

مخازن مبيدات الآفات والسيطرة عليها

أعداد

الدكتور حسين فاضل الربيعي

مقدمة

تستعمل معظم مبيدات الافات الكيميائية في قتل العديد من انواع الافات . فهناك المبيدات الحشرية insecticides والمبيدات الفطرية fungicides ومبيدات الادغال او الاعشاب herbicides ومبيدات الديدان الثعبانية nematicides ومبيدات القوارض rodenticides ومبيدات القراد و اللحم acaricides ومبيدات الرخويات molluscicides وغيرها ، فضلا عن مساهمة المبيدات في قتل الكثير من الكائنات الناقلة للأمراض.

تشير تقديرات منظمة الصحة العالمية الى ان هناك اكثر من مليون حالة تسمم تحدث كل سنة نتيجة استعمال مبيدات الحشرات فقط وان هناك 20 الف حالة وفاة تحدث نتيجة عدم الوعي بمخاطر تداول هذه المواد. وقد صنفت منظمة الصحة العالمية سمية مبيدات الافات على اساس الجرعة الفموية او الجلدية القاتلة (LD) lethal dose عن طريق قياس ما يسمى بالجرعة القاتلة لنصف عدد حيوانات الاختبار LD50 وذلك بحساب عدد الملغرامات من المادة الفعالة للمبيد لكل كيلوغرام من وزن الجسم التي تؤدي الى قتل 50% من الحيوانات تحت الاختبار التي غالباً ما تكون الفئران والجرذان، وبالتالي يتم وضع المبيد في احدى اربعة فئات وما يقابلها من مقدار السمية الحادة للجرذان (LD50 ملغم/ كغم للمواد الصلبة والسائلة عن طريق الفم) هي: الصنف Ia وتشمل المبيدات الخطرة جداً extremely hazardous (<5 <20) والصنف Ib الخطورة المرتفعة highly hazardous (5-50 – 20-200) والصنف II الخطورة المعتدلة moderately hazardous (50-500 – 200-2000) و الصنف III الخطورة الطفيفة slightly hazardous (>500->2000) والصنف الاخير يدعى table 5 غير محتمل الخطورة unlikely to be hazardous (>3000->2000).

يتم عادة تخزين المبيدات قبل استخدامها وغالباً ما نلاحظ عدم العناية بالمخازن وعدم توفر ظروف التخزين الصحيحة مما يتسبب في مشاكل خطيرة قد تؤدي الى الاضرار بصحة الانسان والحيوان والبيئة نظراً للخطورة الكامنة في مثل هذه المواد الكيميائية، من هذا المنطلق فإن المعلومات المثبتة في هذا الكتيب تهدف الى توضيح اهمية وضرورة العناية بموضوع تخزين مبيدات الافات والسيطرة على المخزون منها باتباع الاساليب والاجراءات المناسبة وحسن التصرف عند تداول مثل هذه المواد الخطرة .

مخازن المبيدات

يجب توفر شروط اساسية عند تشييد او بناء مخازن المبيدات والتي تتضمن :

أ-اختيار الموقع

- 1- ان يكون الموقع بعيداً عن المناطق السكنية والمستشفيات والمدارس ومحلات التسوق والاذغذية ومخازن اعلاف الحيوانات وغيرها من المرافق العامة. كما انها لا بد وان تنشأ في اماكن بعيدة عن الانهر ومكان المياه وغيرها من اماكن تجهيز المياه للاستخدام العام كي لا يتم تلوثها بالمبيدات نتيجة تسربها من المخزن .
- 2- يجب ان لا يكون المخزن في موقع ذو مستويات عالية من المياه الجوفية او معرض الى لفيضانات موسمية.
- 3- سهولة وصول مركبات نقل المبيدات الى المخزن وكذلك الخاصة بمكافحة الحرائق في حالات الطوارئ.

ب-تصميم وتركيب مخازن المبيدات

- يجب الاخذ في الاعتبار المبادئ العامة التالية عند انشاء مخازن المبيدات :
- _ ان يكون المخزن واسعاً بما فيه الكفاية لاحتواء الكميات المخطط خزنها من المبيدات كما ويجب اضافة مايعادل 15% من المساحة الكلية لاغراض حركة المواد واحتمالية الحاجة المستقبلية. هذا فضلاً عن مساحة مناسبة للتوزيع والتركيب واعادة التعبئة واخرى للحاويات الفارغة.
 - _ تزويد المخازن بانظمة تهوية جيدة بهدف منع انحباس ابخرة المبيدات وارتفاع درجات الحرارة خصوصاً في المناطق الحارة مثل العراق الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة خلال النهار وخصوصاً في فصل الصيف.
 - _ لا بد وان تكون ارضية المخزن مبنية من طبقة من الكونكريت غير النافذ و الصقيل لمنع نفاذ المبيدات المنسكبة وتسهيل عملية التنظيف.
 - ومن الضروري ان تشتمل لمخططات على:
 - اقل ما يمكن من عمليات تداول حاويات المبيدات لتجنب التسبب في نضوحها او انسكاب المبيدات.
 - منافذ مباشرة للخارج من دون المرور خلال ابنية اخرى.
 - التهوية الجيدة لمكان اعادة التوزيع والتعبئة الذي لا بد وان يكون ايضا بعيداً عن مدخل المخزن مع احكام غلقه بصورة جيدة.

- مساحة لخرن الحاويات الفارغة واخرى لحاويات المبيدات المنتهية المفعول ويانتظار التخلص منها.

- ان تكون غرفة مسؤل المخزن منفصلة وبعيدة نوعاً ما عن مخزن المبيدات.

- توفر اماكن ملائمة للاستحمام واخرى لخرن ملابس العمل الواقية.

- كما ولا بد وان تتوفر في المخزن اماكن خزن منفصلة لكل نوع من انواع المبيدات و

خصوصا مبيدات الادغال فضلا عن امكانية ترتيب كل مجموعة مبيدات وحسب خطورتها

لمنع حدوث تلوث ما بين تلك التي ذات السمية الواطئة مع المبيدات الخطرة جداً.

- ينبغي ان يزود المخزن بالمواد والمعدات التالية للتصرف في حالات الطوارئ:

- عدد من الاكياس المملوءة بنشارة الخشب و/او الرمل .

