقت الذى يستغرقه على هذا السطح عدة ساعات أو عدة أيام أو عدة أسابيع ويتوقف ذلك على معدل تحطم هذا المركب الكيميائى الذى يتأثر طبقاً لخواصه الطبيعية وتركيبه الكيميائى وعلى العوامل البيئية الأخرى كالظروف الجوية وطبيعة السطح.

وتوجد بعض المبيدات التى لها سلوك مختلف فعند معاملتها على النباتات تتخلل أنسجة الأوراق أو السوق أو الجذور وفى معظم الحالات تمتص داخل عصارة النبات وتنتقل إلى الأجزاء الأخرى لتقتل الآفات الثاقبة الماصة و تلك التى يمكن أن تتواجد على المجموع الخضرى، أو تصل إلى داخل النبات ومعظم هذه المستحضرات يمكنها الحركة إلى أعلى النبات، وحتى يتم ذلك بكفاءة يجب أن يكون نمو النبات قوياً ولا يكون تحت تأثيرات فسيولوجية أو ظروف جفاف تؤثر على سريان العصارة، ويطلق على هذه المبيد إسم المبيدات الجهازية.

نماذج لبعض المبيدات الجهازية

Bupirimate	Methomyl	Thiophanate-methyl
Carbendazim	Oxamyl	Carbosulfan
Propiconazole	Triticonazole	Fenamiphos
Fenarimol	Tebuconazole	Imidacloprid
Thiabendazole		

نماذج لبعض المبيدات التى لها خاصية النفاذية والانتشار السطحى:

Bromuconazole Profenofos Diafenthiuron

Pirimiphos-methyl

ثانيا : سمية المبيدات والنقل والتطبيق

١ – سمية المبيدات

تعنى السمية التأثير الضار أو المعاكس الذي تحدثه أي مادة أو مخلوط من عدة مواد على الكائن الحي وتنقسم إلى:

السمية الحادة وهى التأثير الضار الذى يحدث فى الكائن الحى بعد التعرض للمبيد لفترة قصيرة ولمرة واحدة أو مرات متعددة خلال فترة قصيرة.

السمية تحت الحادة وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد لمدة ٣٠ إلى ٩٠ يوما.

السمية المزمنة وهى التأثير الضار الذى يحدث للكائن الحى نتيجة لتكرار أو استمرار التعرض للمبيد مدة أطول من نصف فترة حياة هذا الكائن.

و بصفة عامة يمكن اعتبار جميع المبيدات مواداً سامة، و تختلف درجة سمية مركب ما تبعاً للجرعة وحساسية الكائن الحى سواء كان إنساناً أو نباتاً أو حيواناً كما تختلف القدرة على إحداث التسمم والخطورة باختلاف العمر والجنس والنوع والحالة الصحية والتغذية وصورة المستحضر. ويتم قياس سمية المادة الكيميائية بمعيار الجرعة النصف مميتة LD_{50} ويعبر عنها بوحدات مجم/كجم من وزن الجسم وهى الجرعة التى تقتل ٥٠% من مجتمع حيوانات التجارب. وتستخدم فئران المعمل البيضاء كحيوانات تجارب لتحديد تلك الجرعة ويتم مقارنة السمية للمواد المختلفة بناء على قيم LD_{50} لها عن طريق الفم والجلد والاستنشاق.

ويمكن إيضاح أهمية هذه القيم فى مقارنة السمية عن طريق الفم لبعض المواد المعروفة على النحو التالى:

قيمة الجرعة النصف مميتة لملح المائدة LD_{50} = ٣٣٢٠ مجم/كجم من وزن الجسم

قيمة الجرعة النصف مميتة للأسبرين LD_{50} = ١٢٤٠ مجم/كجم من وزن الجسم

قيمة الجرعة النصف مميتة للاستركنين LD_{50} = ١,٢٥ مجم/كجم من وزن الجسم

وكلما زادت قيمة LD_{50} دل ذلك على الأمان النسبى للمركب والعكس صحيح.

ولا تتمثل خطورة المبيد فقط بتناوله عن طريق الفم ولكن يمكن أن يمتص من خلال الجلد والعين والرئتين وترتبط خطورة المبيد باختلاف صورة المستحضر وتزداد خطورته مع زيادة تركيز المادة الفعالة. وكقاعدة عامة فإن مستحضر المبيد المجهز فى صوره سائلة أو مركز قابل للاستحلاب يكون أكثر خطورة عما إذا كان المستحضر لنفس المادة الفعالة فى صورة مسحوق قابل للبلل أو محببات وبناء على ذلك يمكن ترتيب خطورة مستحضرات ذات المبيدات تنازلياً:

مركزات قابلة للاستحلاب > مساحيق قابلة للبلل > محببات.