- عدد من البراميل الكبيرة الفارغة لاستيعاب العبوات التالفة.

- اكياس بوليثلين لكي تنقل اليها محتويات الاكياس او المواد التي قد تصاب بالتلف.

- مطافىء حريق ومجارف وفرشاة.

- ملابس واقية للعاملين (قفازات من النتريل او النيوبرين، احذية مطاطية طويلة ،

ملابس ونظارات واقنة واقية) .

وعند البناء فيجب الاخذ بنظر الاعتبار ما يلي:

• ان يكون سقف المخزن مؤلف من مواد خفيفة مثل الالياف الزجاجية التي من الممكن ان

تتساقط بسهولة عند حدوث الحريق مما يسمح بخروج الدخان والابخرة وتجنب

الانفجارات. ويجب تجنب استخدام المواد الخفيفة التي من الممكن ان تتطاير خلال

الرياح القوية.

• ان تكون لجران المخزن عتبات خارجية لتصريف المواد المنسكبة باتجاه الاحواض

الارضية الخاصة بذلك.

• ان تكون جدران المخزن الداخلية ملساء وخالية من التشققات والنتوءات لتسهيل عملية

التنظيف.

• عدم تركيب نوافذ في حال توفر وسائل اخرى للتهوية والاضاءة. وفي حال عدم توفرها

يجب تظليل هذه النوافذ لمنع دخول اشعة الشمس.

• تعمل ارضية المخزن من مواد غير منفذة للماء او من شرائح معدنية توضع فوق

الاسمنت.

• كما لا بد وان ترتفع قليلاً حافات ارضية المخزن لمنع تسرب المواد المنسكبة نحو الخارج

واي مياه خارجية من الدخول.

- تشكيل قواعد جدران المخزن من سدود مبطنه بمواد تمنع النفاذية الى ارتفاع 15سم. ويفضل ان يحيط بكامل المخزن سد اخر كاجراء احترازي لتقليل مخاطر التلوث البيئي الواسع.
- تزويد سدود المخزن والجدران بمنحيات لتسهيل مرور السيارات.
- تجهيز المخزن بانابيب توصيل المياه لاعراض التنظيف والغسل وازالة التلوث من الارضيات والجدران وكذلك بحمامات للاستحمام وازالة التلوث العرضي.
- ومن الضروري تجهيز المخزن بحوض ارضي خارجي يكون مبطناً بمواد مانعة للنفاذ يستخدم لجمع مياه الغسل والتنظيف والمواد المنسكبة ومعالجتها، وعدم السماح للمياه الملوثة من الوصول الى مجاري المياه الرئيسية او الانهر.
- العمل على انشاء جدران عازلة داخلية تفصل ما بين اقسام المخزن وتعمل على منع انتشار الحريق في كامل المخزن
- وجود مخرج للطوارئ فضلاً عن الباب الرئيسي ويفضل وضع هفي النهاية الاخرى من المخزن.
- تعد عملية التهوية احدى المتطلبات المهمة جداً داخل المخزن لمنع تراكم الابخرة السامة التي تؤثر سلبياً على صحة العاملين ،فضلاً على قابلية البعض منها للاشتعال مما يشكل خطراً مضافاً. كما وتعمل التهوية على توفير جوا بارداً قدر المستطاع من شأنه المساعدة في حفظ المبيدات من التلف والتحلل. ان مساحة التهوية القياسية لابد وان تكون مساوية الى 150/1 من مساحة ارضية المخزن او ان يتم فتح الباب الرئيسي على الاقل لمدة ست ساعات اسبوعياً. كما ولا بد من تركيب مفرغات الهواء على مستوى سقف وارضية المخزن لغرض سحب الابخرة والهواء الحار ويجب الانتباه لوضع سلك مشبك حولها لمنع دخول الطيور او الفئران.

العلامات التنبيهية:

- لا بد من وضع العلامات الدالة (خصوصاً الجمجمة والعظام المتص الهة) خارج المخزن ويكتب عليها بصورة واضحة ومقروءة : "خطر مبيدات لايسمح بالدخول الا للمخولين". وبصورة عامة فأن العلامات التحذيرية او التنبيهية لا بد وان توضع داخل وخارج المخزن وبمواقع ملحوظة وخصوصاً تلك التي تشير الى "ممنوع التدخين". ويتضمن الجدول الاتي العلامات اللاصقة التحذيرية المستخدمة على الجدران او الحاويات.

ت	شكل العلامة	ماهية العلامة	طريقة الخزن
1		غاز قابل للاشتعال (الخلفية حمراء)	خزن متفرق مع توفر اج هزة مانعه للانفجار او خزن في مجال مفتوح
2		سوائل قابل للاشتعال درجة الاشتعال 55م او اقل (خلفية حمراء) او سوائل قابلة للاحتراق درجة الاشتعال اكثر من 55م	الكمية لاتزيد عن 250 طن الا اذا تمت حمايتها من الاحتراق
3		مواد صلبة قابلة للاشتعال (خلفية بيضاء مع اعمدة حمراء)	يفضل عدم خزن اكثر من 250 طن
4		احتراق تلقائي (النصف الاسفل احمر اللون والاعلى ابيض)	خزن متفرق ويفضل خزن مفتوح
5		مواد مؤكسدة (خلفية صفراء)	تعزل عن المواد المشتعلة والمحترقة
6		مواد سامة (خلفية بيضاء)	قانونياً لابد ان تخزن بصورة متفرقة فيما اذا كانت عالية السمية (LD50 عن طريق الفم > 25 ملغم/ كغم)
7		مواد اكلالة (خلفية بيضاء وسوداء)	تفصل عن المبيدات المجهزة بحاويات معدينية
8		(خلفية بيضاء مع اعمدة سوداء في النصف العلوي)	غير محدودة الخزن اذ لم تكن قابلة للاحتراق فيما عدا ذلك يفضل وجود حواجز عازلة

خزن المبيدات

كيفية خزن الموجودات:

- لا بد من ترتيب وتنظيم ما مخزون من مواد وبحيث يسمح باستخدام او سحب المواد الاقدم اولاً (نظام المدّخل اولاً يخرج اولاً) ويمنع تراكم المواد.
- كما يجب ترتيب الحاويات وبحيث يتم تقليص عمليات التداول الى ادناها وبالتالي تجنب حدوث الاضرار الميكانيكية التي قد تؤدي الى حدوث تسرب للمواد الخطرة.
- ولا بد من ان تكون الفراغات والممرات سالكة ولا يوجد ما يعيق الحركة ومعلمة ولا يقل عرض الفراغات او الممرات ما بين الحاويات عن متر واحد). وهذا من شأنه المساعدة في اجراء تنظيف سريع في حالات النضح والانسكاب من عبوات المبيدات.
- كما ويجب تجنب القفز او الصعود على حاويات المبيدات فقه يؤدي ذلك الى عواقب وخيمة في بعض الحالات وخصوصاً عندما تكون اغطية الحاويات لاتتحمل ثقل جسم الشخص الواقف فوقها.
- ولا بد من وضع قواعد (من الخشب او الطابوق) تحت الحاويات وتجنب وضعها مباشرة على الارضية ، وعند ترتيب الحاويات فوق بعضها فلا بد وان يفصلها عن بعضها المنصات النقالة وبذلك يمكن ملاحظة اي مشكلة تتعلق بتأكل الحاويات او تسرب المواد منها ومعالجتها بالسرعة المطلوبة.
- من المفضل ان لايزيد ارتفاع الرصات عن 2 متر لتجنب استخدام السلم قدر المستطاع وان لايزيد ارتفاع الحاويات على كل منصفه نقالة عن 107سم ، كما يجب ترتيب الحاويات والصناديق بارتفاعات آمنة وثابته ، مع ملاحظة ان الارتفاع الخزني السليم يعتمد على مادة الحاوية (الجدول) .
- الابقاء على مواد التعفير والحبيبية والمساحيق في صناديقها خلال الخزن لتجنب تلفها اما التركيبات المركزة وخصوصاً تلك المعبأة في قناني زجاجية فلا بد ايضاً ان تبقى في صناديقها لتلافي تعرضها للكسر.
- عزل المركبات الصلبة عن السائلة لاختلاف طرائق المعالجة عند نشوب الحريق او انسكاب المواد السائلة.
- عزل المبيدات السائلة القابلة للاشتعال عن غيرها لتقليل انتشار النار في حالة حدوث ذلك.
- عزل المبيدات غير المرغوبة (المنتهية الصلاحية) عن المبيدات السليمة.
- فصل المبيدات حسب نوع المادة (مبيد حشري او فطري وغير ذلك) ، وتحديد اماكن خاصة لكل نوع .

الحدود القصوى لرص الحاويات فوق بعضها

نوع العبوة	عدد الطبقات فوق المنصه السفلية	عدد العبوات في كل منصه
براميل حديدية سعة 200 لتر	1	4-3
براميل حديدية سعة اقل من 200 لتر	2	4-3
يراميل من الالياف 200 لتر	1	3
يراميل من الالياف اقل من 200 لتر	2	3
براميل بلاستيكية 200 لتر	1	2
براميل بلاستيكية اقل من 200 لتر	2	2
اكياس ورقية	4 - 5	3
اكياس بلاستيك	4 - 5	3
حاوية ليفية ذات غطاء	4 - 6	4-3
حاوية ليفية تحوي عبوات رقيقة (عبوات بلاستيكية واكياس)	4 - 6	2
حاوية خشبية	2 - 4	4-3

العمر التخزيني للمبيدات

يقصد بللعمر التسويقي للمبيدات الفترة الزمنية التي يمكن خلالها خزن المبيدات وقبل ان تتعرض للتحلل والتدهور وفقدان فعاليتها. وعلى العموم فان كل انواع المبيدات تمتلك عمرا خزانيا محددًا. وكجزء من التطورات التقنية في مجال توليف المبيدات فان طرائق التعبئة والخزن تهدف الى اطالة العمر التخزيني لابعد حد ممكن. ولا بد من ان يقوم المصنعون بذكر العمر التخزيني للمبيد على العبوة، ومن العروف ان معظم المبيدات تمتلك عمرا خزانيا لا يقل عن سنتين بدأ من تأريخ الانتاج تحت ظروف الخزن الجيدة وقد تقل عن ذلك مالم يتم اتباع طرائق الخزن الصحيحة

(مثلاً إذا ماتم خزنها في درجات حرارة عالية) وعند الخزن لايد من الاخذ بالحسبان الفترة الزمنية من الانتاج وحتى وصولها الى المخزن.

وهناك طريقتين يتم عبرهما تغيير المبيد المعبأة وخلال الوقت هما :

- قد تتغير مادته الفعالة كيميائياً من خلال تحللها وتحطمها الى منتجات لا تمتلك مواصفات المبيد الاصلي وبالتالي انخفاض تركيز المادة الفعالة الاصلية.
- قد تتدهور صورة مستحضر المبيد وربما تترسب مواد على شكل قشور او بلورات او مواد لزجة مما يجعل من المستحيل خلطها او استعمالها في المرشات.

فمبيد الاندوسلفان endosulfan (من مجموعة الكلور العضوية) يكون مستقراً من الناحية الكيميائية الا ان بعض مستحضراته قد تتحطم بسرعة اكثر من غيرها. اما المبيدات من مجموعة الفسفور العضوية فانها عموماً اقل استقراراً لذلك تمتلك عمر اً خزنياً اقصر. وبالمقارنة فان المستحضرات على شكل غبار او مسحوق قابل للبلل تميل الى التحطم والتكثف نتيجة تعرضها الى الحرارة والرطوبة العاليه او اشعة الشمس القوية او وقوعها تحت ضغط معين اكثر مما يلاحظ على المبيدات السائلة المحفوظة في اوعية مغلقة.

توريد المبيدات والعمر التخزيني:

لايد من الاخذ بنظر الاعتبار العمر التسويقي للمبيد ومعدل السحب من المخزن (الاستعمال) عند تنظيم طلب توريد اي مبيد. اذ لايد من عدم طلب توريد اكثر من متطلبات سنة واحدة. ولايد من ان يكون مثبتاً وبصورة واضحة على حاويات المبيدات تاريخ الصنع والعمر التسويقي المسموح به. واذا ماتم توريد كمية اكبر من تلك التي بحاجة لها او التي يمكن تسويقها خلال فترة العمر التخزيني للمبيد فان ذلك سيؤدي الى تراكم كميات من المبيدات المستنفذة (خارج الصلاحية) مما سيخلق مشكلة التخلص منها فضلاً عن الخسائر المالية المترتبة جراء ذلك.

فحص الخزين والعمر التخزيني:

يجب فحص المبيدات وبصورة منتظمة وملاحظة فيما اذا كانت هناك علامات تدل على التدهور او التلف مثل تكثف المساحيق وترسب او تحول السوائل الى حالة جيلاتينية وتغير اللون من خلال التاكسد ، مع الانتباه الى ان العمر التخزيني لاي مبيد سوف يتناقص بصورة سريعة بعد فتح العبوة واستعمال جزء من الكمية.

كما ويجب ان يتم تدوير الخزين وبصورة تضمن الاستعمال السريع لاي حاويات مفتوحة وهنا لايد من عدم ترك حاويات مواد التعفير او المساحيق القابلة للبلل مفتوحة ولفترة اكثر من سنة. ويجب الانتباه الى ان الحاويات قد تتعرض الى تدهور ناتج عن عوامل خارجية (مثل عوامل الطقس والعوامل البيولوجية والميكانيكية) واخرى نتيجة لتاكلها داخليا بسبب فعل المبيد الذي

تحويه. وفي هذا ال صدد وجد ان مستحضرات المركبات ال مستحلبة EC يمكن ان تؤثر على المناطق الضعيفة من الحاوية وتحديدأ على طول خط اللحام او في مناطق التغليف الداخلي غير الجيدة. كما ان بعض المبيدات تزداد حموضتها خلال فترة الخزن مما يجعلها اكثر تأثيراً على تاكل الحاويات من الداخل فتغير لون المبيد علامة من علامات حدوث التاكل الذي من الواجب ملاحظته عند عمليات فحص الخزين.

خزن المبيدات المنتهية الصلاحية

في حالة عدم وجود معلومات عن الفترة التخزينية على حاويات المبيدات فان بالامكان افتراض ان الفترة ليست اكثر من سنتين او من الافضل طلب تلك المعلومات من المصنع او الموزع عند وقت الشراء وفي معظم الحالات فان بالامكان استعمال المبيدات المنتهية الصلاحية فيما اذا لم يتم فتح العبوة وفي حالة الكميات الكبيرة يمكن التأكد من صلاحيتها للاستخدام عن طريق فحص نماذج من هذه المبيدات وتحليلها في مختبرات معتمدة. عندها لا بد من ان تثبت تاريخ اجراء الفحص على الحاويات. وهنا لاينصح باتباع طرائق التجربة والخطا للتأكد من فعالية المبيدات من خلال استعمال تراكيز اعلى او معدلات اعلى من الاستعمال.

التخلص من المبيدات المنتهية الصلاحية:

ان الهدف الرئيسي من عمليات الخزن الجيد هو تقليص الحاجة الى التخلص من خزين المبيدات المنتهية الصلاحية طالماً ان هذه العملية تشتمل على العديد من المشاكل. مع ذلك وعند الحاجة الى ذلك يصبح من الضروري التخلص من الخزين القديم. وبذلك لا بد لطرائق الخزن ان تسمح بشطب المبيدات القديمة وازالتها من المخزن، ولا بد من وجود صلاحية لمديري المخازن ان يقوموا بذلك ، وألا سيكسد الخزين المفترض شطبه وازالته مما يتسبب في مخاطر كبيرة وخصوصاً عند تدهور حالة الحاويات وتسرب المبيدات منها.

التخزين والمتابعة

من الضروري وجود النظام المناسب في مخازن المبيدات والذي يضع في الحسبان الطاقة الاستيعابية للخزن ولا بد من ان يضمن تسجيل ومتابعة الرصيد الموجود والكميات المدخلة والمخرجة من المخزن. ويجب تقدير الاحتياج الفعلي لتلافي المشاكل التي تتسبب عن الطلب العشوائي ،مما يسبب ارباكا للنظام الخزني والامثال للقاعدة ما يدخل اولاً يخرج اولاً من خلال

مسك السجل الخاص بالخرين. وعند عدم التقيد بالطرق الصحيحة للخرن فأننا سنكون امام مشكلة تراكم المبيدات القديمة والمنتهية الصلاحية ، فضلا عن تلف حاوياتها او عبواتها. مما لاشك فيه ان مثل هذه العمليات الخزنية الخاطئة لاتؤدي فقط الى خسائر في الاموال وانما تشكل ايضا خطراً على العاملين في المخزن كما تشكل مشكلة بيئية عند محاولة التخلص منها. من جهة اخرى لابد من ان تتم عملية تسجيل ومتابعة المبيدات الداخلة والخارجة من المخزن حيث ان مثل هذه المعلومات قد تطلب من العاملين في خدمات الطوارئ مثل الاطفاء وفي حالة حدوث (كارثة) حيث هناك معرفة مسبقة بالكميات الموجودة داخل المخزن.

انظمة التسجيل:

يعتمد النظام المراد استخدامه على حجم وطبيعة عمل المخزن ويجب ان يتم حفظ المعلومات بصورة منفصلة عن المخزن.

-المخازن الصغيرة:

نظرا لكون طبيعة حجم الخزين صغيرا، فلا يتطلب والحال هذه نظاما شاملا كما هو الحال في الخازن الكبيرة، وكل ما هو مطلوب في هذه المخازن هو قيام مسؤوليها ببعض الامور الاساسية ومنها:

- يجب تثبيت تاريخ الشراء او وصول المبيد على كل حاوية حين دخولها المخزن.
- التأكد من ان كل الحاويات مثبت عليها الملصق (بطاقة المعلومات) بصورة واضحة مع الفاض عليها من التلف

- التاكيد على ضرورة الاحتفاظ بقوائم الشراء والتوريد خارج المخزن وهذا يساعد المسؤول عن المخزن من الاتصال بمصدر تجهيز المبيد في حالة الطوارئ والاستفسار عن اي معلومات اضافية عن كيفية التعامل معها. وكذلك الحصول على المعلومات الخاصة بالامان لكل نوع من انواع المبيدات المخزونة والتي لابد من توفيرها من قبل المجهز والمنتج.