جدول يوضح تقسيم المبيدات حسب درجة سميتها على الثدييات طبقا لجداول منظمة الصحة العالمية.

السمية على الثدييات	العلامة الإرشادية	لون بطاقة البيانات الإستدلالية	التقسيم
شديد السمية	جمجمة وعظمتين	حمراء	Ia
سام جدا	جمجمة وعظمتين	حمراء	Ib
ضار	علامة X	صفراء	II
تحذير	علامة X	زرقاء	III
تحذير	علامة X	خضراء	U

ويتم تحديد لون البطاقة على أساس السمية الحادة للمادة الفعالة وفقاً لما جاء فى كتاب إرشادات مخاطر المبيدات لمنظمة الصحة العالمية فى ٢٠٠٩.

٢ – إحتياطات الأمان

أولاً: بالنسبة للقائم بالتطبيق

تعتبر المبيدات مركبات لها القدرة على إحداث التسمم ويجب التعامل معها على هذا الأساس. وتوضح البطاقة الاستدلالية الموجودة على عبوة كل مبيد المتطلبات الدنيا للتداول الآمن.

وباتباع القواعد الأساسية في حالة كثير من المبيدات يمكن تقليل أو تفادى الأخطار ويمكن تلخيص تلك القواعد كما يلى:

١. ارتداء قفازات من المطاط عند التعامل مع المبيد مع اتخاذ الاحتياطات الكافية لعدم التعرض للأبخرة أو المساحيق.

٢. ارتداء الملابس الواقية التى تحمى معظم الجسم من التعرض للمبيد، وهذه الملابس يجب أن تغسل بانتظام خاصة قبل إجراء أى معاملات أخرى وان يتم غسيلها منفردة عن غيرها من الملابس.
٣. يجب تفادى رذاذ الرش أو سحب التعفير عند إجراء التطبيق.
٤. مراعاة عدم التدخين أو الأكل أو الشرب أثناء عملية التطبيق كما يجب أن يراعى غسل الوجه واليدين قبل الأكل أو الشرب فى فترة الراحة.
٥. فى حالة التعرض للمبيد يجب سرعة الاغتسال بالصابون مع وفرة من الماء.
٦. يجب الاستحمام بعد إتمام المعاملة وارتداء ملابس نظيفة ويراعى عدم القيام بأى أعمال أخرى بالملابس التى سبق تلوثها أثناء المعاملة.

ملحوظة هامة:

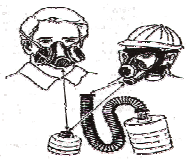
فى حالة المبيدات شديدة السمية من الضرورى مراعاة الاحتياطات الآتية:

١. يجب ارتداء ملابس واقية خاصة وفى حالة جيدة
٢. ارتداء القفازات والأحذية المطاطية والأقنعة الواقية للأنف والعين لضمان حماية الجهاز التنفسى والعينين.

شكل (١)

ويوضح الشكل رقم (١) قناعاً واقياً من مساحيق التعفير ومعظم مستحضرات الرش الأخرى بشرط أن تكون المادة الفعالة فى هذه المستحضرات بطيئة التطاير ومن الضروري تغيير المرشحات طبقاً لتعليمات استخدام الأقنعة.

شكل (٢)



ويوضح الشكل رقم (٢) الكمامة التى يجب أن تستخدم عند التعامل مع مستحضرات سريعة التطاير أو غازات ويجب أن يتم اختيار الجزء الفعال (المرشح) فى الكمامة طبقاً لنوع المبيد ويراعى عدم استخدام هذا الجزء بعد انتهاء فترة صلاحيته.

ثانياً: بالنسبة للنبات

من الضروري أن يكون مستحضر المبيد مناسباً للاستخدام على النبات وعموماً فإن محاليل المبيدات فى المذيبات العضوية تسبب سمية للنبات وبصرف النظر عن نوع المستحضر فإن بعض المبيدات تحدث أضراراً لأنواع معينة من النباتات، وهناك بعض النباتات التى يناسبها صور معينة من المستحضرات تفادياً لحدوث أضرار لها. كما أن بعض المستحضرات لا يمكن تطبيقها إلا تحت ظروف جوية معينة ومن الضرورى الالتزام بالتوصيات الخاصة باستخدام كل مبيد على المحصول الموصى به وبصفة عامة ينصح بعدم خلط المبيدات تلافياً لحدوث أضرار للنبات إلا فى الحالات الضرورية الموصى بها.

ثالثاً : بالنسبة للمستهلك

تعبر الحدود القصوى المسموح بها لمتبقيات المبيدات المختلفة (MRL's) عن الكميات الصغيرة جداً للمتبقى من المبيدات على الغذاء عند استهلاكه والتى تعتبرها المنظمات العالمية للصحة وللأغذية والزراعة غير ضارة بالمستهلك. وتختلف الحدود القصوى للمتبقيات من مبيد إلى آخر وكذلك من محصول إلى آخر للمبيد الواحد كما يمكن أن تختلف أيضاً من بلد إلى آخر وذلك لأسباب أخرى خلاف تلك المتعلقة بالصحة.

و يتم العمل فى مصر بقيم الحدود القصوى (لمخلفات) المبيدات على المحاصيل والمنتجات الزراعية (MRLs) على أساس القيم المدرجة في الجداول التي تصدرها مفوضية ميثاق الغذاء Codex Alimentarius Commission التابعة لمنظمة الغذاء والزراعة (FAO) وفي حالة عدم توفر قيمة محددة للمتبقيات القصوى لمبيد ما على محصول أو منتج زراعي معين في تلك الجداول يتم العمل بالقيمة المقررة من قبل المفوضية الأوروبية (European Commission, EC))، وفي حالة عدم إقرار المفوضية لقيمة محددة لذلك يتم اعتماد قيمة التحمل "Tolerance" التي تحددها وكالة حماية البيئة الأمريكية (United States Environmental Protection Agency, USEPA) في هذا الخصوص.

و عند عدم وجود المبيد أو المحصول أو المنتج الزراعي ضمن تلك القوائم الثلاث يتم العمل بالقيمة المقررة للمتبقيات القصوى لهذا المبيد على أقرب مجموعة محاصيل ينتمي إليها ذلك المحصول أو المنتج الزراعي في تلك الجداول العالمية بنفس الترتيب التفاضلي المشار إليه في المادة السابقة.

وعند تحديد الحدود القصوى المسموح بها للمبيدات بالنسبة لصحة المستهلك فإنه يتم حساب معدلات التناول اليومى من متبقيات المبيد فى السلة الغذائية اليومية للفرد. وبفرض أن الكمية الكلية من الاستهلاك الغذائى للفرد من سلعة ما تحتوى على الحد الأقصى المسموح به من المبيد فإن الرقم المتحصل عليه من مجموع تلك المتبقيات من المبيد يجب ألا يتعدى معدل التناول اليومى المقبول منه (ADI) . ويحدد معدل التناول اليومى المقبول لكل مبيد عند المستوى الذى لا يسبب تأثيراً ضاراً وهى قيمة مشتقة من التجارب التى تجرى على الحيوانات لدراسة آثار تعرضها للمبيد على أساس الأخذ فى الإعتبار تلك الجرعة التى لا تحدث أثراً ضاراً وقسمتها على معامل أمان قد يصل إلى ألف أو يزيد والرقم الذى يتحصل عليه فى النهاية هو معدل التناول اليومى المقبول وهو يعنى الكمية من هذا المبيد التى لا تسبب ضرراً للإنسان العادى عند تناولها يومياً على مدى الحياة. هذا وقد أوصت هيئة حماية البيئة الامريكية أن مقدار ما يتناوله الانسان يومياً في الغذاء يضاف له مقدار ما يتناوله من الشراب الملوث بالمبيد بالإضافة إلي مقدار التعرض بملامسة الأسطح المعاملة وهو ما يعرف بالـ Aggregate Toxicity يجب أن يؤخذ في الإعتبار في حساب الـ ADI.

وقد أخذت وكالة حماية البيئة الأمريكية في اعتبارها أيضا المبيدات المشتركة في طريقة فعلها وتقديرها تحت ما يسمي بالسمية المتراكمة لكل مجموعة وسوف يعاد تقييم قيم الحدود التى يمكن تحملها لجميع المبيدات ومراجعتها طبقاً لهذه الاعتبارات وذلك عند حساب مخاطر المبيدات.

ولصعوبة تحديد المزارع لكميات متبقيات المبيدات على السلع الغذائية المنتجة منها ومطابقتها للكميات المسموح بها تكتب فترة ما قبل الحصاد (فترة الأمـــــــــــان) PHI (Preharvest Interval) على البطاقة الاستدلالية لكل مبيد بالنسبة لكل محصول والتي يتم تحديدها فى المعامل المختصة.