-المخازن الكبيرة:

تمتاز المخازن الكبيرة للمبيدات بوجود نظام تسجيل معتمد لكل موجودات المخزن وحركة المواد مثبتة في سجلات مخصصة لهذه الاغراض تحفظ بعيدا عن المخزن خوفاً من تلفها عند حدوث أي طارئ (مثل الحرائق والفيضانات والزلازل والاضطرابات المدنية) ، كما يفضل حالياً اعتماد نظام مخزني آلي وفي الحاسوب لمتابعة حركة المواد بجانب السجلات. ويمكن ان تدون المعلومات في قوائم محددة تحفظ ضمن سجل عام او تدون على كارتات مرجعية محددة ويفضل ان تكون هناك نسخة من هذه السجلات موجودة بالقرب من المخزن، مع التأكيد على ضرورة توفر معلومات الامان عن كل مادة داخل المخزن. ولا بد ان تكون كافة

المعلومات المدونة في السجلات دقيقة ووافية وبما يسهل عمل المسؤول عن المخزن او من يقوم مقامه في حالة غيابه.

وبما ان للمبيدات عمرات خزني محدد وكون ان كميات المبيد الموردة في اوقات مختلفة ربما قد تختلف في توليفها او طريقة تعبئتها فأن من الاهمية بمكان عمل تسجيل كامل ومنفصل لكل وجبة توريد مخزني ولمختلف انواع المبيدات المستلمة والداخلة للمخزن.

وعلى الجهة الوطنية المسؤولة عن توريد وتسويق المبيدات ان تحافظ على تحديث المعلومات الخزنية للمبيدات وفي مختلف مواقع الخزن في البلاد، وعلى مسؤولي المخازن ان يكونوا دائماً مستعدين لتقديم مثل هذه المعلومات.

ان تدوين هذه المعلومات يسمح بمتابعة تطور (مايحدث ميدارياً) على مستوى حركة أي مادة مخزنية بدءاً من دخولها ومرورها بالفحص ومن ثم خزنها في المكان المناسب والمحدد ومن ثم التسويق ومراقبة الخزين وخصوصاً بعد انتهاء العمر التخزيني والتخلص منها عند التثبيت من تلفها.

ان العناية بالسجلات والمعلومات المخزنية هو دلالة على الادارة المخزنية الجيدة وهي اساسية لتقليل احتمالية الهدر في الخزين او التلف جراء الحوادث. و لا بد للمسؤول عن المخزن التأكيد من وجود نظام محدد وملائم يتم اتباعه من قبل العاملين في مختلف الاوقات. وهنا لا بد من التأكد من كون المسؤولين عن حركة المواد في المخزن قد تدربوا على كيفية عمل نظام تسجيل مخزني وكذلك مسؤوليتهم عن تحديثه بصورة دائمة.

نموذج قائمة للمعلومات المخزنية للمبيدات

نوع مجموعة المبيد Pesticide group = مبيد حشري / فسفوري عضوي

الرقم المرجعي Inv 29L5 [R3] = Ref. no.

اسم المبيد الشائع Common name = كلوربيرفوس Chlorpyrifos

الاسم التجاري Trade name = دورزيان Dursban

نوعية المستحضر / التركيز Formulation/ Conc. = مركز قابل للذوبان

الكمية Quantity والتعبئة = 1002 عبوة بلاستيكية حجم 25 لتر.

كمية العبوات الاولية Primary packaging quantity = اربعة حاويات تحوي 250 كارتون.

تاريخ الاستلام Date received = 20 كانون الاول 2007.

تاريخ النفاذ Use- by date = 1 كانون الاول 2009.

ملاحظات Notes (العمرالتخزيني ، الظروف الخزنية الخاصة وعدد مرات الفحص) =

العمرالتخزيني: سنتان مع الابقاء على الكارتونات مغلقة واجراء الفحص كل ستة اشهر لملاحظة فيما اذا كان هناك تلف في العبوات البلاستيكية.

التاريخ	الكمية المجهزة (باللتر)	الكمية الموجودة في المخزن (باللتر)	الملاحظات (فحص الخزين، ملاحظات عن ظروف الخزن وتوقيع المسؤول)
2007/12/25	650	1850	الخزين بحالة جيدة - توقيع
2008/6/6			تم فحص الخزين وليس هناك ضرر - توقيع
2008/6/10	1300	550	الخزين بحالة جيدة - توقيع
2008/10/10		548	تم فحص الخزين وظهر وجود تسرب في حاويتين تم التخلص منها- توقيع.
2008/10/30	548	لا يوجد	توقيع

المعلومات الخاصة بمعاملة التسرب من الحاويات = تم معاملة التسرب بنشارة الخشب التي تم حرقها لاحقاً، ثم نقل الحاويات المتضررة الى المخزن رقم 2 واعادة تعبئة المواد في عبوات جديدة.

ملاحظات عامة عن المعلومات المثبتة في النموذج اعلاه:

- رقم المصدر - ويمثل الرقم المثبت في قائمة التجهيز كذلك موقع المبيد في المخزن (رقم المخزن والصنف).

-البطاقة التعريفية للمبيد - وتتضمن المجموعة التي ينتمي لها والاسم الشائع والتجاري مع تفصيل عن نوعية توليفه المستحضر والتركيز.

-مصدر المبيد - المعلومات المتوفرة عن المنتج الرئيسي او الثانوي كذلك المصدر الداخلي (ارقام الهواتف في حالة الطوارئ).

-التعبئة والعبوة التسويقية - وهناك انواع عديدة منها مبيدات تعبأ في براميل سعة 200 لتر او في قناني سعة 1 لتر تعبأ كل منها في صندوق مغلق او ان التسويق يتم في عبوات سعة 1 لتر.

-تاريخ الاستلام - وربما تعد اهم معلومة ولا بد من تدوينها في السجلات وعلى العبوات مع تاريخ النفاذ.