ويقصد بفترة ما قبل الحصاد المدة اللازم انقضاءها عقب آخر معاملة بالمبيد قبل أن يسمح بجمع المحصول للتسويق والاستهلاك.

وعلى المزارعين الالتزام بفترة الأمان المدونة على البطاقة الاستدلالية والعمل بها حماية لهم وللمستهلك بصفة عامة، ومما لاشك فيه فإن استخدام المبيد بجرعة أكبر من الموصى بها تؤدى إلى زيادة مستوى المتبقى من المبيد فى وقت الحصاد عن الحدود المسموح بها كما أن عدم مراعاة فترة الأمان قبل جمع المحصول يؤدى إلى زيادة مستوى المتبقى من المبيد وقت الحصاد مما يشكل خطورة على عمال الحصاد والمستهلك وعدم قبول المنتج عند تصديره.

رابعاً: بالنسبة للكائنات الحية غير المستهدفة

النحل

يهتم النحالون والمزارعون اهتماماً شديداً بحماية النحل من التأثير السام للمبيدات عند الرش أو المعاملة حيث لا تقتصر فائدة النحل على إنتاج العسل فقط وإنما يعتمد عليه فى عمليات التلقيح لزيادة إنتاجية المحاصيل.

وتحت كل الظروف يراعى عدم خروج النحل أثناء عملية الرش لأن فترة بقاء متبقيات المبيدات تعتبر أحد العوامل الهامة والتى لها تأثير واضح على النحل حيث أن المبيد السام نسبياً والذى له فترة بقاء قصيرة (عدة ساعات) يكون تأثيره أقل ضرراً مقارنة بالمبيد الأقل سمية وله فترة بقاء تمتد لعدة أيام.

كما يؤثر نوع المستحضر على سمية المبيد للنحل وبصفة عامة يعتبر تعفير مساحيق التعفير اكثر سمية على النحل مقارنة برش مستحضرات المركزات القابلة للاستحلاب.

المساحيق القابلة للبلل عادة ما يكون لمتبقياتها تأثير أطول على النحل عن المركزات القابلة للاستحلاب وذلك لتعلق حبيبات المتبقيات السامة على الشعيرات التى تغطى جسم النحل.

يعتبر توقيت الرش عاملاً هاماً فى المحافظة على طوائف النحل وينصح بعدم استخدام المبيدات أثناء فترة التزهير وإذا لم يكن ذلك ممكنا وهناك ضرورة ملحة للمعاملة فى تلك الأثناء فيجرى الرش فى فترة عدم خروج النحل. ويختلف هذا التوقيت من محصول الى آخر، ويفضل عادة أن تكون الفترة المناسبة للرش قبل الغروب مباشرة حيث يكون النحل فى أقل درجات النشاط .

وفيما يلي بعض نماذج لبعض المبيدات ذات السمية المنخفضة على النحل

Sulfur **Bacillus thuringiensis** **Copper oxychloride**

Mineral oil

خامساً: ملاحظات عامة

عادة ما تسبب المعاملة بالمبيدات تأثيراً غير مرغوب فيه على البيئة، ولهذا يجب العمل على تقليل هذا التأثير إلى أقل حد ممكن وذلك باتباع الآتى:

١- عدم إستخدام المبيدات إلا عند الضرورة القصوى ولا ينصح باستخدام المبيدات كإجراء وقائى لمنع الإصابة بالحشرات ويختلف الأمر فى حالة أمراض النبات حيث يتم استخدام مبيدات الفطريات للوقاية من الإصابة ومعظم هذه المبيدات منخفضة السمية.

٢- الالتزام بمعدل الاستخدام الموصى به.

٣- تفادى المعاملة بالمبيدات عند هبوب الرياح أو عندما تكون الرياح شديدة لتفادى انجراف تيار الرش، ويفضل إجراء المعاملة فى الصباح الباكر أو بعد العصر.

٤- اختيار المبيدات سريعة التحطم المتخصصة للآفة والآمنة نسبياً للحياة البرية. وليس صحيحاً أنه كلما زادت سمية المبيد كلما زادت كفاءته فى مكافحة الآفة.

٥ – عدم تلويث المجارى المائية عن طريق انجراف الرذاذ أو غسيل آلات الرش بها أو التخلص من بقايا مستحضرات المبيدات الزائدة فيها.

٦ – يلزم مع مبيدات الحشائش تخصيص آلة رش لا تستخدم لمبيدات أو معاملات أخرى.

٧ – يجب استخدام المبيدات طبقاً لتوصيات وزارة الزراعة.