-الملاحظات - يتم الاستعلام من المجهز عن تأريخ النفاذ واي متطلبات خزنية خاصة وكذلك عن المخاطر المحتملة واي معلومات اخرى.

-ادارة عمليات الخزين - لابد من تدوين كل المعلومات عن المواد المجهزة والمسوقة وبالذقة المطلوبة كذلك التأكيد على فحص الخزين والتأكد من سلامته مع تدوين الملاحظات عن حالة العبوات والمحتويات في وقت الفحص والتوقيع على ذلك.

-التخلص من المبيدات - لابد من تدوين المبيدات التي يتم التخلص منها مع طريقة التخلص وحاوياتها وموقع الطمر ... الخ.

النقل الداخلي للمبيدات

غالبا ما يتسبب عند نقل المبيدات في شاحنات مع مواد اخرى وخصوصا الاغذية ،تلوثها نتيجة تسرب المبيدات من الحاويات وتتجم عن ذلك حالات تسمم خطيرة عند استهلاكها من قبل الانسان او الحيوان، وعليه يجب التقيد التام بشروط النقل اللآمن للمبيدات لتلافي المشاكل الناجمة عن سوء النقل ، وفي هذا الاطار يوصى بما يلي:

-عدم نقل المواد الغذائية والاعلاف وكافة المواد الاستهلاكية العامة مع المبيدات وعلى نفس الشاحنة.

-عدم نقل حاويات المبيدات المفتوحة اوالمتضررة.

-اذا كان ولا بد من نقل المبيدات مع مواد اخرى لابد وان يفصل بينهما حاجز وتوضع في مكان معزول ومختوم ومثبت بأحكام .

-لابد من ان يتم توطي ب المبيدات على الشاحنة وبصورة تحفظ عدم تلفها خلال النقل وان لا تتمزق العلامات الملصقة عليها وان لا تتحرك او تسقط عن الشاحنة عند مرورها في الطرقات الوعرة (لابد من تثبيت الحمولة وبصورة آمنة).

-لابد من اعلام سائق الشاحنة او المسؤولين عن النقل عن نوعية الحمولة وخطورتها وتزويدهم بالتوجيهات اللازمة في حالة حدوث طارئ.

-لابد من القيام بفحص المواد المشحونة خلال الطريق للتأكد من سلامتها وفي حاله حدوث تسرب للمبيدات اثناء النقل لابد من التوقف والعمل على معالجة التسرب وتنظيف ما تسرب من مواد.

-عند حدوث انسكاب كمية من المبيدات اثناء النقل يتم ابعاد الاشخاص عن الموقع ويتم طمر المواد المنسكبة بالتراب او الرمل.. الخ ولا يفضل غسل المواد بالماء او أي مادة اخرى.

-التأكد من عدم وجود اثر للمبيدات بعد افراغ الشاحنة من حمولتها وفي حالة وجود مثل ذلك لابد من ازالة التلوث قبل تحرك الشاحنة مرة اخرى.

-العناية بتحميل وافراغ عبوات المبيدات حيث ان معظم التسربات التي تحدث في المخزن هي نتيجة الاضرار التي تلحق بالعبوات اثناء النقل والتداول.

-فحص الطليبات الواصلة والبحث عن التسربات والاطية السائبة والعمل على اعادة تعبئتها عند الضرورة كما يجب استبدال العلامات التالفة باخرى جديدة لذلك لابد من توفر عبوات فارغة لمثل هذه الحالات.

أزالة التلوث بالمبيدات

المبيدات مواد فعالة بيولوجيً تشتمل على مخاطر وخيمة لصحة الانسان والبيئة. ومن الصعوبة الازالة التامة للتلوث بالمبيدات. لذلك فأن احد اهم اهداف الادارة الجيدة للمخازن هو تقليص حالات حدوث التسربات وانسكاب المبيدات فضلاً عن انتهاء صلاحية بعضها.

المبيدات المنسكبة:

يحدث بعض الاحيان انسكاب بعض المبيدات وخصوصاً عند عمليات اعادة تعبئة المبيدات المركزة وتحويلها الى عبوات اخرى وهنا لابد من تنظيف وازالة المواد المنسكبة فوراً. ان عدم معالجة المبيدات المنسكبة ربما يؤدي الى تلف الحاويات الاخرى او قد تطأها اقدام العاملين وبالتالي توسيع حدود التلوث او ربما قد يتولد عنها ابخرة سامة او قابلة للاشتعال او قد تتسرب او تمتص من قبل ارضية المخزن لذلك لابد من عمل ارضيات المخازن من مواد صلبة غير قابلة للنفاذية.

ولمعالجة المواد المنسكبة السائلة والصلبة يجب ملاحظة عدم استخدام الماء لغسل المواد المنسكبة حيث ان هذه العملية ستوسع من مساحة انتشار المبيدات ، لذلك يجب ان يتم وضع حاويات مملوءة بنشارة الخشب او الرمل او التربة او الكلس في داخل المخازن للاستخدام عند الحاجة ومن قبل اشخاص مدربين على ان يلتزموا بارتداء الملابس والاقنعة الواقية المناسبة عند المباشرة بهذا العمل . حيث يتم نشر نشارة الخشب او الرمل او التربة فوق المساحة المغطاة بالمواد المنسكبة وتترك لبضعة دقائق لامتصاص المواد الكيميائية يتم بعدها جمع نشارة الخشب او الرمل او التربة ووضعها في حاويات معلمة لاجل التخلص منها. ومن ثم يتم كنس كافة المتبقيات ولعدة مرات ان تطلب الامر ذلك يتبعها استخدام مكنسة خشنة لازالة المواد المنسكبة باستخدام الماء وبعض المنظفات القوية على ان يتم ازالة المياه والمنظفات باستخدام مساحات من القماس.

المبيدات المتسربة:

يعد تسرب المبيدات من حاوياتها في المخازن او اثناء النقل احدى اهم المشكلات التي تواجه العاملين في مجال المبيدات ويحدث التسرب لعدة اسباب منها التداول غير الصحيح للحاويات التي قد تتشقق مناطق اللحم فيها او انفتاح الاغطية والسدادات ومن المسببات الاخرى للاضرار الميكانيكية حدوث الثقوب اثناء التحميل والنقل وعند احتكاك الحاويات بعضها ببعض او مع جانب الشاحنة عند المرور عبر طرق غير مستوية.