٣ – التسمم والإسعافات الأولية

تتضمن البطاقات الاستدلالية للمبيدات أعراض التسمم والإسعافات الأولية وفى بعض الأحيان المعالجة السريعة للتسمم ويمكن الإشارة إليها فيما يلى:

١-الأعراض العامة المصاحبة للتسمم:

أعراض أولية : دوار – اضطراب – صداع – إجهاد – غثيان – قيء – عرق غزير – ضيق فى التنفس.

أعراض وسطية: زغللة فى العين – إسهال – زيادة فى إفراز اللعاب – تدميع العين – إثارة زائدة – تقلصات فى عضلات الجفون – انقباض حدقة العين – بداية التشويش الذهنى.

أعراض متأخرة : سوائل فى الصدر – رعشة – تقلصات – غيبوبة – فقدان القدرة على التحكم فى الإخراج – فشل فى القلب والجهاز التنفسى.

٢ – الإسعافات الأولية:

في حالة التسمم أو الاشتباه فى التسمم يستدعى فوراً الطبيب المختص وتعرض عليه البطاقة الملصقة على عبوة المبيد أو يبلغ بأسماء المبيدات التى تعرض لها المصاب فى هذا الوقت وما قبله ويفضل إخطاره بالاسم الشائع الموجود على البطاقة الاستدلالية.

الإسعافات الأولية عند ظهور أعراض تسمم بسيطة :

- **يتم إبعاد المريض عن مصدر التسمم**
- **يجب طمأنة المريض وتهدئته بصورة مستمرة.**
- **تنـــزع الملابس الملوثة ويغسل الجلد الملوث بالماء البارد والصابون.**
- **فى حالة ابتلاع المريض مركز قابل للاستحلاب أو محلول مبيد فى مذيب عضوى يجب ألا يدفع إلى التقيؤ قبل إعطائهً محلول المانيزيا أو بياض البيض المضروب أو محلول من النشا بكميات وفيرة أما فى حالة ابتلاعه مستحضرات أخرى أو مخاليط منها يتم دفع المريض للتقيؤ من خلال دفع إصبع فى الحلق ويكرر ذلك حتى يصبح القيء رائقاً وخالياً من رائحة المبيدات.**
- **فى حالة عدم حدوث التقيؤ يعطى المصاب ثلاثة ملاعق كبيرة من الفحم النباتى المنشط فى نصف كوب من الماء وتكرر العملية قدر الإمكان لحين وصول الطبيب.**
- **إذا وصل رذاذ المبيد إلى العين تغسل العين بماء نظيف جارى لمدة خمسة عشر دقيقة على الأقل إلى أن يصل الطبيب.**

الإسعافات عند ظهور أعراض تسمم حادة:

- **يراقب المريض مراقبة شديدة وإذا كان المريض غائباً عن الوعى فلا يعطى له أى شئ عن طريق الفم.**
- **قياس النبض فإذا توقف يلزم إجراء تدليك للقلب فوراً حتى يندفع الأكسجين إلى المخ.**
- **ملاحظة معدل التنفس فإذا كان التنفس صعباً أو توقف يتم إجراء تنفس صناعى فوراً.**
- **فى حالة حدوث تشنج يجب العمل على حماية المريض من الإضرار بنفسه.**
- **يفضل علاج ونقل المريض الفاقد للوعى وهو فى وضع الرقود على الجنب مع ثنى الركبتين وخفض الرأس إلى الخلف.**

٣- تدليك القلب

عند توقف حركة التنفس يجب وضع المريض راقداً على ظهره على سطح صلب مستو وخفض رأسه إلى الوراء والبدء بعمل التنفس الصناعي مع مراعاة وضع منديل بين فمك وفم المصاب لحمايتك من التلوث أثناء عملية التنفس الصناعي.

ولإجراء عملية تدليك القلب يتم اتباع الآتى:

إركع على ركبتيك بجانب المصاب بحيث يكون جسمك بالكامل بجانب رأسه وضع راحة إحدى يديك على نهاية القفص الصدرى مع وضع راحة اليد الأخرى فوقها، استخدم ثقل جسمك مع الاحتفاظ بذراعيك مفرودتين واضغط لأسفل لمسافة لا تزيد عن ٥ سم على القفص الصدرى بانتظام بمعدل حوالى ٦٠ مرة فى الدقيقة. ومن الضرورى أن ترفع يديك تماماً بعد كل ضغطة إلى أسفل وعادة ما يعود القلب والتنفس للعمل فى خلال ٣٠ دقيقة.

ملحوظة: للحصول على معلومات أكثر فى هذا الشأن يمكن الرجوع إلى أى مرجع للإسعافات الأولية فى حالات التسمم بالمبيدات.

٤ - النقل والتخزين

١- عند نقل المبيدات يجب أن تكون معبأة ومحملة بطريقة لا تسبب ضرراً أو تسرباً فى الحاويات وتغطى المبيدات لمنع تعرضها للحرارة الزائدة ويجب عزلها دائماً عن الأغذية والأعلاف كذلك يجب عدم نقل الأشخاص فى العربات المحملة بالمبيدات.

٢- يمنع نهائياً استخدام عبوات المبيدات فى تعبئة الأغذية أو المشروبات كما يمنع استخدام عبوات الأغذية والمشروبات فى تعبئة أو حفظ المبيدات.

٣- يجب فصل المبيدات عن الأغذية والأعلاف عند تخزينها كما يجب حفظ المبيدات فائقة وعالية الخطورة فى مكان منفصل محكم الغلق. وبصفة عامة ينصح بحفظ المبيدات فى مخازن نظيفة ومبردة وجيدة التهوية ومحكمة الغلق.

٤- يجب مراعاة شروط التخزين الموضحة بالقرارات الوزارية السارية .

٥ - معدات التطبيق

١- يتم اختيار المعدات الجيدة لتكون مناسبة لأداء العمليات المطلوبة منها.

٢- يجب أن تكون المعدات فى حالة جيدة حتى تؤدى دورها المطلوب مع الملاحظة الدائمة لأى تسرب للمبيد يتم من خلالها.

٣- تنظف المعدات جيداً فى نهاية كل يوم عمل ولا يسمح إطلاقاً بترك بقايا المبيدات فى الآلة لليوم التالى.

٤- يتم التخلص من الماء الذى يستخدم فى غسيل المعدات بحيث لا يسبب تلوثاً لمياه الشرب أو المجارى المائية كما يجب أن يتم حساب كميات مستحضر الرش بدقة ما أمكن وإذا تبقى منه شىء يعاد رش بعض أجزاء حواف الحقل المعامل مرة أخرى بهذا الفائض.

تعتبر معدات الرش عاملاً مهماً فى كفاءة التطبيق فالضغط ومكان البشبورى وتحديد اتجاه الرش، وحجم البشبورى ونوعه ومعدل خروج المحلول كلها عوامل ذات أهمية.

ويجب أن يتم فحص الآلة بصورة منتظمة ويفضل إجراء الفحص فى اليوم السابق للرش باستخدام المياه النظيفة وتحت الظروف الحقلية، وتسبب مستحضرات المساحيق القابلة للبلل انسداد البشابير وانجراف محلول الرش عن مساره بعد فترة قصيرة من الاستخدام كما أنها تسبب تغييراً فى حجم حبيبات الرش إذا لم يتم تنظيفها جيداً.

معايرة معدات التطبيق:

تعتبر المعايرة السليمة لمعدات التطبيق من العوامل الهامة التى تحدد كفاءة المبيد فى مكافحة الآفة، ويمكن أن تسبب المعايرة الخاطئة أضراراً سامة للنبات أو زيادة للمتبقيات عند الحصاد أو تلوثاً بيئياً بالإضافة إلى إهدار المبيدات المستخدمة. وقبل البدء فى المعاملة بالمبيد يجب التأكد من أداء معدة التطبيق بالنسبة للحجم والمساحة المطلوب معاملتها. وقبل المعايرة يجب فحص الأجزاء الميكانيكية لآلة الرش و البشابير مع مراعاة عدم انسداد الفلاتر والتسرب والضغط الخاطئ وضبط معدلات خروج سائل الرش.

أ-آلات الـــــــرش:

إذا كان للرشاشة عديد من البشابير وحتى نحصل على توزيع متساو يجب أن يكون معدل سريان سائل الرش من كل تلك البشابير متساوياً ويمكن اختبار ذلك بملء نصف الرشاشة بالماء وتشغيل المضخة وضبطها على ضغط مناسب وقياس حجم الماء الخارج من كل بشبورى فى وعاء مناسب لفترة زمنية محددة، وإذا اختلف حجم الماء الخارج من كل بشبورى بأكثر من ١% عن متوسط باقى البشابير يلزم إصلاحه. تضبط سرعة الجرار أو القائم بحمل آلة الرش بحيث تكون كمية السائل المرشوش لوحدة المساحات هى المعدل المطلوب والمحدد.

ب-آلات التعفيـــــــر:

تختلف مساحيق التعفير فى كثافتها مما قد يؤثر على معدل المعاملة وذلك تحت ظروف نفس الآلة وقبل البدء فى عملية التعفير ينصح باختبار معدل انسياب المسحوق من آلة التعفير.