ويحدث التسرب ايضا نتيجة التاكل في الحاويات ويزداد حدة بحدوث الاضرار الميكانيكية. ويحدث التاكل من الداخل اولاً بسبب المبيد نفسه او المواد الناتجة عن تكسره وقد يحدث التاكل من الخارج كنتيجة للصدأ الحادث في العبوة بسبب الظروف الرطبة للمخزن او عبر التلوث بمبيدات متسربة من عبوات قريبة. علماً ان العديد من مستحضرات المبيدات المركزة القابلة للاستحلاب (EC) تعد مواد مسببة للتآكل وبعضها من غير المسموح بتعبئتها عبوات من الفولاذ مثل monocrotophos و dicrotophos و dichlorvos و phosphamidon لذلك لا بد من تعبئتها في عبوات بلاستيكية او من الالمنيوم او تستخدم حاويات من ال فولاذ لكنها مغطاة من الداخل بغطاء يمنع اتصا لها بجسم الحاوية. من جهة اخرى هناك بعض المبيدات مذابة في مذيبات عضوية لذلك لايسمح بتعبئتها في براميل بلاستيكية كونها قد تتفاعل معها. وقد يحدث تسرب المبيدات من حاوياتها نتيجة التعرض لاشعة الشمس القوية التي قد تتلف العبوات البلاستيكية بضمنها القناني والاكياس. من جهة اخرى قد تحدث القوارض اضراراً للعبوات الورقية والكارتونية وما شابه كذلك حشرة الارضة التي من الممكن ان تهاجم الكرتون والورق. تبعاً لذلك لا بد من اجراء فحوصات دورية ومنتظمة لمحتويات المخازن وعلى الاقل كل شهرين اخذين في الاعتبار ان الحاويات الثالفة والقديمة تكون صعبة التحريك بصورة آمنة كذلك لا بد من التعامل مع أي تسرب بصورة أنية وهذا يتأتى عبر الفحوص الدورية للكشف عن أي خلل داخل المخزن.

وعادة فأن الطريقة الوحيدة للتعامل مع أي تسرب هو اعادة وضع المادة في حاوية جيدة وسليمة ويفضل ان تكون جديدة ومن نفس مادة الحاوية الاصلية ثم يتم ازالة التلوث الحادث بصورة فعالة. مع ملاحظة وضع العلامة والمعلومات المطلوبة على الحاوية الجديدة فضلاً عن تاريخ اعادة التعبئة.

التخلص من حاويات المبيدات:

تحدث العديد من الحوادث بسبب حاويات المبيدات الفارغة بعد استخدامها بخزن الماء والغذاء. ان حاويات المبيدات الفارغة لا يمكن وبأى حال من تنظيفها وازالة كامل المبيدات منها لذلك لابد من التخلص منها وبطريقة تضمن عدم امكانية استخدامها لاغراض اخرى.

ولابد من وضع العبوات المراد التخلص منها في مكان خاص وآمن من مخزن المبيدات لضمان عدم سرقتها واستخدامها لاغراض اخرى. وقبل التخلص منها يفضل تنظيفها حيث كان ذلك ممكناً لتقليل مخاطر متبقيات المبيدات. بعد ذلك يمكن غسل الحاويات بخليط من الماء والمنظفات والصودا الكاوية وخاصة في حالة كون المبيدات من نوع المساحيق القابلة للبلل او المركبات القابلة للاستحلاب. اما حاويات المستحضرات السائلة فيمكن تنظيفها باستخدام الكيروسين او زيت الديزل التي تجمع بدورها لترسل الى المحطة المركزية للتخلص من المبيدات من قبل موظفين مختصين وبطريقة آمنة وسليمة بيئياً.

اما عن الحاويات الورقية والكارتونية فيمكن التخلص منها عبر حرقها مع ملاحظة عدم وجود متبقيات من المبيدات بصورة كبيرة. مع ذلك فإن الصناديق الحاوية على عبوات من مبيد الادغال المشتملة على مجموعة *phenoxyacetic acid* لايفضل حرقها كون ان نواتج الاحتراق يمكن ان تضر بالنباتات والانسان والبيئة ولمسافات بعيدة. اما الصناديق الكرتونية او الاكياس الورقية والمصنوعة من الجوت والملوثة بصورة كبيرة فلا بد من جمعها وارسالها الى المحطة المركزية للتخلص من المبيدات مع غيرها من المواد السامة والحاويات الفارغة غير المستخدمة والمواد المتجمعة نتيجة ازالة التلوثات والمواد المنسكبة والمتسربة وما يتجمع من مواد غسل الحاويات. اما عن الحاويات الزجاجية فيجب تحطيمها والحاويات الحديدية والبلاستيكية فيتم تنقيتها وسحقها وقبل ارسالها الى المحطة المركزية.

التخلص من المبيدات المهجورة:

قد يحدث بعض الاحيان وجود ضرورة للتخلص من بعض المبيدات بسبب انتهاء فترة صلاحيتها او بسبب انتهاء مدة تسجيل المبيد للغرض الاصيلي الذي تم توريده من اجله، وهنا اذا كانت الكمية كبيرة، لابد من الحصول على الارشادات الكافية من المجهز او المصادر الوطنية المعنية. اما اذا كانت الكميات بضعة كيلوغرامات او التار عند ها يجب جمعها وارسالها الى المحطة المركزية للتخلص من المبيدات. ويفضل التخلص من الكميات الكبيرة من خلال حرقها في محرقة خاصة لابد من تواجدها في المحطة المركزية.

وتتضمن عمليات التخلص من المبيدات طرائق كيميائية مثل استخدام الاحماض او القلويدات للاذابة كذلك عمليات الاكسدة والاختزال وطمرها في الارض علماً ان النواتج النهائية

وفي معظم الحا لات لاتزال تعد سامة ، لذلك لابد لاي مسؤول مخزن للمبيدات عدم القيام بالتخلص من المبيدات بنفسه وانما الرجوع الى المعنيين في هذا الموضوع.