ويمكن الوصول إلى خفض أو زيادة كمية مسحوق التعفير للفدان عن طريق تغيير سرعة آلة الجر أو مراعاة ضبط منظم التغذية بآلة التعفير وتكرر هذه العملية حتى يمكن ضبط الكمية المقررة للفدان.

ملحوظة : للحصول على مزيد من معلومات فى هذا الشأن يمكن الرجوع إلى المراجع المختصة باستخدام وصيانة آلات تطبيق المبيدات.

ثالثا : عناصر نجاح المعاملة بالمبيدات

يتوقف نجاح المعاملة بالمبيد على مهارة القائم بالعملية ولا يعزى فشل عملية المكافحة إلى المبيد وحده حيث أن ٩٠% من حالات الفشل ترجع أساساً إلى عـــدم التطبيـــق الســـليم مثـــل استخدام معدل غير مناسب أو تركيز غير ملائم أو آلة غير سليمة أو توقيـــت غيـــر مناســـب للمعاملة.

وفيما يلى أنواع الرش وفقاً لحجم القطرات:

١- الرش بمحاليل ذات قطرات كبيرة الحجم (High Volume HV)

وفيه يستخدم معدل ٤٠٠ لتر/فدان أو أكثر من محلول الرش ويتم بواسطة الموتورات

٢- الرش بالحجم الصغير (Low Volume LV)

ويستخدم بمعدل ١٠٠ لتر/ فدان من محاليل ذات قطرات صغيرة الحجم بواسطة آلة رش أرضية مناسبة تعطى قطيرات دقيقة.

٣- الرش بالحجم الصغير جداً (Very Low Volume VLV)

وفيه يستخدم معدل ٢٠-٤٠ لتر/فدان من محلول الرش بواسطة آلة رش أرضية مناسبة تعطى قطيرات دقيقة جداً.

٤- الرش بالحجم المتناهى فى الصغر (Ultra Low Volume ULV)

ويستخدم بمعدل ٢لتر/ فدان أو أقل وقد تستخدم التجهيزة فيه بدون تخفيف بواسطة آلة رش رذاذ مناسبة.

وفى حالة المبيدات الجهازية ليس بالضرورة تغطية جميع أسطح النبات أما فى حالة مبيدات الملامسة فيلزم تغطية أسطح النبات تغطية كاملة لتحقيق الغرض.

وبصرف النظر عن طريقة المعاملة فالغرض النهائى هو الوصول إلى تغطية متماثلة أو متساوية لأسطح النباتات المعاملة. وكلما صغر حجم القطرة كلما قل حجم محلول الرش المطلوب للحصول على التغطية المتماثلة ومن الأهمية تنظيم حجم محلول الرش الخارج من الرشاشة بالنسبة للمساحة و يتوقف ذلك على معدل خروج المحلول من البشابير وسرعة حركة الآلة.

عند المعاملة بالمبيدات يجب التأكد من النقاط التالية:

أ : قبل المعاملة:

١. **يجب استخدام المبيد المناسب بالتركيز المناسب لمكافحة الآفة المستهدفة.**
٢. **يجب أن تكون آلة التطبيق في حالة جيدة وتمت معايرتها.**
٣. **يجب قراءة البطاقة الاستدلالية وإتباع التحذيرات والاحتياطات المذكورة.**
٤. **يجب توعية جميع القائمين بالتطبيق بالأضرار التي يمكن التعرض لها مع توفير وسائل الحماية الكافية لهم.**
٥. **يراعى فى توقيتات التطبيق والحصاد مرور فترة الأمان قبل جمع المحصول طبقاً لما هو موجود على البطاقة الاستدلالية.**
٦. **يؤثر الرش على النباتات حديثة الذبول أو العطشى تأثيراً ضاراً وعلى ذلك يراعى رش النباتات وهى فى حالة جيدة.**
٧. **يجب الرش فى التوقيت المناسب الذى يسبب أقل الأضرار للنحل والملقحات والحشرات النافعة**

٨. يجب تحديد اتجاه الريح وسرعتها مع مراعاة أن يتحرك عامل الرش فى الاتجاه الذى لا يعرضه لرذاذ محلول الرش.

٩. يجب توفر الإسعافات الأولية أثناء التطبيق.

ب : أثناء المعاملة

١- آلة المعاملة:

يجب ضبط سرعة الجر وضغط الرش مع التقليب المناسب وأن تكون البشابير فى وضعها السليم والتأكد من عدم وجود تسرب فى آلة المعاملة.

٢- القائم بالمعاملة:

يجب على القائم بالمعاملة التأكد من الحصول على تغطية جيدة بمحلول الرش كما يجب على القائم بالرش عدم التدخين أو الشرب أو الأكل أثناء المعاملة وغسل يديه جيداً أثناء الراحة وقبل الأكل.

٣- رذاذ المبيد:

يجب تفادى انجراف رذاذ المبيد إلى الزراعات المجاورة أو المجارى المائية منعاً للتلوث.

ج : بعد المعاملة:

- آلة الرش تغسل وتترك لتجف جيداً مع التخلص من ماء الغسيل بطريقة لا تؤدى إلى تلوث البيئة وتجرى لها عمليات الصيانة قبل تخزينها.
- ضرورة استحمام القائمين بعد المعاملة وارتداء ملابس نظيفة، وتغسل وتنظف الملابس الواقية والمعدات ويتم تغيير المرشحات فى الكمامات والأقنعة الواقية قبل إعادة تخزينها.
- حظر دخول المناطق المعاملة عقب الرش مباشرة إلا بعد إنقضاء فترة مناسبة مع التنبيه بضرورة مراعاة فترة الأمان (فترة ما قبل الحصاد) قبل جمع المحصول.
- تجمع عبوات المبيدات الفارغة ويتم التخلص منها بطريقة سليمة وصحيحة ويجب إعادة جميع المبيدات التى لم تستخدم إلى المخزن.

د-العبوات الفارغة:

يجب ترك العبوة لتصفيتها من آخر كمية من محلول المبيد بها لمدة لا تقل عن ٣٠ ثانية فى خزان الخلط أو الرشاشة، ثم تغسل ثلاث مرات بكمية من الماء تصل إلي ١٠% من حجم العبوة ويضاف ماء الغسيل إلي خزان الخلط أو الرشاشة قبل التخلص من العبوة بالطريقة السليمة. يجب أن تثقب أو تهشم جميع العبوات المعدنية أو الزجاجية أو المصنوعة من البلاستيك ثم التخلص الآمن منها. ويراعى عدم ثقب عبوات الإيروسول كما لا يسمح بتاتاً بحرق أى من عبوات المبيدات سواء تحتوى على بقايا منها أو حتى تلك التى تم غسلها .

رابعا : اختيار مبيدات الحشائش والفطريات

أ – مبيدات الحشائش

يجب التعرف على الحشائش فى الوقت المناسب وتحديد ما إذا كانت هذه الحشائش عريضة الأوراق أو نجيلية أو سعديات أو خليط منها وفى جميع الأحوال ينصح باستشارة المرشد الزراعى.

عند اختيار مبيد الحشائش أو عدة مبيدات للحشائش أو مخاليط منها يؤخذ فى الاعتبار ما يلى:-

١. **نوع التربة**
٢. **الميعاد المناسب لاستخدام المبيد.**
٣. **متابعة المحاصيل التالية مع الأخذ فى الاعتبار الأثر المتبقى للمبيد فى التربة.**
٤. **خطورة انجراف الرش على الزراعات المجاورة.**
٥. **التوافق بين المبيدات عند خلطها مع الالتزام بما تتضمنه البطاقة الاستدلالية .**
٦. **أى محاذير أخرى قد تخص المبيد الموصى به.**

خدمة التربة قبل معاملتها

يجب إعداد مهد نظيف وناعم للبذرة سواء كانت المعاملة على سطح التربة أو خلطاً بها ولا يسمح بوجود قلاقيل أو حشائش.

الحشائش السعدية:

عند مكافحة الحشائش السعدية من الضرورى تطبيق الحرث العميق للتربة مباشرة قبل المعاملة وتزداد أهمية ذلك إذا كانت حشائش السعديات قد بدأت فى الإنبات ويفضل الحرث بعمق ١٥سم وسرعة ٨كم/ساعة أو بالعمق المناسب للتخلص من السعديات، ونثر أو خلط مبيدات الحشائش بواسطة القرص غير كافية للقضاء على نموات حشائش السعد ولذا تستخدم الشوكة للتمشيط.

محببات مبيدات الحشائش

عند استخدام التجهيزات المحببة لمبيدات الحشائش يلزم تجهيز مرقد البذرة جيداً وتنعيمه إلى جانب تسوية التربة كما يستلزم تسوية عمق السطارة أو الزراعة.

ب – مبيدات الفطريات

من الأهمية التعرف على أعراض المرض لتحديده قبل اختيار المبيد الفطرى الموصى به وينصح باستشارة المرشد الزراعى.