أزالة تلوث الاشخاص:

ان للمبيدات قابلية للنفاذ داخل الجسم وعبر الجلد لذلك فأن ازالة التلوث وبصورة جيدة من سطح الجسم تتطلب:

- العمل سريعاً على الاستحمام بكميات كبيرة من الماء والصابون.
- غسل المنطقة الملوثة بصورة جيدة ولعدة مرات.

وعند تعرض العاملين الى المبيدات لابد اولاً من خلع ملابسهم والعمل على دعك الجزء المتأثر بالماء والصابون وبصورة جيدة يتبعها الغسل بالماء وتنشيفها بقطعة جافة.

الملابس الواقية:

لابد من الغسل الجيد للملابس الواقية الملوثة بالمبيدات بأستعمال منظفات صناعية خاصة يتبعها الشطف ولعدة مرات ويفضل استعمال الماء الحار عند توفره ويتم تنشيف الملابس بنشرها تحت اشعة الشمس. اما عن تلوث الاقمشة وبعض الملابس التي يمكن تع ويضها فان افضل طريقة للتخلص منها فهي عبر حرقها.

المخازن والعجلات:

عند التعامل مع التسربات والانسكابات فأن بالامكان استخدام الماء والصابون او أي منظف متوفر لازالة التلوث مع ذلك هناك العديد من المواد الكيميائية الخاصة لازالة التلوث. وبخصوص المركبات الفسفور العضوية فأن بالامكان معالجتها باستعمال مادة هايبيوكلوريد الصوديوم (القاصر) وكاربونات الصوديوم (صودا الغسيل) وهي نافعة في ازالة التلوث ويمكن استعمالها بعد الاستعمال الاولى للماء والصابون.

اما مركبات الكلور العضوية فبالامكان استعمال الامونيا وصودا الغسيل لازالتها لكن تبقى الطريقة الاساس استعمال الماء والصابون. وعند ازالة التلوث بالمركبات الكريلمانية لابد من دعكها بصودا الغسيل او صابون قوي التأثير.

وفي حالة تلوث العجلات فأنه من الضروري ازالته وبالسرع المطلوبة ايضاً خ وفأ من تلويثها مواد اخرى. وتعالج التلوثات بنفس الطريقة التي شرحت انفاً وتجمع مواد الغسيل وتغطي بنشارة الخشب او الرمل او التربة لامتصاصها وتوضع في حاويات مخصصة لترسل الى المحطة المركزية.

حالات الطوارئ الرئيسية

الحرائق:

ان احد اهم الامور التي يجب الاهتمام بها عند وضع تصميم لمخزن مبيدات هو تقليل مخاطر نشوب الحرائق. وتشكل المبيدات السائلة خطورة رئيسية في التسبب في حرائق بسبب وجود المذيبات العضوية الداخلة فيها (زيوت ومنتجات نفطية) ذات درجة انقاد واطئة وتبخر في درجات الحرارة الاعتيادية. وفي المخازن ذات التهوية الرديئة يمكن ان تتجمع الابخرة الثقيلة قرب الارضية نتيجة ترك حاوية المبيد مفتوحة او وجود حالات انسكاب المبيدات او تسربها من عبواتها. عندها يمكن لاي شرارة كهربائية او لهب او حتى اشعة الشمس التي تتخلل القناني الزجاجية من ان تحدث انفجاراً يتبعه انتشار النار.

ويعتقد ان بعضاً من المساحيق القابلة للبلل تتسبب في اشعال النار من خلال الاحتراق الانفي في حين يعد كلوريت الصوديوم (يستخدم كمبيد ادغال لازالة اوراق النباتات وكمادة مجففة ومعقمة للتربة) من المواد المؤكسدة القوية التي من السهولة احتراقها لذلك لا بد من ان يضاف لها عند التوليف مادة مانعة للاشتعال (لذلك ينصح ان يتم استخدام كامل العبوة عند فتحها) .من الضروري في مخازن المبيدات وضع علامات تحذيرية واضحة تمنع دخول الاشخاص غير المخولين كذلك علامات تمنع التدخين او استعمال النار. كما يجب ان تحتوي المخازن على مطافىء الحريق بمختلف انواعها. هذا فضلاً عن اوعية مملوءة بالرمل او التراب لاستعمالها في اطفاء النيران البسيطة.

وفي حالة حدوث الحريق فانه من الضروري احتواء المبيدات التي قد تتسرب و منعها من الاحتراق والتسبب في انفجار الحاويات في المخزن لذلك هناك حاجة الى وضع طوق اوسد او حاجز حول المخزن عند بناء المخزن لمنع انتشار المواد والحرائق وانتشار التلوث عبر المياه المستخدمة.

تحوطات الامان:

- لا بد من التأكيد على عدم السماح بالاكل والشرب عند التعامل مع المبيدات.
- غسل اليدين والوجه بصورة جيدة قبل الاكل او التدخين.
- يجب ارتداء ملابس واقية عند تداول او نقل المبيدات.
- يجب ان تكون الملابس المستعملة واقية لليدين وطويلة بحيث تغطي الارجل ايضاً.
- يجب ارتداء الاحذية البلاستيكية الطويلة كذلك واقية للرأس.
- يجب ارتداء القفازات المقاومة لفعل المواد الكيميائية.

-يجب ارتداء النظارات الواقية او واقيات الوجه.
-يجب ارتداء الكمادات المناسبة التي تغطي الفم والانف.

المصادر

- 1-FAO. 1985. Guidelines for the packaging and storage of pesticides. Rome, FAO.
- 2-GIFAP, 1988. Guidelines for safe warehousing of pesticides. (IGNBAM) Brussels, Int. Group of National Associ. of Agrochem.
- 3-Manufacturers. ILO. 1991. Safety and health in use of agrochemicals: a guide. Geneva .
- 4-UKASTA, 1979. Agrochemicals storage handbook. London, United Kingdom Agricultural Supplies and Trade Association.
- 5-UNEP. 1990. Storage of hazardous materials: A technical guide for safe warehousing of hazardous materials. Technical Report Series No. 3. Paris, Industry and Environment Office, United Nations Environment Programme.
- 6-NRI. 1994. **Training supplements, Pesticide Management Training Course. Chatham, UK, Pest Management Department, Natural Resources Institute (NRI).**